

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

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

THEME

***SYNCHRONISATION DES CHALEURS PAR
LES IMPLANTS CHEZ LA VACHE LAITIERE
DANS LA REGION DE BAGHLIA***

Présenté par : Rabah AMELLAL

Hamid MOUHEB

Soutenu le : 26 juin 2005

Le jury

Présidente: M^{elle} I. ILES

Promotrice: M^{elle} F. CHOUYA

Examinatrice : M^{me} S. BOUDIAF

Examineur: M^r S. SOUAMES

Chargée de cours

Maître Assistante

Chargée de cours

Maître Assistant

Année universitaire : 2004/2005

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

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

THEME

***SYNCHRONISATION DES CHALEURS PAR
LES IMPLANTS CHEZ LA VACHE LAITIERE
DANS LA REGION DE BAGHLIA***

Présenté par : Rabah AMELLAL

Hamid MOUHEB

Soutenu le : 26 juin 2005

Le jury

Présidente : M^{elle} I. ILES

Chargée de Cours

Promotrice : M^{elle} F. CHOUYA

Maître Assistante

Examinatrice : M^{me} S. BOUDIAF

Chargée de Cours

Examineur: M S. SOUAMES

Maître Assistant

Année universitaire : 2004/2005

Dedicace

Je dédie ce travail à tous les membres de ma famille, en particulier mon père, à mes frères :

Mohamed, Kamel, Arezki, et Salah.

À mes sœurs : Fatma et ses enfants, Malika et sa petite fille Lyna et son mari Brahim,

Ourida et ses deux enfants Linda et Samir, et à Zohra.

*À mes cousins : Ali et ses enfants, Hocine et ses enfants, et à Naima, Rabiha, et leurs frères
et sœurs.*

Je le dédie également à tous mes amis de la section 5^{ème} année 2004/2005 de l'ENV, en particulier : Saïd, Samir, Bercus, Malek, Abderrazak, Hakim et M'heni. Et à tout le groupe 06, et à ceux qui ont participé à la sortie de Laghouat. Sans oublier bien sur mon binôme Rabah ainsi que toute sa famille.

M. HAMID

Dedicace

Je dédie ce modeste travail à ceux qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui : Mon père et ma mère qui ont tout fait pour me soutenir.

A mes frères : Slimane, Lyes, et Lounès.

A mes sœurs : Hanifa et Hassina.

A mes cousins : Mohand et son fils Boussad, Ramdane, Idir et Akli.

A toutes mes cousines

A tous mes amis : Samir, Moh, Omar, Kamel, Nassima, Ouiza, Malha, Bercus, Hocine, Younes, Boussad, M'heni, Salah...

A mon binôme Hamid ainsi que toute sa famille.

A Khaled, Toufik et sa fille Chahinez.

A tous mes camarades de la section 5^{ème} année 2004/2005 de l'ENV.

A. RABAH

Remerciements

M^{elle} F. CHOUYA, notre promotrice, Maître Assistante à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, qui a voulu nous prendre en charge. Nous lui devons beaucoup pour sa constante gentillesse et sa compréhension, et pour ses précieux conseils et son soutien irréprochable. Qu'elle trouve ici, l'expression de toute notre gratitude et respect.

M^{elle} I. ILLES, notre présidente de jury, Chargée de Cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, d'avoir bien voulu

accepter de présider le jury.

Mr S. SOUAMES, Maître Assistant à l'École Nationale Vétérinaire d'Alger, pour son encouragement et son soutien pour réaliser ce travail.

M^{me} S. BOUDIAF, Chargée de Cours, à l'École Nationale Vétérinaire d'Alger, pour avoir bien voulu examiner ce mémoire.

Mr B. OUHIB, inséminateur dans la région de Baghlia, pour les brillants conseils qui nous a donné, et pour l'accueil chaleureux qu'il nous a réservé. Nous sommes très sensibles au vif intérêt qu'il porte à l'élaboration de notre travail.

À tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION.....10

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL GENITAL

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE.....	13
I.1. Les ovaires.....	13
I.2. Les voies génitales femelles.....	14
I.2.1. L'oviducte	14
I.2.2. L'utérus	16
I.3. L'organe d'accouplement	16
I.3.1. Le vagin	16
I.3.2. La vulve	17
II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION	18
II.1 Le cycle sexuel	18
II.1.1. Au niveau d'ovaire.....	18
II.1.1.1. La phase folliculaire	18
II.1.1.2. La phase lutéale	18
II.1.2 Au niveau comportemental	19
II.1.2.1. Le pro œstrus.....	19
II.1.2.2. L'œstrus.....	19
II.1.2.3. Le metœstrus.....	20
II.1.2.4. Le dioœstrus.....	20
II.1.3 Au niveau hormonal.....	21
II.1.3.1. Les hormones hypothalamiques.....	21
II.1.3.2. Les hormones hypophysaires.....	22
II.1.3.3. Les hormones gonadiques.....	23
II.1.3.3.1. Les oestrogènes.....	23
II.1.3.3.2. La progestérone.....	23

II.1.3.4. Les autres hormones.....	25
II.1.3.4.1. Les prostaglandines.....	25
II.1.3.4.2. ocytocine.....	25
II.2. Cinétique des modifications hormonales au cours du cycle oestral.....	26
II.2.1. LH.....	26
II.2.2. FSH.....	27
II.2.3. Oestrogènes.....	27
II.2.4. Progestérone.....	27
II.3. Relations hypothalamo-hypophyso-ovariennes.....	27

CHAPITRE 2

GESTION DE LA REPRODUCTION

I. MAITRISE DES CYCLES SEXUELS CHEZ LA VACHE.....	31
I.1. Les traitements de synchronisation de chaleurs.....	32
I.1.1. Les prostaglandines.....	32
I.1.2. Les associations GnRH/ PGF _{2α}	33
I.1.3. Les associations oestrogènes/progestagènes.....	34
I.2. Facteurs de variation de la fertilité à l'œstrus induit.....	38
I.2.1. Stade physiologique de l'animal en début de traitement.....	38
I.2.1.1. Cyclicité avant traitement.....	38
I.2.1.2. Stade du cycle en début de traitement.....	38
I.2.2. Facteurs de variation liés à l'animal.....	39
I.2.2.1. Age/Parité.....	39
I.2.2.2. Conditions du vêlage précédent.....	40
I.2.3. Facteurs de variation liés à la conduite d'élevage.....	40
I.2.3.1. Saison.....	40
I.2.3.2. Intervalle vêlage/ traitement.....	40
I.2.3.3 Alimentation (état corporel).....	41
I.2.3.4. Sevrage.....	42
II. DETECTION DES CHALEURS.....	43
II.1. Méthodes de détection des chaleurs.....	43
II.1.1. Les méthodes non visuelles.....	44
II.1.2. Les méthodes visuelles.....	44
II.1.2.1. A l'aide des animaux souffleurs.....	44
II.1.2.2. A l'aide de marqueurs.....	44
II.2. les signes de chaleurs.....	45
II.3. les facteurs influençant l'expression des chaleurs.....	46
II.3.1. Le lieu d'observation (stabulation).....	46
II.3.2. Le moment d'observation.....	46
II.3.3. Le climat.....	47
II.3.4. Le mâle.....	47
II.3.5. La fréquence d'observation.....	48
II.3.6. Le post partum.....	49
II.3.7. La taille du troupeau.....	49
II.3.8. L'appareil locomoteur.....	49

CHAPITRE 3

INSEMINATION ARTIFICIELLE ET DIAGNOSTIC DE GESTATION

I. INSEMINATION ARTIFICIELLE.....	51
I.1. Moment de l'insémination artificielle.....	51
I.2. Les avantages de l'insémination artificielle.....	52
I.2.1. Les avantages techniques.....	52
I.2.2. Les avantages d'ordre génétiques.....	53
I.2.3. Les avantages d'ordre sanitaire.....	53
I.2.4. Les avantages d'ordre économique.....	53
I.3. Choix des reproducteurs.....	53
I.4. Méthode d'insémination artificielle.....	54
I.4.1. Technique de l'insémination artificielle.....	54
I.4.2. L'insémination proprement dite.....	55
II. DIAGNOSTIC DE GESTATION.....	56
II.1. la durée de gestation.....	56
II.2. Diagnostic de gestation proprement dit.....	57
II.2.1. Les modifications du statut endocrinologique de l'animal.....	58
II.2.1.1. Les oestrogènes.....	58
II.2.1.2. La progestérone.....	58
II.2.2. Les modifications physiques de l'animal et de l'utérus gravide.....	60
II.2.2.1. La palpation rectale.....	60
II.2.2.2. Utilisation de l'échographie.....	61
PARTIE EXPERIMENTALE	
I. BUTS ET OBJECTIFS.....	63
II. CADRE DE L'ETUDE	63
III. LE MATERIEL.....	64
III.1. Les animaux.....	64
III.2. Produits de synchronisation des chaleurs.....	65
III.3. L'alimentation.....	66
IV. LES METHODES.....	67
IV.1. Protocole expérimental.....	67
IV.2. Palpation rectale.....	68
IV.3. Pratique de la synchronisation et insémination.....	69
V. RESULTATS ET DISCUSSION.....	70
V.1. Résultats.....	70
V.2. discussion.....	72
CONCLUSION.....	73

BIBLIOGRAPHIE

RESUME

LISTE DES ABREVIATIONS

cm : Centimètre

DG : Diagnostic de gestation

eCG : equine Chorionic Gonadotropin

FSH : Follicule Stimulating Hormone

g : Gramme

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

h : Heure

IA : Insémination artificielle

IM : Intramusculaire

J : Jour

LH : luteinizing Hormone

mg : Milligramme

ml : Millilitre

mm : Millimètre

ng : Nanogramme

pg : Picogramme

PGF2 α : Prostaglandine F2 α

PH : Pression hydrostatique

PRID : Progesterone Intra vaginal Device

UI : Unité Internationale

% : pourcentage

INTRODUCTION

La maîtrise de la reproduction apparaît comme l'une des plus puissantes méthodes pour accroître et améliorer les productions animales, elle permet une large distribution du matériel génétique et rend possible l'établissement des programmes de reproduction.

La synchronisation de l'œstrus des bovins présente des avantages certains sur le plan zootechnique et économique. Sur le plan zootechnique, elle permet l'amélioration qualitative et quantitative ainsi que la rationalisation des opérations en production animale.

Du point de vue qualitatif, l'augmentation du taux d'utilisation de l'insémination artificielle a permis l'accélération de l'amélioration génétique des troupeaux par la diffusion de semence de taureaux génétiquement supérieurs et hautement sélectionnés.

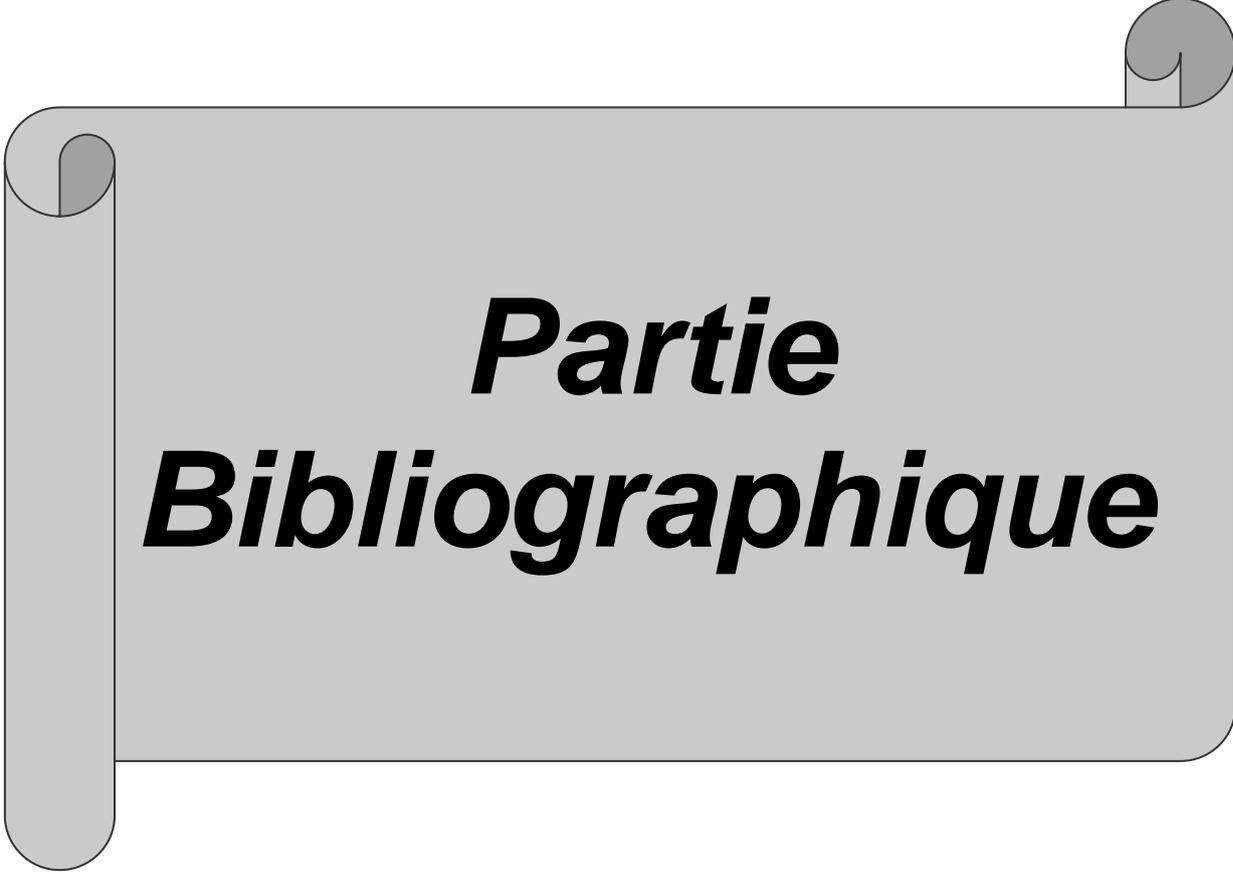
Du point de vue quantitatif, l'augmentation du nombre des veaux nés par an et par vache. La planification de la reproduction devient possible, l'éleveur ne fait plus confiance au hasard et acquiert d'une part, un pouvoir de décision de l'âge de mise à la reproduction des génisses et la date d'insémination post-partum pour les vaches et d'autre part, une indépendance vis-à-vis de la détection des chaleurs souvent difficile dans les troupeaux de grande taille. Cela permet un raccourcissement des périodes improductives, assurant une meilleure productivité du troupeau

La rationalisation des opérations permet une meilleure planification, et un accroissement de la rentabilité du troupeau sur le plan économique. L'augmentation de la productivité du troupeau, couplée à une rationalisation des opérations s'accompagne nécessairement de gains nets et importants.

De nos jours, l'usage de la synchronisation de l'œstrus semble être dicté par l'accroissement du nombre des grandes unités d'élevage, la mise au point des techniques d'insémination artificielle est l'avantage économique représenté par la possibilité de fournir d'abondantes productions au moment le plus favorable.

Toutes ces considérations nous ont amené à essayer de réaliser ce travail qui se compose :

- d'une partie bibliographique
- d'une partie consacrée au matériel et méthodes
- et une partie consacrée aux résultats et à leurs discussions



***Partie
Bibliographique***

Chapitre 1

Anatomie et physiologie de l'appareil génital

I. L'ANATOMIE DE L'APPAREIL GENITALE FEMELLE

La connaissance de l'anatomie de l'appareil reproducteur chez la femelle est indispensable pour pouvoir réaliser certaines interventions dans de parfaites conditions telles que le diagnostic de gestation, l'insémination artificielle et la transplantation embryonnaire. Cet appareil comprend : les ovaires, les voies génitales et l'organe d'accouplement (DUDOUET, 1999).

I.1. Les ovaires

Les ovaires sont des organes pairs, ovoïdes ou sphériques, en forme d'amande. Ils sont situés en bas par rapport à la région lombaire, en avant du bord antérieur du pubis (figure 1).

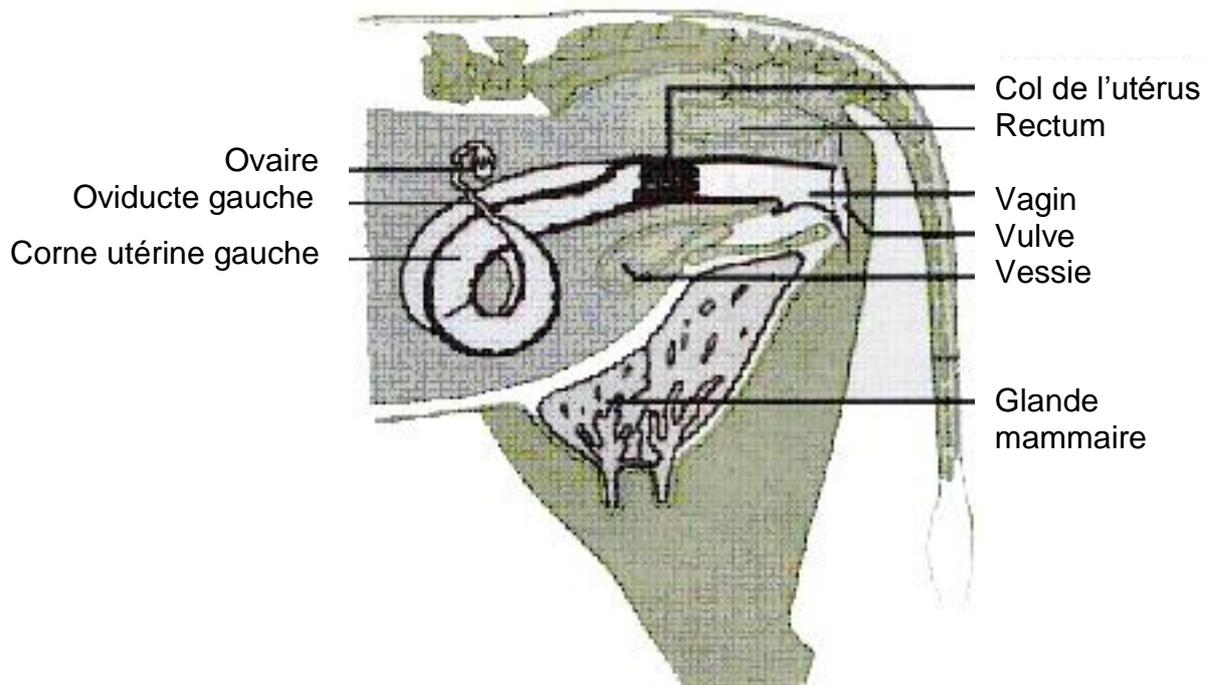


Figure 1 : Appareil reproducteur en place dans la cavité pelvienne
(INSTITUT D'ELEVAGE, 2000)

I.2. Les voies génitales femelles

I.2.1. L'oviducte

Appelé encore trompe utérine ou trompe de Fallope, c'est un petit canal flexueux de 20 à 30 cm, qui se loge dans le ligament large (BARONE, 1990). Chaque oviducte comprend :

- **Le pavillon ou bourse ovarique** est une membrane aux bords frangés recouvrant complètement l'ovaire. L'intérieur de cette membrane forme une sorte d'entonnoir où s'introduit l'ovocyte et le liquide folliculaire au moment de l'ovulation. L'ampoule et l'isthme sont noyés dans la paroi de la bourse ovarique et débouchent à l'extrémité de la corne utérine (figure 2).
- **L'ampoule** est la partie médiane de l'oviducte, est le lieu de rencontre des spermatozoïdes et de l'ovule, donc lieu de fécondation (figure 2).
- **L'isthme** est la partie la plus rétrécie, à la base de l'oviducte, a pour rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule (figure 2).

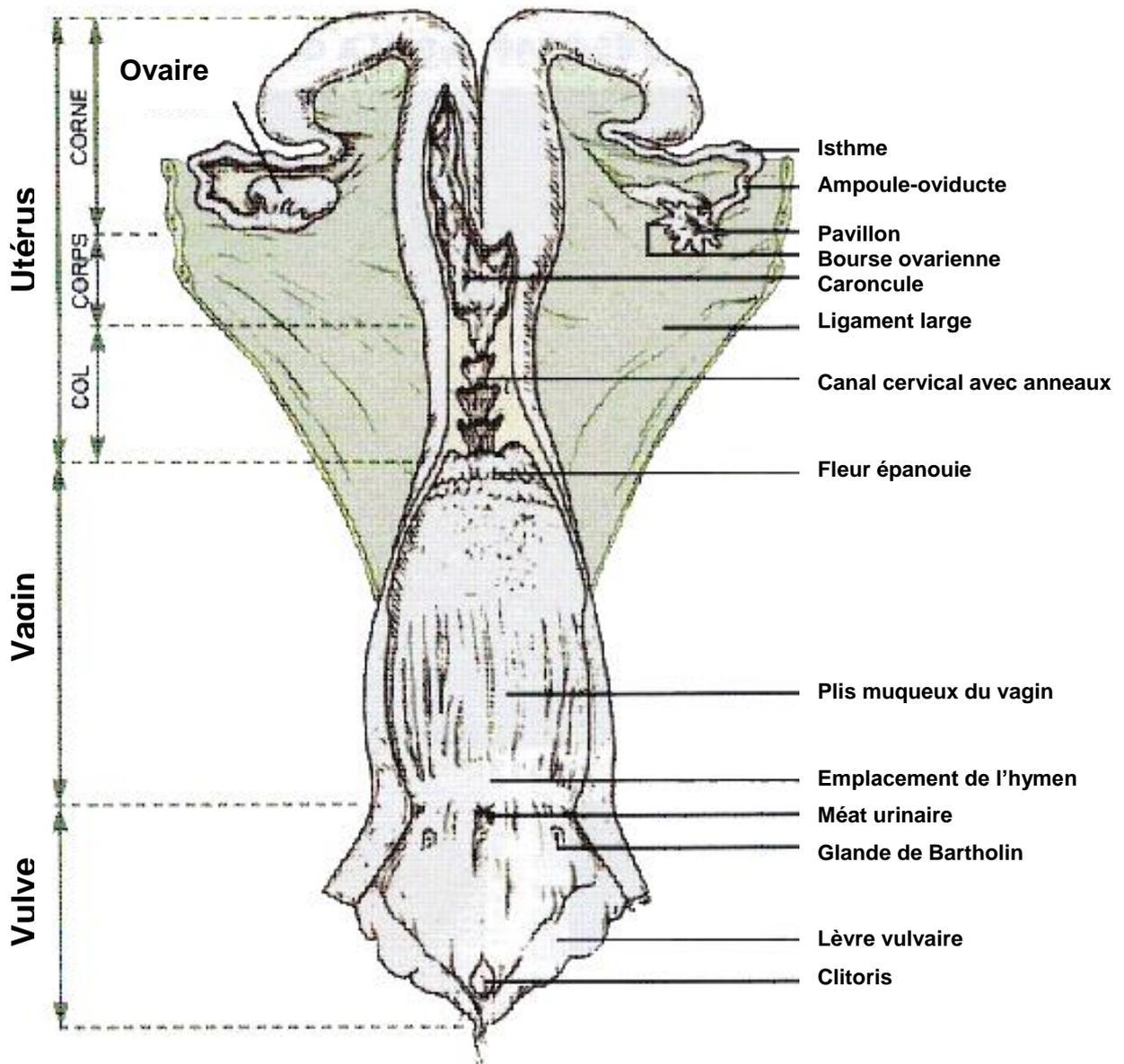


Figure 2 : Matrice d'une vache non gravide après avoir été isolée et ouverte dorsalement (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2000)

I.2.2. L'utérus

C'est l'organe de gestation, ses dimensions sont nettement plus grandes chez des sujets qui ont eu de multiples gestations que chez les nullipares. La longueur des cornes varie de 35 à 45cm, et large de 3 à 4 cm à sa base et seulement 5 à 6 mm à son extrémité ovarique. Le corps est court, il est de l'ordre de 3 à 4 cm (BARONE, 1990). De l'intérieur, l'utérus de la vache a un aspect plissé et porte une centaine de tubercules arrondis, les caroncules, sur lesquels viendra se fixer l'enveloppe externe du fœtus, les cotylédons (figure 2).

L'utérus communique avec le vagin par le col de l'utérus ou cervix, canal musculéux de 7 à 8 cm qui s'avance à l'intérieur du vagin par un épais bourrelet aux stries concentriques qui l'ont fait qualifier de « fleur épanouie » (figure 2).

L'intérieur du col est garni de plis en chicane qui rendent difficile le passage de tout instrument tel que sonde ou cathéter pour l'insémination artificielle. Le col est normalement fermé. Il ne s'ouvre qu'au moment des chaleurs et de la mise-bas. Au cours de la gestation, la fermeture est complétée par un bouchon muqueux, la glaire cervicale qui devient fluide au moment de de la mise bas (SOLTNER, 2001).

I.3. L'organe d'accouplement

I.3.1. Le vagin

Le vagin est un conduit cylindroïde musculo-membraneux s'étendant du col de l'utérus à la vulve (figure 1). Avec la vulve, il constitue l'organe copulateur de la vache et livre passage au fœtus lors de la parturition.

Le vagin, est en rapport en haut avec le rectum et en bas avec la vessie, il forme un conduit aplati de dessus en dessous, dont la longueur est de 30 cm, et sa largeur n'excède guère 5 à 6cm au repos. Le vestibule du vagin n'est long que de 8 à10 cm (BARONE, 1990). Sa surface intérieure, lubrifiée par un mucus abondant, et plissée longitudinalement. Au fond du conduit, la saillie formée par le col utérin dont les plis rayonnants de la muqueuse lui a valu le nom de « fleur épanouie » (figure 2).

I.3.2. la vulve

Située immédiatement sous l'anus, elle forme une fente verticale présentant deux lèvres et deux commissures (figure 1). Les lèvres sont plus au moins épaisses et recouvertes d'une peau riche en glandes sébacées ; la commissure supérieure répond à l'anus par le périnée, la commissure inférieure loge le clitoris (figure 2). Entre la peau et la muqueuse vulvaire se trouvent le bulbe vaginal, organe érectiles, et les muscles de la vulve disposés circulairement et agissant en sphincter de la partie terminale du canal génital. Chez la vache on remarque, vers le milieu de la paroi latérale de la vulve, l'ouverture de la glande vulvo-vaginale de Bartholin, glande muqueuse pouvant donner lieu à la formation de kystes de la grosseur de poing (DERIVAUX et ECTORS., 1980).

II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

La vache est une espèce polyoestrienne, à cycle oestral continu dont la durée est de 20 à 21 jours ; Il est généralement plus court chez la génisse que chez les pluripares.

II.1. Le cycle sexuel

La vache devient apte à produire des gamètes fécondables à partir de la puberté. Concrètement, on considère généralement qu'une vache est pubère dès que les premiers signes de l'activité sexuelle sont visibles vers l'âge de 6 mois à 1 an.

La femelle non gestante possède une activité sexuelle cyclique. Cette dernière se traduit par une succession d'événements précis se reproduisant à intervalle constant. Le cycle sexuel d'une femelle se traduit par des modifications qui se situent à trois niveaux : ovarien, comportemental et hormonal (BONNES et al., 1988)

II.1.1. Au niveau de l'ovaire

Le cycle ovarien est la période qui sépare deux ovulations successives, il se déroule en deux phases : une phase folliculaire et une phase lutéale.

II.1.1.1. Phase folliculaire

La croissance folliculaire ou folliculogénèse, est représentée par la succession des différentes phases du développement des follicules depuis le stade follicule primordial jusqu'au stade follicule préovulatoire. Le follicule renfermant l'ovocyte connaît une croissance rapide (sa taille passe de 2 à 20 mm de diamètre) et arrive à maturité (Follicule de De Graaf.). Son aboutissement est l'ovulation, c'est-à-dire la libération de l'ovocyte dans le pavillon, qui se produit après la fin de la période d'œstrus. La durée totale de cette phase est d'environ 3 jours (DRIANCOURT et al., 2001).

II.1.1.2. Phase lutéale

Après l'ovulation, les restes du follicule nouvellement vascularisé s'hypertrophient et prolifèrent rapidement pour former le corps jaune. Le poids du corps jaune augmente et atteint sa taille maximale le 7^e jour du cycle. Le corps jaune contient des petites et de grandes cellules lutéales.

Les petites cellules proviennent de la thèque et les grandes de la granulosa. Les deux types de cellules produisent de la progestérone. La concentration de progestérone augmente 2 à 3 jours après l'ovulation et atteint son maximum au bout de 10 jours. En l'absence de gestation, la dégénérescence du corps jaune se produit vers le 18^{ème} jour et est associée à une baisse de la progestérone (WATTIAUX, 2004).

II.1.2. Au niveau comportemental

Le cycle œstral correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs ; plus précisément c'est l'intervalle entre le premier jour de deux œstrus ou chaleurs consécutives.

Les mauvaises conditions d'entretien, d'environnement, de nutrition peuvent interférer sur le déroulement du cycle et entraîner soit une irrégularité, soit une suppression du cycle œstral (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

On distingue dans quatre phases qui sont :

II.1.2.1. Le pro-œstrus

Correspond au développement, sur l'ovaire, d'un ou plusieurs follicules et à la sécrétion croissante d'œstrogènes (surtout l'œstradiol). Le pro-œstrus dure en moyenne 3 jours (figure 3).

Pendant le pro-œstrus, l'épithélium de l'endomètre s'épaissit, se vascularise (des vaisseaux sanguins minuscules s'y développent) et se garnit d'abondantes glandes tubulaires. Le col, commence à s'entrouvrir (1cm de diamètre) un mucus particulier, le mucus cervical ou glaire cervicale commence à se liquéfier (SOLTNER, 1993).

II.1.2.2. L'œstrus

L'œstrus ou chaleurs, correspond à la rapide maturation des follicules et à l'ovulation. Il dure en moyenne 1 jour (figure 3).

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

Pendant le pro-œstrus et surtout l'œstrus, la paroi musculaire de l'utérus est parcourue de contractions qui deviennent maximales sitôt l'ovulation. Ces contractions ont pour but de favoriser la remonter éventuelle des spermatozoïdes (SOLTNER, 1993).

II.1.2.3. Le metoœstrus

Se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de progestérone, et la diminution de la sécrétion des œstrogènes. Il dure en moyenne 7 jours (figure 3).

Pendant le metoœstrus, l'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'œstradiol : La muqueuse de l'endomètre se développe au maximum. En fin de période, les glandes tubulaires de l'utérus secrètent un liquide blanchâtre, le lait utérin, dont la sécrétion s'intensifiera s'il y a gestation. Il joue un rôle dans la nutrition du fœtus.

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

II.2.2.4. Le Dioœstrus

Où prédomine puis décline l'influence progestative. Il dure lui aussi environ 11 jours (figure 3). Cette chute de sécrétion de progestérone par le corps jaune est accentuée en fin du cycle par une décharge de prostaglandine PGF_{2α} 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).

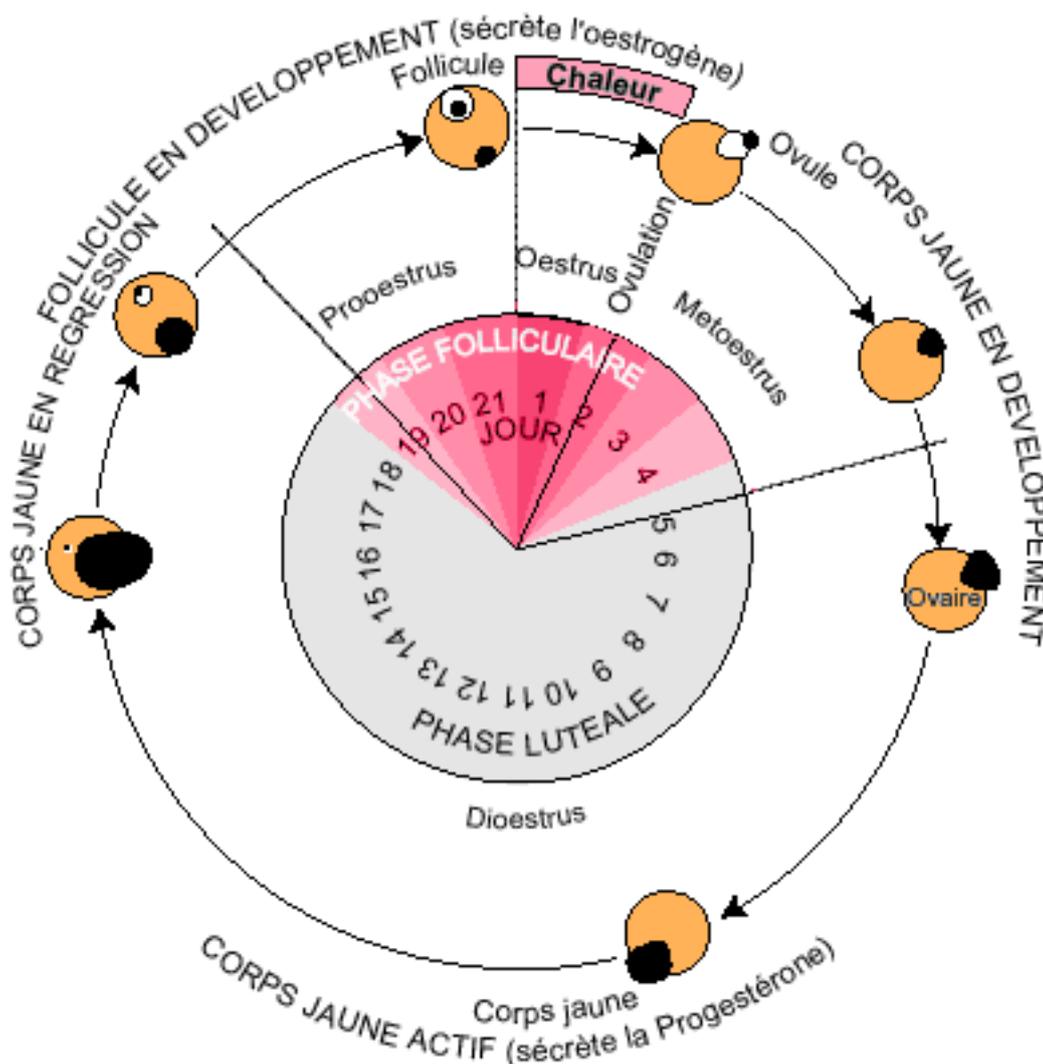


Figure 3 : Représentation schématique du cycle oestral chez la vache
(WATTIAUX, 2004)

II.2.3. Au niveau hormonal

Des sécrétions hormonales de l'hypothalamus, de l'hypophyse et de l'ovaire contrôlent la succession des événements de cycle.

II.2.3.1. GnRH (Gonadotrophin Releasing Hormone)

Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH), est l'hormone de décharge ou hormone de libération d'autres hormones, les gonadotropines (BONNES et al., 1988).

Elle est élaborée au niveau de certains neurones hypothalamiques, transportée par voie axoplasmique jusqu'au niveau des noyaux para ventriculaires et arqués d'où elle passe dans la circulation porte pour parvenir au parenchyme hypophysaire où elle induit la sécrétion et la libération des hormones hypophysaires : Follicule Stimulating Hormone ou hormone folliculo-stimulante et luteinizing Hormone ou hormone lutéinisante (LEGRAND et al., 1993).

II.2.3.2. Les hormones hypophysaires

Il y a deux hormones de l'antéhypophyse, de nature glycoprotidique, à action directe et unique sur les gonades chez la femelle ; se sont les hormones gonadotropes: l'hormone folliculo-stimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH); Où leur action est résumée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Action de FSH et LH chez la femelle (BONNES et al., 1988)

Hormones	Action chez la femelle
FSH	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Contrôle le développement de l'ovaire et la croissance des follicules. ❑ Prépare l'action de LH. ❑ Stimule la synthèse des oestrogènes par les follicules.
LH	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Contrôle la maturation finale des follicules, avec FSH. ❑ Provoque l'ovulation. ❑ Induit la formation du corps jaune et la synthèse de progestérone.

II.2.3.3. Les hormones gonadiques

Ce sont les oestrogènes et la progestérone de nature lipidique fabriquées à partir du cholestérol, elles sont secrétées principalement par les gonades mais aussi par le placenta et les glandes surrénales (BONNES et al., 1988).

II.2.3.3.1. Les oestrogènes

Les principaux sont le 17- β -Oestradiol et ses métabolites, œstrone et œstriol. Ils sont secrétés essentiellement par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Au cours du cycle, ils déclenchent l'œstrus et déterminent en particulier les modifications histologiques du tractus génital.

Ils connaissent des variations de faibles amplitudes de leur taux plasmatique au cours de la phase lutéale, mais au cours de la phase folliculaire, le taux de 17- β Oestradiol augmente par pics progressifs jusqu'au moment où se produit la décharge de LH, à partir du quel il rejoint son niveau antérieur (LEGRAND et al., 1993).

II.2.3.3.2. La progestérone

La progestérone est un stéroïde secrété par le corps jaune, au cours de la phase lutéale du cycle ou au cours de la gestation. Il existe également une sécrétion surrénalienne qui maintient le taux de progestérone plasmatique à un niveau de base lorsque le corps jaune n'est pas fonctionnel.

La progestérone inhibe l'ovulation, permet la nidation de l'ovule et assure le maintien de la gestation. Dans le plasma périphérique, on note durant la phase lutéale un taux de progestérone élevé, (100 fois plus que lors de la phase folliculaire), puis il diminue brusquement à partir du 18^{ème} jour qui suit l'œstrus (LEGRAND et al., 1993).

L'œstrogène et la progestérone peuvent agir soit par synergie, soit par antagonisme. Le tableau 2 présente ces principales fonctions ; les actions par synergie sont notées (+), les actions par antagonisme sont notées (-).

II.2.3.4. Les autres hormones

Deux hormones, d'importance, de nature et d'actions diverses sur la reproduction méritent d'être mentionnés ; ce sont les prostaglandines et l'ocytocine.

II.2.3.4.1. Les prostaglandines

Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidique ; elles doivent leur nom au fait qu'elles ont été isolées pour la première fois dans la prostate. La plus importante d'entre elles pour la reproduction est la $PGF_2\alpha$, synthétisées par de nombreuses cellules sécrétrices, elles sont présentes dans presque tous les tissus de l'organisme des mammifères où elles exercent des rôles multiples, en général par action local ou de voisinage ; leur durée de vie est très courte ; elles sont rapidement catabolisées par le foie et les poumons.

- Elles déclenchent la régression du corps jaune ou lutéolyse ; les prostaglandines sont alors essentiellement d'origine utérine ; elles sont utilisées chez les femelles bovines cycles pour la maîtrise des cycles sexuels.
- Elles déclenchent et entretiennent les contractions du myomètre au moment de la mise bas ; Elles peuvent être utilisées pour induire la mise-bas chez la vache (BONNES et al., 1988).

II.2.3.4.2. L'ocytocine

Le nom ocytocique signifie les substances capables d'augmenter le tonus, la force ou le rythme de contraction de l'utérus. L'ocytocine est une hormone peptidique, sécrétée par l'hypothalamus et libérée par la post-hypophyse due à l'influence des hormones génitales. Elle a une action sur les glandes mammaires : au cours de l'allaitement, la succion de la tétine libère l'ocytocine qui est responsable de l'éjection de lait par action contracturante directe sur les cellules myoépithéliales de la mamelle (VAISSAIRE, 1977).

II.3. Cinétique des modifications hormonales au cours du cycle oestral

Diverses méthodes, et principalement la méthode radio-immunologique, ont permis de quantifier les hormones gonadotropes et stéroïdes au cours du cycle de la vache. Les résultats obtenus peuvent varier selon la méthode utilisée.

II.3.1. L.H

Le taux de LH se situe entre 0,2 et 2 ng/ml chez la vache. Le pic se situe au début de l'œstrus, 4 à 5 heures après le début des chaleurs ou il atteint 17,5 à 20 ng/ml (figure 4).

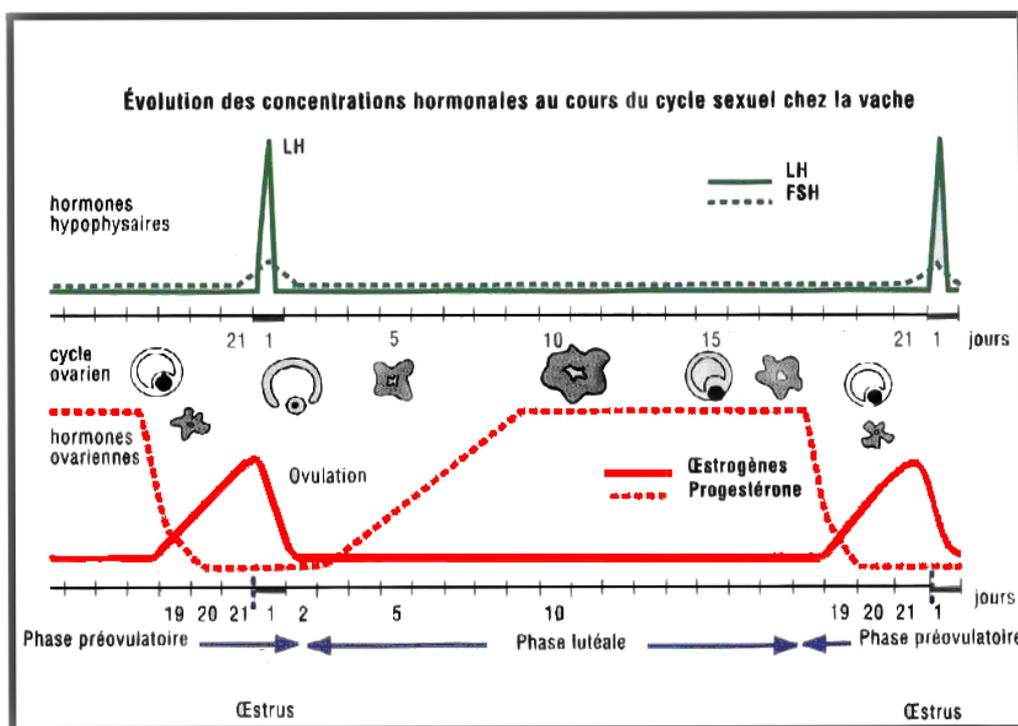


Figure 4 : Evolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel (DUDOUET, 1999)

II.3.2. F.S.H

Le taux moyen de cette hormone reste relativement élevé tout au long du cycle comme s'il était nécessaire qu'un seuil soit maintenu pour assurer la transformation et la croissance folliculaire. Le taux basal plasmatique chez la vache est de 112,4 ng/ml. Le pic de FSH survient en début d'œstrus ; il superpose pratiquement en temps et en durée au pic de LH (figure 4).

II.3.3. Œstrogènes

Leur taux varie pratiquement en fonction inverse de celui de la progestérone c'est-à-dire qu'il est relativement faible en dehors de la phase folliculaire (figure 4). Il est de 8,6 pg/ml au moment de l'œstrus et de 1,7 pg/ml au lendemain de celui-ci ; entre ces deux extrêmes se situent une série de fluctuations donnant lieu à trois petits pics secondaires aux jours 5 (6 pg/ml), 8 (2,9 pg/ml) et 12 (5 pg/ml) du cycle.

II.3.4. Progestérone

Le taux plasmatique est inférieur à 1ng/ml au moment de l'œstrus. Il s'élève ensuite progressivement pour atteindre, au moyenne, 6 à 9 ng/ml. La chute est brutale et elle se situe en début de la phase folliculaire (figure 4).

L'analyse de ces résultats montre qu'on fait la progestérone s'avère l'élément essentiel de la régulation du cycle puisque la chute du taux plasmatique de cette hormone conditionne l'ascension successive des œstrogènes et des gonadotropines témoins de la maturation folliculaire et de l'ovulation (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

II.4. Relations hypothalamo-hypophyso-ovariennes

Sous l'action de GnRH, l'hypophyse élabore et libère la FSH. Cette dernière provoque la croissance, la maturation et la sécrétion d'œstrogènes ; ceux-ci par effet rétroactif au niveau hypothalamo-hypophysaire freinent la sécrétion des hormones qui ont induit leur sécrétion en même temps il y a libération de LH ; responsable de la phase finale de maturation folliculaire et de l'ovulation (figure 5).

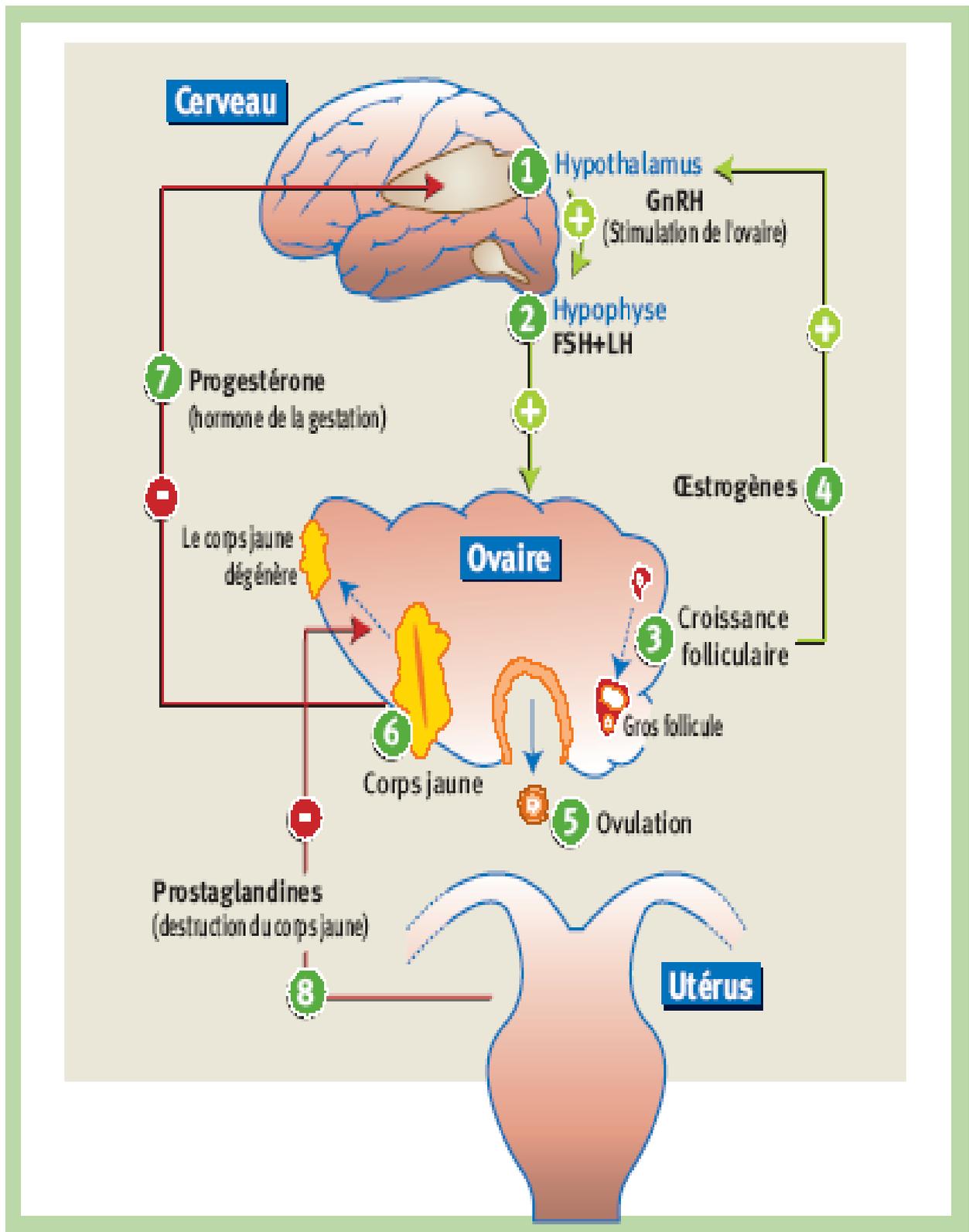


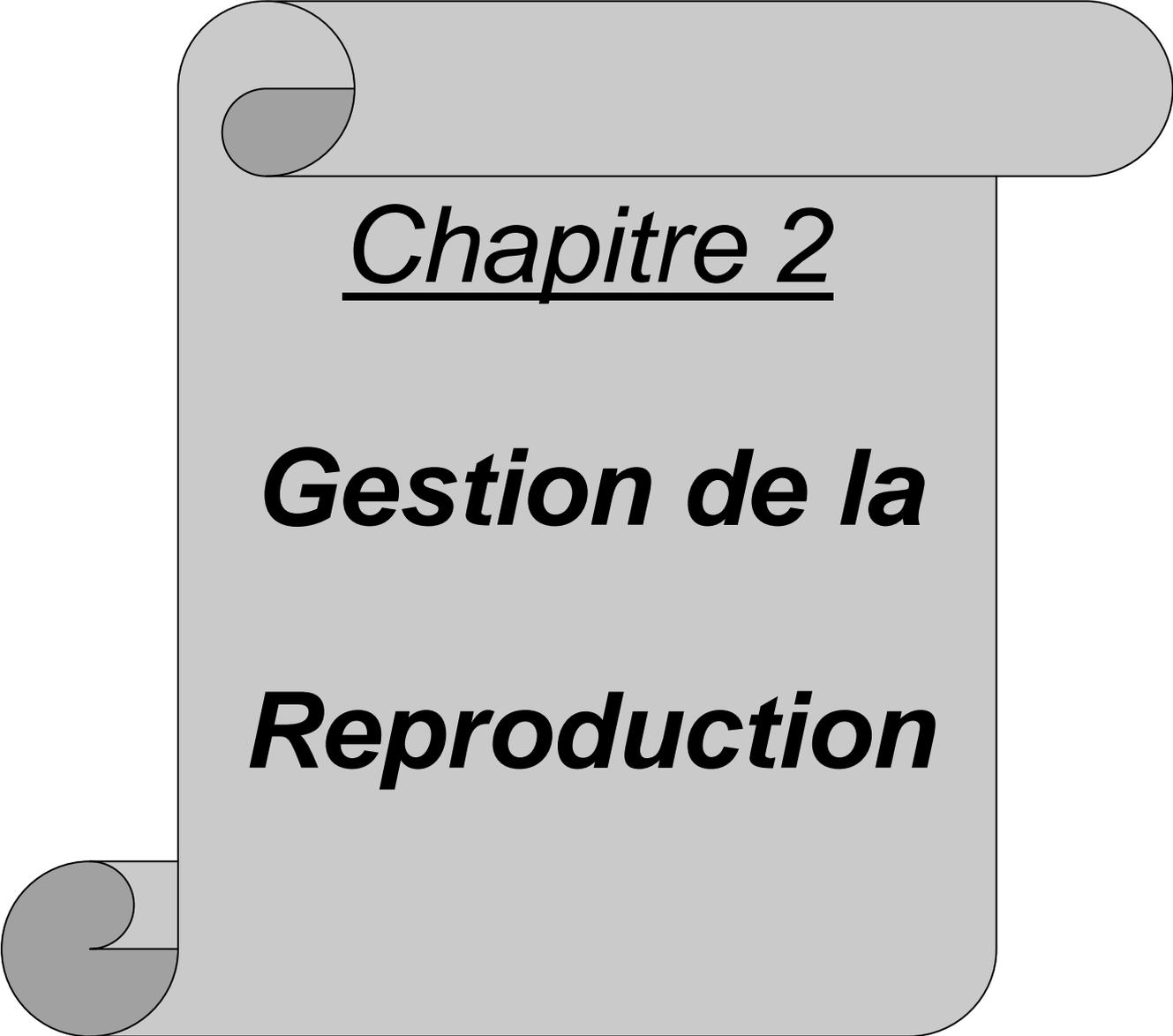
Figure 5 : Régulation Hypothalamo-hypophyso-ovaro-utérine (MECHEKOUR, 2003)

Celle-ci est suivie de la formation du corps jaune qui élabore la progestérone responsable du silence oestral et du blocage hypophysaire. C'est de la régression du corps jaune que dépend l'installation du nouveau cycle.

Certains faits sont particulièrement évidents et ils se retrouvent dans toutes les espèces à savoir : (DERIVAUX et ECTORS., 1980).

- L'élément régulateur essentiel du cycle est le corps jaune ; les variations du taux plasmatique de la progestérone sont en fonction inverse de celles des trois autres hormones.
- La chute du taux progestéronique est immédiatement suivie du pic œstrogénique lequel précède les pics pratiquement superposés en temps et en durée de FSH et de LH.
- Le taux de FSH se maintient à un seuil relativement élevé par rapport à LH et aux œstrogènes ce qui laisse supposer une action permanente au niveau ovarien en vue d'assurer la transformation progressive des follicules ; la maturation finale de ceux-ci n'ayant lieu qu'en période pré-ovulatoire et sous l'action combinée de FSH et de LH.

La connaissance de la physiologie et de l'endocrinologie du système reproducteur rend possible la maîtrise du cycle sexuel, permettant l'amélioration des performances de reproduction des femelles. Cependant, ces performances sont perturbées lorsque les besoins énergétiques et protéiques de l'organisme ne sont couverts, soit en cas de sous alimentation ou de mal nutrition, soit en cas de fortes augmentation des besoins (MONGET et al., 2001, MAURICE et al., 2003).



Chapitre 2

Gestion de la

Reproduction

I. MAITRISE DES CYCLES SEXUELS CHEZ LA VACHE

Dans l'espèce bovine, l'amélioration de la fertilité constitue un des objectifs prioritaires pour optimiser les résultats économiques du troupeau. Un des paramètres le plus important à considérer est l'intervalle entre le vêlage et la première insémination. Un intervalle inférieur à 80 jours représente un des éléments essentiels pour obtenir une fécondité normale. Il dépend de la qualité de la détection des chaleurs et de la fréquence des cas d'anœstrus associés à l'inactivité ovarienne au sein du troupeau. Des facteurs pouvant influencer la fécondation et la survie embryonnaire sont importants à prendre en compte pour contrôler également l'intervalle vêlage-fécondation.

Maîtriser les cycles sexuels consiste à obtenir, à partir d'animaux se trouvant initialement à différents stades de cycle sexuel, des ovulations groupées. Cette technique permet une programmation des inséminations sans diminuer la fertilité du troupeau. Le type du traitement diffère selon que l'on s'adresse à des femelles cyclées ou en anœstrus (BONNES et al., 1988).

- **Pour les femelles cyclées** : Le traitement est basé sur la modification de la durée de vie du corps jaune, ainsi on peut contrôler la production de progestérone soit en provoquant la lyse du corps jaune (lutéolyse) par des prostaglandines, soit mimer le corps jaune, par une administration simultanée de progestagènes, dont l'effet se traduit par l'obtention très rapide du taux circulant élevé de progestérone, ce qui empêche une ovulation très précoce.
- **Pour les femelles en anœstrus** : Elles nécessitent un traitement d'induction qui comporte la progestérone ou les progestagènes, puisque l'absence de corps jaune interdit l'emploi de prostaglandines. De plus, ce traitement doit être complété par une injection d'équin Choironic Gonadotropin (eCG) pour stimuler le démarrage et la croissance folliculaire (BONNES et al., 1988).

I.2. Les traitements de synchronisation de chaleurs, mode d'action et résultats

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. 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. (GRIMARD et al., 2003).

I.2.1. Les prostaglandines F₂α

La PGF₂α administrée entre J5 et J17 du cycle sexuel provoque la régression du corps jaune. La fréquence des pulses de LH augmente alors, provoquant une élévation significative de la sécrétion d'œstradiol par le follicule dominant, l'apparition de l'œstrus et l'ovulation. 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'œstrus est plus long et plus variable.

La prostaglandine F₂α ou ses analogues n'étant efficaces qu'entre J5 et J17, 60 % des individus d'un lot d'animaux cyclés sont susceptibles de répondre correctement à une injection. Aussi les protocoles de synchronisation conseillés comprennent-ils 2 injections à 11-14 jours d'intervalle (Figure 6), toutes les femelles étant alors en phase de di-œstrus 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 (MAILLARD ET MIALOT, 2003).

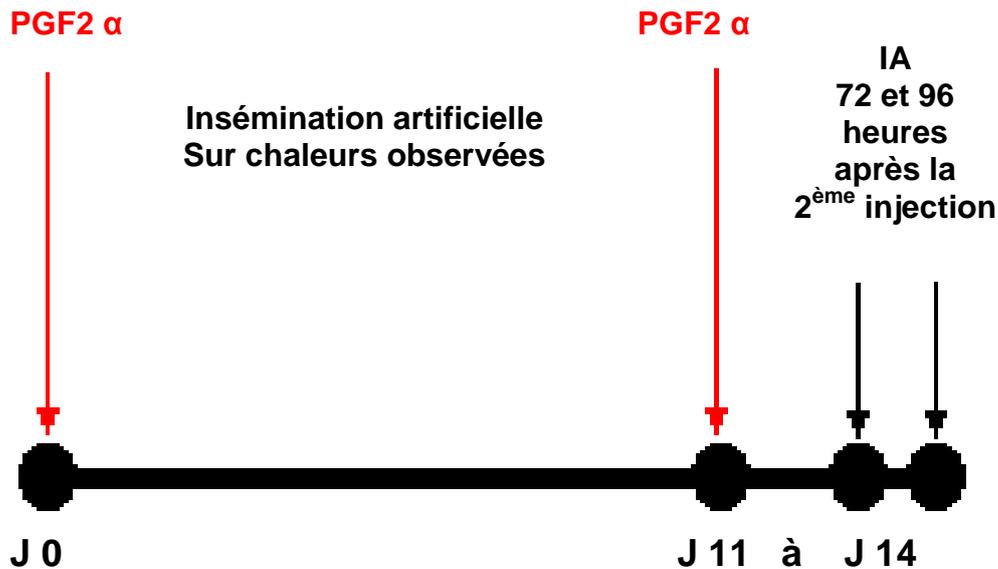


Figure 6 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de Prostaglandine F₂α (GRIMARD et al., 2003).

Au moment de la lutéolyse, le follicule dominant présent sur l'ovaire n'est pas à un stade précis de développement, ce qui explique l'étalement des chaleurs après traitement. Ceci explique que la fertilité est généralement meilleure après insémination sur chaleurs observées que lors d'insémination systématique.

Le traitement à base de PGF₂α 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 (MAILLARD ET MIALOT, 2003).

I.2.2. Les associations GnRH/ PGF₂α (Ovsynch)

L'idée de synchroniser la folliculogénèse avant l'administration de PGF₂α a amené à utiliser le GnRH. Le protocole se base sur une injection de GnRH à J0, de PGF₂α 7 jours plus tard et de GnRH 48 h après l'injection de PGF₂α. 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 (LEBLANC, 2003).

Une injection de $\text{PGF}_2\alpha$ 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 $\text{PGF}_2\alpha$ provoque un pic de LH et l'ovulation 24 à 32 h plus tard pour 87 à 100 % des vaches. L'insémination peut être pratiquée entre 12 et 24 h (Figure 7) après la seconde injection de GnRH (GRIMARD et al., 2003).

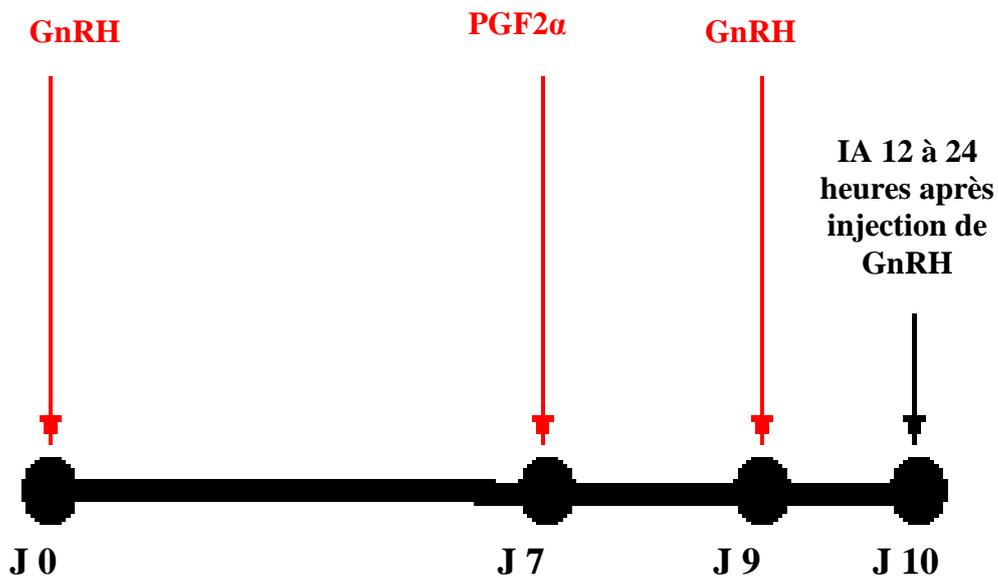


Figure 7 : Protocole de synchronisation associant GnRH et prostaglandine $\text{F}_2\alpha$ (GRIMARD et al., 2003)

Suite à ce type de traitement, la synchronisation des chaleurs est meilleure qu'avec l'utilisation des $\text{PGF}_2\alpha$ et permet l'insémination systématique sans détection des chaleurs (GRIMARD et al., 2003).

I.2.3. Les associations oestrogènes/progestérones

Deux dispositifs diffusant des progestagènes sont disponibles. L'implant **Crestar**[®] (Intervet, 3 mg de norgéstomet), 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. Une injection de 5 mg de valérate d'œstradiol par voie

intramusculaire dans le cas du **Crestar**[®], et une capsule contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol associée au dispositif intra vaginal pour le **PRID**[®] (Figure 8).

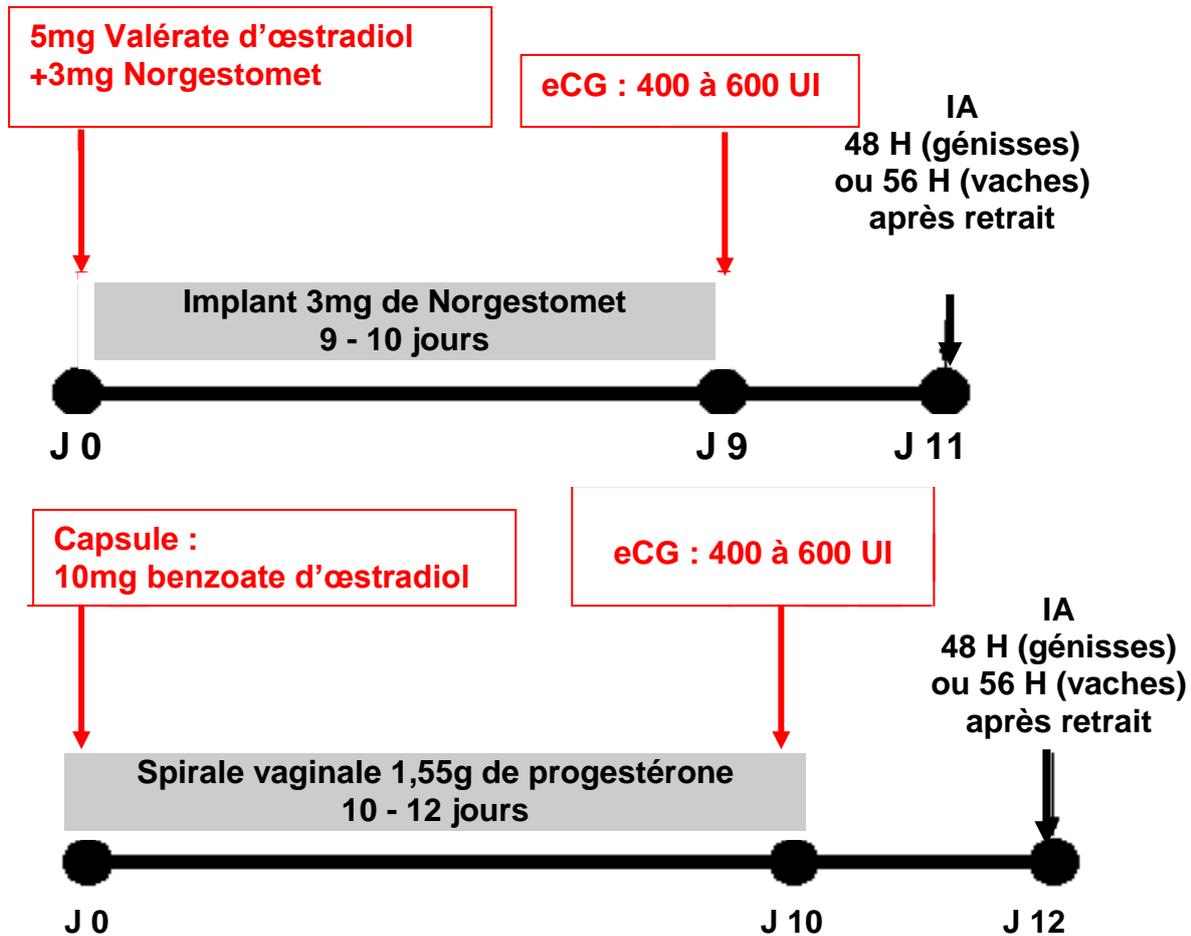


Figure 8 : Protocoles de synchronisation à base de progestagènes (GRIMARD et al., 2003)

L'association œstrogène-progestagène agit à la fois sur la croissance folliculaire et sur la durée de vie du corps jaune. Administrés en début de cycle, les oestrogènes ont une activité antilutéotrope, ils provoquent la disparition d'un corps jaune en début de formation qui pourrait persister après le retrait du dispositif et ainsi diminuer le taux de synchronisation des chaleurs. Administrés en présence d'un corps jaune fonctionnel, les oestrogènes 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. Cependant, cette activité antilutéotrope et lutéolytique n'est pas efficace à 100 %. Si le traitement commence entre J0 et J4 du cycle, le corps jaune peut persister dans 14 à 85 % des cas. Ce pourcentage est inférieur à 20 % si le traitement commence entre J5 et J8 (GRIMARD et al., 2003).

De plus, l'activité antilutéotrope semble plus importante avec les fortes concentrations d'œstradiol atteintes grâce aux présentations intramusculaires qu'avec les capsules intra vaginales. C'est pourquoi associer une injection de PGF₂α 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. Cet effet améliorateur n'est cependant pas toujours observé. L'utilisation des PGF₂α permet de plus de réduire la durée de traitement à 7 jours chez les vaches cyclées.

L'association œstrogène-progestérone en début de traitement exerce une rétroaction 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. Après le retrait du dispositif, les ovulations sont mieux synchronisées et la fertilité est meilleure qu'en l'absence d'œstrogènes. Cette action sur la croissance folliculaire est plus importante avec les fortes concentrations plasmatiques atteintes par les injections d'œstrogènes (15-20 pg/ml avec 0,75 mg de benzoate d'œstradiol IM, 40-60 pg/ml avec 10 mg de benzoate d'œstradiol IM, 40 pg/ml avec 5 mg de valérate d'œstradiol IM) qu'avec les capsules intra-vaginales (2-4 pg/ml avec les capsules de 10 mg de benzoate d'œstradiol)

Une injection d'eCG est conseillée au moment du retrait du dispositif, surtout si les vaches sont en anœstrus avant traitement, 400 à 600 UI selon l'âge, le type génétique et la saison. L'effet FSH et LH de l'eCG va soutenir la croissance folliculaire terminale, la production endogène d'œstrogènes et va favoriser l'ovulation. L'association œstrogènes-progestagènes-eCG est alors susceptible d'induire l'ovulation chez les animaux non cyclés avant traitement. L'injection d'eCG n'est pas indispensable si les animaux sont cyclés avant traitement.

Après le traitement de synchronisation, 85 % environ des vaches qui expriment des chaleurs le font entre 36 et 60 heures. Il est alors possible d'inséminer en aveugle une fois 56 h après retrait ou deux fois 48 et 72 h après retrait (Figure 9). Chez les génisses, cet intervalle est plus court et moins variable : on conseille de les inséminer une seule fois 48 h après retrait (GRIMARD et al., 2003).

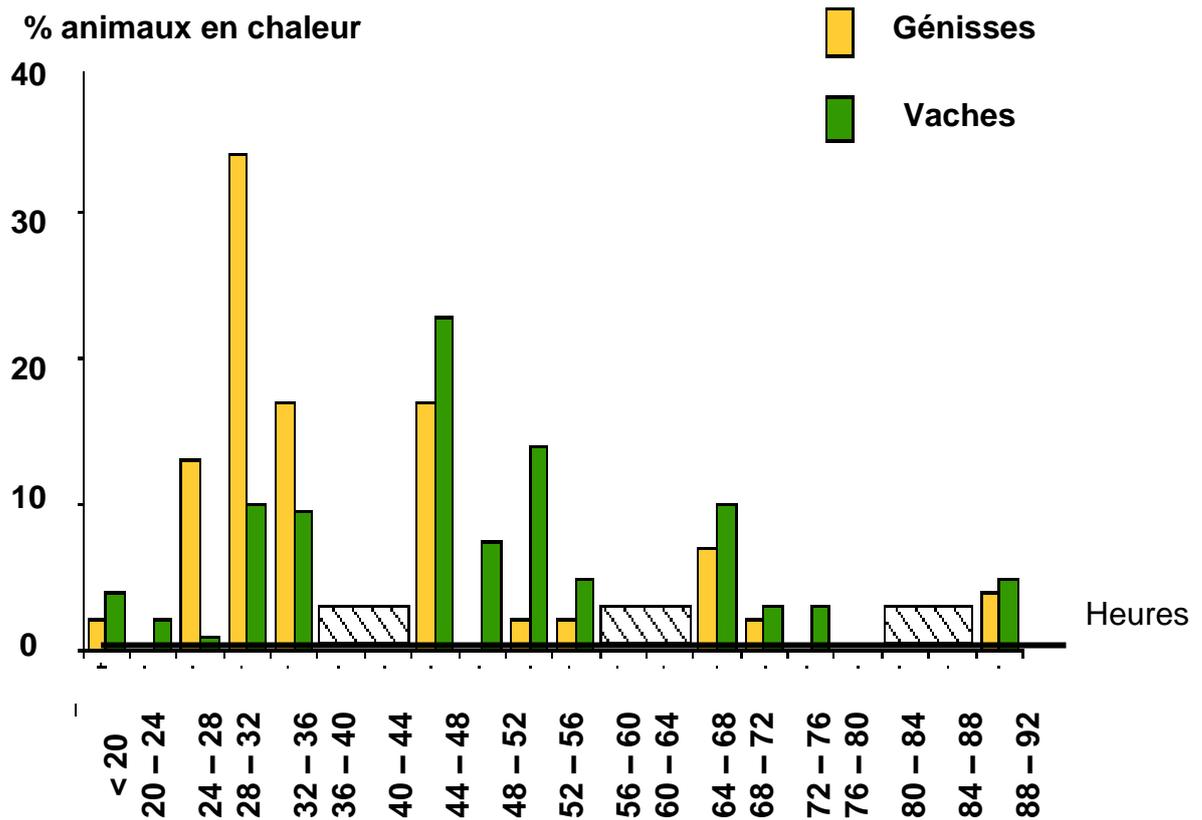


Figure 9: Répartition des chaleurs après utilisation de traitement de synchronisation à base de progestagène (Crestar + prostaglandine 24 h avant retrait) Les chaleurs ne sont pas détectées pendant les périodes marquées d'un rectangle hachuré (GRIMARD et al., 2003)

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 (anœstrus, stade de la vague de croissance folliculaire, stade de développement du corps jaune) quand les hormones sont injectées. Ces variations expliquent d'une part, la variabilité de la synchronisation des chaleurs et, d'autre part, les écarts de fertilité qui peuvent être observés sur le terrain. En effet, des facteurs liés à l'environnement peuvent aussi avoir un effet sur la fertilité à l'œstrus induit (GRIMARD et al., 1997 ; GRIMARD et al., 2003. MAURICE et al., 2003,).

I.3. Facteurs de variation de la fertilité à l'œstrus induit

Le taux de fertilité à l'œstrus induit varie grandement entre les élevages mais aussi au sein d'un même élevage d'un lot à l'autre, d'une année à l'autre.

Une partie de cette variabilité tient au traitement lui-même, une autre partie est due aux animaux traités et enfin, une autre partie est liée à la conduite d'élevage.

I.3.1. Stade physiologique de l'animal en début de traitement

I.3.1.1. Cyclicité avant traitement

Les traitements à base de $\text{PGF}_{2\alpha}$ 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 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 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'eCG 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. 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 (DELETANG, 1997 ; GRIMARD et al, 2003).

I.3.1.2. Stade du cycle en début de traitement

Les $\text{PGF}_{2\alpha}$ 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 fin de cycle) le traitement est moins efficace. Ainsi, il n'est pas possible de réduire l'intervalle entre les deux injections sous peine de voir la fertilité diminuer.

Le traitement associant GnRH et PGF₂α a une efficacité optimale s'il commence lorsqu'un follicule dominant susceptible d'ovuler suite à la première injection de GnRH est présent. 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. Les meilleurs résultats de fertilité sont obtenus quand la première injection de GnRH a lieu entre J5 et J12 ou entre J18 et J20 (GRIMARD et al., 2003 ; LEBLANC, 2003).

La durée trop longue de l'imprégnation par les progestagènes (après J11, BRINK et KIRACOFÉ 1988 ; après J14, BEAL et al., 1988) qui est mise en cause. En effet, chez les vaches cyclées, le progestagène prend le relais du corps jaune naturel mais n'inhibe pas totalement la sécrétion de LH, le follicule dominant devient persistant, ce qui nuit à la fertilité de l'ovocyte expulsé au moment de l'ovulation.

I.3.2. Facteurs de variation liés à l'animal

I.3.2.1. Age/parité

Les PGF₂α peuvent être utilisées chez les génisses et chez les vaches à condition que les femelles soient cyclées avant traitement.

Les traitements associant GnRH et PGF₂α ne sont pas conseillés sur génisses, 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 %)

Les traitements à base de progestagène donnent de bons résultats sur génisses. La fertilité est plus élevée chez les multipares que chez les primipares ce qui peut sans doute s'expliquer en partie par le taux de cyclicité avant traitement, généralement plus faible en première lactation (DELETANG, 1997 ; GRIMARD et al., 2003).

I.3.2.2. 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. Certains auteurs excluent les animaux ayant eu un vêlage difficile (extraction forcée ou césarienne). 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. 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 (DELETANG, 1997 ; GRIMARD et al., 2003).

I.3.3. Facteurs de variation liés à la conduite d'élevage

I.3.3.1. Saison

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.

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 (MIALOT, 1997 ; GRIMARD et al., 2001 ; GRIMARD et al., 2003).

I.3.3.2. 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'insémination artificielle sur œstrus naturel.

Pour les traitements à base de $\text{PGF}_{2\alpha}$ il est bien évidemment nécessaire que tous les animaux soient cyclés. Dans le cas du traitement associant GnRH et $\text{PGF}_{2\alpha}$, 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.

Pour les traitements à base de progestagène, l'effet de l'intervalle vêlage-traitement est fréquemment cité. Il est conseillé de ne commencer les traitements qu'après 45 jours post-partum chez les multipares allaitantes et 50 jours chez les primipares.

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 (GRIMARD et al., 2003 ; MICHEL et al., 2004).

I.3.3.3. Alimentation (état corporel)

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. 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.

Les effets de l'alimentation sur la fertilité à l'œstrus induit ont surtout été explorés pour les traitements à base de progestagènes. 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. La note d'état corporel au vêlage et au début du traitement de synchronisation affecte la fertilité à l'œstrus induit par les traitements à base de progestagènes. Les animaux les plus légers au moment de la mise en place des traitements répondent moins bien au traitement à base de progestagènes. Ceci est valable aussi bien pour les génisses, que pour les vaches.

Dans le cas des traitements à base de $\text{PGF}_{2\alpha}$ ou associant GnRH et $\text{PGF}_{2\alpha}$, les effets des facteurs alimentaires sont rarement recherchés. Lorsqu'ils le sont, les effets des facteurs alimentaires ne sont pas toujours significatifs, sans doute là encore parce que la population d'animaux étudiée présente un fort taux de cyclicité avant traitement (GRIMARD et al., 2003).

I.3.3.4. Sevrage

Chez la vache allaitante, le retrait temporaire du veau avant les inséminations peut augmenter la fertilité. L'effet du sevrage temporaire serait surtout important chez les vaches maigres (note < 1,5) au moment du traitement. Au moment du retrait du veau, l'action inhibitrice de l'allaitement sur la sécrétion de LH est levée et les taux circulants de LH augmentent. L'arrêt temporaire de l'allaitement pourrait aussi agir de façon indirecte en améliorant temporairement le bilan énergétique c'est à dire diminution des besoins de production (GRIMARD et al., 2003 ; MICHEL et al., 2004).

II. DETECTION DES CHALEURS

Les chaleurs ou oestrus sont une période de réceptivité sexuelle caractérisée par la monte (Figure 10) qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestantes. Cette période de réceptivité dure de 6 à 30 heures et se répète en moyenne tous les 21 jours. Cependant, un intervalle entre deux chaleurs (le cycle des chaleurs) peut varier de 18 à 24 jours (WATTIAUX, 2004).



Figure 10: La manifestation caractéristique des chaleurs / oestrus est l'acceptation du chevauchement (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2000)

II.1. Méthodes de détection des chaleurs

La détection des chaleurs revêt une grande importance dans le programme d'insémination artificielle. 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. Les méthodes de détection reposent sur plusieurs modifications physiologiques et au niveau du comportement de l'animal qui se produisent au moment de l'oestrus. Ces modifications sont la conséquence des variations du taux d'hormones circulantes, particulièrement de la montée des œstrogènes sécrétés par le follicule pré-ovulatoire (HASKOURI., 2001).

Les méthodes de détection des chaleurs peuvent être classées en méthodes non visuelles et méthodes visuelles.

II.1.1. Les méthodes non visuelles

Des variations physiologiques accompagnent l'œstrus (ALLOUCHE et SIDAMEK, 2002), dont les plus importantes sont :

- ✓ Elévation de la température rectale.
- ✓ Accélération du pouls.
- ✓ Diminution du PH vaginal.
- ✓ Dosage de la progestérone

II.1.2. Les méthodes visuelles

II.1.2.1. A l'aide des animaux détecteurs

Cette méthode fait appel soit à l'utilisation d'un taureau vasectomisé, chez lequel, la fertilité est altérée par des méthodes chirurgicales ou par déviation du pénis, soit à l'utilisation d'une femelle adrogénisée traitée par des hormones mâles, elle permet de ce fait de détecter 98 à 100 % des vaches en chaleurs (DUDOUET, 1999).

II.1.2.2. A l'aide de marqueurs

Ces marqueurs sont portés soit par l'animal détecteur ou par l'animal à détecter en chaleurs, et se présentent sous forme de différents systèmes :

- ✓ **Le Kamar** : Qui est un dispositif souple abritant une ampoule contenant une substance colorante qui sort lors des pressions engendrées par le chevauchement et imprègne un support spongieux. Le taux de détection par le kamar est de 72 % (SAUMANDE, 2003).
- ✓ **Les licols marqueurs** : Cette technique se réalise par le moyen d'une graisse colorée badigeonnée sur le poitrail du partenaire, au moment du chevauchement, la croupe de la vache trouve enduite (ALLOUCHE et SIDAMEK, 2002).

- ✓ **Tain peint** : THIBIER et KARBADEV (1983), dans une expérience menée sur un troupeau de 110 têtes ont constaté un taux de détection de 88% avec cette méthode qui consiste en la fixation d'une pâte colorée sur l'attache de la queue de la femelle à détecter qui s'effrite lors du chevauchement.

II.2. Les signes de chaleurs

La détection des chaleurs chez les vaches est autant un art qu'une science et demande une observation experte des vaches du troupeau. La plupart des vaches montrent leurs signes de chaleurs de manière progressive. La connaissance précise de cette gradation permet de déterminer si la vache est au début, au milieu, ou vers la fin de ses chaleurs. Une vache est en chaleur lorsqu'elle ne s'esquive pas quand elle est montée (chevauchée) par d'autres vaches ou par un taureau (WATTIAUX, 2004).

D'autres signes indicateurs des chaleurs sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Les manifestations externes des chaleurs (HASKOURI, 2001)

Début des chaleurs (6 à 10 heures)	Chaleurs proprement dites (16 à 18 heures)	Fin des chaleurs
<p>Renifle les autres vaches.</p> <p>Chevauche ses compagnes.</p> <p>La vulve est moite rouge et légèrement gonflée.</p>	<p>Se laisse monter.</p> <p>Beugle et nerveuse</p> <p>Diminution de la production laitière.</p> <p>Monte les autres</p> <p>Vulve rouge.</p> <p>Décharge du mucus clair.</p> <p>Pupille dilate</p>	<p>Ne laisse plus monter.</p> <p>Flaire encore les autres</p> <p>.</p> <p>Décharge du mucus toujours clair.</p>

II.3. les facteurs influençant l'expression des chaleurs

Le comportement sexuel de la femelle est soumis à de multiples influences. Leur connaissance permet d'obtenir une meilleure interprétation des signes comportementaux observés.

II.3.1. Le lieu d'observation (stabulation)

L'œstrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui de stabulation des animaux libres. Cette différence relevant vraisemblablement de l'existence d'interactions sexuelles de la part d'autres animaux en œstrus. De même le confinement des animaux dans un espace trop réduit peut interférer avec la détection des chaleurs. La nature du sol revêt une importance certaine. La durée des chaleurs est plus longue sur un sol boueux (13,8 heures) que sur un sol dur (9,4 heures) (HANZEN, 2004).

II.3.2. Le moment d'observation

L'expression des chaleurs suit un cycle journalier très prononcé. La plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée. Les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus ou moins 70% des montes se produisent entre 7 heures du soir et 7 heures du matin (Figure11). De manière à pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à intervalles de 4 à 5 heures pendant la journée (WATTIAUX, 2004).

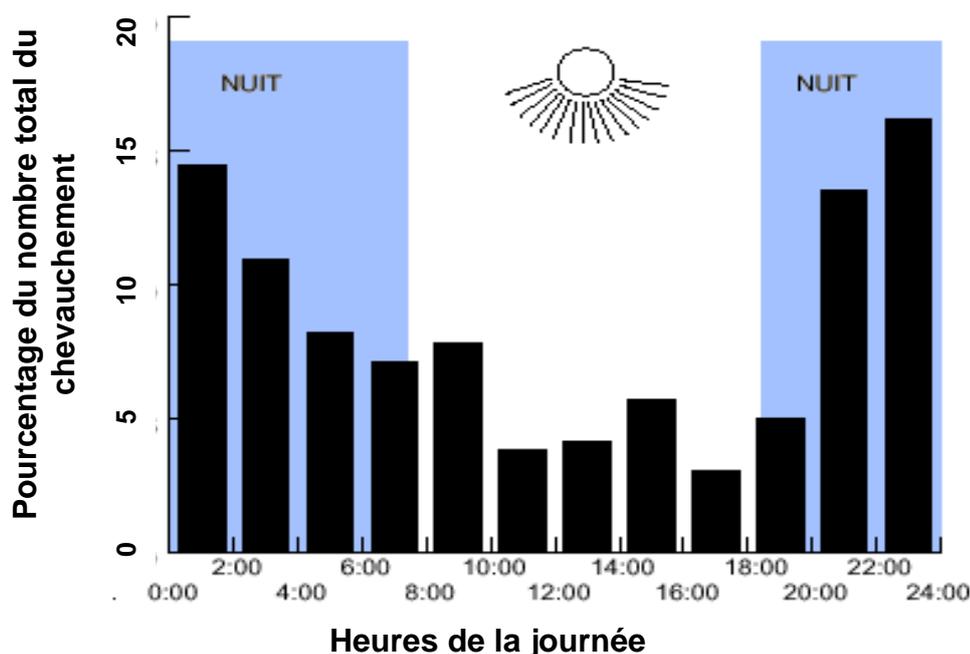


Figure 11 : Les vaches montrent leurs signes de chaleurs principalement pendant la nuit (WATTIAUX., 2004)

II.3.3. Le climat

Une hausse de la température externe peut réduire non seulement la durée mais aussi l'intensité de l'œstrus. Elle peut également augmenter la fréquence de l'anœstrus et des chaleurs silencieuses. Il a été observé que des modifications endocriniennes étaient associées aux modifications thermiques externes. De fortes pluies entraînent également une diminution d'intensité de l'activité sexuelle. Ces influences justifient dans les régions concernées l'emploi de parasol voire des pulvérisateurs d'eau et de ventilateurs pour rafraîchir les vaches (BERBIGIER, 1988 ; HANZEN, 2004).

II.3.4. Le mâle

L'influence exercée par le mâle sur l'activité sexuelle de la femelle peut se manifester lors de différents états physiologiques. Ainsi, la durée de l'œstrus est moindre lorsque la femelle est en présence continue du mâle. De même, la présence du mâle entraîne l'apparition plus précoce de l'ovulation au cours de l'œstrus. Cet effet est médié par l'hormone hypophysaire LH (HANZEN, 2004).

II.3.5. La fréquence d'observation

Le nombre et le moment d'observation des chaleurs influencent énormément le pourcentage des femelles détectées en oestrus (tableau 4). En outre, pour un même nombre d'observations par jour, le temps consacré à la détection des chaleurs affecte aussi ce pourcentage (tableau 5).

Tableau 4 : Effet du nombre et de la durée d'observation sur la détection des Chaleurs (HASKOURI, 2001)

Nombre d'observations par jour	Durée d'observation	
	30 min	60 min
1 fois/jour.	26 %.	30 %.
2 fois/jour.	48 %.	57 %.
3 fois/jour.	57 %.	65 %.
4 fois/jour.	70 %.	78 %.

Tableau 5 : L'influence de la fréquence des observations pour la détection des Chaleurs (DESRANLEAU., 2000)

Fréquence des observations	% de vaches détectées en chaleur
3 fois : l'aube, midi et le soir.	86
2 fois : l'aube et le soir.	81
1 fois : l'aube.	50
1 fois : le soir.	42
1 fois : le Midi.	24

II.3.6. Le post partum

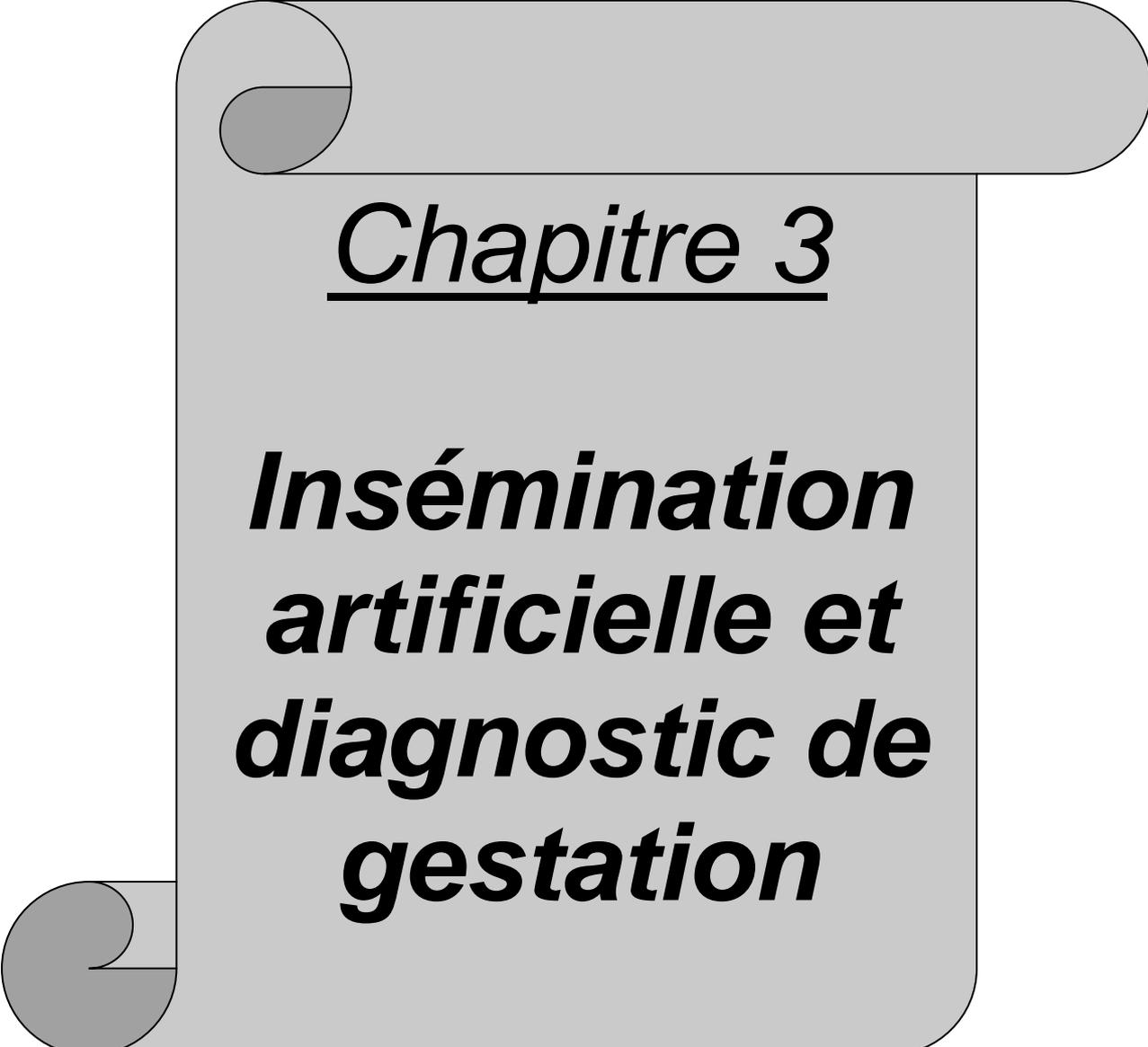
L'allaitement du veau par sa mère entraîne l'apparition plus tardive d'un état oestral. Tout comme au moment de la puberté les premières ovulations faisant suite à la mise bas s'accompagnent peu fréquemment d'œstrus vrai. C'est ainsi que des observations effectuées sur un troupeau de 204 vaches laitières, il ressort que dans 79 % des cas, on ne relève pas de manifestations oestral lors de la première croissance folliculaire. Le pourcentage diminue significativement de 44% entre la première et la troisième ovulation. D'autre part, la fréquence des chaleurs silencieuses est en accélération avec le niveau de la production laitière (HANZEN, 2004).

II.3.7. La taille du troupeau

Si le troupeau est suffisamment important, les animaux en phase oestrale auront tendance à former, surtout la nuit, des groupes sexuellement plus actifs au sein desquelles l'effet stimulant réciproque sur l'activité de monte se manifestera avec plus d'intensité facilitant ainsi la détection des chaleurs. Le nombre de montes actives manifestées par un animal en chaleurs se trouve multipliées par cinq lorsque le nombre de vaches en chaleurs en même temps est multiplié par quatre. Par contre, la taille du troupeau n'influence pas la durée de l'œstrus. L'activité de monte se manifestera surtout dans des zones appropriées. Ainsi la salle d'attente de traite a tendance à inhiber le comportement de monte (HANZEN, 2004).

II.3.8. L'appareil locomoteur

Les boiteries, les lésions de la sole et une mauvaise conformation ont été rendues responsables d'un allongement de l'intervalle entre le vêlage et la première insémination. Cette observation est d'autant plus vraie que les lésions apparaissent au cours du deuxième mois du post partum, moment où se manifestent les premières chaleurs chez la vache laitière (BERBIGIER, 1988 ;HANZEN, 2004).



Chapitre 3

***Insémination
artificielle et
diagnostic de
gestation***

I. INSEMINATION ARTIFICIELLE

L'insémination artificielle (IA) est la "biotechnologie" de reproduction la plus largement utilisée dans le monde, elle consiste à déposer le sperme dans l'endroit le plus convenable des voies génitales femelles, et au moment le plus opportun sans qu'il y ait un acte sexuel (HASKOURI, 2001).

Elle représente l'une des conditions essentielles pour le succès d'un programme de synchronisation de l'œstrus. Elle constitue le seul moyen de disposer d'une semence contrôlée et provenant d'un taureau fertile (KIMBOUANI, 1979).

I.1. Moment de l'insémination artificielle

Un intervalle de 60 jours au moins doit s'écouler entre le vêlage et la première insémination. L'insémination artificielle aura lieu au cours de la deuxième moitié de l'œstrus et, mieux, vers la fin des manifestations oestralles. Ce qui signifie pratiquement que les femelles reconnues en œstrus le matin seront inséminées le soir du même jour et celles dont les chaleurs débutent l'après midi ou le soir seront inséminées le lendemain matin (tableau 6).

Certains auteurs ont signalé une amélioration de la fertilité suite à deux inséminations, pratiquées à un intervalle de 10 à 24 heures, au cours d'un même œstrus ; ce procédé n'est nullement pratique, n'est pas économique, dans le cadre de l'insémination artificielle et il ne doit être envisagé et motivé que dans des cas particuliers (DERIVAUX, 1971).

Tableau 6 : Les moments idéal et tardif de l'insémination artificielle par rapport au moment de l'observation des chaleurs (HASKOURI, 2001)

Observation des chaleurs	Moment approprié pour Inséminer	Insémination tardive
Matin avant 9h.	Le même jour après-midi	Le lendemain.
Matin entre 9h et midi.	Trop tard le jour même ou très tôt le lendemain	Le lendemain après 10h du matin.
Après-midi.	Le lendemain matin	Le lendemain après 14 h

I.2. Les avantages de l'insémination artificielle

L'amélioration du rendement et de l'efficacité reproductrice sont certainement les deux objectifs principaux de l'insémination artificielle. Il est donc indispensable de n'utiliser que des taureaux parfaitement sains et, de ne choisir que des reproducteurs dont les aptitudes sont contrôlées.

I.2.1. Les avantages techniques

- ✓ Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique.
- ✓ Découverte rapide de géniteurs ayant de très hautes performances génétiques grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle.
- ✓ Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer (PNTTA, 2000).

I.2.2. Les avantages d'ordre 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 (HASKOURI, 2001).

I.2.3. Les avantages d'ordre 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 tel que la brucellose, la trichomonose, la vibriose. Ainsi l'addition d'antibiotiques ajoute un élément de garantie supplémentaire.

Cependant, il existe 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" (HASKOURI., 2001).

I.2.4. Les avantages d'ordre 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 (HASKOURI, 2001).

I.3. Choix des reproducteurs

Le succès de l'insémination artificielle dépend du choix des reproducteurs. Il faut utiliser des reproducteurs :

- ✓ De race pure : c'est-à-dire présentant les caractères de leur race, et issue d'ascendants de race pure. Seuls offrent ces garanties les géniteurs inscrits au livre généalogique.
- ✓ D'âge convenable : utilisés trop jeunes, leurs croissances et leur production seraient compromises ; trop âgés leur vigueur est diminuée.

Toute fois les males en station dans les centres d'insémination peuvent être conservés sans inconvénients jusqu'à un âge très avancé.

- ✓ Bien portant : Sains, exempts de maladies transmissibles.
- ✓ Bien conformés : Tant sous le rapport de la production envisagée (vitesse de croissance, lait, viande) que sous celui du bon fonctionnement des appareils respiratoire, digestif, locomoteur, et génital.
- ✓ D'aptitude élevée et capable de les transmettre à leurs descendants (BOUHAOUALA, 1988).

I.4. Méthode d'insémination artificielle

Toute femelle présentée pour l'insémination artificielle doit être au préalable soumise à un examen gynécologique complet pour s'assurer de l'intégrité anatomique et physiologique de l'appareil génital et pour exclure éventuellement un état de gestation (CRAPLET et THIBIER, 1973).

I.4.1 Technique de l'insémination artificielle

Le réchauffement du sperme de taureau doit être aussi rapide que possible. Classiquement, la paillette sera tout d'abord secouée pour en faire tomber le reste d'azote liquide puis plongée et agitée dans de l'eau à 34-37°C (décongélation *in vitro*). La décongélation s'observe au bout d'une trentaine de secondes. Pendant ce temps, il est conseillé de frotter le pistolet d'insémination pour le réchauffer. Cependant, si la température ambiante est inférieure à 20°C, il est préférable de maintenir la paillette dans l'eau de réchauffement jusqu'à son utilisation pour éviter tout choc thermique au sperme. L'intervalle décongélation-insémination peut être prolongé jusque 60 minutes, si la paillette peut être maintenue à une température de 35°C.

Certains auteurs ont préconisé la décongélation dite *in vivo* c'est à dire dans le col utérin lors de l'insémination. Il semble bien en fait qu'en raison des 60 secondes en moyenne qui s'écoulent entre la charge de la paillette et l'insémination proprement dite, la décongélation s'opère en fait à la température du pistolet. Une fois décongelée secouée et essuyée (l'exposition du sperme à une goutte d'eau peut induire des lésions cellulaires irréversibles), la paillette est introduite dans le pistolet d'insémination par son extrémité comportant le double bouchon (rôle de piston). L'autre extrémité sera coupée perpendiculairement pour assurer un maximum d'étanchéité avec le bouchon de la gaine d'insémination.

Idéalement, l'insémination de l'animal doit être réalisée dans les 15 minutes suivant la sortie de la paillette de l'azote liquide. Le pistolet et la gaine d'insémination seront éventuellement recouverts d'une gaine protectrice en plastique qui sera perforée lors de l'introduction du pistolet dans le col utérin (HANZEN, 2004).

I.4.2. L'insémination proprement dite

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

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

- ✓ La première par voie vaginale repose sur l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt du sperme dans la partie postérieure du canal cervical. Elle est pratiquement abandonnée voire réservée à des cas individuels

- ✓ La seconde par voie rectale est classiquement utilisée parce que plus rapide et plus hygiénique mais aussi parce qu'elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état oestral de l'animal (présence de follicule, tonicité des cornes...) mais aussi favorable à la libération d'ocytocine et donc à la remontée des spermatozoïdes à la jonction utéro-tubaire. Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale. Sa tension vers l'avant permet d'éviter la formation de replis vaginaux, susceptibles d'entraver la progression du pistolet d'insémination dans la cavité vaginale. L'introduction de l'extrémité du pistolet d'insémination dans le col peut être facilitée en plaçant le pouce dans l'ouverture postérieure du col tout en maintenant ce dernier au moyen de l'index et du majeur. La traversée du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux. Une fois le col franchi, le pistolet sera aisément le cas échéant guidé vers l'une ou l'autre corne. Classiquement, le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin. Les auteurs ne sont pas unanimes pour reconnaître le bénéfice d'une insémination dans une voire les deux cornes utérines. Quelque soit l'endroit anatomique d'insémination, il en résulte un reflux de sperme vers la cavité vaginale, celui-ci étant moindre si l'insémination a été réalisée au niveau du corps ou des cornes utérines que si elle a été faite au niveau du col (HANZEN, 2004).

II. DIAGNOSTIC DE GESTATION

La gestation correspond à la période de la vie de la femelle qui s'écoule entre la fécondation et la mise-bas. L'événement essentiel de la gestation est la transformation de l'ovocyte (BONNES et al, 1988).

Le développement « in utero » depuis le moment de la fertilisation jusqu'au moment de la parturition représente l'état gestatif, celui ci se décompose en trois périodes :

- ✓ La période de l'œuf : Très courte, s'étend du moment de la fertilisation jusqu'à l'éclosion blastocytaire.
- ✓ La période embryonnaire : correspond à l'organogenèse, c'est la mise en place de l'ensemble des tissus de l'organisme.
- ✓ La période fœtale : La plus longue, correspond au développement fœtal ; elle s'étend de la fin de la période embryonnaire à la parturition.

La gestation chez la vache est habituellement unipare, le col utérin est particulièrement développé et les enveloppes fœtales occupent à la fois les cornes utérines et le col utérin. Dans les conditions normales le poids du fœtus, au moment de la parturition, est de 8 à 10% de celui de la mère (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

II.1. La durée de gestation

La durée de la gestation peut se définir comme étant le temps écoulé entre le moment de la fécondation et celui de la mise-bas. Ce temps varie selon les races et à l'intérieur de celles ci suivant les individus. Parmi les facteurs influençant la durée de la gestation, il y a lieu de retenir la race (tableau 7), l'âge de la mère, son état de santé, le nombre de produits, le sexe. Il est préférable de parler de la durée moyenne, chez la vache elle est de 278 à 295 jours (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

**Tableau 7 : Durée de la gestation chez les différentes races de vaches
(BONNES et al. ,1988)**

Vache	Durée moyenne	Variations possibles
Vache Française Frisonne Jersyaise Flamande Aubrac Bazadaise, Normande, Salers Tarentaise Brune des alpes, Montbéliarde Charolaise, Limousine, Pie rouge de l'Est Herford	9 mois et une semaine.	278 à 295 jours. 277 jours 279 jours 281 jours 283 jours 286 jours 288 jours 289 jours 290 jours 285 jours

II.2. Diagnostic de gestation proprement dit

La mise en évidence des animaux non gestant, revêt une importance majeure dans le domaine des productions bovines (laitières et viandeuses) et ce, par la réduction de l'intervalle vêlage-vêlage permettant ainsi à l'éleveur d'optimiser son objectif d'un veau par vache par an.

L'aptitude des femelles à concevoir normalement après insémination artificielle est déterminée après un diagnostic de gestation qui a un intérêt double : Limiter les pertes de produit et les coûts d'entretien des femelles improductives et prévoir les dates de vêlage. Pour cela, différentes méthodes sont mises en œuvre (figure 12). Celles ci permettent de mettre en évidence d'une part, des modifications du statut endocrinologique et d'autre part, des modifications physiques de l'animal et de l'utérus gravide (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

II.2.1. Les modifications du statut endocrinologique de l'animal

II.2.1.1. Les oestrogènes

Sous action stimulatrice des oestrogènes, les toutes premières divisions de l'œuf se produisent dans l'oviducte. Le taux des œstrogènes plasmatiques augmente nettement après le 150^{ème} jour de gestation ; les concentrations sont nettement différentes du cycle puisqu'elles peuvent atteindre 6 à 7 ng/ml et elles permettent donc un diagnostic de gestation.

L'excrétion urinaire d'œstrogènes est également augmentée dans les derniers mois de gestation : Il s'agit surtout d'œstrone et de β -œstradiol. Leur mise en évidence peut s'opérer par méthode chimique ou par la méthode biologique d'Astwood basée sur l'augmentation du poids de l'utérus.

Le diagnostic de gestation chez la vache par la mise en évidence des oestrogènes est donc une méthode d'application tardive ; elle ne nous paraît pas intéressante sur le plan pratique car, à cette période, l'exploration directe par voie rectale ne pose aucun problème et elle présente l'avantage d'être rapide, sûre et surtout très économique (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

II.2.1.2. La progestérone

L'identification du rôle indispensable de la progestérone dans le maintien de la gestation est connue depuis longtemps et a constitué une des premières méthodes de son diagnostic hormonal. Deux types de dosage sont actuellement utilisés : le dosage radio-immunologique (RIA) et l'ELISA qui peuvent être réalisés sur des prélèvements du lait ou du sang.

Le dosage de la progestérone peut être effectué à partir de prélèvement du lait (début de traite du matin) ou du sang dès 21 à 24 jours après l'insémination chez les bovins (figure 12). L'exactitude des résultats positifs est de 70 à 75% environ chez les bovins (nombre de mise-bas / nombre total de résultats positifs) et celle des résultats négatifs est toujours supérieure à 99% (nombre de femelles non gestantes / nombre total de résultats négatifs) (MOUMENE, 2002).

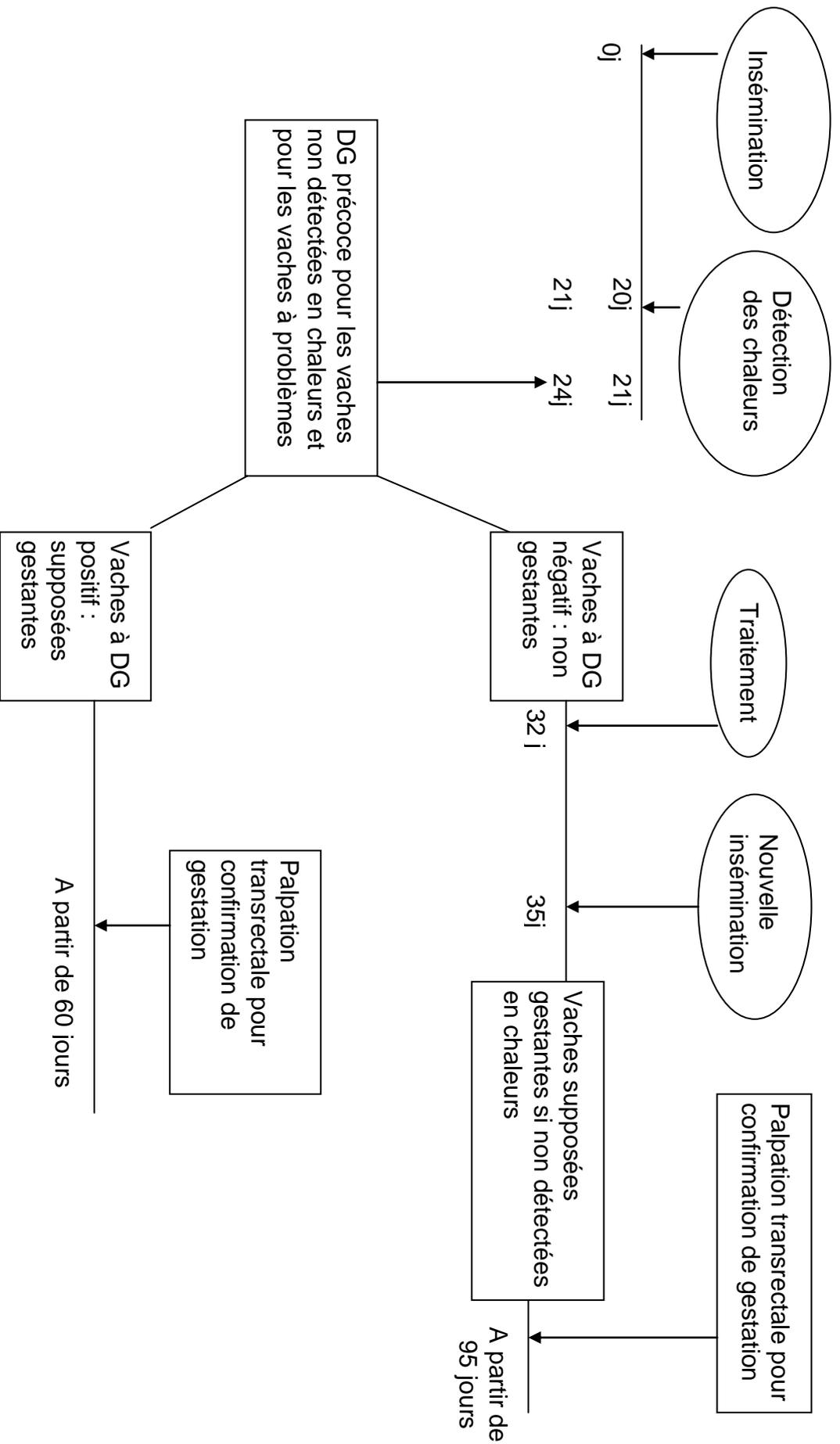


Figure 12 : Possibilités d'utilisation complémentaire des méthodes de diagnostic de gestation chez les bovins (BONNES et al., 1988).

II.2.2. Les modifications physiques de l'animal et de l'utérus gravide

II.2.2.1. La palpation rectale

La technique est basée sur la mise en évidence d'un ou de plusieurs éléments caractéristiques d'un utérus gravide à savoir la fluctuation des liquides de gestation, la palpation des membranes fœtales, la palpation de l'embryon et du fœtus, la palpation des cotylédons et de l'artère utérine.

Avant le 35^{ème} jour de gestation, il est pratiquement exclu de poser un diagnostic avec une exactitude qui soit significativement différente de celle due au hasard. Par ailleurs, on se souviendra contre le 35^{ème} et le 50^{ème} jour de gestation, le risque d'interruption de la gestation n'est pas négligeable (4 à 10%) il dépend néanmoins de la méthode utilisée (Identification de la fluctuation et/ou du glissement des membranes fœtales).

Vers le 35^{ème} jour le diamètre de la corne utérine est compris entre 5 et 10 cm. On commence à pouvoir identifier le glissement des membranes fœtales au travers de la paroi utérine.

Au 45^{ème} jour, l'asymétrie des cornes et le glissement des membranes fœtales est aisément identifier.

Au 60^{ème} voire 70^{ème} jour l'utérus commence à basculer dans l'abdomen et la corne gestante à la forme d'une banane et sa taille est double de la corne non gestante.

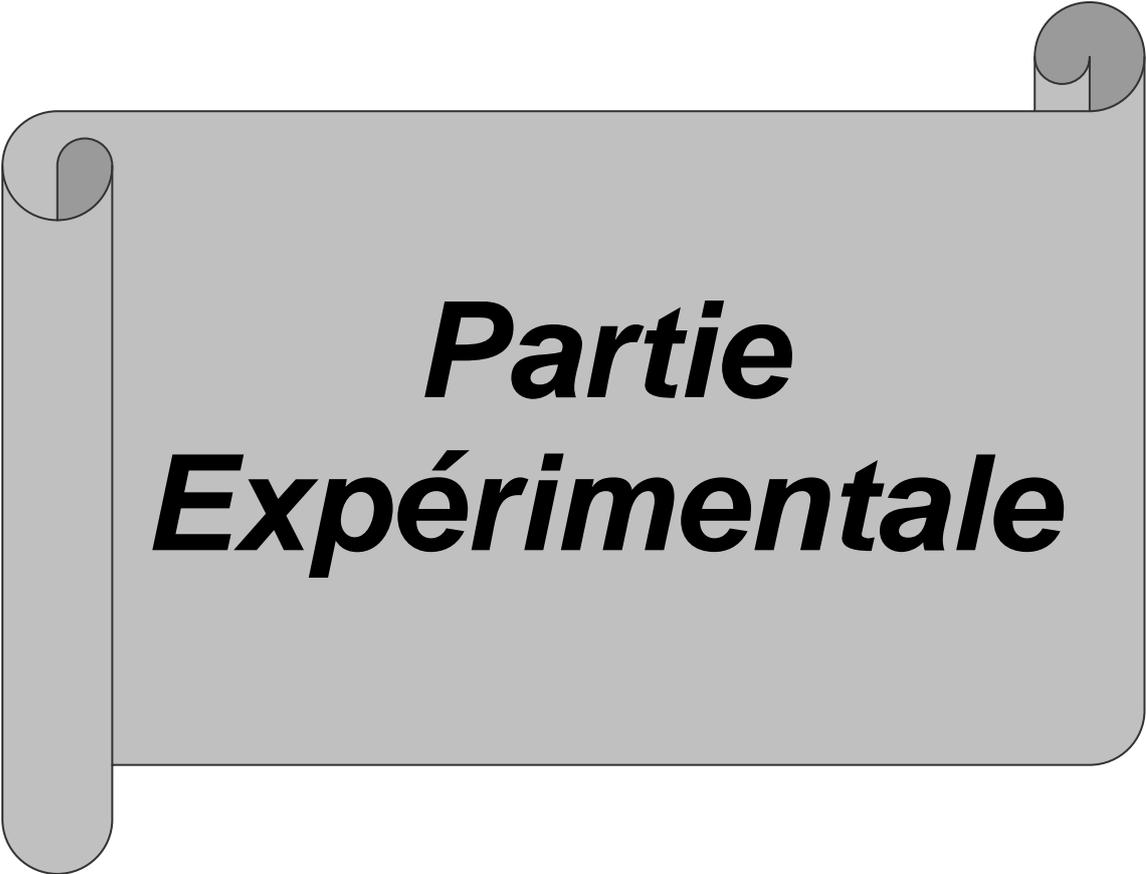
Au 90^{ème} jour, le col est localisé sur le bord antérieur du bassin. La corne gestante à la forme d'un gant de box et sa taille est comparable à celle d'un ballon de football (BARONE, 1990).

II.2.2.2. Utilisation de l'échographie

L'échographie est une intervention essentielle dans la gestion d'un troupeau, effectué par voie rectale l'opérateur procède de manière indispensable à l'évacuation complète du rectum suivi de la mise en évidence de la topographie du tractus génital par palpation manuelle, ensuite une sonde échographique recouverte d'un étui protecteur après avoir lubrifié la sonde par un gel approprié pour éviter les artéfacts acoustiques. Il existe deux types d'échographe :

- ✓ L'échographe à sonde linéaire qui permet de visualiser des structures de grandes dimensions (plusieurs centimètres) même à proximité immédiate de la surface de la sonde.
- ✓ Echographe à sonde sectorielle qui est polyvalent, cependant, les lignes d'échos n'étant pas parallèles la résolution latérale, bien que bonne, change en fonction de la profondeur d'exploration. De plus les structures de grande dimension sont de visualisation plus difficile à proximité de la sonde (KAHN W., 1994)

A toutes les techniques de diagnostic, la gestation peut être mise en évidence par la détermination du taux de non-retour, le retour en chaleur trois semaines après l'insémination artificielle est le signe le plus fréquent de non-gestation. Cependant une vache peut ne pas revenir en chaleur pour d'autres raisons telles que les kystes ovariens, le manque de détection de chaleur (ALLOUCHE et SIDAMEK, 2002).



***Partie
Expérimentale***

I. OBJECTIF

L'objectif de notre travail est de déterminer le taux de réussite de la synchronisation des chaleurs par pose des implants (CRESTAR®) chez la vache laitière, en estimant le taux de gestation à trois mois.

II. CADRE DE L'ETUDE

L'étude est menée dans la région du Baghlia, au Nord-Est d'Alger, Située au environ de 60 Km de l'Est de la wilaya de Boumerdès et au sud de la ville de Dellys. (Figure 13).

Cette région est une zone côtière, connue pour sa vocation en agriculture, la majorité des éleveurs, pratiquent l'élevage laitier et l'arboriculture.

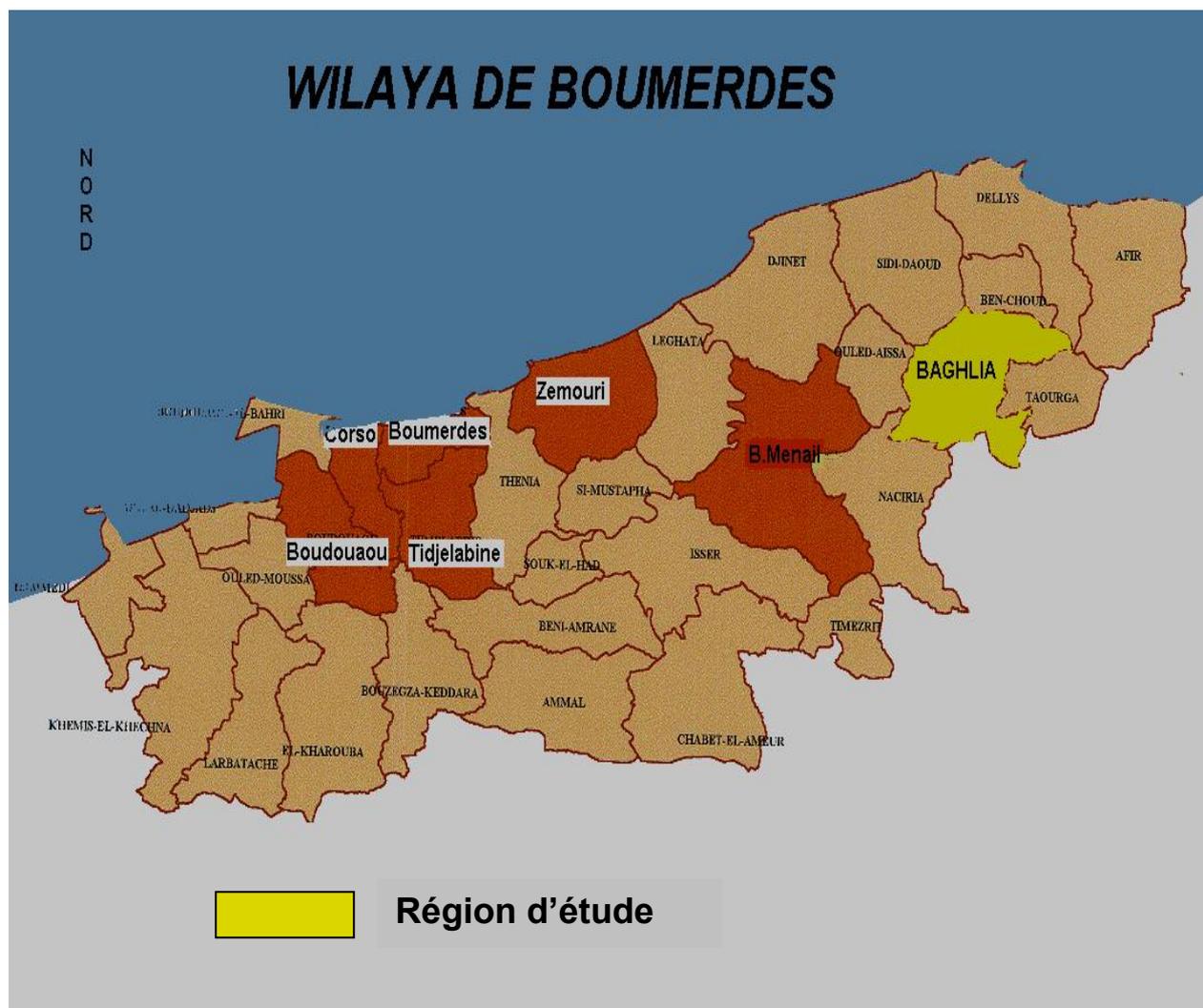


Figure 13 : Situation de la région d'étude dans la wilaya de Boumerdès

III. LE MATERIEL

III.1. Les animaux

L'expérience porte sur un groupe de 23 femelles, de race Holstein pie rouge et pie noire, les femelles sont âgées entre 3 ans et 15 ans et sont identifiées par des boucles auriculaires (tableau 8).

Tableau 8 : Effectif du protocole expérimental

Numéro d'ordre	Numéro d'identification	Age	Race
01	3510467	06 ans	Pie rouge
02	3510468	06 ans	Pie rouge
03	3510475	07 ans	Pie noire
04	99001	06 ans	Pie rouge
05	99009	06 ans	Pie rouge
06	91004	14 ans	Pie rouge
07	99001	06 ans	Pie noire
08	350332	04 ans	Pie noire
09	98001	07 ans	Pie rouge
10	3510186	05 ans	Pie rouge
11	2000001	05 ans	Pie rouge
12	2002002	07 ans	Pie rouge
13	3510265	05 ans	Pie noire
14	3510266	06 ans	Pie noire
15	90001	15 ans	Pie rouge
16	2000001	05 ans	Pie rouge
17	99001	06 ans	Pie rouge
18	99002	06 ans	Pie rouge
19	2001003	04ans	Pie noire
20	2000004	05ans	Pie noire
21	2002001	03 ans	Pie noire
22	97002	08 ans	Pie noire
23	99001	06 ans	Pie rouge

III.2. Produit de synchronisation des chaleurs

Les produits utilisés pour la synchronisation des chaleurs sont l'implant sous cutané et une solution injectable de norgestomet (3 mg) et de valérate d'œstradiol (5 mg). L'implant est un cylindre de polyméthacrylate d'une longueur de 18 mm et d'un diamètre de 2 mm, et contient 3 mg de Norgestomet qu'il libère d'une façon régulière (figure 14). Plus, un implanteur pour la pose des implants.



Figure 14 : L'implant CRESTAR®

III.3. L'alimentation

Les femelles reçoivent une ration alimentaire à base de foin et de concentré (tableau 9)

Tableau 9 : Régime alimentaire des femelles traitées.

Numéro d'ordre	Numéro d'identification	Alimentation
1	3510467	Foin et son
2	3510468	Foin et son
3	3510475	Foin
4	99001	Foin et son
5	99009	Concentré et prairies naturelles
6	91004	Concentré et prairies naturelles
7	99001	Foin et son
8	350332	Foin et concentré
9	98001	Foin et concentré
10	3510186	Foin et concentré
11	2000001	Foin et concentré
12	2002002	Foin et concentré
13	3510265	Foin, concentré et prairies naturelles
14	3510266	Foin, concentré et prairies naturelles
15	90001	Concentré et prairies naturelles
16	2000001	Concentré et prairies naturelles
17	99001	Foin, concentré et prairies naturelles
18	99002	Foin, concentré et prairies naturelles
19	2001003	Foin et concentré
20	2000004	Foin et concentré
21	2002001	Foin et concentré
22	97002	Foin et paille
23	99001	Foin et paille

IV. LES METHODES

IV.1. Protocole expérimental

Après avoir assuré une bonne contention de la tête des vaches, pour éviter tout mouvement brusque, l'emplacement de l'implant sur l'oreille est désinfecté.

Un implant est prélevé sur la plaquette par un trocart propre sur l'implanteur. L'implant est placé sur la face externe de l'oreille, entre la peau et la cartilage, à mi-longueur de l'oreille. Il ne doit pas être trop près de la base de l'oreille. Une fois le trocart en place, l'implant est poussé en dehors du trocart tout en retirant l'implanteur. Ensuite on vérifié si l'implant est bien à sa place. Lors de la pose, on réalise une injection de 02 ml de norgestomet et de valérate d'oestradiol en IM.

Après 10 jours, au moment de la dépose, une petite incision est réalisée permettant la récupération de l'implant. L'insémination est réalisée à l'aveugle 48 heures après le retrait de l'implant (figure 15)

**Pose de l'implant +
Valérate d'oestradiol
et Norgestomet en IM**

Retrait

Insémination

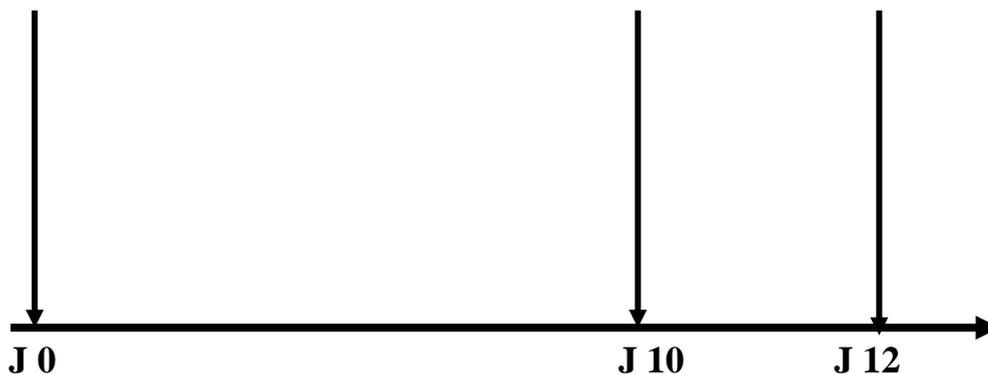


Figure 15 : Protocole de synchronisation par les implants

IV.2. Palpation rectale

➤ ***Au moment de l'insémination***

Une palpation transrectale est effectuée sur l'ensemble des femelles. Celle-ci a permis de constater les points suivants :

- ✓ Tonicité des cornes.
- ✓ Absence d'anomalies génitales.
- ✓ Présence de follicules.

➤ ***Trois mois après l'insémination***

La palpation transrectale réalisée trois mois après insémination pour le diagnostic de gestation a permis de mettre en évidence l'état de gestation ou de non gestation.

IV.3. Pratique de la synchronisation et insémination

Le travail effectué est exposé dans le tableau 10.

Tableau 10 : Les synchronisations et les inséminations réalisées

Numéro d'ordre	Date de synchronisation	Date du retrait	Date de 1 ^{ère} insémination	Date du 1 ^{er} retour	Date du 2 ^{ème} retour	Nom du taureau
01	20/10/04	30/10/04	01/11/04			Héros
02	20/10/04	30/10/04	01/11/04	03/12/04		Héros
03	20/10/04	30/10/04	01/11/04			Ravens
04	21/10/04	31/10/04	02/11/04			Héros
05	21/10/04	31/10/04	02/11/04			Héros
06	21/10/04	31/10/04	02/11/04			Héros
07	21/10/04	31/10/04	02/11/04			Ravens
08	21/10/04	31/10/04	02/11/04			Ravens
09	20/10/04	30/10/04	01/11/04			Héros
10	20/10/04	30/10/04	01/11/04			Héros
11	25/10/04	04/11/04	06/11/04	22/11/04	26/12/04	Héros
12	25/10/04	04/11/04	06/11/04			Héros
13	05/11/04	15/11/04	17/11/04	08/12/04		Ravens
14	05/11/04	15/11/04	17/11/04			Ravens
15	03/12/04	13/12/04	15/12/04	26/11/04		Héros
16	03/12/04	13/12/04	15/12/04			Héros
17	02/12/04	12/12/04	14/12/04			Isangrin
18	02/12/04	12/12/04	14/12/04			Isangrin
19	02/12/04	12/12/04	14/12/04			Ravens
20	02/12/04	12/12/04	14/12/04			Ravens
21	02/12/04	12/12/04	14/12/04			Ravens
22	08/12/04	18/12/04	20/12/04			Ravens
23	08/12/04	18/12/04	20/12/04			Héros

V. RESULTATS ET DISCUSSION

V.1. Résultats

Les résultats de l'étude effectuée sont illustrés dans le tableau 11 et 12 et la figure 16.

Tableau 11 : Résultats du diagnostic de gestation par palpation rectale

Numéro d'ordre	Nombre d'insémination	Date du diagnostic	Gestation
01	01	03/02/2005	positif
02	02	05/03/2005	positif
03	01	10/02/2005	positif
04	01	08/02/2005	positif
05	01	05/02/2005	positif
06	01	05/02/2005	positif
07	02	25/02/2005	positif
08	01	06/02/2005	positif
09	03	30/03/2005	positif
10	01	05/02/2005	Négatif
11	02	25/02/2005	positif
12	01	10/02/2005	Négatif
13	01	20/02/2005	positif
14	01	20/02/2005	Négatif
15	01	15/03/2005	Négatif
16	01	15/03/2005	Positif
17	01	14/03/2005	positif
18	01	14/03/2005	Négatif
19	01	16/03/2005	positif
20	01	16/03/2005	positif
21	01	16/03/2005	Négatif
22	01	20/03/2005	Négatif
23	01	20/03/2005	positif

Tableau 12 : Nombre de femelles gestantes sur l'ensemble des femelles inséminées

Nombre total de femelles	Femelles gestantes	Femelles non gestantes	Taux de gestation après 3 mois
23	16	7	69,56%

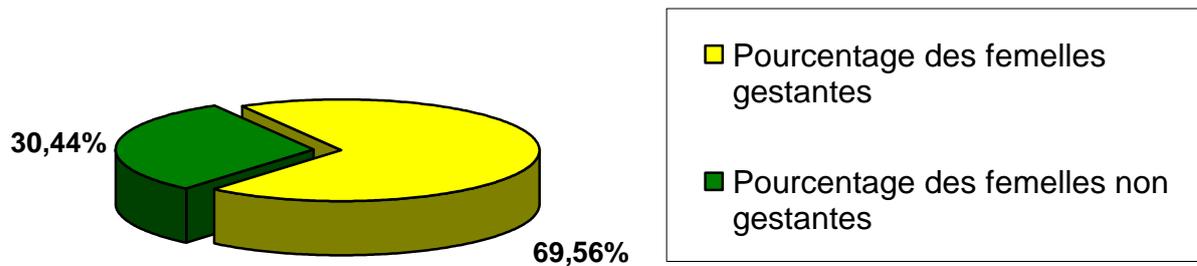


Figure 16 : Taux de gestation après trois mois

V.2. Discussion

Nous avons calculé au début le taux de chaleurs, qui se définit comme suit :

$$\text{Taux de synchronisation} = \frac{\text{Nombre de vaches en chaleurs}}{\text{Nombre de vaches traitées}} \times 100$$

Taux de chaleurs = $23/23 \times 100 = 100\%$.

Dans notre cas, on enregistre un excellent taux (100%). En effet, toutes les femelles traitées présentaient au moment de l'IA une décharge de mucus vaginal claire et filante. Le taux enregistré est meilleur par rapport aux travaux de HISSEINE (2003) et de TREGASKE et al. (1994) qui enregistrent respectivement un taux de 78,04% et de 86,2%, suite à un traitement aux implants.

Cet excellent taux, est expliqué par le fait que l'injection d'oestrogènes a un effet plus important sur la croissance folliculaire ce qui permet d'atteindre de fortes concentrations plasmatiques ; 40 pg/ml avec 5 mg de valérate d'oestradiol en utilisant le CRESTAR[®], et 2-4 pg/ml avec les capsules de benzoate d'oestradiol en utilisant le PRID[®] (BO et al., 2000 ; GRIMARD, 2003. O'ROURKE et al., 1998)

Le taux de gestation que nous enregistrons est de **69,56 %** (tableau 11).

HISSEINE (2003) enregistre un taux de 39 % et AGUER et al. (1982) obtiennent un taux de 60 %. Le taux que nous avons obtenu, est satisfaisant.

Bien que, nous ayant constaté un taux de synchronisation des chaleurs de 100%, nous enregistrons un taux de gestation à 3 mois de 69,56 %.

MICHEL et al. (2004) rapporte que, l'intensité des chaleurs a un effet direct sur le taux de gestation. Des chaleurs jugées « faibles » sont associées à une augmentation du nombre d'IA.

De plus, en analysant les données, nous observons que les femelles non fécondées sont soit âgées, ou présentent un mauvais état corporel au moment du traitement. En effet, plusieurs auteurs rapportent que le statut métabolique avant l'IA est très important (GRIMARD et al., 1997, MONGET et al., 2001 ; GRIMARD, 2003, LEBLANC, 2003)

Une mobilisation des réserves corporelles avant la saillie, entraîne une faible fertilité, même après un traitement de synchronisation des chaleurs.

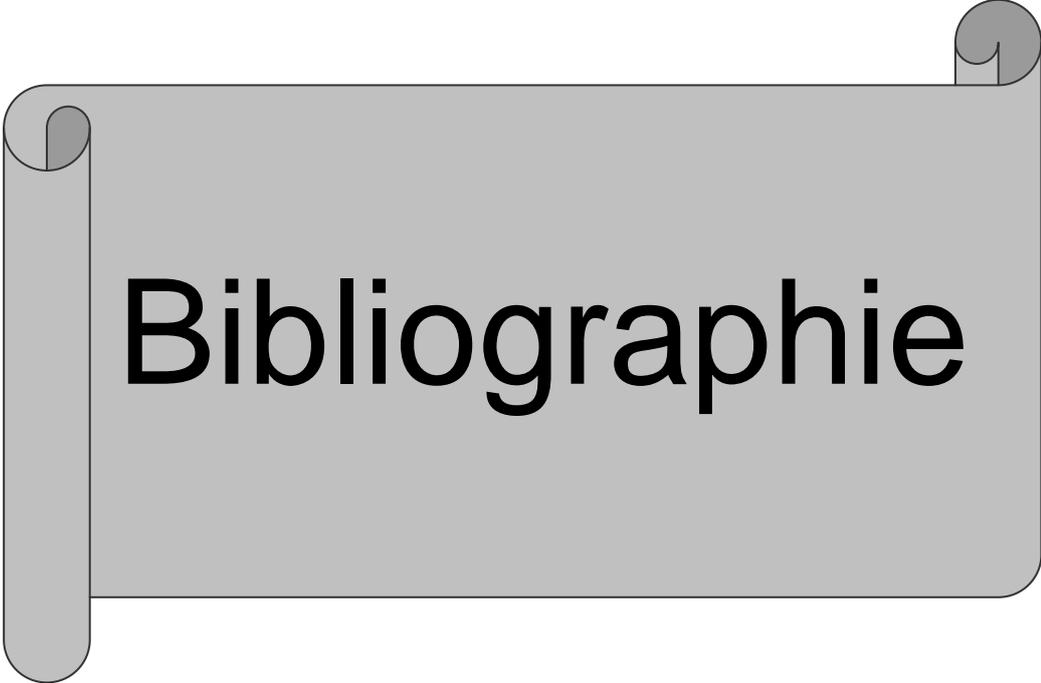
Nos observations confortent ces constatations. D'autre part le taux satisfaisant peut être attribué au fait que l'IA est réalisée au bon moment.

CONCLUSION

L'objectif de notre travail est une contribution à la connaissance des résultats de synchronisation des chaleurs chez les vaches laitières à base de progestagènes, suite au traitement aux implants de Norgestomet (**CRESTAR[®]**) sur un effectif total de 23 femelles nous constatons :

- Un excellent taux de chaleurs (100%)
- Un taux de gestation satisfaisant de 69,56 %

D'après ces résultats, il est possible d'améliorer les performances de reproduction des vaches laitières. Cependant, cette technique ne doit pas être considérée comme un palliatif à une conduite défectueuse de l'élevage, ni à une thérapeutique de l'infécondité.



Bibliographie

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **AGUER D., PELOT J., CHUPIN D., 1982** : Comment utiliser les progestagènes pour rompre l'anoestrus post partum chez les vaches laitières ou allaitantes. In : Journée ITEB-UNCEIA, 19-34.
2. **ALLOUCHE S., SIDAMEK Z, 2002** : Bilan rétrospectif des performances de reproduction et production laitière d'un élevage bovin laitier. Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état en agronomie, institut agronomique de Tizi-Ouzou, 77 pages.
3. **AURILIEN M., PANSART C., FRERET S., HUMBLLOT P., 2004** : effet des pratiques d'élevage sur le résultat à l'insémination des vaches normandes et prim' Holstein au pâturage. Elevage et insémination, 322, 5-15.
4. **BARONE R., 1990** : Appareil génital femelle, développement de l'embryon et du foetus in : Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 4 splanchnologie II, édition VIGOT, 269-441, 607-671.
5. **BEAL W.E., CHENAULT J.R., DAY M.L., CORAH L.R., 1988** : Variation in conception rates following synchronization of estrus with melengestrol acetate and prostaglandin F2 . J. Anim. Sci., 66, 599-602.
6. **BERBIGIER P., 1988** : bioclimatologie des ruminants domestiques en zones tropicales. INRA. 235 pages.
7. **BO G.A., BERGFELT D.R., BROGLIATTI G.M., PIERSON R.A., ADAMS J.P., MAPLETOFT R.J., 2000** : Local versus systemic effects of exogenous estradiol-17 beta on ovarian follicular dynamics in heifers with progestogen implants. Anim. Reprod. Sci, 59, 141-157.
8. **BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., LE LOC'H A., MONTMEAS L., ROBIN G, 1988** : La reproduction des mammifères d'élevage. Editions FOUCHER, collection INRAP, 29-39, 61-65, 136.

9. BOUHAOUALA S., 1988 : L'insémination artificielle dans l'espèce bovine. Mémoire de fin d'étude rédigé en vue d'obtention du diplôme du docteur vétérinaire, institut des sciences vétérinaires Constantine, 70 pages.

10. BRINK J.T., KIRACOFÉ G.H., 1988 : Effect of oestrus cycle stage at synchro-mate B treatment on conception and time to estrus in cattle. Theriogenology, 29, 513-519.

11. CHASTANT S., MAILLARD., MIALOT J P., ROSSO V., FOURNIER R., 2003 : Les vagues folliculaires chez la vache, Action vétérinaire N° 1643. 15.

12. CRAPLET C., THIBIER M., 1973 : La vache laitière : reproduction-génétique-alimentation-habitat-grandes maladies, Tome V, Edition Vigot Frères, 163-179.

13. DELETANG F., 1997 : Généralités et principes de fonctionnement de PRID® : Dans PRID « Maîtriser la reproduction c'est maîtriser l'avenir » Document technique de référence. CEVA, Santé animale. 116 pages.

14. DERIVAUX J., 1971 : la reproduction chez les animaux domestiques, le male, insémination artificielle. Tome II, édition DEROUAUX, 104, 120, 121.

15. DERIVAUX J., ECTORS F., 1980 : Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, 1-11, 13-29, 53-60,63-81.

16. DESRANLEAU P., 2000 : bovins du Québec, inséminer au bon moment, 16.

17. DOMMINIQUE., JEAUN., RUTTEN J., 1979 : la maîtrise des cycles chez les bovins, son application dans l'Aube, l'Yonne, et Loiret. Thèse de doctorat, faculté de médecine de Créteil, Ecole vétérinaire d'Alfort, 41 pages.

18. DRIANCOURT M A., GOUGEON A., MONNIAUX D., ROYERE D., THIBAUT C.,2001 : Folliculogenèse et ovulation. In : Charles Thibault Marie-Claire Levasseur : La reproduction chez les mammifères et l'homme, INRA. Ellipes, Paris, page 316-345.

19. DUDOUE C., 1999 : La reproduction des bovins allaitant. Edition France agricole, première édition 1999, page 19, 84, 111, 112.

20. GRIMARD B., HUMBLLOT P., PONTER A A., CHASTANT S., FONSTAN T., MIALOT J P., 2003 : Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins, INRA production animale 2003, page 3-9,18-20.

21. GRIMARD B., HUMBLLOT P., MAILLOT J P., JEANGUYOT N., SAUVANT D., THIBIER M., 1997 : Absence of response to oestrus induction and synchronization treatment is related to lipid mobilization in suckled beef cows. *Reprod. Nutr. Dev.*, 37, 129-140.

22. GRIMARD B., BENOIT-VALIERGUE H., PONTER A A., MAURICE T., HUMBLLOT P., 2001 : Conduite en bandes de vaches allaitantes : bilan de 3 ans de fonctionnement en exploitation. *Elevage et insémination*. 302, 3-15.

23. HANZEN CH., 2004 : La détection de l'œstrus et ses particularités d'espèces 1^{er} année doctorat, chapitre I, page 4-6.

24. HANZEN CH., 2004 a : L'insémination artificielle chez les ruminants les équidés et les porcins, 2^{ème} doctorat, chapitre 30, page 3-5, 7,8.

25. HASKOURI H., 2000 b : Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection des chaleurs, page 2, 3, 7-9.

26. HISSEINE A., 2003 : Bilan de l'insémination artificielle des bovins laitiers au niveau de la région de MITIDJA. Thèse pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, université Saad Dahlab, BLIDA, 92 pages.

27. INSTITUT D'ELEVAGE., EDITION FRANCE AGRICOLE., 2000 : maladie des bovins, Troisième édition, page 244, 253.

28. KAHN W., 1994 : Examen échographique des bovins. In : Atlas de diagnostics échographiques-examen gynécologique et reproduction. Edition MALOINE, 83-175.

- 29. KASTELIC J.p., OLSON W.O., MARTINEZ M., COOK RB8., MAPLETOFT RG., 1999** : Synchronization of oestrus in beef cattle with norgestomet and oestradiol valerate. Can. Vet. J., 40, 173-178.
- 30. KIMBOUANI J D., 1979** : Synchronisation de l'œstrus chez les bovins. Mémoire pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, 87 pages.
- 31. LEBLANC S., 2003** : Outil de gestion de la reproduction. Centre de Référence en Agriculture et Agro-alimentaire du Québec (CRAAQ), 2-16
- 32. LEGRAND C., MALTIER P., MARGE S., 1993** : Hormones et reproduction dans : **DUPONEY J P** (Eds), hormones et grandes fonctions, tome II, Ellipses, Paris, 390-492.
- 33. MALLARD J., MOCQUOT J C., 1998** : Insémination artificielle et production laitière bovine : répercussions d'une biotechnologie sur une filière de production. INRA production animale 1998, page 11, 33-39.
- 34. MAURICE P., BOLAND and LONERGAN P., 2003** : effets of nutrition on fertility in dairy cows. Advances in dairy technology, vol 15, 19-28.
- 35. MECHEKOUR F., 2003** : dossier spécial médicaments vétérinaires, page 2
- 36. MONGET PH., ETIENNE M., ROSETTA L., 2001** : Métabolisme énergétique et reproduction. In : Charles Thibault Marie-Claire Levasseur : La reproduction chez les mammifères et l'homme, INRA. Ellipes, Paris, 749-768.
- 37. MOUMENE A., 2002** : Intérêt du diagnostic précoce de gestation dans l'optimisation de la gestion de la reproduction bovine. Thèse de magistère, université Saad Dahlab, BLIDA, 181 pages.
- 38. O'ROURKE M., DISKIN M.G., SREENAN J.M., ROCH J.F., 1998** : Effet of different concentrations of oestradiol administreal during the first follicule wave in association with PRID insertion on follicule wave dynamics and oestrus response in beef heifers. J. Reprod. Fertil., Abstract Series, 21, Abstr 15.

- 39. PROGRAMME NATIONAL DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE (PNTTA)., 2000 :** Transfert de technologie en agriculture, MADRPM/DERD numéro 65, l'insémination artificielle des bovins-une biotechnologie au service des éleveurs, 1-4.
- 40. SAUMANDE J., 2003 :** L'importance de la détection de l'oestrus pour optimiser l'intervalle entre vêlages. Elevage et insémination 311, 3-12.
- 41. SOLTNER D., 1993 :** La reproduction des animaux d'élevages. Deuxième édition, 57-113.
- 42. SOLTNER D., 2001 :** La reproduction des animaux d'élevages, zootechnie générale. Tome1, troisième édition, 13-29.
- 43. THIBIER M., KARBADEV V., 1983 :** Use of heat detection paste on dairy cattle in france. The veterinary record, 113, 128-130.
- 44. TREGASKES L.D et al, 1994 :** Evaluation of CRESTAR, a synthetic progestogen rigime, for synchronising oestrus in maiden heifers used as recipients of transfers. The veterinary record, January 22. UNCEIA, 1994, rapport d'activité des services techniques. UNCEIA éd, 174 pages.
- 45. VAISSAIRE J P., 1977 :** Sexualité et reproduction des mammifères domestique et de laboratoire. MALOINE S. A. EDITEUR, 23-65.
- 46. WATTIAUX., MICHEL A., 2004 :** Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. Reproduction et sélection génétique, chapitre 8 : système reproducteur du bétail laitier, chapitre 9 : détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle.

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
1	Action de FSH et LH chez la femelle.	22
2	Action des oestrogènes et de la progestérone chez la femelle.	24
3	Les manifestations externes des chaleurs.	43
4	Effet du nombre et de la durée d'observation sur la détection des Chaleurs.	48
5	L'influence de la fréquence des observations pour la détection des chaleurs	48
6	Les moments idéal et tardif de l'insémination artificielle par rapport au moment de l'observation des chaleurs	52
7	Durée de la gestation chez les différentes races de vaches	57
8	Effectif du protocole expérimental	64
9	Régime alimentaire des femelles traitées	66
10	Les synchronisations et les inséminations réalisées	69
11	Résultats de diagnostic de gestation par palpation rectale	70
12	Nombre de femelles gestantes sur l'ensemble des femelles inséminées	71

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
1	Appareil reproducteur de la vache mise en place dans la cavité pelvienne	13
2	Matrice d'une vache non gravide après avoir été isolée et ouverte dorsalement	15
3	Représentation schématique du cycle oestral chez la vache	21
4	Evolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel	26
5	Régulation Hypothalamo-hypophyso-ovaro-utérine.	28
6	Protocole de synchronisation des chaleurs à base de Prostaglandine F ₂ α.	33
7	Protocole de synchronisation associant GnRH et prostaglandine F ₂ α.	34
8	Protocoles de synchronisation à base de progestagènes.	35
9	Répartition des chaleurs après utilisation de traitement de synchronisation à base de progestagène (Crestar + prostaglandine 24 h avant retrait) Les chaleurs ne sont pas détectées pendant les périodes marquées d'un rectangle hachuré.	37
10	La manifestation caractéristique des chaleurs / oestrus est l'acceptation du chevauchement.	43
11	Les vaches montrent leurs signes de chaleurs principalement pendant la nuit.	47

12	Possibilités d'utilisation complémentaire des méthodes de diagnostic de gestation chez les bovins.	59
13	Situation de la région d'étude dans la wilaya de Boumerdès.	63
14	L'implant CRESTAR® .	65
15	Protocole de synchronisation par les implants.	67
16	Taux de gestation après 3 mois	71

Résumé

Afin d'étudier le taux de réussite de la synchronisation des chaleurs par pose des implants (CRESTAR®) chez la vache laitière, nous avons effectué une expérimentation sur un effectif total de 23 vaches laitières dans la région de Baghlia.

L'application de ce traitement a permis l'obtention d'un taux de synchronisation des chaleurs de 100% et un taux de gestation à 3 mois de 69,56%.

Mots clés : Vache laitière, synchronisation des chaleurs, taux de gestation.

Summary

An experimentation with 23 cows was done in Baghlia , in order to study the success of heats synchronization rate in dairy cow, with the use of CRESTAR® implant.

After treatment with this hormone, we obtained a rate of 100% on heats synchronization and 69, 56% on pregnancy.

Keys words: Dairy cows, synchronization of heats, pregnancy rate.

ملخص

من اجل دراسة نسبة نجاح موافقة الشبق بواسطة تقنية "الكريستار" قمنا بترتيب جهاز تجريبي على 23 بقرة حلوب في دائرة بغلية.

هذه التقنية سمحت لنا بالحصول على نسبة موافقة الشبق 100% و نسبة الخصوبة بعد 3 اشهر 69,56 %

كلمات المفتاح : البقر الحلوب, موافقة الشبق, نسبة الخصوبة.

