



073THV-1

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

**FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES**

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

THEME

Effet des traitements de maîtrise de cycle sur la fertilité des vaches laitières

Présenté par :

- HADJ ABDERRAHMAN AMINE

- ALIM ALI

Le jury :

Président : Mr. ADEL D.

MAT

USD Blida

Promotrice : M^{elle}. AMOKRANE A.

MAT

USD Blida

Examinatrice : Mme. BOUMEHDI Z.

MAT

USD Blida

Examineur : Mr. YAHIMI A.

MAT

USD Blida

2006/2007

SOMMAIRE

Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumé en français	IV
Résumé en anglais	V
Résumé en arabe	VI
Liste des figures	VII
Liste des tableaux	IX
Liste des abréviations	X
Introduction	1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

I. L'ANATOMIE DE L'APPAREIL GENITALE FEMELLE	2
1. la vulve	2
2. le vagin	2
3. l'utérus	3
a- les cornes utérines	3
b- le corps de l'utérus	3
c- le col utérin ou cervix	3
4. l'oviducte	3
5. les ovaires	5
II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION	6
II.1. le cycle sexuel	6
1. le pro-oestrus	6
2. l'oestrus	6
3. le metoestrus	6
4. le dioestrus	7
II.2. les hormones de la reproduction	8
a. GnRH (Gonadotrophin Releasing Hormone)	8
b. Les hormones hypophysaires	8
c. Les hormones gonadiques	9
• Les oestrogènes	9

• La progestérone	9
d. Les autres hormones	9
• Les prostaglandines	9
• L'ocytocine	10
• L'inhibine	10
• Activine	10
II.3. Relation hypothalamo-hypophyso-ovariennes	11

Chapitre 2 : MOLICULES ET PROTOCOLES UTILISES DANS LA MAITRISE DU CYCLE :

I. Molécules et protocoles utilisés dans la maîtrise du cycle	13
1 / Les traitements de maîtrise de cycle, modes d'action et résultats	13
A / Les prostaglandines $F_2\alpha$	13
A-1 structure et classification	13
A-2 propriétés physiologiques de la $PGF_2\alpha$	14
B / Les associations GnRH/ $PGF_2\alpha$ (OVSYNCH®)	16
C / Les associations oestrogènes/progestagènes/eCG	18

Chapitre 3: PARAMETRE DE REPRODUCTION

I. paramètre de reproduction	23
➤ Paramètres de fécondité	23
1. Paramètres primaires de fécondité des vaches	23
• Intervalle vêlage –vêlage.....	23
• Intervalle vêlage - insémination fécondante	23
2. Paramètres secondaires de fécondité	24
• Intervalle vêlage - première chaleur	24
• Intervalle vêlage - première insémination	24
• Intervalle première insémination-insémination fécondante.....	25
➤ Paramètres de fertilité	25
• L'index de fertilité	25

Chapitre 4: LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LA FERTILITE BOVINE

1-Introduction	27
2. Facteurs individuels	27

2.1. L'âge	27
2-2. La génétique	27
2.3. La production laitière	27
2.4. Le vêlage et la période périnatale :.....	27
2.4.1. L'accouchement dystocique	28
2.4.2. La gémellité	28
2.4.3. La rétention placentaire :.....	28
2.4.4. La fièvre vitulaire	28
2.4.5. L'involution utérine	28
2.4.6. L'infection du tractus génital.....	28
2.4.7. L'activité ovarienne au cours du post-partum	29
3. Facteurs collectifs	29
3.1. La politique d'insémination au cours du post-partum	29
3.2. La mortalité embryonnaire :.....	30
3.3. Nutrition et état corporel	30
3.4. La saison	31
3.5. Le type de stabulation	32
3.6. La taille du troupeau	32
3.7. Autres facteurs d'environnement	33

ETUDE EXPERIMENTALE

I. Introduction et objectifs	34
II. Matériel et méthodes.....	34
II.1. Cadre d'étude	34
II.2. Présentation des élevages étudiés	35
II.3. Protocole d'étude	36
III. Résultats	38
III.1. présentation de l'échantillon	38
A- Répartition des vaches selon leurs âges	38
B- Répartition des vaches selon leurs races et leurs robes	38
C- Répartition des vaches selon l'état corporel.....	39
D- Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques.....	40
III.2. protocole des traitements hormonaux utilisés pour la maîtrise du cycle	41

A- Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé	41
B- Répartition des vaches selon le moment d'insémination après le traitement de maîtrise du cycle	42
C- délai du début du traitement de maîtrise du cycle	43
III.3. les paramètres de reproduction des vaches traitées par un traitement de maîtrise du cycle	44
A- Présentation des intervalles vêlage première insémination selon le type de traitement.....	44
B- Présentation des intervalles vêlage insémination fécondante selon le type de traitement	46
C. Répartition des vaches selon le nombre d'insémination par conception....	49
IV. Discussion	50
IV .1 Répartition des vaches selon leurs âges	50
IV .2 Répartition des vaches selon l'état corporel	50
IV .3 Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques	50
IV .3.1 Les mérites	50
IV.3.2 Rétentions placentaires	51
IV .4 Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé	51
IV .5 Répartition des vaches selon le moment d'insémination	51
IV .6 Les intervalles vêlage début de traitement	52
IV .7 l'intervalle vêlage première insémination selon le type de traitement	52
IV.8 Les intervalles vêlage insémination fécondante et nombre d'insémination par conception	53
IV .9 La perte en production laitière	54
Conclusion	55
Recommandation	56
La liste des références	57
Annexes	67

REMERCIEMENT

A notre DIEU tout puissant, de nous avoir donné la force, le courage et la volonté de faire et d'achever ce modeste travail.

A notre promotrice M^{lle}. AMOKRANE Asma pour sa patience, sa gentillesse, son aide précieuse et ses conseils fructifiant.

A monsieur ADEL Djalel d'avoir accepté de présider notre jury de mémoire.

A monsieur YAHIMI ABD ELKARIM et madame BOUMAHDI ZOUBIDA d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail .

A tout ceux qui ont participés de près et de loin dans l'élaboration de ce présent mémoire.

Dédicace

Je dédie ce mémoire de fin d'étude :

A celle qui m'a mis au monde, qui s'est sacrifiée pour mon éducation et qui a fait de moi un homme ma mère.

A celui qui m'a donné une bonne éducation et qui a veillé jours et nuit pour ma réussite mon père.

A mes sœurs Fatima, Samia et Khadidja, à mes frères Hakim, Boubaker et surtout le bébé Youcef.

A tous les membres de ma grande famille en particulier FATNA

A qui je souhaite prompt rétablissement, mon grand père et ma grande mère

A qui je souhaite longue vie, mes oncles et mes tantes maternelles et paternelles.

A mon ami et binôme AMINE, pour son sérieux, sa présence et pour tous les encouragements qu'il m'a apporté, ainsi qu'à toutes sa famille.

Ali

Dédicace

Je dédie le fruit de ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers au monde qui ont éclairés le chemin de ma vie et qui ont tracés les lignes de mon avenir ; ma mère et mon père à qui je souhaite une longue et heureuse vie et à qui je dis mille mercis.

A mes frère Khalef, Youcef et le petit Brahim.

A mes sœurs Karima et Nadia .

A toute la famille HADJ ABDERRAHMANE et CHERIFI grands et petits.

A mon bniome, ami et bras droit ALI pour sa collaboration, son aide précieuse dans ce travail, mais surtout je le remercie pour toute l'ambiance qu'il a apporté au sein du group ; qui a égayée nos nuits blanches.

A tous ceux qui m'ont aidés de près et de loin ; qu'a oublié ce stylo limité par cette feuille blanche.

Amine

RESUME

La maîtrise de la reproduction apparaît comme l'une des plus puissantes méthodes pour accroître et améliorer les productions animales. Nous nous sommes intéressés dans notre étude aux paramètres de reproduction des vaches laitières surtout l'intervalle vêlage-insémination fécondante et le nombre d'inséminations par conception afin de déterminer le taux de fertilité de la vache après les différents traitements de maîtrise de cycle.

Cette étude est réalisée sur 22 vaches laitières réparties sur 6 fermes des wilayas de BLIDA et BEJAIA. Ces vaches sont de races améliorées (Holstein/pie noir et Montbéliarde/pie rouge), âgées pour la majorité (95.46%) de moins de 7 ans et présentant une note de l'état corporel comprise entre 3 et 3.5 (77.27%). Toutes ces vaches étaient sujettes d'un traitement de maîtrise de cycle (17 par le CRESTAR[®], 3 par le PRID[®] et 2 par l'injection de la PGF2 α).

L'intervalle vêlage- insémination fécondante est allongé (> 90j) chez la plus part des vaches étudiées (81.82%) et 31.82% de ces vaches avaient besoin de deux inséminations par conception.

Mots clés :

- ❖ Maîtrise de cycle
- ❖ Vache laitière
- ❖ Intervalle vêlage – insémination fécondante
- ❖ Fertilité

SUMMARY

The control of the reproduction seems one of the most powerful methods to increase and improve the livestock productions. We interested in our study in the parameters of reproduction of the dairy cows especially the interval calving - fertilizing insemination is summoned and numbers it insemination by design in order to determine the fertility rate of the cow after the various treatments of control of cycle.

This study is carried out on 22 dairy cows distributed on 6 farms of the wilayas of BLIDA and BEJAIA. These cows are improved races (Holstein/black and white black and Montbéliarde/black and white red), old for the majority (95.46%) of less than 7 years and presenting a note of the body state ranging between 3 and 3.5 (77.27%). All these cows were prone of a treatment of control of cycle (17 by the CRESTAR, 3 by the PRID and 2 by the injection of PGF2 α).

The interval calving- fertilizing insemination is lengthened (> 90j) at more the share of the studied cows (81.82%) and 31.82% of these cows needed two inseminations by design.

Key words:

- ❖ Control of cycle
- ❖ dairy cow
- ❖ Interval calving - fertilizing insemination
- ❖ Fertility

المُلخَص

التحكم في التكاثر يبدو واحدا من أقوى الوسائل لزيادة وتحسين المنتجات الحيوانية. نحن مهتمين في دراستنا بمعالم تكاثر البقر الحلوب لا سيما في فترة ما بين الولادة والتلقيح المخصب وعدد التلقيحات اللازمة للتخصيب من اجل تحديد معدل خصوبة البقرة بعد العلاجات المختلفة للتحكم في الدورة.

هذه الدراسة اجريت على 22 بقرة حلوب موزعة على 6 مزارع في كل من ولايتي البلدية وبجاية. هذه الابقار من سلالة محسنه (هولشتاين / أسود وأبيض, مونتبيليارد / أبيض واحمر) ، سن الأغلبية (95.46 %) نقل عن 7 سنوات ، وتملك قيمة جسدية تتراوح بين 3 و 3.5 (77.27 %). كل هذه الابقار تم إخضاعها للعلاجات المختلفة للتحكم في الدورة (17 من كريستار (CRESTAR) 3 من بريد (PRID) و 2 من حقن بي جي اف 2 (PGF2α)).

الفترة ما بين الولادة و التلقيح المخصب امتدت الى ما بعد 90 يوم عند أغلبية الابقار المدروسة (81.82 %) و 31.82 % من هذه الابقار احتاجت إلى تلقيحين اثنين للتخصيب.

كلمات المفتاح :

- ❖ التحكم في الدورة
- ❖ البقرة الحلوب
- ❖ الفترة "ولادة-تلقح مخصب"
- ❖ الخصوبة

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le tractus génital de la vache ; vue latérale présentant sa position à l'intérieur des cavités pelvienne et abdominale.....	2
Figure 2 : Matrice d'une vache non gravide après avoir été isolée et ouverte dorsalement	4
Figure 3 : schéma de l'oviducte.....	5
Figure 4 : Représentation schématique du cycle oestral chez la vache.....	7
Figure 5 : Régulation Hypothalamo-hypophyso-ovaro-utérine.....	12
Figure 6 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine $F_2\alpha$	15
Figure 7 : Protocole de synchronisation associant GnRH et prostaglandine $F_2\alpha$ (Ovsynch).....	17
Figure 8 : Répartition des chaleurs après traitement de synchronisation associant GnRH et prostaglandine $F_2\alpha$ plus IA systématique chez des vaches laitières en subœstrus avant traitement	18
Figure 9 : Protocoles de synchronisation à base de progestagènes.....	18
Figure 10 : Répartition des chaleurs après utilisation du traitement de synchronisation à base de progestagène dans des conditions expérimentales.....	20
Figure 11 : Répartition des vaches selon leurs âges.....	38
Figure 12 : Répartition des vaches selon leurs races et leurs robes.....	39
Figure 13 : Répartition des vaches selon l'état corporel.....	39
Figure 14 : Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques.....	40
Figure 15 : Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé.....	41
Figure 16 : Répartition des vaches selon le moment d'insémination.....	42
Figure 17 : les intervalles vêlage début de traitement selon l'ensemble de traitement...	43
Figure 18 : Les intervalles vêlage première insémination selon le type de traitement.....	44
Figure 19 : Le pourcentage du traitement par le CRESTAR selon l'intervalle vêlage première insémination.....	45
Figure 20 : Le pourcentage du traitement par la $PGF_2\alpha$ selon l'intervalle vêlage première insémination.....	45
Figure 21 : Le pourcentage du traitement par le PRID selon l'intervalle vêlage première insémination.....	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Action de FSH et LH chez la femelle.....	8
Tableau II : les analogues de synthèse de prostaglandine.....	14
Tableau III : moment optimum de l'IA.....	17
Tableau IV: Taux de gestation après utilisation de traitement de synchronisation des chaleurs à base de progestagènes.....	21
Tableau V: étude statistique réalisée sur l'intervalle V-II.....	25
Tableau VI : répartition des fermes étudiées selon leur situation géographique.....	34
Tableau VII : renseignements sur les élevages étudiés.....	35
Tableau VIII : renseignement sur l'alimentation distribuée dans les fermes étudiées.....	36
Tableau IX: Répartition des vaches selon leurs âges.....	38
Tableau X: Répartition des vaches selon leurs races et leurs robes.....	38
Tableau XI: Répartition des vaches selon l'état corporel.....	39
Tableau XII: Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques.....	40
Tableau XIII: Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé.....	41
Tableau XIV: Répartition des vaches selon le moment de l'insémination après le traitement.....	42
Tableau XV: - Présentation des vaches selon le délai du début du traitement de maîtrise du cycle après le vêlage.....	43
Tableau XVI: Présentation des intervalles vêlage première insémination selon le type de traitement.....	44
Tableau XVII: Présentation des intervalles vêlage insémination fécondante selon le type de traitement.....	46
Tableau XVIII: Répartition des vaches selon le nombre d'insémination par conception.....	49

Figure 22 : Les intervalles vêlage insémination fécondante selon le type de traitement.....	47
Figure 23 : Le pourcentage du traitement par le CRESTAR selon l'intervalle vêlage-IF.....	47
Figure 24 : Le pourcentage du traitement par la PGF ₂ α selon l'intervalle vêlage-IF....	48
Figure 25 : Le pourcentage du traitement par le PRID selon l'intervalle vêlage-IF.....	48
Figure 26 : Répartition des vaches selon le nombre d'insémination par conception.....	49

Liste des abréviations

C°: degré Celsius

EC: état corporel

eCG: Equine Chorionic Gonadotropin

FSH: hormone folliculo-stimulante (Follicule Stimulating Hormone)

GnRH: Gonadotrophin Releasing Hormone

h: heure

IA : insémination artificielle

IFA : L'index de fertilité apparent

IFT : L'index de fertilité total

IM : intra musculaire

IV : intraveineuse

j : jour

Kg : kilogramme

LH : hormone lutéinisante (luteinising Hormone)

mg : milligramme

ml : millilitre

pg : picogramme

PGF2 α : prostaglandine de type F2 α

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

Pp : post-partum

SC : sous cutanée

V-II : vèlage-première insémination

V-IF : vèlage-insémination fécondante

Introduction

L'objectif de l'élevage bovin laitier en Algérie est d'avoir un veau par vache et par an. L'infertilité et l'infécondité sont les causes les plus importantes de l'échec de cet objectif.

Afin de minimiser leur impact sur l'élevage laitier les vétérinaires font appel aux traitements de maîtrise du cycle. Ces dernières permettent chez les bovins, de rationaliser le travail au moment de la mise à la reproduction et d'améliorer leurs paramètres de reproduction.

En Algérie ces traitements ont connu une large utilisation et sont devenus un outil indispensable pour la reproduction et aussi sa gestion. Mais les résultats n'ont pas toujours été satisfaisants et la fertilité des vaches n'a pas toujours été meilleure.

C'est pourquoi nous avons choisi de faire une étude sur les traitements de maîtrise du cycle utilisés et recueillir les résultats qui en sortent afin de déterminer le pourcentage de réussite de ces traitements.

étude bibliographique

chapitre 1

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 et l'insémination artificielle. Cet appareil comprend les ovaires, les voies génitales et l'organe d'accouplement (DUDOUET, 1999).

1) La vulve :

Située immédiatement sous l'anus, elle forme une fente verticale de deux lèvres et deux commissures (figure 1). La commissure supérieure répond à l'anus par le périnée, la commissure inférieure loge le clitoris (DERIVAUX et ECTORS., 1980).

2) Le vagin :

Le vagin est un conduit membraneux étendue horizontalement entre le cervix et la vulve. Il est en rapport en haut avec le rectum, en bas avec la vessie et le canal de l'urètre, latéralement avec les coxaux. La muqueuse vaginale est tapissée de plis muqueux lui permettant de se dilater considérablement lors du passage du fœtus (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

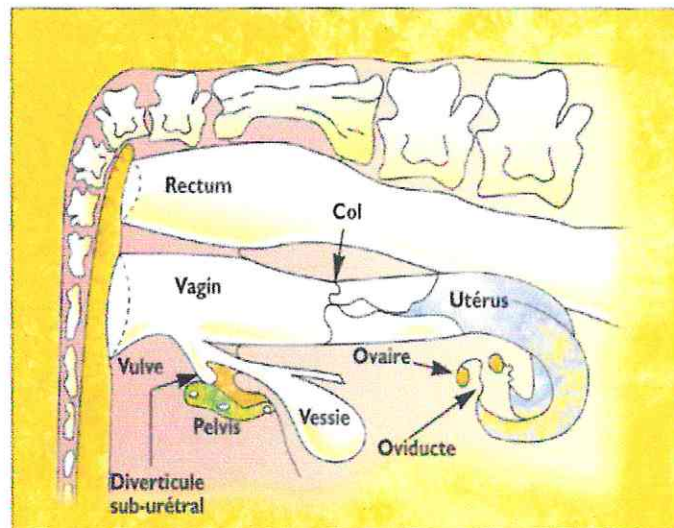


Figure 1 : le tractus génital de la vache vue latérale présentant sa position a l'intérieur des cavités pelvienne et abdominale (HANZEN CH., 2006).

3) L'utérus :

C'est un Organe creux ; composé de deux cornes, d'un corps et d'un col. Ses dimensions sont nettement plus grandes chez les multipares que chez les nullipares. (BARONE, 1990).

a) les cornes utérines:

Au nombre de deux, longues (35 à 45cm) et recourbées vers le bas. Elles sont soudées sur une certaine étendue à leur partie postérieure où elles sont réunies par les ligaments intercorniens dorsale et ventrale (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

b) le corps de l'utérus:

Le corps est un peu aplati dorso-ventralement. L'extrémité caudale se rétrécit pour se continuer par le col, il est de moins de 5cm de longueur (3 à 4 cm) (THIERRY et al, 1999).

c) le col utérin ou cervix:

Le cervix est un muscle de 10 à 13cm de longueur et d'un diamètre de 2.5 à 5cm. Il forme un canal étroit contenant des anneaux tissulaires en une série de "cul de sac". Il secrète un mucus protecteur qui se décharge dans le vagin. Il isole l'utérus du monde extérieur (WATTIAUX, 2004)

4) 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 (HANZEN CH., 2006) (figure 2). Chaque oviducte comprend :

- ***Le pavillon ou bourse ovarique*** : membrane aux bords frangés en forme d'entonnoir où s'introduit l'ovocyte au moment de l'ovulation.
- ***L'ampoule*** : partie médiane de l'oviducte. C'est le lieu de la fécondation.
- ***L'isthme*** : partie la plus rétrécie. C'est un filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes.

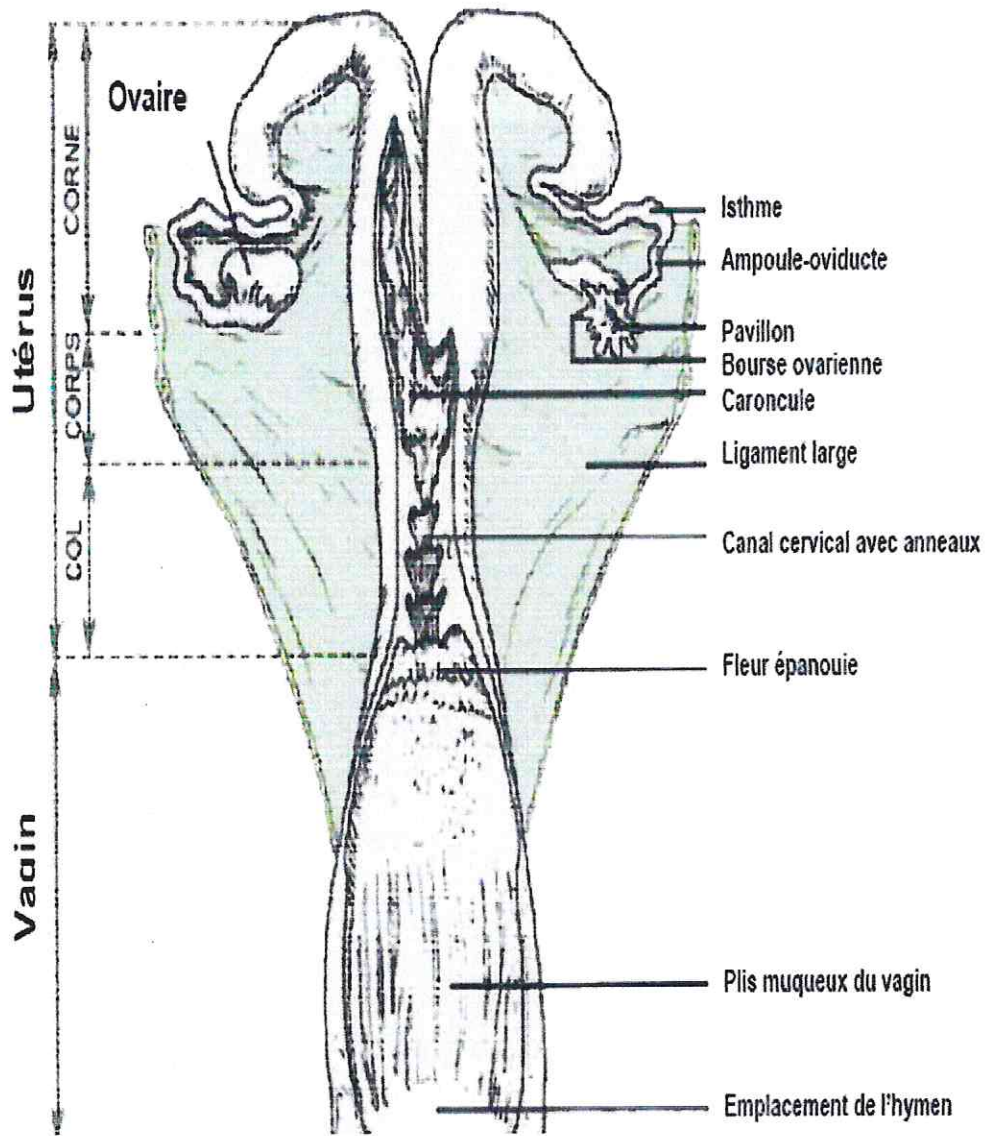


Figure 2 : Matrice d'une vache non gravide après avoir été isolée et ouverte dorsalement (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2000)

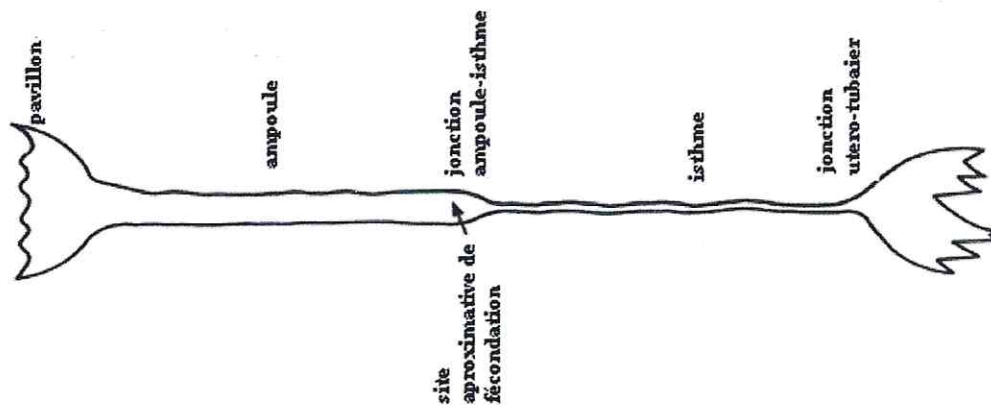


Figure 3: schéma de l'oviducte (HANZEN, 2003-2004)

5) Les ovaires:

Ce sont des glandes ovoïdes en forme d'amandes appendues chacun au ligament large, de taille variable en fonction de l'âge et du stade du cycle oestral.

Ils sont de 3 à 5cm de long, sur 2 à 3cm de large et 1 à 2cm d'épaisseur. Leur consistance est assez dure. Et leur surface est légèrement bosselée à cause de la présence des follicules ou du corps jaunes.

Les deux ovaires sont situés en avant du bord antérieur du pubis à environ 30cm de l'ouverture vaginale. Chez les sujets jeunes ils sont à l'ouverture de la cavité pelvienne (VAISSAIRE J.P., 1977)

II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION :

La vache est une espèce polyœstrienne, à cycle œstral continu dont la durée est de 20 à 21 jours ; Il est généralement plus court chez la génisse que chez les pluripares. (BONNES et al. 1988).

II.1. Le cycle sexuel :

La vache devient apte à produire des gamètes fécondables à partir de la puberté, 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 (BONNES et al. 1988).

1) Le pro-oestrus :

Correspond au développement, sur l'ovaire, d'un ou plusieurs follicules et à la sécrétion croissante d'oestrogènes (surtout l'oestradiol). Il dure en moyenne 3 jours (figure 4).

Pendant le pro-oestrus, l'épithélium de l'endomètre s'épaissit, se vascularise et se garnit d'abondantes glandes tubulaires. Le col, commence à s'entrouvrir (1cm de diamètre) la glaire cervicale commence à se liquéfier (SOLTNER, 1993).

2) L'oestrus :

L'oestrus ou chaleurs, correspond à la rapide de maturation des follicules et à l'ovulation. Il dure en moyenne 1 jour (figure 4). Au moment du quel, 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 en longs filaments.

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

3) Le metoestrus :

Débuté par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune, la sécrétion croissante de progestérone, et la diminution de la sécrétion des oestrogènes. Il dure en moyenne 7 jours (figure 4).

Pendant le metoestrus, l'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'oestradiol : La muqueuse de l'endomètre se développe au maximum.

En fin de période, les glandes tubulaires de l'utérus secrètent le lait utérin, dont la sécrétion s'intensifiera s'il y a gestation pour nourrir le fœtus. Le col se ferme et le mucus cervical s'épaissit. A mesure que la progestérone prédomine sur les oestrogènes, les contractions de l'utérus se calment, et disparaissent en fin de période (SOLTNER, 1993).

4) Le Dioestrus:

Correspond à la période d'activité du corps jaune (synthèse de la progestérone) (SOLTNER, 1999) où prédomine puis décline l'influence progestative. Il dure lui aussi environ 11 jours (figure 4). Cette chute de sécrétion de progestérone par le corps jaune est accentuée en fin du cycle par une décharge de prostaglandine $PGF2\alpha$ secrétée 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).

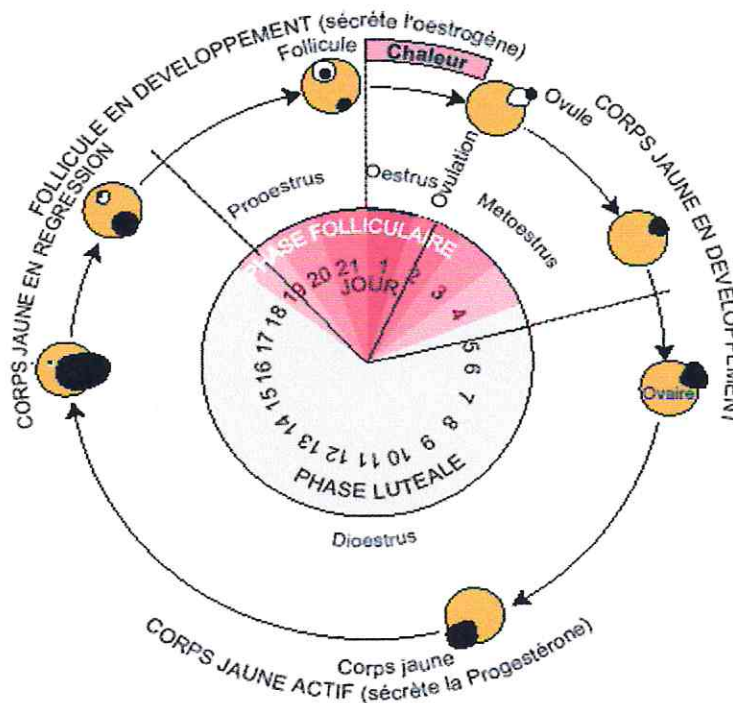


Figure 4: Représentation schématique du cycle œstral chez la vache
(WATTIAUX, 2004)

II.2. Les hormones de la reproduction:

Le complexe hypothalamo-hypophysaire constitue un ensemble fonctionnel qui contrôle et régule la fonction de reproduction. L'hypothalamus reçoit des stimuli internes et externes et commande par l'intermédiaire d'une neuro-hormone protédique (GnRH) la sécrétion par l'antéhypophyse de FSH et LH, lesquelles agissent à leur tour sur les gonades (ovaire) (anonyme, 1988).

a. GnRH (Gonadotrophin Releasing Hormone) :

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

Elle est élaborée au niveau de certains neurones hypothalamiques et agit sur l'hypophyse pour induire la sécrétion et la libération des hormones hypophysaires (LEGRAND et al. 1993).

b. 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 : Follicule Stimulating Hormone) et l'hormone lutéinisante (LH : luteinizing Hormone) dont l'action est résumée dans le tableau I.

Tableau I: 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.

c. 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).

• Les oestrogènes :

Les principaux sont le 17- β -Oestradiol et ses métabolites, oestrone et oestriol. Ils sont secrétés essentiellement par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Au cours du cycle, ils déclenchent l'oestrus 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).

• 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'oestrus (LEGRAND et al, 1993).

d. 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.

• Les prostaglandines :

Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidique. La plus importante pour la reproduction est la PGF₂ α , synthétisées par de nombreuses cellules sécrétrices, leur durée de vie est très courte ; elles sont rapidement catabolisées par le foie et les poumons.

□ Elles déclenchent la lutéolyse ; les prostaglandines sont alors essentiellement d'origine utérine ; elles sont utilisées chez les femelles bovines cyclées 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).

- **L'ocytocine :**

Le nom ocytocique signifie les substances capables d'augmenter le tonus, la force ou le rythme de la contraction utérine. 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, plus exactement, sur les cellules myoépithéliales pour l'éjection du lait (VAISSAIRE, 1977).

- **Inhibine :**

L'inhibine est une glycoprotéine formée de deux sous unités α et β , elle est synthétisée au niveau de cellule de la granulosa chez les bovins. L'inhibine présente une dualité d'action:

- ❖ Action locale (follicule): limite la conversion d'androgène en œstrogène par l'action sur l'aromatase présente au niveau de cellule de granulosa
- ❖ Action périphérique: elle inhibe la sécrétion de FSH hypophysaire lors de l'émergence du des follicule (s) dominant(s).

- **Activine :**

L'activine est formée de l'association de deux sous-unités β non glycosilées et synthétisée au niveau des cellules de la granulosa. On la trouve comme, l'inhibine au niveau du liquide folliculaire. L'activine semble réguler de manière autocrine la différenciation des cellules de la granulosa en relation avec l'état de maturité de follicule. Elle contrôlerait, de plus l'acquisition par ces cellules de récepteurs à la FSH.

II.3. 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'oestrogènes ; 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). 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 (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

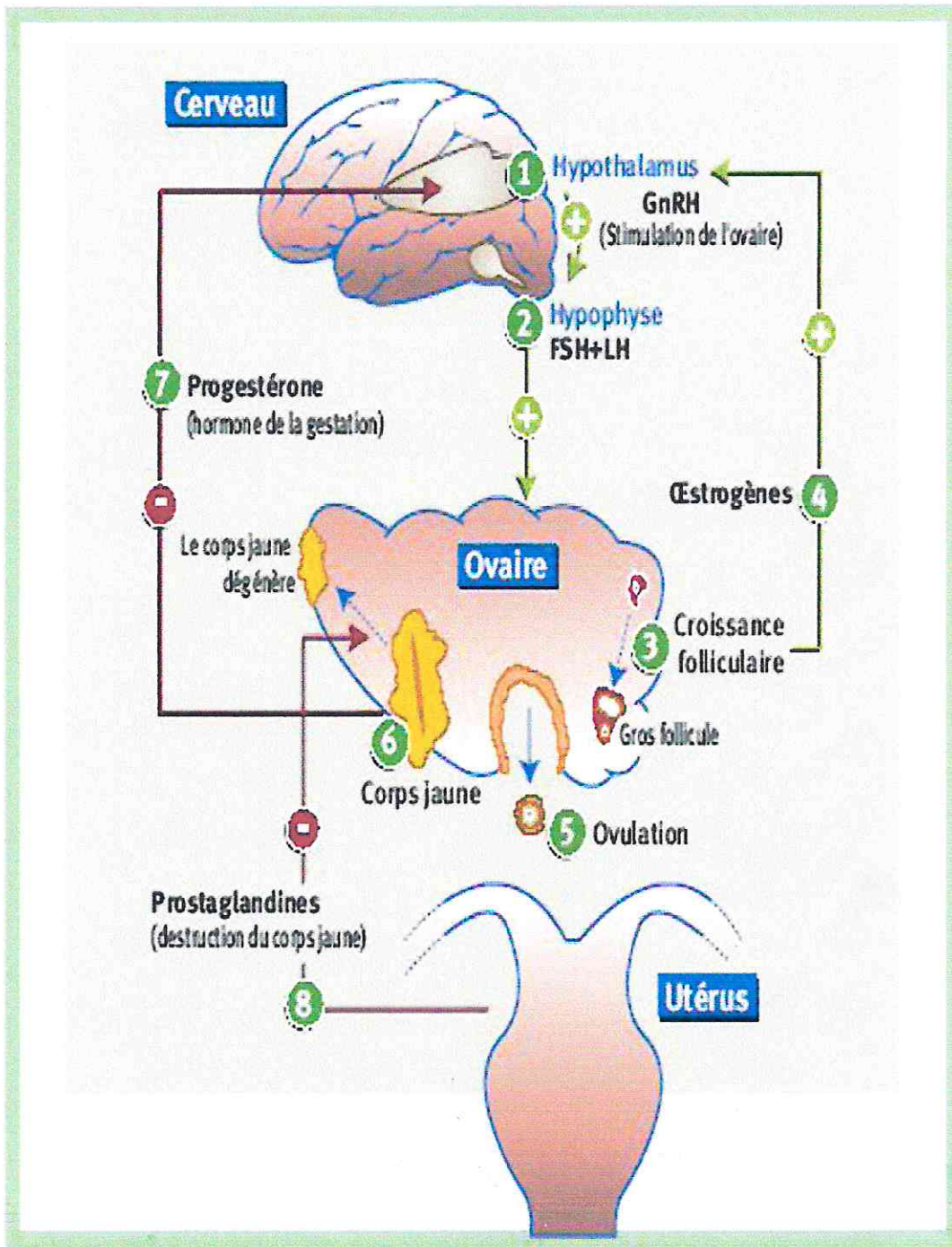


Figure 5 : Régulation Hypothalamo-hypophysio-ovaro-utérine (MECHEKOUR, 2003)

chapitre 2

I. Molécules et protocoles utilisés dans la maîtrise du cycle:**1 / Les traitements de maîtrise de cycle, modes d'action et résultats :**

De revues bibliographiques font le point sur les principes des traitements de maîtrise des cycles et leur intérêt (ODDE 1990, NEBEL et JOSBST 1997, DISKIN *et al* 2001, DRIANCOURT 2001, THATCHER *et al* 2001).

Le contrôle de la durée du cycle sexuel s'appuie sur deux principes : le contrôle de la croissance folliculaire et le contrôle de la durée de vie du corps jaune ou de la phase d'imprégnation progestéronique. De nombreuses hormones, utilisées seules ou associées, permettent de synchroniser et parfois d'induire l'ovulation afin d'obtenir une fécondation en inséminant sur chaleurs observées ou à l'aveugle à des moments bien précis après l'arrêt du traitement (GRIMARD *et al*, 2003).

A / Les prostaglandines F_{2α} :**A-1 structure et classification :**

Actuellement, il existe 16 prostaglandines naturelles connues. Ces substances se groupent en plusieurs familles et ont toujours un squelette de base commun. Le tableau II regroupe les analogues de synthèse des prostaglandines.

Tableau II : les analogues de synthèse de prostaglandine. (HANZEN Ch., 2004).

Composé	Noms commerciaux	Voies d'administration	posologie	délais d'attente
Alphaprostole	Gabbrostim- Alphacept - Alphapedyl -	IM	1,5 mg/kg 8mg max 4ml max	24 heures: lait et viande
Cloprostenol	-planate -estrumate -uniandine	IM	500mg (2ml)	24 heures: lait Nul: viande
Dinoprost	-dinolytic -hormo P2alpha	IM/SC	25mg (5ml)	24 heures : lait et viande
Luprostiol	-prosolvin -prostapar -reprodin	IM	Vache: 15mg (2ml) Génisse: 7,5mg (1ml)	24 heures : lait 0 heures : viande
Etiproston	-prostavet -vetiprost	IM	5mg (2ml)	48 heures: viandes 0 heures: lait
Tiaprost	-iliren	IM/SC/IV		48 heures: lait et viande
Fluprostenol	-equimate	Autres voies potentielles (péri vulvaire)		

A-2 propriétés physiologiques de la PGF2 α :

Les prostaglandines sont utilisés dans ce cadre pour leur effet lutéolytique qui ne peut s'exercer qu'en présence d'un corps jaune viable (LUCY et al. 1986) entre le 7^{ème} et 18^{ème} jour du cycle (la phase du dioestrus). (PATE, 1994). Elles ne peuvent, donc, être utilisé que si les vaches sont cyclées (MIALOT, 2003)

La $\text{PGF}_{2\alpha}$ 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 $\text{F}_{2\alpha}$ ou ses analogues n'étant efficaces qu'entre J5 et J17, seuls 60 % des individus d'un lot d'animaux cyclés sont susceptibles de répondre correctement à son injection. Aussi les protocoles de synchronisation conseillés comprennent-ils 2 injections à 11-14 jours d'intervalle, toutes les femelles étant alors en phase de dioestrus au moment de la deuxième injection. La plupart des animaux expriment des chaleurs entre 48 et 96 h après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés à l'aveugle à 72 et 96 h (MIALOT, 2003) (figure 6).

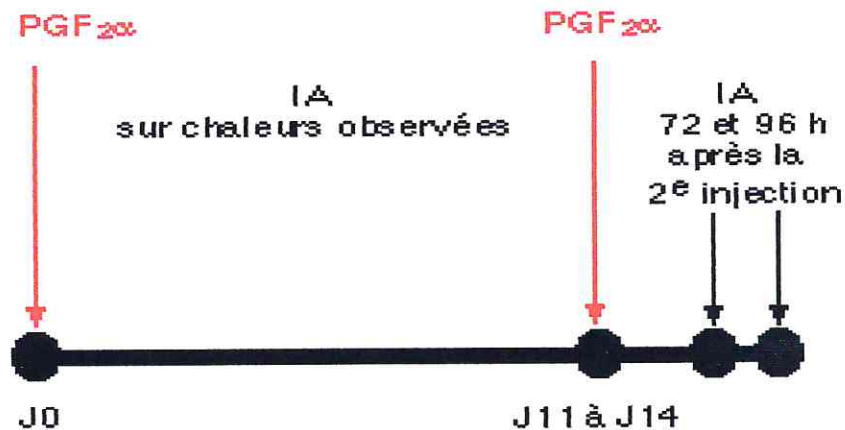


Figure 6. Protocole de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine $\text{F}_{2\alpha}$ (GRIMARD, 2003).

Au moment de la lutéolyse, le follicule dominant présent sur l'ovaire n'est pas à un stade précis du développement, ce qui explique l'étalement des chaleurs après traitement. Ceci explique que la fertilité est généralement meilleure après insémination sur chaleurs observées qu'après insémination systématique. Les résultats seront, donc, d'autant meilleurs que la détection des chaleurs est bonne au sein de l'élevage (MIALOT, 2003).

B / Les associations GnRH/ PGF₂α (OVSYNCH®) :

L'idée de synchroniser la folliculogénèse avant l'administration de PGF₂α a amené à utiliser la GnRH., avec injection de GnRH à J0, PGF₂α 7 jours plus tard, GnRH 48 h après l'injection de la PGF₂α (TWAGIRAMUNGU *et al* 1994 et 1995, PURSLEY *et al* 1995).

L'administration de la GnRH bloque l'oestrus pendant une période de 5 à 7 jours suivant l'injection (MACMILLAN *et al*, 1989, TWAGIRAMUNGU *et al*, 1994), en altérant la fonction du follicule dominant qui pouvait ovuler. En effet en fonction du stade de croissance du follicule dominant, la 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 (TWAGIRAMUNGU *et al*, 1994 ; LEBLANC, 2003). Cela est possible grâce à la libération d'importantes quantités de LH et de FSH dans la circulation sanguine dans les 2 à 4 heures suivant l'injection de la GnRH (CHENAULT *et al*, 1990, RETTMER *et al*, 1992). La LH est responsable de l'ovulation des follicules présents en fonction de leur stade de développement (SILCOX *et al*, 1993). Et la FSH relâchée immédiatement dans les 2 à 3 heures qui suivent le traitement (CHENAULT *et al*, 1990; RETTMER *et al*, 1992) ou 1 à 2 jours après la disparition du follicule dominant (ADAMS *et al*. 1992), induit la poussée d'une nouvelle vague et la sélection synchronisée d'un follicule dominant. Le premier traitement avec la GnRH harmonise donc le développement folliculaire et lutéal des vaches qui sont à différent stade du cycle oestral au moment de l'injection.

Une injection de PGF₂α pratiquée 7 jours après la première injection de GnRH entraîne la lutéolyse physiologique et morphologique du corps jaune et abaisse la progestérone à des niveaux inférieurs à 1ng/ml. Cela se passe au moment où un follicule dominant est présent ; celui-ci devient donc préovulatoire. La conséquence de cette lutéolyse est l'initiation de la maturation terminale du follicule dominant et l'enclenchement des événements reliés à l'oestrus et à l'ovulation. Dans le cas où la lutéolyse est complète (progestérone <1ng/ml), les vaches viennent en oestrus avec un pic d'oestradiol caractéristique et le follicule dominant devient ovulatoire. Par contre si la lutéolyse est partielle, il n'y aura pas de pic d'oestradiol et le follicule restera dominant pour quelques jours mais n'ovule pas, car la concentration de progestérone maintenue élevée (>2ng/ml) empêche la décharge pré ovulatoire de LH (TWAGIRAMUNGU *et al*, 1994).

Une fois que la lutéolyse est induite, que le follicule dominant est sélectionné et que par conséquent, la phase oestrale est initiée, une seconde injection de GnRH réalisée 48 h après

l'injection de $PGF_{2\alpha}$ provoque un pic de LH et l'ovulation 24 à 32 h plus tard pour 87 à 100 % des vaches (PURSLEY *et al* 1995 et 1998, THATCHER *et al* 2001) et permet ainsi la synchronisation de l'ovulation. L'insémination peut être, donc, pratiquée entre 12 et 24 h (MIALOT *et al* 2003 ; GRIMARD *et al*, 2003) (figure 7), ou plus précisément entre 10 à 16 h (ROY et TWAGIRAMUNGU. 1996) (tableau III), après la seconde injection de GnRH.

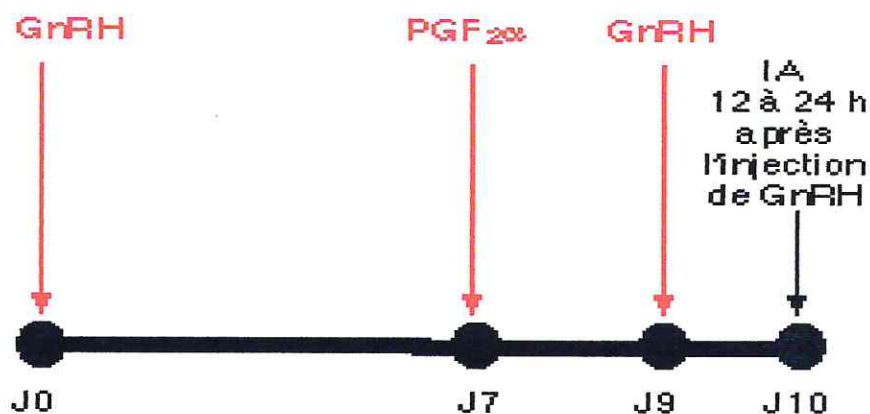


Figure 7. Protocole de synchronisation associant GnRH et prostaglandine $F_{2\alpha}$ (Ovsynch).
(GRIMARD *et al*, 2003)

Tableau III : moment optimum de l'IA (16 heures) (TWAGIRAMUNGU, 1996)

Après 2 ^{ème} GnRH	0 h	8 h	16 h	24 h	32 h
Fertilité	37%	41%	45%	41%	32%

Suite à ce type de traitement, La synchronisation des chaleurs est alors meilleure qu'avec la $PGF_{2\alpha}$ seule et permet l'insémination systématique sans détection des chaleurs (GRIMARD *et al*, 2003 ; PURSLEY *et al* 1997a). La réussite de ce protocole est déterminée par le moment de la seconde injection de GnRH par rapport à l'injection de la prostaglandine. Une injection précoce fait ovuler un follicule dominant (trop jeune) qui n'a pas encore complété son processus de maturation terminale tandis qu'une injection tardive conduit à l'absence du synchronisme dans l'ovulation. Le moment idéal fait coïncider la seconde injection de GnRH avec le début de l'oestrus, c'est-à-dire après le pic d'oestrogène mais avant celui de LH.

L'utilisation de cette association (GnRH/ $PGF_{2\alpha}$) dans le cadre du traitement du suboestrus a montré que l'expression des chaleurs est faible : seuls 30 % des animaux sont vus en chaleurs lors de l'insémination systématique à J10. De plus, un petit pourcentage d'animaux (15 %) vient en chaleurs en dehors de J10 (figure 8). Il est alors conseillé de les inséminer ou de les réinséminer sur chaleurs observées (MIALOT *et al* 2003).

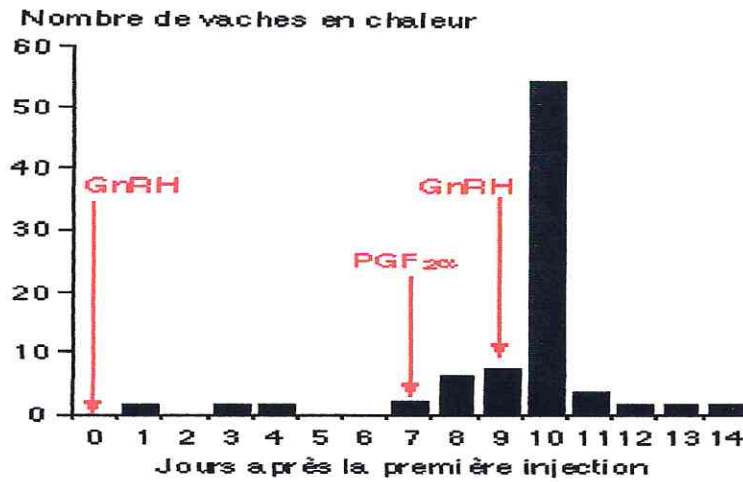


Figure 8 : Répartition des chaleurs après traitement de synchronisation associant GnRH et prostaglandine F_{2α} plus IA systématique chez des vaches laitières en subœstrus avant traitement (40 % de vaches détectées, MIALOT *et al* 2003).

C/ Les associations œstrogènes/progestagènes/eCG :

Deux dispositifs diffusant des progestagènes sont disponibles. L'implant Crestar® (Intervet, 3 mg de norgestomet), la spirale vaginale PRID® (Progestérone Intra vaginal Device, Ceva, 1,55 g de progestérone). Ces dispositifs sont mis en place pendant 9 à 12 jours. Le traitement est complété par l'administration d'un œstrogène en début de traitement (injection de 5 mg de valérate d'œstradiol par voie intramusculaire (IM) dans le cas du Crestar®, capsule contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol associée au dispositif intra vaginal pour le PRID® (figure 9) et d'une surcharge de progestagènes dans le cas du Crestar (3 mg de norgestomet par voie IM).

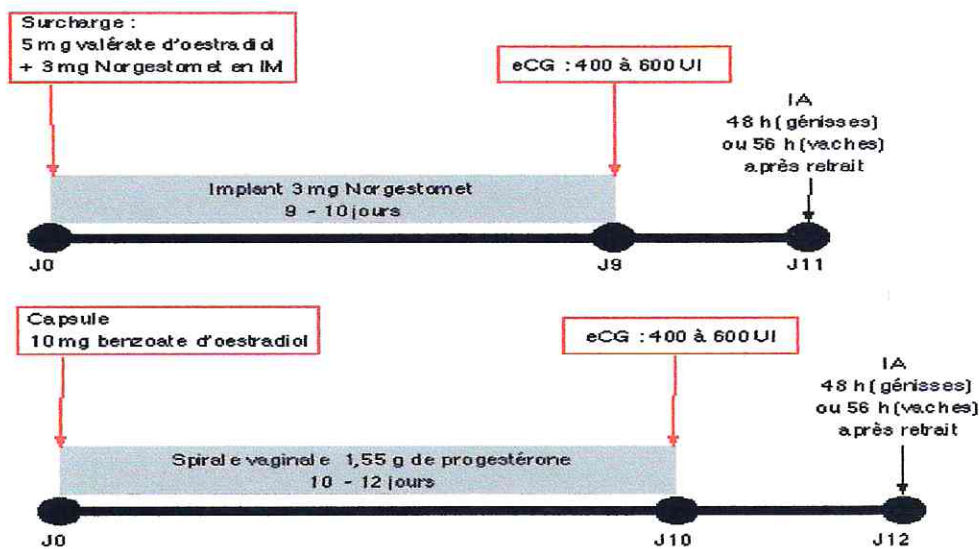


Figure 9 : Protocoles de synchronisation à base de progestagènes.

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

Administrés en début de cycle, les 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. Et en présence d'un corps jaune fonctionnel, ils provoquent sa lutéolytique.

L'introduction de ces hormones en début du protocole a permis de réduire la durée du traitement progestatif et d'améliorer la fertilité à l'œstrus induit (DISKIN *et al* 2001). 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 (KESLER *et al* 1997). 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 (GYAWU *et al* 1991). 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 (CHUPIN *et al* 1977). Et même réduire la durée du traitement à 7 jours chez les vaches cyclées (BEGGS *et al* 2000, LUCY *et al* 2001, MIALOT *et al* 2003).

L'association oestrogène + progestérone en début de traitement exerce une rétroaction négative et diminue les concentrations circulantes de FSH (effet des oestrogènes) 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 (BURKE *et al* 2000, RHODES *et al* 2002). Après le retrait du dispositif, les ovulations sont mieux synchronisées et la fertilité est meilleure qu'en l'absence des oestrogènes (RYAN *et al* 1995).

Cette action sur la croissance folliculaire est plus importante avec les fortes concentrations plasmatiques atteintes par les injections d'oestrogènes (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, O'ROURKE *et al* 1998, BO *et al* 2000).

L'administration chronique de progestérone permet d'augmenter le nombre de récepteurs à LH présents sur le follicule dominant et sa sensibilité au pic de LH qui va précéder l'ovulation (INSKEEP *et al* 1988). Cette sensibilité à la LH persiste sur le corps jaune après l'ovulation puisque l'imprégnation par la progestérone diminue la fréquence des phases lutéales courtes

observées lors d'induction d'ovulation chez les vaches en anœstrus post-partum avant traitement (TROXEL *et al* 1993, RIVIERA *et al* 1998).

Enfin les oestrogènes favorisent l'absorption vaginale de la progestérone ce qui permet d'atteindre des concentrations élevées en début de traitement avec les spirales vaginales PRID® sans injection supplémentaire de progestérone (ROCHE et IRELAND 1981, MUNRO 1987).

Une injection d'eCG (Equine Chorionic Gonadotropin, anciennement PMSG) est conseillée au moment du retrait du dispositif, surtout si les vaches sont en anœstrus avant traitement (400 à 600 UI selon l'âge). L'effet FSH et LH de l'eCG va soutenir la croissance folliculaire terminale et la production endogène d'oestrogènes et va favoriser l'ovulation (CHUPIN *et al* 1977, PETIT *et al* 1979, DELETANG 1983).

L'association oestrogènes-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, comme c'est le cas la plupart du temps chez les génisses et les vaches laitières.

Après le traitement de synchronisation, 85 % environ des vaches qui expriment des chaleurs le font entre 36 et 60 heures (DISKIN *et al* 2001). Il est alors possible d'inséminer en aveugle une fois 56 h après retrait ou deux fois 48 et 72 h après retrait. Chez les génisses, cet intervalle est plus court (BEAL *et al* 1984) et moins variable il est donc conseillé de les inséminer une seule fois 48 h après retrait (figure 10). Les taux de gestation observés sur de grands lots d'animaux vont de 26 à 68 % (tableau IV).

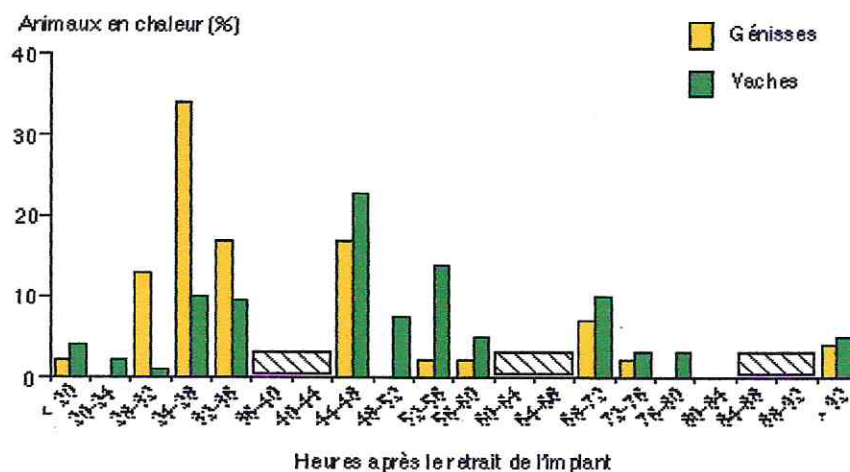


Figure 10 : Répartition des chaleurs après utilisation de traitement de synchronisation à base de progestagène dans des conditions expérimentales (Crestar + prostaglandine 24 h avant retrait, 81 % de vaches détectées, BEAL *et al* 1984). Les chaleurs ne sont pas détectées pendant les périodes marquées d'un rectangle hachuré.

Tableau IV : Taux de gestation après utilisation de traitement de synchronisation des chaleurs à base de progestagènes. Légende : No = Norgestomet, Vo = Valérate d'oestradiol, Bo = Benzoate d'oestradiol. No+Vo 0, implant No 11 j, eCG, IA 48 h = Norgestomet + Valérate d'oestradiol à J0, implant 11 jours, eCG au retrait, IA 48 h après retrait. CIDR 7 j, PG 6 = CIDR pendant 7 jours, prostaglandine à J6. L'eCG est toujours injectée au retrait du dispositif.

référence	Traitement	Nombre d'animaux	vache en chaleur (%)	Taux de gestation
Génisse laitière Wishart et al	No+Vo 0, implant No 9 j, IA 48 et 60 h	1010		59.6
		420		55.7
	No+Vo 0, implant No 9 j, IA 48 et 72 h	399		66.2
	No+Vo 0, implant No 9 j, IA 48 et 72 h			
De Fontaubert et al (1989)	No+Vo 0, implant No 10 j, IA 48 h	124		55
Logue et al (1991)	No+Vo 0, implant No 9 j	37		70
Lucy et al (2001)	CIDR 7 J, PG 6	130	84 en 3 jours	45
Vaches laitières Aguer et al (1982)	No+Vo 0, implant No 9-10 J,	264		60,0
	PG 7-8, eCG, 1 IA à 54-56 h	126		56,0
	ou 2 IA 48 ET 72 h	122		61,0
		40		50,0
		57		47,0
Mialot et al (1998b)	Bo0, CIDR 10j, PG6, eCG, IA 48 et 72 h	104		40,3
De fontaubert et al (1989)	No+Vo 0, implant No 9 j, PG7, eCG, IA 56h	391		44,8
Beggs et al (2000)	Bo0, CIDR 7j, PG7, IA sur oestrus observé	947		51

Le traitement permet d'avancer les vèlages par rapport à des inséminations sur chaleurs observées, que ce soit chez la vache laitière (DREW *et al* 1982 : gain de 15 jours sur l'intervalle vèlage-insémination fécondante). Le coût des traitements associant œstrogène-progestagène et eCG est intermédiaire entre celui des deux autres. Il augmente si on ajoute une injection de PGF₂α en fin de traitement.

Les mécanismes d'action des traitements de maîtrise des cycles peuvent être relativement complexes. Les effets sur la croissance folliculaire et la durée de vie du corps jaune vont, de plus, dépendre de la situation physiologique des animaux quand les hormones sont injectées (anœstrus, stade du cycle, stade de la vague de croissance folliculaire, stade de développement du corps jaune). Ces variations expliquent la plus ou moins bonne synchronisation des venues en chaleur et, en partie, les écarts de fertilité qui peuvent être observés sur le terrain. Mais des facteurs liés à l'environnement peuvent aussi avoir un effet sur la fertilité à l'œstrus induit (GRIMARD *et al* 1997).

chapitre 3

I-Paramètre de reproduction :

➤ Paramètres de fécondité

Les paramètres de fécondité sont dits primaires ou secondaires. L'appellation de secondaire résulte du fait que ces paramètres seront le plus souvent calculés dans un second temps pour interpréter la valeur des paramètres dits primaires. (HANZEN.CH, 2006).

1. Paramètres primaires de fécondité des vaches

- Intervalle vêlage -vêlage :

Il représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période de l'étude et les vêlages précédents. (HANZEN.CH, 2006). Il possède une forte signification économique mais aucune signification étiologique (DURET.I, 1987). En effet Dans un élevage, cet intervalle présente l'inconvénient de ne pas prendre en considération les primipares ni les vaches éventuellement réformée gestantes (F.BADINAND et al, 1999).

Une valeur de 365 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre. Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production du lait et/ou de veaux d'un troupeau. (HANZEN.CH, 2006).

- Intervalle vêlage - insémination fécondante :

Encore appelé par les auteurs anglo-saxons calving-conception interval ou encore days open (DO) cet intervalle revêt une valeur essentiellement prospective puisqu'il fait référence aux animaux inséminés, confirmés gestants et qui n'ont pas encore accouché (HANZEN.CH, 2006). En pratique, sont considérées comme fécondées les vaches déclarées gestantes suite à un diagnostic de gestation positif à la palpation transrectale ou à l'échographie, ou les animaux dont les insémination artificielles ne sont pas suivies de retour en chaleur à "x" jours. (DURET.I, 1987).

La valeur moyenne sera calculée à partir des intervalles entre la dernière insémination (fécondante ou non) effectuée pendant la période d'évaluation déterminée et le vêlage précédant que celui-ci ait été ou non observé pendant la période d'évaluation, même si entre-temps la gestation a été interrompue par un avortement (HANZEN.CH, 2006). Selon CHAMPY (1982) la meilleure période d'insémination pour avoir une réussite est entre 70 et 90 jours PP.

L'allongement de l'intervalle vêlage-fécondation entraîne des pertes de la production laitière. Les estimations des pertes ayant pour support la production de lait sont toujours

approximatives. C'est pourquoi Les résultats obtenus par les différents auteurs sont variables. LOUCA et LEGATES (1968) rapportent que pour chaque jour supplémentaire de non gestation, la production laitière totale diminue de 1,3 à 3,5 kg et de 0,07 à 0,15 kg en matière grasse. Alors que BAR ARAN et SOLLER (1974) constatent que l'influence des jours longs sur la production laitière dépend du niveau de production de chaque troupeau. Chez les vaches à haute production, l'optimum de production est atteint à partir de 41 et 90 jours de l'intervalle vêlage-fécondation. Par contre, quand la fécondation a lieu plus tôt chez les vaches à production modérée, celles-ci sont plus productives.

2. Paramètres secondaires de fécondité

- **Intervalle vêlage - première chaleur :**

L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance de l'anoestrus du post-partum. Elle est importante car la fertilité ultérieure de l'animal dépend en partie d'une reprise précoce de l'activité ovarienne après le vêlage (HANZEN.CH, 2006).

Sa valeur moyenne pour le troupeau est déterminée à partir des intervalles entre chaque vêlage enregistré pendant la période de l'étude et la première chaleur détectée par l'éleveur (F.BADINAND et al, 1999).

D'après HUMBLLOT .P, et al (1996), les premières chaleurs apparaissent généralement 30 à 35 jours en moyenne après le vêlage.

Les travaux effectués par certains auteurs (THIBIER .M, 1981 et DENIS.B, 1978) montrent que toutes les vaches doivent être vues en chaleur, au moins une fois, durant les 60 jours qui suivent le vêlage.

L'évaluation de ce paramètre n'est pas chose aisée car souvent l'éleveur ne note pas les dates des chaleurs non accompagné d'insémination (F.BADINAND et al, 1999).

- **Intervalle vêlage - première insémination :**

Encore appelée par les auteurs anglo-saxons waiting period (période d'attente). Il est exprimé par l'intervalle moyen entre les premières inséminations réalisées au cours de la période de l'étude et le vêlage précédent (HANZEN.CH, 2006).

Des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées (RADOSTITS, 1985).

Cet intervalle influe de façon très nette sur la fertilité de la vache. Parmi de nombreux auteurs ayant étudié ce critère dans leurs enquêtes, CHAMPY (1982) trouve 28,9% de réussite de l'insémination entre 0 et 40 jours après le vêlage, contre 47,7% entre 40 et 70 jours et 51,8% entre 70 et 90 jours. COUROT (1969), constate qu'un intervalle vêlage-première insémination inférieure à 20 jours s'accompagne souvent de mortalité embryonnaire qui s'explique par une involution insuffisante de l'utérus.

Idéalement, aucune insémination ne devrait être réalisée avant le 50^{ème} jour post-partum compte tenu du faible pourcentage de gestation dont il s'accompagne. Par ailleurs, 80 à 95 % des vaches devraient être inséminées pour la première fois au cours des 90 premiers jours du post-partum (WEAVER, 1987).

D'après THIBIER .M (1981), le deuxième ou troisième oestrus après la mise bas est le moment optimum pour inséminer.

Les résultats Des études statistiques réalisées sur cet intervalle par THIBIER .M (1981) sont représentés dans le tableau V.

Tableau V: étude statistique réalisée sur l'intervalle V-II (THIBIER .M, 1981)

Intervalle vêlage - première insémination	Pourcentage de réussite de l'insémination
Moins de 1 mois	48%
1 a 2 mois	62%
2 a 3 mois	75%

- Intervalle première insémination - insémination fécondante :

C'est la période de reproduction proprement dite, elle est comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante et dépend essentiellement du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation c'est-à-dire de la fertilité. (HANZEN .CH, 2006). Cet intervalle exprime indirectement le nombre de jours perdus pour d'autres causes que celles relevant spécifiquement de l'infertilité (augmentation du nombre d'inséminations nécessaires) (F.BADINAND et al, 1999).

- Paramètres de fertilité :

- L'index de fertilité :

L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation (HANZEN.CH, 2006 ; F.BADINAND et al, 1999).

L'index de fertilité apparent (IFA) est égal au nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants divisé par le nombre de ces derniers.

Des valeurs inférieures à 1,5 et à 2 sont considérées comme normales respectivement chez les génisses et chez les vaches.

L'index de fertilité total (encore appelé réel) (IFT) est égal au nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux confirmés gestants, confirmés non gestants, présents ou réformés divisé par le nombre d'animaux gestants.

Une valeur inférieure à 2.5 est considérée comme normale pour autant que le nombre d'animaux réformés pour infertilité soit normal (HANZEN.CH, 2006).

chapitre 4

Les facteurs qui influencent la fertilité bovine :

1-Introduction :

Il existe plusieurs facteurs qui peuvent empêcher la vache de devenir gestante. Ces facteurs peuvent être d'ordre individuel et qui ne paraissent jouer qu'un rôle mineur dans la baisse de l'efficacité reproductive d'un troupeau, par contre il existe des facteurs collectifs qui jouent le rôle le plus dominant (HANZEN .CH, 1994).

2. Facteurs individuels :

2.1. L'âge :

Une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de la lactation a été observée en bétail laitier (SILVA et al, 1992). Les génisses laitières sont habituellement plus fertiles que les vaches (RON et al, 1984). En effet BIGRAS-POULIN et al, (1985) et DOHOO et al, (1984) notent que les pathologies du post-partum des vaches laitières ont tendance à être différentes chez les vaches d'une tranche d'âge à l'autre.

2-2. La génétique :

Indépendamment de la méthodologie utilisée et des facteurs de correction appliqués, l'hérédité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0,01 et 0,05 (HANSET et al, 1989).

2.3. La production laitière :

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation des intervalles entre les vêlages et premières chaleurs, la première insémination, l'insémination fécondante et par réduction de la fertilité (COLEMAN et al, 1985 ; ERB et al, 1985).

2.4. Le vêlage et la période périnatale :

Le vêlage et la période périnatale constituent des moments préférentiels d'apparitions de pathologies métaboliques et non métaboliques susceptibles d'être à moyen ou long terme responsable d'infertilité et d'infécondité (ERB et SMITH, 1985).

2.4.1. L'accouchement dystocique :

L'accouchement dystocique s'accompagne d'une augmentation de la mortalité périnatale (BARKEMA et al, 1992). Il détermine aussi la fréquence des pathologies de post-partum ainsi que les performances de reproduction ultérieures des animaux (CORREA et al, 1990).

2.4.2. La gémellité :

La fréquence de la gémellité dans l'espèce bovine est comprise entre 0,4 et 8,9% (VANDESPLAASHE et al, 1979). Ces conséquences sont de nature divers, elle raccourcit la durée de la gestation, augmente la fréquence des avortements, d'accouchements dystociques, de rétention placentaire, de mortalité périnatale, de métrite et de réforme (FOOT, 1981 ; EDDY et al, 1991). Bien qu'inséminées plus tardivement, les vaches laitières ayant données naissance à des jumeaux sont à la différence des vaches allaitantes moins fertiles (EDDY et al, 1991).

2.4.3 La rétention placentaire :

La rétention placentaire a une fréquence comprise entre 0,4 et 33% (SIEBER et al, 1989). Elle constitue un facteur de risque de métrite (BIGRAS POULIN et al, 1990) ; et d'acétonémie (KAY, 1978). Elle augmente le risque de réforme et entraîne de l'infertilité et de l'infécondité (MARTIN et al, 1986).

2.4.4. La fièvre vitulaire :

La fièvre vitulaire affecte 1,4 à 10,8% des vaches laitières. (BIGRAS POLIN et al, 1990). Elle constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies post-partum (ERB et al, 1985 GROHN et al 1990). Son risque de réapparition lors de vêlage suivant a été reconnu (DOHOO et MARTIN, 1984a).

2.4.5. L'involution utérine :

En l'absence de métrites, il ne semble pas qu'un retard d'involution réduise la fertilité ultérieure de la vache. (TENNANT et PEDDICORD, 1968).

2.4.6. L'infection du tractus génital :

Qualifiée habituellement d'endométrite ou de métrite dans les cas les plus graves, elle a chez la vache laitière une fréquence comprise entre 2,5 et 36,5% (GROHN et al, 1990). Elle

s'accompagne d'infertilité, d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme, elle est responsable d'anoestrus et de kystes ovariens. (DOHOO et MARTIN, 1984).

2.4.7. L'activité ovarienne au cours du post-partum :

La reprise d'une activité ovarienne après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de la GnRH et d'une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone. Ces phénomènes sont acquis vers le 10^{ème} jour du post-partum chez les vaches laitières (ECHTERNKAMP et HANSEL, 1983).

Basée sur la détection des manifestations comportementales de l'oestrus, la reprise de l'activité ovarienne a une durée comprise entre 20 et 70 jours en bétail laitier (SCHAMS et al. 1987). La détermination régulière de la progestéronémie dans le sang ou dans le lait au cours du post-partum révèle que la première augmentation de la progestérone apparaît en moyenne 16 à 69 jours après le vêlage chez la vache laitière (WEBB et al, 1977).

L'anoestrus constitue un facteur d'infécondité et d'infertilité (STEVENSON et al, 1983 ; ETHERINGTON et al, 1985), Habituellement définie par la présence d'un kyste sans présence simultanée d'un corps jaune.

Le kyste a une fréquence comprise entre 3,8 et 35% (AL DAHACH et DAVID, 1977) La manifestation par l'animal d'une pathologie kystique accroît le risque de réforme et entraîne de l'infécondité et de l'infertilité. C'est par ailleurs une pathologie dont le risque de réapparition au cours de la lactation suivante a été démontré (BIGRAS POULIN et al, 1990).

3. Facteurs collectifs :

3.1. La politique d'insémination au cours du post-partum :

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimale dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur d'une première insémination au meilleur moment du post-partum. En effet, on observe que la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du post-partum, se maintient entre le 60 et le 120 jour puis diminue par la suite (ELDON ET OLFASSON, 1986). Il est par ailleurs unanimement reconnu que la réduction d'un jour du délai de la première insémination s'accompagne d'une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (ETHERINGTON et al, 1985).

3.2. La mortalité embryonnaire :

Sur le terrain il est difficile, voir impossible de préciser est ce que la non fécondation est due à des mortalités embryonnaires précoces lors d'une non gestation matérialisée par un retour en chaleurs de la vache après un inter oestrus de durée normale (BRUYAS et al, 1993).

HUMBLOT et al. (1996) ont clairement démontré, par des retraits d'embryons à différents stades de la gestation, que s'ils sont effectués avant le 14eme jour post-insémination, cela n'entraîne pas d'allongement sur la durée du cycle. Par contre, la lutéolyse est différée et le cycle allongé lorsque les embryons sont retirés après le 16ème jours après la fécondation. Ainsi la mortalité embryonnaire précoce, survenant avant l'émission du signal de maintien du corps jaune, est une cause possible de phénomène du « repeat-breeding ».

Chez les génisses normales, saillies ou inséminées pour la première fois, si la détection des chaleurs est réalisée correctement, DISKIN (2001) a montré, par des lavages tubaires ou utérins à différent stades précoce de gestation, seulement 10% des animaux qui ne sont pas fécondées, mais plus de 30% présentent un phénomène de mortalité embryonnaire, le plus souvent entre le 8eme et le 16eme jour.

Seul ECHTERNKAMP et MAURER (1983) ne trouvent pas de différence dans la portion d'embryons normaux chez les repeat-breeders et chez les vaches témoins, bien que le nombre d'embryon récolté chez ces dernières soient plus important.

3.3. Nutrition et état corporel :

De nombreux auteurs ont signalé le fait que la fertilité de la vache peut être très largement influencée par le changement du régime alimentaire, ou encore après une perte du poids de l'animal au moment de l'insémination (DREW, 1982 ; HARESING, 1981). Puisque les vaches qui perdent du poids au alentours du moment de l'insémination, auront moins de chance d'être fécondées que celles qui en gagnent (KING, 1968 ; YODAN et KING, 1977 ; SONDEREGGER et SCHURCH, 1977).

Il est à noter aussi que tant que l'état corporel est bon au moment de l'accouchement, la perte de poids et l'infertilité du post-partum sont moins manifestés (HARESING, 1981). DREW (1982) attire l'attention sur l'effet important que joue la nutrition sur la fertilité des génisse, préparées à travers une synchronisation d'oestrus, et qui se manifeste par une baisse du taux de fécondité quand celles-ci subissent un changement du régime alimentaire trois semaines avant le jour prévue pour l'IA.

En parlant des variations du poids de l'animal durant sa vie, il ne faut considérer comme important que les changements qui surviennent à long terme (HARESING, 1981).

L'effet de certains constituants spécifiques de la ration sur le taux de fécondité, n'a pas été souvent rapporté, certaines études ont signalé une relation entre la teneur plasmatique en β carotène et le taux de fécondité (LAMMING, 1980).

L'EC est estimé en attribuant une note de l'état corporel qui varie de (01) un (pour les vaches très maigres) à (05) cinq (pour les vaches grasses). Les vaches qui présentent une note de l'EC inférieure à 2,5 montrent habituellement des intervalles vêlage-première chaleur, vêlage-première IA et vêlage-insémination fécondante plus longs, ainsi qu'une plus faible fertilité à la première IA par rapport aux vaches en état normal (EC = 3 - 3.5) (HARESING, 1981).

3.4. La saison :

L'analyse des variations saisonnières des performances de reproduction doit être interprétée à la lumière des influences réciproques exercées par les changements rencontrés au cours de l'année dans la gestion du troupeau, l'alimentation, la température, l'humidité et la photopériode (MERCIER et SALISBURY, 1947 ; DE CRUIF, 1975).

De manière plus spécifique, il apparaît que dans les régions tempérées, la fertilité est maximale au Printemps et minimale pendant l'Hiver (MERCIER et SALISBURY, 1947 ; DE CRUIF, 1975). Le pourcentage d'animaux repeat-breeders est plus élevé chez les vaches qui accouchent en Automne (HEWETT, 1968).

Dans les régions tropicales et subtropicales, divers auteurs ont enregistré une diminution de la fertilité au cours de l'été coïncidant habituellement avec des périodes prolongées des températures élevées (WELLER et RON 1992).

BADINGA et al, (1985) dans une étude sur 12000 IA faites sur des bovins "HOLSTEIN", ont trouvé que le taux de fécondité des vaches et des génisses diminue quand la température maximale excède respectivement les 30°C et les 35°C le lendemain de l'IA.

GAUTHIER (1983) rapporte que les vaches "HOLSTEIN" aspergées d'eau pendant la période des fortes chaleurs en GUADALOUPE, ont présenté une amélioration significative de leur taux de fécondité (53% contre 13%).

L'effet de la température sur les performance de reproduction se traduirait par une diminution des signes des chaleurs (MONTY et WOLFF, 1974) ; par la diminution de la progestéronémie significativement plus basse selon certains auteurs en été qu'en Hiver

(ROSENBERGER et al, 1977) ou par une réduction du taux basal ainsi que la libération pré ovulaire du taux de LH (MADAN et JOHNSON, 1973).

L'effet de la saison sur la fertilité pourrait également s'exercer par une modification de la fréquence des pathologies du post-partum (SALONIEMI et al, 1986; GROHN et al, 1990).

3.5. Le type de stabulation :

La liberté de mouvement acquise par les animaux en stabulation libre favorise la manifestation de l'oestrus et sa détection (KIDDY, 1977), de même que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage (De CRUIF, 1975). Le type de stabulation modifie également l'incidence des pathologies du post-partum (BENDIXEN et al, 1986).

VAKA et al. (1985) rapportent que deux vaches parmi 10 traitées à la PGF2a et maintenues en stabulation entravée, ont réussi à avoir un oestrus; quand les autres vaches sont libérées dans une prairie voisine, cinq autres ont présenté les manifestations d'oestrus 12 heures après l'injection de la PGF2a.

3.6. La taille du troupeau :

La plupart des études concluent à la diminution de l'infertilité avec celle de la taille du troupeau (LABEN et al, 1982).

Cette constatation est sans doute imputable du fait que la première insémination est habituellement réalisée plus précocement dans ces troupeaux (De CRUIF, 1975) entraînant une augmentation du pourcentage de repeat-breeders (HEWETT, 1968).

3.7. Autres facteurs de l'environnement :

Nous citons :

- L'effet négatif exercé par le transport des animaux (CLARCK et TIBROOK, 1992) ou par une mauvaise isolation de la salle de traite ou de la stabulation des animaux (APPLEMAN et GUSTAFFSON, 1985).
- L'importance des caractéristiques socio-psychologiques de l'éleveur qui expliquent les différences d'apparition des maladies et des performances de reproduction et de production entre les exploitations (BIRGAS POULIN et al, 1984/ 1985; SILVA et al ; 1992). Ainsi que l'impact majeur exercé par le vétérinaire sur la perception de l'importance des problèmes de reproduction par l'éleveur (COLEMAN et al, 1985).

- Le comportement des vaches, en effet NASIM et al, (1971) au BANGLADESH, ont trouvé que le taux de fécondité suite à une IA est très réduit chez les vaches à comportement nerveux ; ce taux de fécondité a été de 46,5 % par rapport aux vaches témoins (62,5%). Cela est lié à l'augmentation des cycles anovulatoires chez les vaches nerveuses par rapport aux calmes (GAUTHIER, 1983).

étude
expérimentale

I. Introduction et objectifs:

Pour maximiser sa production totale, une vache doit être saillie au maximum 80 à 90 jours après le vêlage, ceci lui permet de produire (un veau par vache par an) et de commencer une nouvelle lactation tous les 12,5 à 12,8 mois, (WATIAUX, 2004).

L'observation sur le terrain montre qu'un taux élevé de notre cheptel en Algérie n'atteint pas cet objectif, ce qui a pour conséquence la non rentabilité de nos élevages.

L'induction des chaleurs représente un moyen utile pour minimiser le retard de l'activité ovarienne post-partum, permettant ainsi le raccourcissement de l'intervalle vêlage-vêlage et l'obtention d'un veau par vache par an.

Pour cela nous avons choisi de faire une étude dont l'objectif est d'évaluer et d'analyser les paramètres de reproduction des vaches laitières dont les chaleurs sont induites, en s'intéressant surtout à leur intervalle vêlage-insémination fécondante afin de déterminer le taux de fertilité de la vache après les différents traitements.

II. Matériel et méthodes :

II.1. Cadre d'étude :

Notre étude est réalisée dans le cadre d'un suivi de reproduction en période du post-partum chez les vaches laitières de 06 fermes du centre et de l'Est de l'Algérie (03 fermes de la wilaya de BLIDA et 03 fermes de la wilaya de BEJAIA (Tableau VI).

Tableau VI : répartition des fermes étudiées selon leur situation géographique

N° de ferme	Nom de la région	wilaya
01	Soumaa	Blida
02	Akbou	Bejaia
03	Akbou	Bejaia
04	Ben yamina	Blida
05	Chréaa	Blida
06	Azaghar (Akbou)	Bejaia

N° : numéro

Notre suivi des vaches laitières est réalisé pendant l'année 2006/2007 à l'aide des vétérinaires praticiens.

II.2. Présentation des élevages étudiés :

Dans cette partie nous allons donner des renseignements concernant les fermes étudiées (Tableau VII) et leur alimentation (Tableau VIII.).

Tableau VII : renseignements sur les élevages étudiés

N° de la ferme	Effectif					Type de production	Elevage suivi par le vétérinaire
	VL	G	T	Ve/vel	Σ		
01	06	02	01	02	11	Laitière	Non
02	06	06	01	3/2	18	Laitière	Oui
03	30	03	01	14/12	60	Laitière	Oui
04	08	03	03	1/4	19	Laitière	Oui
05	06	01	-	2	09	Laitière	Non
06	15	02	01	2/3	23	Laitière	oui

N° : numéro

VL : vaches laitières

G : génisses

T : taureaux

Ve : veaux

Vel : vèle

 Σ : somme

Toutes les fermes que nous avons étudié s'intéressent à la production laitière.

Tableau VIII : renseignements sur l'alimentation distribuée dans les fermes étudiées

N° de la ferme	Ration alimentaire		
	Composition	Quantité	nombre de repas par jour
01	Foin + son du blé +maïs	2kg –	2 fois/jour
02	C + paille du blé + foin de l'avoine+ trèfle + luzerne +foin	Trèfle : 15kg, foin de l'avoine : 2kg, luzerne +foin : 2kg, paille de blé : 2kg	3fois/jours
03	C + paille + trèfle	C: 4kg, trèfle: 10kg paille & blé a volonté	2 fois/jour
04	maïs vert +son du blé+ le foin de l'avoine	Maïs vert 10 - 20kg. Son mélangé avec maïs 1.5 à 8.5kg	2 fois/jour
05	Foin de l'avoine + C pain+paille	2kg de C 2kg de foin de l'avoine	2 fois/jour
06	C + paille de blé + foin de l'avoine	C : 6kg Paille de blé a volonté Foin de l'avoine : 3kg	2fois/jour

N° : numéro

C : concentré

Dans toutes les fermes que nous avons étudié, la ration alimentaire est basé sur le concentré et le fourrage, distribuée deux fois par jour.

II.3. Protocole d'étude :

Notre étude se résume en un suivi des vaches laitières durant une période allant du jour de la mise bas jusqu'à la confirmation d'une nouvelle gestation faite par le vétérinaire praticien, tout en recueillant des informations sur les données zootechniques des fermes étudiées et sur l'alimentation donnée aux vaches laitières aux différents stades physiologiques, fait à l'aide des éleveurs.

Cette étude s'est déroulée en 5 visites de contrôle durant lesquels nous avons recueilli les différentes informations sur 2 fiches de renseignement :

- une fiche de renseignement sur les fermes étudiées
- une fiche de suivi de la vache laitière.

Les 5 visites sont :

- **1^{ère} visite** : dans notre 1^{ère} visite, nous nous sommes surtout intéressé aux données zootechniques qui concernent les bâtiments, les animaux des fermes à étudier (leur âge, leur race, leur état corporel, leur type de production..) et leur alimentation ainsi qu'aux informations sur les vaches laitières en fin de gestation.
- **2^{ème} visite** : elle a eu lieu le jour du vêlage ou le lendemain lorsque ça était possible. Si non c'est les vétérinaires qui nous ont transmis les informations nécessaires. durant cette visite, notre but était d'enregistrer la date et les conditions du vêlage des vaches laitières.
- **3^{ème} visite** : effectuée lors du début du traitement de maîtrise du cycle durant laquelle nous avons noté :
 1. la date du début du traitement de maîtrise du cycle.
 2. le protocole du traitement utilisé.
- **4^{ème} visite** : Elle est réalisée après l'insémination des vaches laitières traitées afin de noter les dates des fins des traitements de maîtrise du cycle et celles des inséminations. Nous avons noté aussi est ce que l'insémination était sur chaleur observées ou à l'aveugle.
- **5^{ème} visite** : Elle est réalisée après 3 mois de chaque insémination afin de confirmer ou d'infirmer la gestation.

Les trois dernières visites ont été, le plus souvent, rendues aux vétérinaires praticiens qui nous ont transmis les informations voulues.

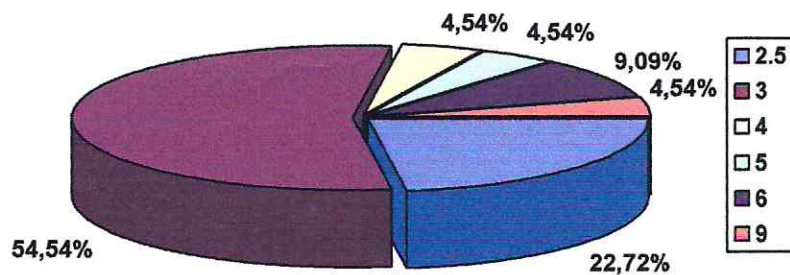
II.4. Méthode d'application des traitements :

CRESTAR[®] : Implant, implanté en sous cutanée au niveau de la face externe de l'oreille suivi pendant 10 jours suivi d'une injection de 5 mg valérate d'oestradiol.

PRID[®] : spiral, déposé au niveau du vagin pendant 10 jours.

III. Résultats :**III.1. présentation de l'échantillon :****A- Répartition des vaches selon leurs âges :****Tableau IX:** Répartition des vaches selon leurs âges

Âge	2.5 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	9 ans	Σ
nombre	05	12	01	01	02	01	22
pourcentage	22,72%	54,54%	4,54%	4,54%	9,09%	4,54%	100%

**Figure N° 11 : Répartition des vaches selon leurs âges**

Nous avons constaté que la majorité des vaches étudiées (95.46%) ont un âge < à 7 ans, dominées par celles âgées de 3 ans. Une seule vache de 9 ans fait partie de notre échantillon.

B- Répartition des vaches selon leurs races et leurs robes:**Tableau X:** Répartition des vaches selon leurs races et leurs robes

Race/Robe	Holstein/pie noire	Montbéliarde/pie rouge	Σ
Nombre de vaches	13	9	22
pourcentage	59,10%	40,90%	100%

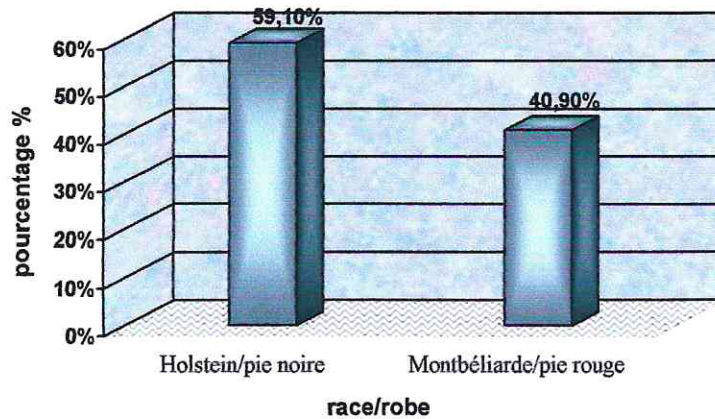


Figure N° 12: Répartition des vaches selon leurs races et leurs robes

Notre échantillon est constitué presque en égalité, de vaches Holstein/pie noir et montbéliardes/pie rouge aux pourcentage respectifs de 59.10% et 41.90%.

C- Répartition des vaches selon l'état corporel :

Tableau XI: Répartition des vaches selon l'état corporel

Etat corporel	<3	<3 à 3.5>	>3.5	Σ
Nombre de vaches	5	17	0	22
pourcentage	22,73%	77,27%	0%	100%

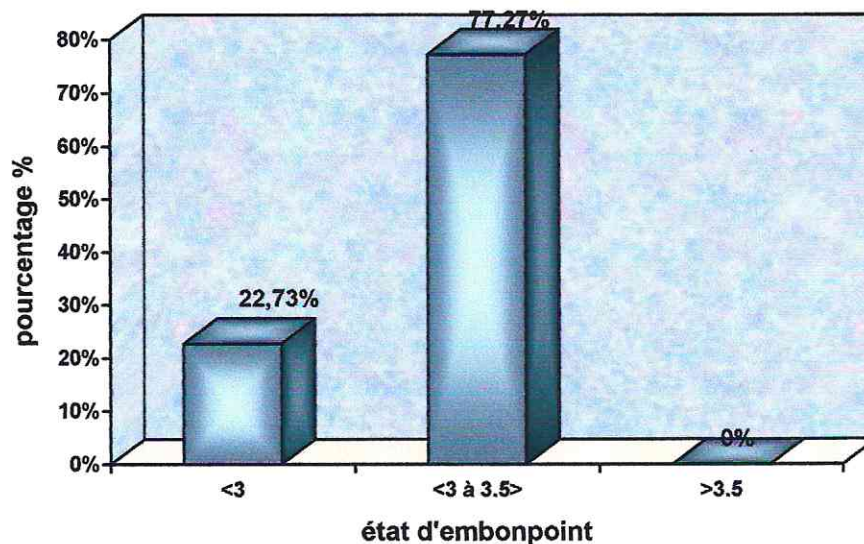
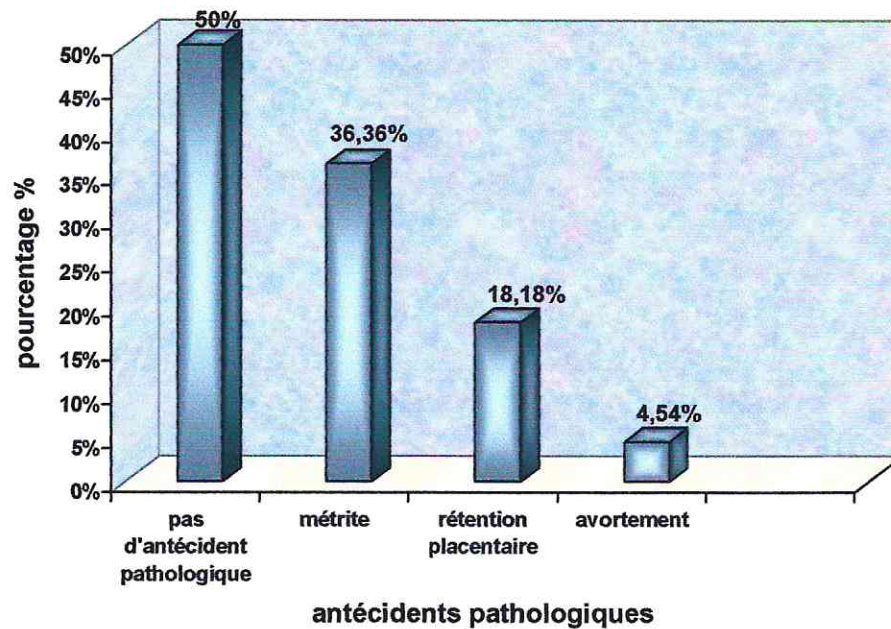


Figure N° 13: Répartition des vaches selon l'état corporel

Sur toutes les vaches que nous avons suivies, nous n'avons pas trouvé des vaches grasses. Elles sont dominées par celles dont la note d'embonpoint est comprise entre 3 et 3,5 au pourcentage de 77.27%. Le reste (22,73%) avait une note inférieure à 3.

D- Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques :**Tableau XII:** Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques

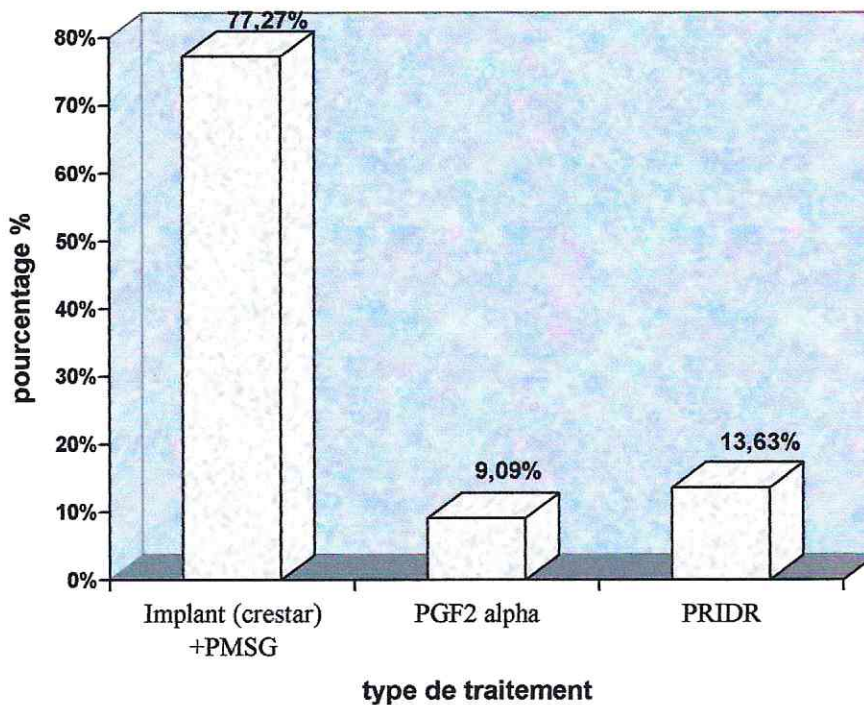
Antécédent pathologique	Pas d'antécédents pathologiques	Métrite	Rétention placentaire	Avortement	Σ
Nombre de vaches	11	8	4	1	22
pourcentage	50%	36,36%	18,18%	4,54%	104,54%

**Figure N° 14: Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques**

50% des vaches de notre échantillon avaient présenté une ou plusieurs pathologies liées à la reproduction. La plus part de ces vaches avaient souffert d'une métrites (36,36% de l'échantillon) et une avait avorté. Le reste avait présenté une rétention placentaire.

III.2. protocole des traitements hormonaux utilisés pour la maîtrise du cycle :**A- Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé :****Tableau XIII:** Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé

Type de traitement	protocole	Nombre d'animaux	Pourcentage (%)
CRESTAR (Progestagènes et oestrogènes) +PMSG	pose de l'implant + retrait après 10jours+ injection de PMSG Insémination après 56 h	17	77,27%
Prostaglandines	1 seule injection de PGF2 α Insémination après 3 jours	02	9,09%
PRID^R	L'introduction de spirale vaginal +retrait apres10jours+ PMSG Insémination après 56 h	03	13,63%
Σ	-	22	100%

**Figure N° 15:** Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé

Nous avons constaté que le traitement le plus utilisé dans les régions de notre étude est le CRESTAR (Implant) avec un pourcentage de 77,27%, le PRID vient en deuxième position avec un pourcentage de 13,63% et le traitement le moins utilisé est la PGF2 α (9,09%).

B- Répartition des vaches selon le moment d'insémination après le traitement de maîtrise du cycle :

Tableau XIV: Répartition des vaches selon le moment de l'insémination après le traitement

Moment de l'insémination	Sur chaleur observé	A l'aveugle	Σ
Nombre de vaches	08	14	22
Pourcentage (%)	36,36%	63,64%	100%

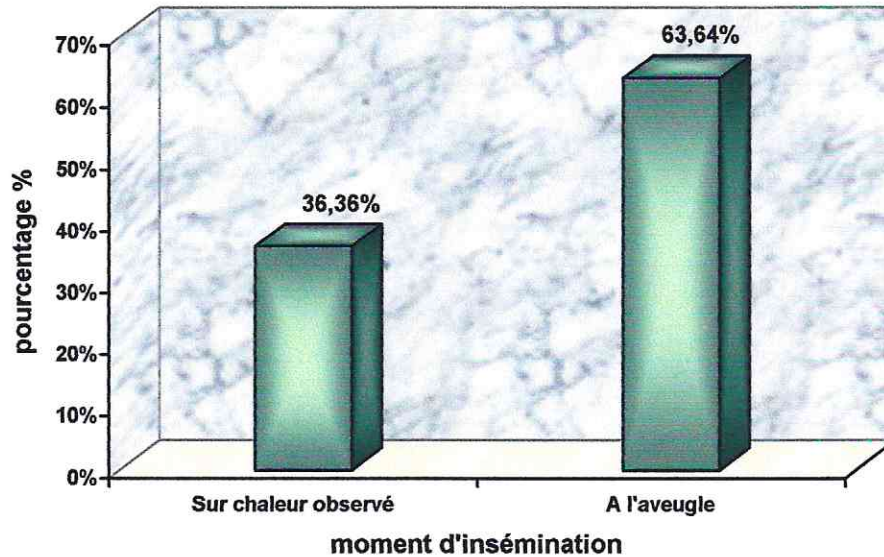
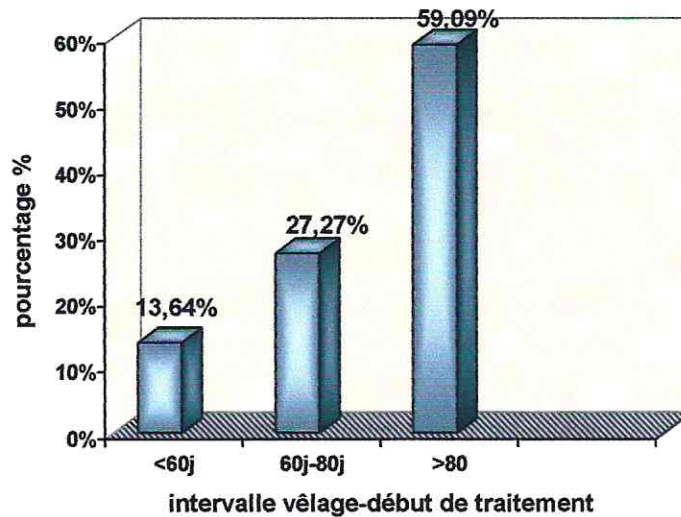


Figure N° 16: Répartition des vaches selon le moment de l'insémination

La plupart des inséminations (63.64%) ont été faites systématiquement à l'aveugle entre 48h et 56h après la fin du traitement au PRID et au CRESTAR. Après l'injection de la $\text{PGF}_{2\alpha}$, Les vaches sont inséminées sur chaleurs observées.

C- délai du début du traitement de maîtrise du cycle :**Tableau XV:** - Présentation des vaches selon le délai du début du traitement de maîtrise du cycle après le vêlage

Type de traitement	Intervalle vêlage-début du traitement		
	<60	60j – 80j	>80j
Implant	3	4	10
PGF2 α	-	-	2
PRID	-	2	1
Σ	03	06	13
%	13.64%	27.27%	59.09%

**Figure N° 17:** les intervalles vêlage début du traitement selon l'ensemble de traitement

Nous avons trouvé que plus de la moitié de notre échantillon (59.09%) ont été sujet d'un traitement de maîtrise de cycle après 80 jours post-partum et que seulement 3 vaches (13.64%) sont traités avant le 60^{ème} jours du post-partum.

III.3. les paramètres de reproduction des vaches traitées par un traitement de maîtrise du cycle :

A- Présentation des intervalles vêlage première insémination selon le type de traitement :

Tableau XVI: Présentation des intervalles vêlage première insémination selon le type de traitement

Type de traitement	Intervalle vêlage- première insémination							
	<60		60j – 90j		90j-100j		>100j	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Implant	2	11.76%	04	23.53%	04	23.53%	07	41.17%
PGF2 α	-	0%	-	0%	-	0%	2	100%
PRID	-	0%	01	33.33%	01	33.33%	01	33.33%
Σ	02		05		05		10	
%	09.09%		22.72%		22.72%		45.45%	

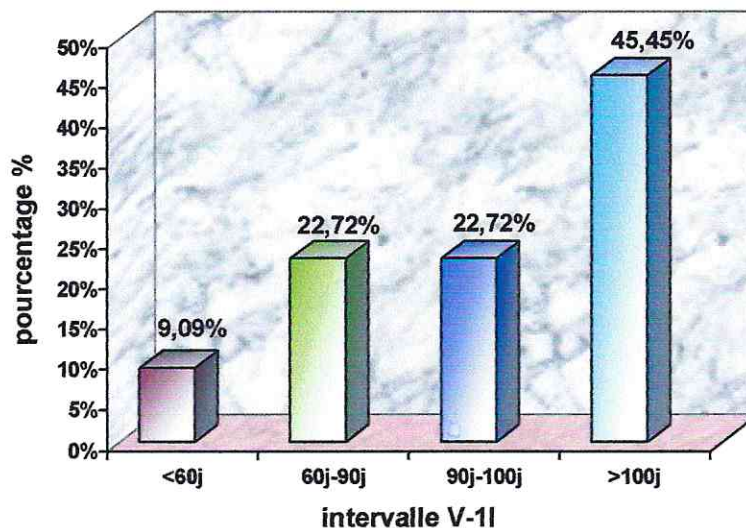


Figure N° 18 : Les intervalles vêlage première insémination selon le type de traitement

68.17% des vaches suivies ont un intervalle vêlage-première insémination supérieur à 90 jours ; plus précisément, celui de 45.45% est supérieur à 100 jours. (Figure 18) par contre deux vaches (9.09%) traitées à l'IMPLANT sont inséminés pour la première fois avant le 60^{ème} jours de post-partum. (Tableau XVI).

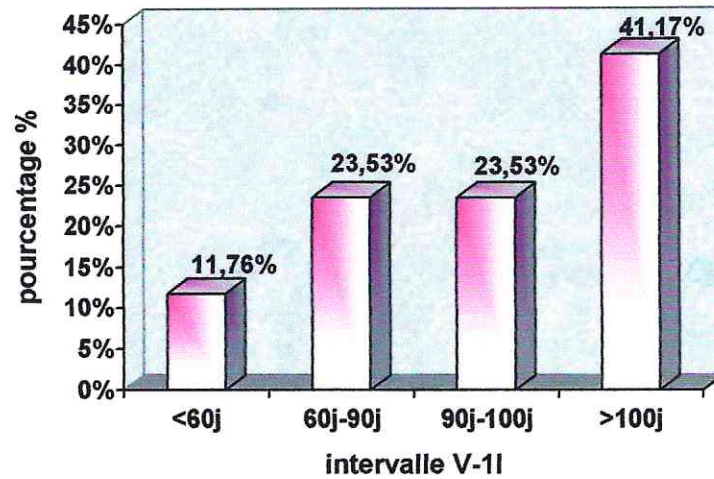


Figure N° 19 : Le pourcentage du traitement par le CRESTAR selon l'intervalle vêlage-première insémination

La figure 19 montre que la majorité des vaches traitées au CRESTAR (64.70%) sont inséminées pour la première fois après 90 jours de post-partum et que 34.29% de ces vaches le sont avant ce jour.

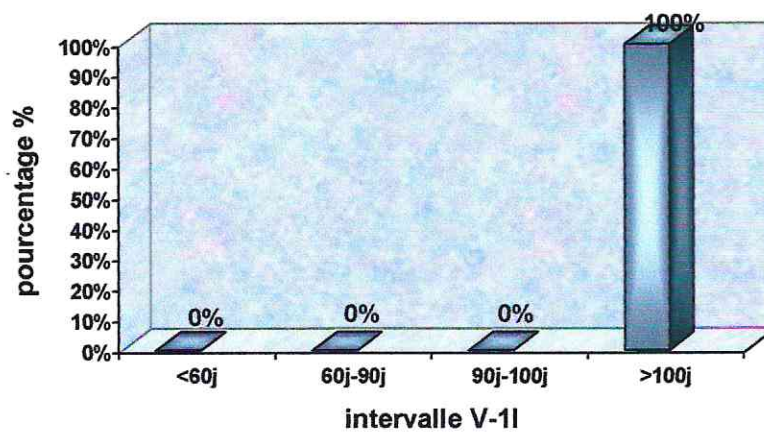


Figure N° 20 : Le pourcentage du traitement par la $PGF_{2\alpha}$ selon l'intervalle vêlage-première insémination

Nous avons constaté que toutes les vaches qui ont été traité par la $PGF_{2\alpha}$ ont un intervalle vêlage-première insémination supérieur à 100 jours.

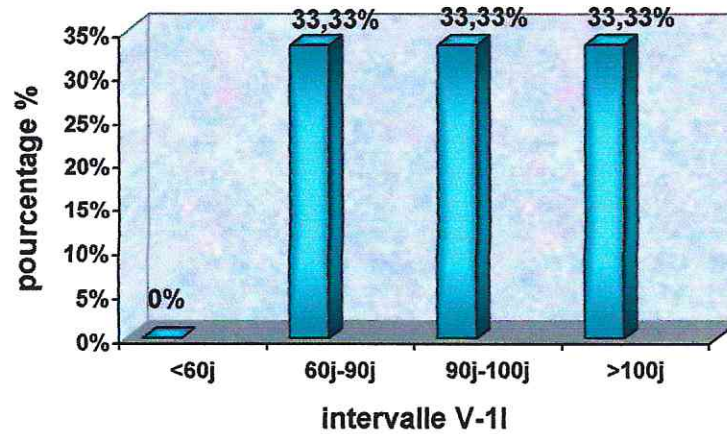


Figure N° 21 : Le pourcentage du traitement par le PRID selon l'intervalle vêlage première insémination

L'intervalle vêlage-première insémination de 66.66% des vaches traitées au PRID est supérieur à 90 jours post-partum.

Par contre les 33.33% restant sont inséminées entre le 60^{ème} et le 90^{ème} jours du post-partum

B- Présentation des intervalles vêlage insémination fécondante selon le type de traitement :

Tableau XVII: Présentation des intervalles vêlage insémination fécondante selon le type de traitement

Type de traitement	Intervalle vêlage-IF					
	<90		90j – 110j		>110j	
	N°	%	N°	%	N°	%
Implant	03	17.65%	06	35.29%	08	47.05%
PGF2 α	-	0%	01	50%	01	50%
PRID	1	33.33%	-	0%	02	66.67%
Σ	04		07		11	
%	18.18%		31.82%		50%	

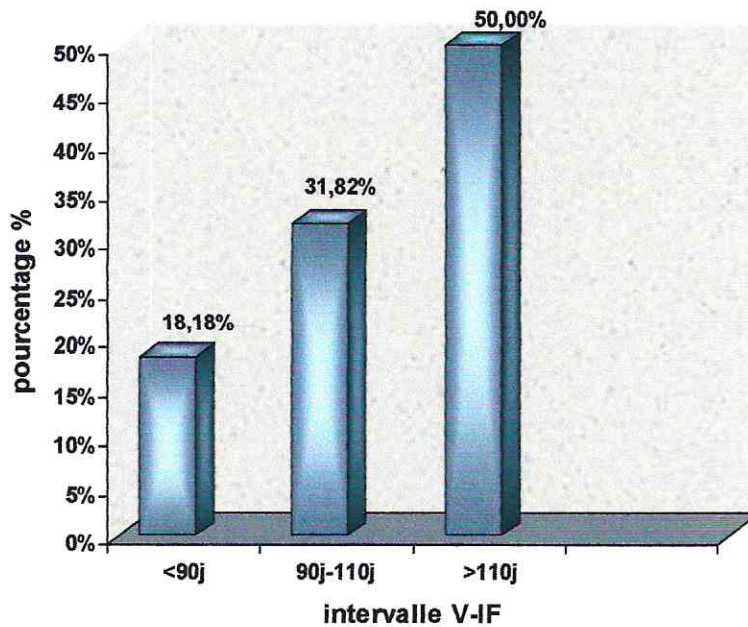


Figure N° 22 : Les intervalles vêlage insémination fécondante selon le type de traitement

Nous remarquons que seulement 18.18% des vaches suivies sont fécondées dans les 90 jours du post-partum et 31.82% entre 90 et 110 jours. Par contre l'insémination fécondante de la moitié de notre échantillon était après le 110^{ème} j.

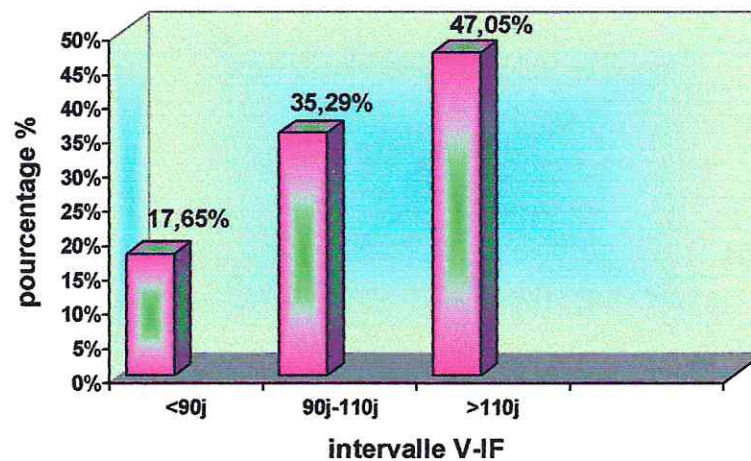


Figure N° 23 : Le pourcentage du traitement par le CRESTAR® selon l'intervalle vêlage-IF

Plus de la moitié (52.94%) des vaches traitées au CRESTAR sont fécondées avant le 110^{ème} jours du post-partum. Seulement 17.65% ont un intervalle V-IF inférieur à 90 jours (figure 23).

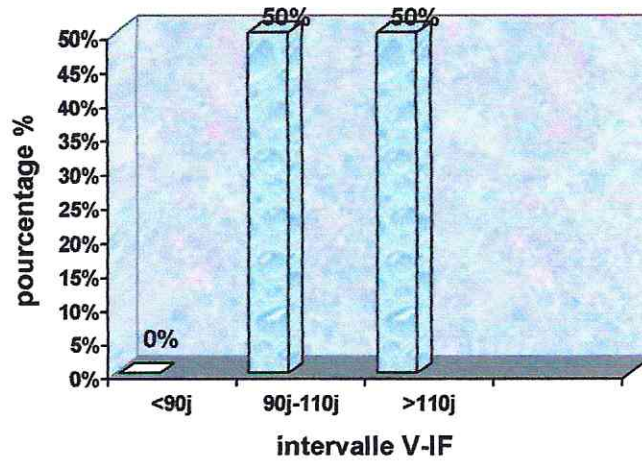


Figure N° 24 : Le pourcentage du traitement par la $PGF_{2\alpha}$ selon l'intervalle vêlage-IF

Une vache sur les deux traitées à la $PGF_{2\alpha}$ est fécondée entre 90 jours et 110 jours du post-partum. L'autre après ce délai (figure 24).

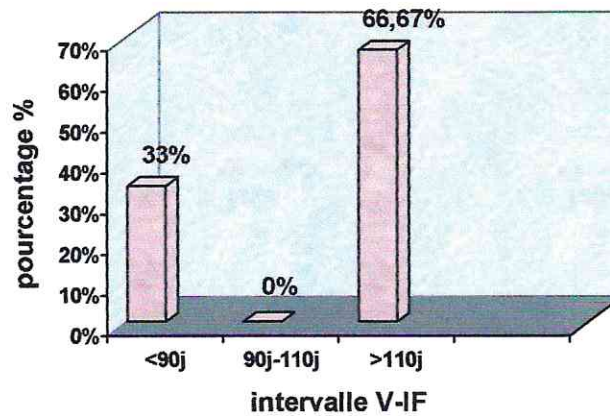
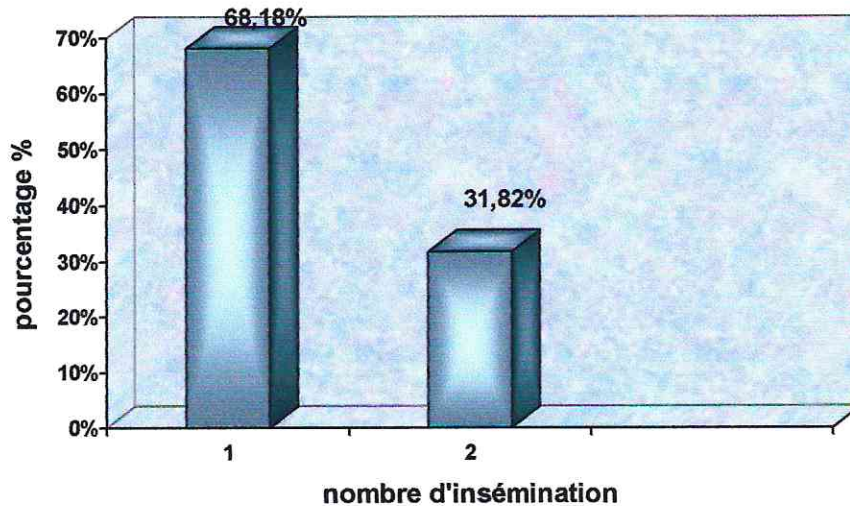


Figure N° 25: Le pourcentage du traitement par le PRID selon l'intervalle vêlage-IF

L'insémination fécondante d'une seule vache sur les 3 traitées au PRID était avant 90 jours du post-partum. Le reste après 110 jours (figure 25).

C. Répartition des vaches selon le nombre d'insémination par conception :**Tableau XVIII:** Répartition des vaches selon le nombre d'insémination par conception

Nombre d'insémination par conception	01	02	Σ
Nombre de vaches	15	07	22
pourcentage	68.18%	31.82%	100%

**Figure N° 26 :** Répartition des vaches selon le nombre d'insémination par conception

Le tableau XVII et la figure 26 montrent que la première insémination de 68.18% des vaches suivies était fécondante, contrairement aux 31.82% restant qui avaient besoin de deux inséminations pour être fécondées.

IV. Discussion :

IV.1 Répartition des vaches selon leurs ages :

Sur toutes les vaches que nous avons étudiés, nous avons trouvé que la plupart d'entre elles (77.26%) sont jeunes (entre 2.5 et 3ans) et cela peut être due à la fertilité meilleure chez les jeunes vaches et à la fréquence des pathologie puerpéral qui touchent les vaches âgées, en effet BIGRAS-POULIN et al, (1985) ont trouvé que la fréquence des rétentions placentaires, des retards d'involution utérine, des métrites, des fièvres vitulaires et des kystes ovariens augmente avec l'âge, et aussi RON et al, (1984) disent que les génisses laitières sont habituellement plus fertiles que les vaches. Ce qui laisse les éleveurs préfèrent d'avoir des vaches jeunes que des vaches âgées.

IV.2 Répartition des vaches selon l'état corporel :

La majeure partie des vaches étudiées étaient d'un état corporel compris entre 3 et 3.5 car à ce niveau la fertilité est meilleur en effet (HARESING, 1979) a noté que tant que l'état corporel est bon au moment de l'accouchement, la perte de poids et l'infertilité du post-partum sont moins manifestés.

Il n'y a ni des vaches trop grasses ni trop maigres qui sont utilisées pour la reproduction cela à cause de la faible fertilité de ces vaches et aussi la fréquence d'apparition des pathologies du post-partum telle que l'acétonémie pour les vaches trop grasses et l'hypocalcémie pour les vaches trop maigres.

Plusieurs étude rapporte que les vaches qui perdent de poids au alentours du moment de l'insémination, auront moins de chance d'être fécondées par rapport à celle qui en gagnent (KING, 1968 ; YODAN ET KING, 1977 ; SONDERREGGER et SCHURCH, 1977).

IV.3 Répartition des vaches selon leurs antécédents pathologiques :

IV.3.1 Les métrites :

Nous avons noté que 36.36% des vaches de notre échantillon avaient présenté une métrites avant le traitement. Ce pourcentage est dans la fourchette (2.5% à 36%) donnée par la littérature (MARCUSFELD et al, 1987).

Comme GROHN et al (1990), nous n'avons pas trouvé une nette différence entre les jeunes et les vaches âgées en ce qui concerne l'apparition des métrites contrairement à HANZEN (1994) qui a observé une diminution du risque des métrites avec l'âge.

IV.3.2 Rétentions placentaires :

Nous avons enregistré un pourcentage de 18.18% de rétention placentaire parmi les vaches de notre échantillon avant l'application du traitement, ce pourcentage est nettement supérieur à celui donné par HANZEN (1994) (4.4%).

Nous n'avons pas trouvé de différence de nombre de cas entre les jeunes et les vaches âgées. En effet GROHN et al, (1990) et HANZEN, (1994) avaient constaté qu'il n'y a pas une relation entre l'âge et le risque d'apparition de rétention placentaire.

IV .4 Répartition des vaches selon le type de traitement utilisé :

Nous avons constaté que la plupart des vétérinaires préfèrent d'utiliser le traitement par implant CRESTAR + PMSG (78%) à cause des précieux résultats qu'il donne. DISKIN *et al* (2001) rapportent qu'après le traitement de synchronisation par CRESTAR, 85 % environ des vaches qui expriment des chaleurs le font entre 36 et 60 heures. D'un autre côté, le traitement à la PGF₂ α exige la cyclicité des vaches (MAILLARD ET MIALOT, 2003), ce qui rend ses résultats moins intéressants qu'avec le CRESTAR[®] ou le PRID[®].

IV .5 Répartition des vaches selon le moment d'insémination :

Nous avons noté que le pourcentage des inséminations sur chaleurs observées est de 36.36% et celui de celles faites à l'aveugle (48h-56h après la fin du traitement) est de 63.63%.

Nous avons noté que toutes les inséminations étaient sur chaleurs observées après le traitement par la PGF₂ α ce qui est dû à l'étalement de la période d'apparition des chaleurs. Cela est expliqué par MIALOT (2003) qui a constaté qu'au moment de la lutéolyse, le follicule dominant présent sur l'ovaire n'est pas à un stade précis du développement. C'est pourquoi la fertilité est généralement meilleure après insémination sur chaleurs observées que lors d'insémination systématique.

Alors qu'au contraire elles sont toutes à l'aveugle chez les vaches traitées au PRID[®], cependant après traitement au CRESTAR[®], 35.29 % des vaches sont inséminées sur chaleurs observées et 64.71% sont à l'aveugle (56h après la fin du traitement).

IV.6 Les intervalles vêlage début de traitement :

Le traitement hormonal de maîtrise de cycle a débuté chez la majorité des vaches après un délai supérieur à 60j post-partum. Ce délai est supérieur à 80j pour 59.09 % des vaches. Ce qui est loin de l'objectif à atteindre (70j) donnée par SEEGER H, (1999). Ce qui veut dire que la première insémination a eu lieu après ce délai et même après le 90^{ème} j post-partum. Cela représente un allongement de l'intervalle vêlage – première insémination qui engendre un allongement de l'intervalle vêlage –insémination fécondante.

Le début du traitement qui n'est pas toujours proche du part est le plus souvent le choix de l'éleveur en prenant compte la saison du vêlage et aussi la disponibilité de l'aliment ou parfois pour un but de synchronisation des chaleurs.

IV.7 L'intervalle vêlage première insémination selon le type de traitement :

La majeure partie des vaches que nous avons étudié ont un intervalle vêlage-première insémination supérieur à 90 jours et ça pour chaque type et pour l'ensemble des traitements alors que dans la littérature des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées (RADOSTITS ET BLOOD, 1985 ; MAFF, 1984 ; GARDNER, 1982 ; KIRK, 1980).

L'allongement de cet intervalle peut avoir pour cause l'apparition des pathologies du post-partum comme les métrites qui sont à l'origine d'un allongement du délai de mise à la reproduction (STEFFAN, 1987) ou la rétention placentaire puisque ce délai est généralement allongé après une telle affection (PETERS et al, 1996; STEVENS et al, 1997). VAN WERVEN et. (1992), rapportent qu'elle n'est que chez les vaches pluripares (+ de 4 veaux) présentant une rétention annexielle. Alors que pour SELLIER (1982), l'intervalle vêlage - première insémination ne semble pas être affecté dans ce cas.

Une reprise plus tardive de l'activité sexuelle accompagnant ces pathologies du post-partum peut être la cause du retard de la première insémination (D.C. LOURENS, 1995). Cependant nous avons noté une différence de pourcentage entre chaque type de traitement. Les deux vaches traitées à la PGF₂α (100%) ont été inséminé pour la première fois au delà de 100j post-partum. Sachant que cette injection de PGF₂α est réalisée après le 80^{ème} j PP, nous pouvons penser à ce que les vaches avaient un problème de cyclicité ou à une mauvaise détection des chaleurs. Sinon le choix du moment du traitement et, donc, de l'insémination est pris par l'éleveur et celui du type de traitement, par le vétérinaire.

Pour les autres traitements il n'y a pas de différence entre les pourcentage d'allongement de cette intervalle au delà de 90j, 64.70% et 66.66% respectivement pour CRESTAR[®] et PRID[®].

En revanche, il est à noter qu'après traitement au CRESTAR la majorité des vaches 41, 18 % dont le traitement est commencé avant 80j PP, ont été inséminées pour la première fois avant le 90^{ème} j PP (35,29 % des vaches traitées par ce traitement). Alors qu'après le PRID 66.66 % des vaches ont été traitées avant le 80^{ème} j PP et seulement 33,33% sont inséminées avant le 90^{ème} j PP. cela peut nous laisser conclure que l'intervalle V-1I est moins allongé après le CRESTAR, mais ça ne peut pas être affirmé à cause de l'effectif petit de notre échantillon.

IV.8 Les intervalles vêlage insémination fécondante et nombre d'insémination par conception :

Pour l'ensemble des traitements, la première insémination des 7 vaches, réalisée avant le 90^{ème} j PP, n'était fécondante que pour 4. Ces dernières représentent 18.18% de notre échantillon. 31.82% et 50% sont fécondées respectivement entre 90j et 110j et après le 110^{ème} j PP. tout en notant que la première insémination de 68,17 % des vaches était retardée (>90j PP). Ce retard est généralement voulu par l'éleveur, alors que WEAVER, (1986) rapporte que 80 à 95 % des vaches devraient être inséminées pour la première fois au cours des 90 premiers jours du post-partum et plus précisément entre 40 et 90 jours et aussi Pour CHAMPY (1982) qui a noté un taux de réussite d'insémination de 28,9% entre 0 et 40 jours après le vêlage, contre 47,7% entre 40 et 70 jours et 51,8% entre 70 et 90 jours.

L'allongement de l'intervalle vêlage – insémination fécondante peut être causé par l'apparition des métrites (LOURENS, 1995) ; cela est vrai même lorsqu'elles sont traitées (CHAFFAUX et al, 1981) ou de la rétention placentaire (ARTHUR et al, 1996 ; HASSAGNE et al, 1996).

D'un autre côté, il y a une nette différence entre les délais d'inséminations fécondantes après chacun des traitements qui sont en fonction de l'intervalle V-1I dépendant à leur tour de l'intervalle vêlage – début de traitement. En effet après l'injection de la PGF₂ α qui est faite après le 100^{ème} j PP, l'intervalle V-1I et l'intervalle V-IF est donc supérieur à 100j PP au pourcentage de 100%. La vache traitée au PRID qui a été inséminée pour la première fois avant le 90^{ème} j PP était fécondée après cette insémination. Alors que sur les 6 vaches traitées au CRESTAR et inséminée pour la première fois avant le 90^{ème} j PP, 3 seulement étaient fécondées avant ce jour. Cela est expliqué par le taux de retour en chaleurs après insémination, non négligeable, que nous avons enregistré dans notre étude. Ce taux est de 31.82 % correspondant aux vaches qui avaient besoin d'une deuxième insémination pour être fécondes.

Nous avons enregistré un taux de réussite de la première insémination avant 60j PP de 50% et de 57.14% entre 60 et 90j PP. malgré que ces deux pourcentages sont proches l'un de l'autres, nous avons noté une certaine augmentation du taux de réussite de la première insémination. Ce résultat concorde avec celui de THIBIER (1981) qui a trouvé après une étude statistique que pour un Intervalle vêlage - première insémination entre 1 et 2 mois le pourcentage de réussite est de 62% et pour un intervalle compris entre 2 et 3 mois le pourcentage est de 75%.

Nous pouvons donc conclure comme THIBIER .M (1981), que le deuxième ou le troisième oestrus après la mise bas est un moment optimum pour inséminer.

IV.9 La perte en production laitière :

En se basant sur les données de LOUCA et LEGATRES (1968) qui rapportent que pour chaque jour supplémentaire de non gestation, la production laitière totale diminue de 1,3 à 3,5 kg nous avons estimé que la perte de production de lait pour ces 22 vaches est entre 959.4 kg et 2583 kg par lactation.

Conclusion

En réalisant notre étude nous avons conclu que :

- Nous sommes loin d'atteindre l'objectif de l'élevage bovin laitier d'un veau par vache et par an à cause de l'allongement de l'intervalle vêlage - début de traitement de la majorité des vaches étudiées (59.09%).
- Malgré que les intervalles vêlage – première insémination et vêlage – insémination fécondante soient allongés pour respectivement 68,17 % et 81,82 % des vaches, 68.18% sont fécondées après la première insémination.
- le taux de retour en chaleurs après la première insémination (31.82 %) n'est pas négligeable.
- Le traitement de maîtrise de cycle le plus utilisé est le CRESTAR (77.27% des vaches suivies). Nous avons noté une réussite de la première insémination chez 70.59% de ces vaches. Mais sur les 6 vaches inséminées pour la première fois avant le 90^{ème} j PP, 3 seulement étaient fécondées avant ce jour, les autres avaient besoin d'une deuxième insémination alors que La vache traitée au PRID qui a été inséminée pour la première fois avant le 90^{ème} j PP était fécondée après cette insémination.
- L'apparition d'une rétention placentaire et/ou d'une métrite chez une vache allonge le délai du début du traitement de maîtrise de son cycle et affecte, donc, ses paramètres de reproduction.
- La quantité de lait perdu dans notre échantillon est comprise entre 959.4 kg et 2583 kg.

Recommandation

Afin d'atteindre les objectifs d'un veau par vache et par an, l'intervalle V-IF ne doit pas dépasser les 90j cela ne peut être obtenu que si l'intervalle V-II est réduit. Nous recommandons donc :

- ✓ D'éviter l'installation des maladies du post-partum et de les traiter rapidement si elles apparaissent.
- ✓ De respecter les mesures d'hygiène en général et surtout au tours du part afin de prévenir les infection bactériennes telle que les métrites.
- ✓ D'instaurer un sérieux programme, si on veut pratiquer la maîtrise du cycle, qui permet au même temps de réaliser les vœux de l'éleveur (regroupement des chaleurs à la saison voulue.....) tout en s'assurant que la première insémination soit durant les trois mois qui suivent le part.
- ✓ De respecter le protocole de chaque traitement de maîtrise de cycle et réaliser une bonne observation des chaleurs (3 fois par jours pendant 30minute) si on veut inséminer sur chaleurs observées.
- ✓ De préserver une alimentation de qualité pour les vaches tout au long de l'année.

La liste des références

1. **ADAMS J.P., MATTERI R.I., KASTELIC J.P., KO J.C.H., GINTHER O.J., 1992 :**
Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. *Reprod. Fertil.*(94) :pp :177.
2. **AI DAHACH et DAVID 1977:** histological examination of ovarien and uterin from cows with cystic. *Vet. Rec.* 101; 342-347
3. **ANONYME, INRAP, 1988 :** institut national de la recherche agronomique et production.
4. **APPLEMAN et GUSTAFSON 1985:** source of stray voltage and affect on cow helth and performance. *J. dairy. Sci.* 68: 1554-1567.
5. **BADINAND.F ; COSSON. JL VALLET.A 1999:** terminologie de la physiopathologie et des performances de reproduction bovine.
6. **BADINGA.L.; COLLIER.R.J.; THATCHER.W.W.; WILOX.C.J. 1985:** Effect of climatic and management factors on conception rate of dairy cattle in subtropical environment *J.Dairy.*, 68, 78-85.
7. **BAR-ANAN R. 1974:** Twinning in Israeli –Friesian dairy erds. *Anim.Prod.*
8. **BARKEMA.HW; BRAND.A; GUARD.GL; VAN DER WEYDEN.GC. 1992:**
Fertility, production and culling following caesarean section in dairy cattle.
9. **BARTH,A.D. 1993:** Factors affecting fertility with artificial insemination : *Vet. Clin.Of north America, FOOD ANIMAL PRACTICE.* Vol 9, n°2756289
10. **BARONE R, 1976 :** Anatomie comparée des mammifères domestiques, tome 3
11. **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.
12. **BEAL W.E., GOOD G.A., PETERSON L.A., 1984:** Estrus synchronization and pregnancy rates in cyclic and noncyclic beef cows and heifers treated with synchro-mate B or norgestomet and alfaprostol. *Theriogenology*, 22, 59-66.
13. **BEGGS D.S., Hamblin M.C., WRAIGHT M.D., MACMILLAN K.L., 2000:**
Comparison of a whole herd synchrony programme using two prostaglandin injections given 14 days apart with a programme using oestradiol benzoate, progesterone and prostaglandin in seasonal calving dairy herds. In : *Proceedings of the World Buiatric Congress, [CD Rom], Sidney, World Buiatric Society Ed.*

14. **BENDIXEN P.H 1986:** Disease frequencies in Swedish dairy cows. I. Dystocia. *Prev. Vet. Med.*
15. **BERARDINELLI 1978:** Effect of electrical stimulation or presence of bull on puberty in beef heifer. *Theriogenology*. 9:133-141.
16. **BIRGAS-POULIN .M. MEEK, AH.; BLACKBURN, D.J.; S.W. 1984-1985:** attitude, management practices and herd performance, a study of Ontario dairy farms managers. I. Descriptive aspects. *Prev.Vet.Med.*, 3.227-240.
17. **BIRAGS POULIN 1990:** health problems in selected Ontario Holstein cows: frequency of occurrences, time of first diagnosis and association. *Prev. vet. Med.* 2:655-670.
18. **BO G.A., BERGFELT D.R., BROGLIATTI G.M., PIERSON R.A., ADAMS G.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.
19. **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.
20. **BRUYAS.J.F. ; FIENL.F. ; TAINTURIER.D. 1993:** le syndrome repeat breeding: analyse bibliographique *revue med. Vet.*, 144(5). 385-398.
21. **BURKE C.R., DAY M.L., BUNT C.R., MACMILLAN K.L., 2000:** Use of a small dose of estradiol benzoate during diestrus to synchronize development of the ovulatory follicle in cattle. *J. Anim. Sci.*, 78, 145-151.
22. **CHAMPY CF. 1982 :** A dairy herd health and productivity service. *Br.Vet.J.*, 144 :470-481
23. **CHENAULT J.R, D.D. KRATZER , R.A.RZEPKOWSKI et M.C.GOODWIN. 1990:** LH and FSH response of holstein heifers to fertrelin acetate, gonadorelin and buserelin *Therigenology* (34):pp:81
24. **CHUPIN D., DELETANG F., PETIT M., PELOT J., LE PROVOST F., ORTAVANT R., PAREZ M., MAULEON P., 1974 :** Use of progestagens in subcutaneous implants for the control of sexual cycles in the cow. *Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, 14, 27-39.
25. **CHUPIN D., PELOT J., PETIT M., 1977 :** Induction et synchronisation de l'ovulation chez les femelles de race à viande. In : *Physiologie et pathologie de la reproduction, Journées ITEB-UNCEIA*, 45-49. ITEB, Paris.

26. **CHUPIN.D. ; PELOT.J. ; PETIT.M. 1980:** Maitrise des cycles sexuels chez les vaches allaitantes: Quoi de neuf, BTIA. 15: 25-31.
27. **COLEMAN.D.A.; THAY.N.E.; DAILEY.R.A. 1985:** Factors affecting reproductive performance of dairy cows.J.Dairy. Scie., 68: 1793-1803.
28. **CORREA 1990:** an eehological animalisis of risk factors post partum disorders of Holstein-Friesiancows from 32 New York Farms. J. dairy. Sci., 73: 1515-1524
29. **-COUROT. 1969:** Etude des problèmes de la fécondité de troupeaux bovins BTL.
30. **DE CRUIF.A. 1975:** an investigation of the parameters which determine the fertility of a cattle population and some factors which influence these paramcters. Tjdschr Diergeneesk., 100: 1089-1098.
31. **DELETANG F., 1983:** Objectif et réussite de la synchronisation des chaleurs chez la vache laitière et allaitante. In : Synchronisation de l'oestrus chez les femelles domestiques, C1-C3. Ass. Etude Reprod. Anim., Lyon.
32. **-DENIS.B, 1978 :** bord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers.
33. **- DERIVAUX et ECTORS, 1980 :** physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire : les édition du point vétérinaire : pp : 76.
34. **DISKIN M.G., 2001:** Controlled breeding systems for dairy cows. In : M.G. DISKIN (ed), Fertility in the high producing dairy cow, Occasionnal publication n°26, 175-193. British Society of Animal Science, Edinburgh.
35. **DOHOO et MARTIN 1984:** Desease, production and culling in Holstein and Friesen cows.2.8, season and fire effects. Trev. Vet. Med. 2: 655-670.
36. **DREW S.B., GOULD C.M., DAWSON C.M., ALTMAN J.F.B., 1982:** Effect of progesterone treatment on the calving-to-conception interval in Friesian dairy cows. Vet. Rec., 111, 103-106.
37. **DRIANCOURT M.A., 2001:** Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implications for manipulation of reproduction. Theriogenology, 55, 1211-1239.
38. **DUDOUE C., 1999 :** La reproduction des bovins allaitant. Edition France agricole, première edition 1999, page 19, 84, 111, 112.
39. **DURET.I, 1987:** suivie technico-économique de la reproduction en élevage bovin laitier; présentation de système danois. Thèse de doctorat vétérinaire, toulouse, 1987,246pp
40. **ECHTERNKAMP.S.E.; MAURER.R.R. 1983:** conception embryonie development and corpus lutenum function in beef cattle open for two consecutive breeding seasons. Theriogenology, 20: 627-637.

41. **EDDY.R.C.; DAVUES.O.; DAVID.C. 1991:** An econasement of twin births in British dairy herds. *Vet. Rec.*, 129:526-529.
42. **ELDON et OLAFSON 1986:** The post partum reproductive states of dairy cows in tow areas in island. *Scta. Vet. Scand.* 27: 421-439.
43. **ERB,H.N.; SMITH,R.D.; OLTENACU,P.A.; GURAD,C.L.; HILLMAN.R.B.; POWERS.I.P.A.; TH,M.C.; WHITE.M.E. 1985:** Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Holstein cows. *J. Dairy*
44. **ETHERINGTON.W.G.; MARTIN.S.W.; DOHOO.R.P.; BOSU.W.T.K. 1985:** interrelation ship between ambient temperature, age et calving, post analysis. *Can.J. Comp. Med.*, 49: 254-260.
45. **FOOT.R.H. 1981:** factors affecting gestation length in dairy cattle *Theriogenology*, 15: 553-559.
46. **GARDNER CE., 1992 :** Graphic monitoring of dairy herd performance. *Compend.Contin.Educ.*, 14 :397-402.
47. **GAUTHIER.D. 1983:** Techniques permettant d'améliorer la fertilité des femelles Française frisonnes pie noire (FFPN) en climat tropical. Influence sur l'évolution de la progesterone plasmatique. *Nutrition + Développement*, 23: 129-136.
48. **GINTHER, KO.J.C.H, J.P. KASTELIC, M.R.DEL CAMPO. 1991:** Effects of a dominant on ovarian folliclar dynamics during the oestrus cycle in heifers.*J.Reprod. Fertil.* (95):pp:511.
49. **GRIMARD B., PONTER A.A., ROSSO V., WISSOCQ B., HUMBLLOT P., 2000:** Effect of prostaglandin F₂ injection 48 hours before CRESTAR® implant removal on fertility at induced oestrus in cyclic beef cows bred in winter. 14th International Congress on Animal Reproduction, Stockholm, 2-6 July 2000, Abstracts, Vol 1, 14:38.
50. - **GRIMARD B., LEROY C.F., PONSART C., BENDALI F., KHIREDINE B., HUMBLLOT. P, 1997:** Effets d'un traitement de maîtrise des cycles sur la date de vêlage, l'intervalle vêlage-vêlage et la répartition des vêlages chez la vache allaitante de race Charolaise. *Elevage et Insémination*, 278, 12-24.
51. **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.

- 52. GROHN.Y.; ERB.H.N.; Me CULLOCH.C.E.; SALONTEMI.H.S. 1990:** Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle association among host characteristics, disease and production. *Prev. Vet. Med.*, 8: 25-39.
- 53. GYAWU P., DUCKER M.J., POPE G.S., SAUNDERS R.W., WILSON G.D.A., 1991:** The value of progesterone, oestradiol benzoate and cloprostenol in controlling the timing of oestrus and ovulation in dairy cows and allowing successful fixed-time insemination. *Br. Vet. J.*, 147, 171-182.
- 54. HANSET.R.; MICHAUX.C.; DETAL.G. 1989:** Genetic analysis of some maternal reproductive traits in the Belgian Blue cattle breed. *Livest. Prod. Dci* 23:79-96.
- 55. HANZEN.C.H. 1986:** endocrine regulation of post partum ovarian activity in cattle: a review. *Reprod. Nutr. Develop.*, 26: 1219-1239.
- 56. HANZEN.C.H. 1994:** étude des facteurs de risqué de l'infertilité et des pathologies puerpérales et de post partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse d'agrégation. P 287.
- 57. HANZEN CH., 2004 :** La détection de l'oestrus et ses particularités d'espèces 1^{er} année doctorat, chapitre I, page 4-6.
- 58. HANZEN CH., 2006 :** L'insémination artificielle chez les ruminants les équidés et les porcins, 2ème doctorat, chapitre 30, page 3-5, 7,8.
- 59. HARESING.W.. 1981:** body condition, milk yield and reproduction in cattle. *Recent advances in Anim. Nutrition*, pp 1-16. BUTTER WORTHS. LONDON.
- 60. HAVES.J.F.; CUE,R.I.; MONARDES.H.G. 1992:** estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein. *Jdairy Sci.*; 75: 1701-1706.
- 61. HEWETT.C.D 1968:** A survey of incidence of the repeat-breeder in Sweden with refernce to herd size, season, age and milk yield. *Br. Vet. J.*, 124:342-352.
- 62. -HUMBLOT.P. 1996:** endocrinologie du post-partum et facteurs influençant le rétablissement de l'activité ovarienne chez la vache. *Point vétérinaire*, Vol : 28, numéro spécial « reproduction des ruminants ».
- 63. INSKEEP E.K., BRADEN T.D., LEWIS P.E., GARCIA-WINDER M., NISWENDER G.D., 1988:** Receptors for luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone in largest follicles of postpartum beef cows. *Biol. Reprod.*, 38, 587-591.
- 64. KAY.R.M. 1978:** changes in milk production, fertility and calf motality associated with retained placenta or the birth of twin. *Vet. REC.*, 102: 477-479.

65. **KESLER D.J., TYSON T.S., SUMMERS R.N., STECKLER T.L., NASH T.G., 1997:** Effects of PGF₂ treatment before norgestomet and oestradiol valerate treatment on regression, formation, and function of corpora lutea in beef heifers. *Anim. Reprod. Sci.*, 47, 281-289.
66. **KIDDY.C.A. 1977:** variation in physical activity as indication of oestrus in dairy cows. *J. Dairy. Sci.*, 60: 235-243.
67. **KING.J.O. 1968:** The relation ship between the conception rate and changes in body weight, yield and SNF conten of milk in dairy cows. *Vet. Rec.*, 83: 492-494.
68. **KIRK JH. 1980:** Reproductive analysis and recommendation for dairy reproductive programs. *California Veter.*, 5/ 26-29.
69. **LABEN.R.L.; SHAANKS.R.; BERGER.P.J.; FREEMAN.A.E. 1982:** factors affecting milk yield reproductive performance. *J.Dairy Sci.*, 65:1004-1015.
70. **LAMMING G.E 1980 :** Plasma progesterone and gonadotropin concentration and ovarian acyclity in post partum dairy cows.*J.Rrpr.Fert.*59, 143
71. **LAUDERDALE J.W., SEGUIN B.E., STELLFLUG J.R., CHENAULT J.R., THATCHER W.W VINCENT C.K., LOYANCANO A.F., 1974:** fertility of cattele following PGF₂α injection.*J.Anim.Sci.*(38):pp:964-967
72. **LEBLANC S., 2003 :** Outil de gestion de la reproduction. Centre de Référence en Agriculture et Agro-alimentaire du Québec (CRAAQ), 2-16
73. **LEGRAND C., MALTIER P., MARGE S., 1993 :** Hormones et reproduction dans : **DUPONEY J P** (Eds), hormones et grandes fonctions, tome II, Ellepses, Paris, 390-492.
74. **LOUCA A., LEGATES JE. 1968:** production losses in Dairy cattle due to days open. *J.Dairy Sci.*, 51: 573-583.
75. **LUCY M.C., STEVESON J.S, CALL EP. 1986:** Controlling first service and calving interval by PGF₂a, GNRH and timed insemination: pp:2186-2194.
76. **LUCY M.C., BILLINGS H.J., BUTLER W.R., EHNIS L.R., FIELDS M.J., KESLER D.J., KINDERS J.E., MATTOS R.C., SHORT R.E., THATCHER W.W., WETTEMANN R.P., YELICH J.V., HAFS H.D., 2001:** Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF₂ for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. *J. Anim. Sci.*, 79, 982-995.
77. **MACMILLAN , THATCHER W.W , HANZEN et M.DROST. 1989:** Concepts for regulation of corpus luteun function by the conceptus and ovarian follicles to improve fertility. *Theriogenology* (31):pp:149

78. **MADAN.M.L.; JHONSON.H.D. 1973:** environmental heat effects on bovine luteinising hormone. *J.Dairy Sci.*, 56: 575-580.
79. **MARTIN.J.M.; WILCOX.C.J.; MOYA.J; KLEBANOW.E.W. 1986:** effects of fetal membranes on milk yield and reproductive performance. *Dairy Sci.*, 69;1166-1168.
80. **MECHEKOUR F., 2003 :** dossier spécial médicaments vétérinaires, page 2
81. **MERCIER.E.; SALISBURY.G.M. 1947:** fertility level in artificial breeding associated with scason, hours of day light and the age of cattles. *Dairy.Sci.*, 30:817-826.
82. **MIALOT J.P., NOEL F., PUYALTO C., LAUMONIER G., SAUVEROCHE B., 1998:** Traitement de l'anoestrus post-partum chez la vache laitière par le CIDR-E ou la prostaglandine F₂α. *Bulletin Technique des GTV*, 2, 29-38. .
83. **MIALOT J.P., CONSTANT F., DEZEAUX P., GRIMARD B., DELETANG F., PONTER A.A., 2003:** Estrus synchronization in beef cows: comparison between GnRH + PGF₂α + GnRH and PRID + PGF₂α + eCG. *Theriogenology*, 60, 319-330.
84. **MUNRO R.K., 1987:** Concentrations of plasma progesterone in cows after treatment with 3 types of progesterone pessaries. *Australian Vet. J.*, 64, 385-386.
85. **NEBEL R.L., JOBST S.M., 1997:** Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: A review. *J. Dairy Sci.*, 81, 1169-1174.
86. **ODDE K.G., 1990:** A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.*, 68, 817-830.
87. **ORTAVANT.R.; MAULION.P. et THIBAUT.C. 1964:** photo periodic control of gonadal and hypophyseal activity in domestic animals. *Anim. N.Y. Acad. Sci.*, 117:157-193.
88. **O'ROURKE M., DISKIN M.G., SREENAN J.M., ROCHE J.F., 1998:** Effect of different concentrations of œstradiol administred during the first follicle wave in association with PRID insertion on follicle wave dynamics and oestrus response in beef heifers. *J. Reprod. Fertil.*, Abstract series, 21, Abstr 15.
89. **PATE J.L., 1994:** Cellular components involved in luteolysis.*J.Anim.Sci.*(72):pp:1884-1890.
90. **PETIT M., M'BAYE M., PALIN C., 1979 :** Maîtrise des cycles sexuels. *Elevage et Insémination*, 170, 7-27.
91. **PURSLEY J.R., MEE M.O., WILTBANK M.C., 1995:** Synchronisation of ovulation in dairy cows using PGF₂alpha and GnRH. *Theriogenology*, 44, 915-923.

92. PURSLEY J.R., KOSOROK M.R., WILTBANK M.C., 1997: Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.*, 80, 301-306.
93. PURSLEY J.R., SILCOX R.W., WILTBANK C.W., 1998: Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81, 2139-2144.
94. RETTMER I., J.S. STEVENSON et L.R.CORAH. 1992 : endocrine responses and ovarian changes in inseminated dairy heifers after an injection of GNRH agonist 11 to 13 days after estrus. *J. Anim. Sci.*(70):pp:580
95. RHODES F.M., BURKE C.R., CLARCK B.A., DAY M.L., MACMILLAN K.L., 2002: Effect of treatment with progesterone and oestradiol benzoate on ovarian follicular turnover in postpartum anestrous cows and cows which have resumed oestrous cycles. *Anim. Reprod. Sci.*, 69, 139-150.
96. RIVIERA G.M., GONI C.G., CHAVES M.A., FERRERO S.B., BO G.A., 1998: Ovarian follicular wave synchronization and induction of ovulation in postpartum beef cows. *Theriogenology*, 49, 1365-1375.
97. ROCHE J.F., IRELAND J.J., 1981: Effect of exogenous progesterone on time of occurrence of the LH surge in heifers. *J. Anim. Sci.*, 52, 580-586.
98. ROSENBERGER.M.; HERZ.Z.; DAVIDSON.M.; FOLMAN.Y. 1977: seasonal variations in post partum progesterone level and conception in primiparous and multifarious dairy cows .*J. Reprod. Fertile.*, 51: 363-367.
99. ROY G.L., TWAGIRAMUNGU H. 1996 : relationship between onset of estrus, time of GNRH administration and of al after prostaglandin – induced luteolysis in cattle. *Congres annuel de ((the international ebryon transfer society))*. *Theriogenology* (41) :pp :150.
100. RYAN D.P., SNIJDERS S., YAAKUB H., O'FARRELL K.J., 1995: An evaluation of estrus synchronization programs in reproductive management of dairy herds. *J. Anim. Sci.*, 73, 3687-3695.
101. SALONIEMI.H.GROHN.Y.; SYVARAVI.J. 1986: an epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayshire cattle. 2. Reproductive disorders. *Acta. Vet. Scand .*, 27: 196-208.
- X102. SEEGERS.H, 1996: les actions de maîtrise des performances de reproduction et leur efficacité économique en élevage bovin laitier.

- 103. SIEBER.M; FREEMAN.A.E.; KELLEY.D.H. 1989:** effects of body measurements and weight on calf size and calving difficulty of Holstiens. *J. Dairy. Sci.*, 72: 2402-2410.
- 104. SILCOX R.W., K.L.POWELL et T.E.KISER. 1993:** Ability of dominant follicles (DF) corespond to exogenous GnRH administration is dependent on their stage of developement.*J.Anim.Sci* (71):pp:76.
- 105. SILVA.H.ML.; WILCOX.C.J.; THATCHER.W.W.; BECKER.R.B.; MORSE.D. 1992:** factors affecting days open, gestation length and calving in Florida Dairy cattle. *J. Dairy. Sci.*, 75: 288-293.
- 106. SOLTNER D., 1993 :** La reproduction des animaux d'élevages. Deuxième édition,57-113.
- 107. SONDEREGGER.H. et SCHURCH.A.1977:** a study of the influence of energy and protein supply on the fertility of dairy herds cows .*LIVEST.prod. Sci.* 4: 327-333.
- 108. SOLTNER, 1999 :** la reproduction des animaux d'élevages.
- 109. STEVENSON.J.S.; SCHMIDT.M.K; CALL.A.P. 1983:** factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post partum. *J.Dairy. Sci.*, 66: 1148-1154.
- 110. -TENNANT.B; PEDDICORD.RG, 1968:** the influence of delayed uterine involution and endometritis on bovine fertility.
- 111. THATCHER W.W., 2001:** Current concepts for estrus synchronization and timed insemination. In : *American Association of Bovine Practitioner, AABP Ed, Vancouver,* 95-105.
- 112. -THIBIER.M:** le diagnostic de gestation, l'utérus de la vache anatomie physiologie pathologie, société française de buiaterie.
- 113. THIERRY et al, THIERRY R DVM, PHD., DIPLECLAM, 1999:** Anatomie compare.
- 114. TROXEL T.R., CRUZ L.C., OTT R.S., KESLER D.J., 1993 :** Norgestomet and gonadotropin-releasing hormone enhance corpus luteum function and fertility of postpartum suckled beef cows. *J. Anim. Sci.*, 71, 2579-2585.
- 115. TWAGIRAMUNGU H., GUIBAULT L.A., PROULX J.G., DUFOUR J., 1994:** Influence of corpus luteum and induced ovualtion on ovarian follicular dynamics in postpartum cyclic cows treated with buseriline and cloprostenol. *J. Anim. Sci.*, 72, 1796-1805.

- 116. TWAGIRAMUNGU H., GUIBAULT L.A., DUFOUR J.J., 1995:** Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle: A review. *J. Anim. Sci.*, 73, 3141-3151.
- 117. VAISSAIRE J.P., 1977 :** sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire.
- 118. VANDESPLAASCHE.M.; BUTAYER.R.; BOUTRS.R. 1979:** Die zwillingskapazität des uterus bei farsen und kuhen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 86:470-473.
- 119. WATTIAUX M.A, 2004 :** détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle : in *Essentiels laitiers : reproduction et sélection génétique. Chapitre 09.* Université de wisconsin à madison.institut Babcock. Publication : DE-RG-2-011996-F.
- 120. -WEAVER.LD, 1987:** Effets of malnutrition on reproduction in dairy cows – veterinary clinics of North America *Food Anim Pract.*
- 121. WEBB.R.; LAMMING.G.E.; HAYES.N.B.; HAFES.H.D.; MANNS.J.G., 1977:** response of cyclic and post partum suckled cows to injections of synthetic LH-RH. *J. reprod.Fert.* 50:203.
- 122. WELLER.J.I.; RON.M. 1992:** genetic analysis of fertility traits in Israeli Holsteins by and threshold models. *J. Dairy. Sci.*, 75: 2541-2548.
- 123. YODAN.P.G et KING.J.O. 1977:** the effects of body weight changes during the post partum period in dairy cow.

Annexe n° : 1

**Fertilité après induction des chaleurs
Fiche de renseignement sur la ferme**

➤ **Renseignements généraux :**

- Adresse (région) :
- Effectif : vache laitière adulte taureaux
Génisse veaux/velles
- Type de production : laitière viandeuse mixte
- Elevage suivi par un vétérinaire : oui non
Autre :

➤ **Condition d'élevage :**

- Type de stabulation : entravée libre mixte
- Espace de stabulation par animal : suffisant insuffisant
- Litière : présente absente insuffisante
- Type de litière : paille autre :
- Fréquence de renouvellement de la litière :
- Hygiène : - de l'étable : suffisante insuffisante absente
- de la litière : suffisante insuffisante absente

➤ **Alimentation distribuée aux vaches laitières :**

- Composition :
- Quantité :
- Nombre de repas :

➤ **La reproduction :**

- Le contrôle de l'apparition des chaleurs : régulier irrégulier absent
- Moyen de contrôle des chaleurs : observation fréquence :
Autre :
- Ferme utilise les traitements d'induction des chaleurs : oui non
- Ferme utilise les traitements de synchronisation des chaleurs : oui non
- Ferme utilise : l'insémination artificielle saillie naturelle
Autre :

Annexe n° : 2

Fiche de suivie de la vache laitière

➤ **Ferme (adresse/région) :**

➤ **Signalement de la vache :**

- Numéro d'immatriculation :
- Age :
- Race/Robe :
- Signes particuliers :
- Note de l'état d'embonpoint :
- Date de dernier vêlage :
- antécédents pathologique (gynécologique) :
-
- Date de début de traitement d'induction/de synchronisation des chaleurs :
- Protocole du traitement d'induction /synchronisation des chaleurs :
.....
.....
.....
- Date de la fin de traitement d'induction/synchronisation des chaleurs:
.....
- Date d'insémination artificielle/saillie naturelle :.....
- Insémination : sur chaleurs observés :
Autre :.....
- Nombre d'insémination/....: 1 IA/ 2 IA/ 3 IA/
Autre :.....
- Date de l'insémination fécondante :
- Date de diagnostic de gestation :
- Age moyen de la gestation au moment de diagnostic :

Annexe 3

Ferme 1 : (SOUMAA)

	Vache 1	Vache 2	Vache 3	Vache 4
Numéro d'immatriculation	1406	55658	3310	00306
Age	03 ans	6 ans	4ans	+ de 5 ans
Race/Robe	Pie rouge Montbéliarde	Pie rouge Montbéliarde	Pie rouge Montbéliarde	Pie noir Holstein
Signes particuliers	-	-	-	-
Note de l'état d'embonpoint	3	3	3.25	3
antécédents pathologiques (gynécologique)	-	-	endométrite	-
Date du dernier vêlage	28/01/2006	20/02/2006	12/03/2006	04/01/2006
Date de début de traitement d'induction/de synchronisation des chaleurs	24/04/2006	01/05/2006	05/06/2006	27/03/2006 03/05/2006 (2 ^{ème} traitement)
Protocole du traitement d'induction /synchronisation des chaleurs	Implant (CRESTAR) PMSG	CRESTAR	CRESTAR	CRESTAR
Date de la fin du traitement d'induction/synchronisation des chaleurs	04/05/2006	11/05/2006	15/06/2006	06/04/2006 13/05/2006 (2 ^{ème} traitement)
Date de l'insémination artificielle/saillie naturelle	06/05/2006	13/05/2006	17/06/2006	08/04/2006 15/05/2006 (2 ^{ème} IA)
Moment de l'Insémination	56h après chaleur	56h après chaleur	56h après chaleur	56h après chaleur
Nombre d'insémination par conception	01	01	01	02
Date de l'insémination fécondante	06/05/2006	13/05/2006	17/06/2006	15/05/2006
Date du diagnostic de gestation	06/08/2006	13/08/2006	18/09/2006	15/08/2006
Age moyen de la gestation au moment de diagnostic	3mois	3mois	3mois	3mois
Intervalle V-début de traitement	86j	69	85	82
Intervalle V-II	98j	81	97	94
Intervalle V-IF	98j	81	97	131