REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE-ALGER
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة-الجزائر

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

THEME

Enquête sur la maitrise de la reproduction chez les bovins : comparaison entre les différents traitements hormonaux

Présenté par : MOHAMMED YAHIAOUI ILYES
BADJI SOFIANE
MIMOUNE ADEL

Le jury :

Président :	**BOUZID.R**	**Maitre de Conférences B. ENSV**
Promoteur :	**BOUJELLABA.S**	**Maitre-Assistant A. ENSV**
Examinateur :	**IDRES.T**	**Maitre-Assistant B. ENSV**
Examinateur :	**MESSAI. C**	**Maitre-Assistant B. ENSV**

Année universitaire : 2012/2013

REMERCIEMENTS :

Tout d'abord, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la patience et la force pour terminer ce modeste travail.

Au seuil de ce mémoire de fin d'études, qu'il nous soit permis d'adresser nos sincères remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce mémoire, particulièrement :

A notre promoteur Mr. ***Boujellaba S*** *(Maitre de conférences A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger), que nous remercions vivement pour toutes les informations qu'il nous a donné, ses efforts, sa disponibilité, ses précieux conseils et surtout sa gentillesse.*

A ***Mr. Bouzid R****, (Maître de conférences B à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger), de nous faire l'honneur de présider le jury.*

A ***Mr. Messai****, (Maître assistant B à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger); d'avoir eu l'indulgence d'examiner ce mémoire.*

A ***Mr. Idres T****, (Maître de conférence B à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger); d'avoir eu l'indulgence d'examiner ce mémoire.*

Nos vifs remerciements également à tous le personnel de la bibliothèque pour leur orientation et leur patience.

Pour toute personne qui nous a aidé à achever travail, Merci.

A tous les enseignants de l'E.N.S.V

Dédicace

Je dédie cette thèse……..

À MES TRES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour Éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie « Amine Ya Rab »

A MES CHERS ET ADORABLE FRERES ET SŒURS ET MA FIANCEE

Walid et sa femme, Imed, Zineb, Asma et Afaf

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protégé et vous garde.

A MES COLLEGUES DU TRINOME

Adel et Sofiane

A MES CHERS COUSINS ET COUSINES ET TOUTE LA FAMILLE

Adel, Yacine, Fatah, Sofiane, Mohamed, Karim, Nabil, Hamza, nadir, Said, Ilyes, Moh ….

À MES AMIS ET VOISINS

Djamel, Younes, Kouka, Mounir, Khomri, Rabeh, Youcef, Bobandira, Salamo, Jaloki, Bilel, Abdellah, Belkhir, Aussama, Viki, Radouen, Salah ……..et tous qui me connu

À MES AMIS DE ENSV ET BOURAOUI

Atri, Basset, Ayoub, Rafik, Amin, bilel, rezki, said, mouloud, Salim, Malak, Karim, Aissa, Belkacem, Zanda, Walid, Asma, Sabrina , Khaoula, Raja, Saida, Abir, Foued, Nounou, Adel, Zitouna Yacine bibliotheque, ami massaoud, Boubekar, Salah, Khaled….

A MES ENSEIGNANTS DE L'E.N.S.V SOURTOUT MON PROMOTEUR

Ilyes

Dédicace

Je dédie ce travail en signe de reconnaissance,

A ceux auxquels je dois ma réussite. Aux personnes les plus chères dans ce monde, à mes parents, pour leur amour, leur dévouement et leur soutien tout au long de ces longues années d'étude. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma gratitude.

A mon frère Kamel

A mes sœurs

A toute ma famille

A mes amis de l'E.N.S.V dont je préfère ne pas citer les noms de peur d'en omettre un.

A mes collègues de trinôme :Adel et Ilyes

A mes chères amis qui me connaissent de prés ou de loin

A tous ceux qui me sont chers, qu'ils trouvent leur place dans mon coeur.

A mon chère promoteur Mr. Boujellaba S

Sofiane

Dédicace

Je dédie cette thèse……..

À MES TRES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour Éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie « Amine Ya Rab »

A MES CHERS ET ADORABLE FRERES ET SŒURS ET MA FIANCEE

Fateh, B. Khadidja

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protégé et vous garde.

A MES COLLEGUES DU TRINOME

Ilyes et Sofiane

A MES CHERS COUSINS ET COUSINES ET TOUTE LA FAMILLE

Yazid, Sofiane, Idris, Malika, Amina ……

À MES AMIS ET VOISINS

Kouka, Mounir, Khomri, Rabeh, Youcef, Bobandira, Viki, Sofiane, Toufik, Abd errazak,

Hakim, Smail, Boubekar, Larbi, Zinou, Fatiha, Marwa, Soumia, ……..

À MES AMIS DE ENSV ET BOURAOUI

Atri, Basset, Ayoub, Rafik, Amin, bilel, rezki, Malak, Belkacem, Zanda, Walid, Sabrina ,Raja, Saida, imen, yasmine, Rym, Yacin Bibliotheque, Dr Dahmani, Massi, 3mira, Nadir…. Et tous qui me connu.

A MES ENSEIGNANTS DE L'E.N.S.V SOURTOUT MON PROMOTEUR

Adel

LISTE DE FIGURE :

Figure 1 : Etude de l'activité ovarienne par deux dosages de la progestérone à 10 jours d'intervalle (HUMBLOT P, THIBIER M, 1993).

Figure 2 : Reprise du développement folliculaire chez la vache laitière post-partum (ENNUYER M, 2000).

Figure 3. Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha (GRIMARD et al, 2003).

Figure 4 : Traitement à base d'implants sous-cutanés pour l'induction et la synchronisation de l'œstrus (modifié d'après AGUER, 1981).

Figure 5 : Traitement à base de spirales vaginales pour l'induction et la synchronisation de l'œstrus (PRID, 1997).

Figure 6 : Traitement à base d'un dispositif vaginal pour l'induction et la synchronisation de l'œstrus (DMV, 2000).

Figure 7 : Description du protocole associant GnRH-PgF2α-GnRH. (PURSLEY et al, 1995a)

Figure 8. Variation du taux de mise-bas en fonction de l'intervalle vêlage-début de traitement chez les vaches Charolaises (AGUER et al., 1981).

Figure 9 : Répartition des vaches en fonction de la race.

Figure 10 : Répartition des vaches en fonction de l'âge.

Figure 11 : Répartition des vaches en fonction de l'état corporel.

Figure 12 : Répartition des vaches en fonction de saison de vêlage.

Figure 13 : Répartition des vaches en fonction de l'intervalle vêlage traitement.

Figure 14 : Répartition des vaches en fonction de type de traitement.

Figure 15 : Taux des chaleurs induites.

Figure 16 : Taux de conception.

Figure 17 :Taux de conception en fonction du chaleur.

Figure 18 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 18 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur.

Figure 19 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 19 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur.

Figure 20 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 20 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur.

Figure 21 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 21 b : Taux de conception des vaches vues en chaleurs.

Figure 22 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 22 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur.

Figure 23 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 23 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur.

Figure 24 a : Taux des chaleurs induites.

Figure 24 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur.

LISTE DE TABLEAU

Tableau 1 : Influence du niveau alimentaire sur le nombre et la taille des follicules chez 19 Vaches Charolaises synchronisées par des progestagènes (GRIMARD B et al, 1994).

LISTE D'ANNEXE

Annexe 1 : tableau de questionnaire n° 01

LES ABREVIATIONS

PGF2a : Prostaglandine F2 alpha.

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone.

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

LH: Luteinizing Hormone.

FSH: Follicular Stimulating Hormone.

eCG: equine Gonadotrophine Hormone.

hCG: human chorionic gonadotropin.

IA : Insémination Artificielle.

P4 : Progestérone.

CIDR: Control Internal Device Releasing.

NEC : **N**ote d'**E**tat **C**orporel.

PRID : Progestérone Releasing Intravaginal Device.

GPG Gonadolibérine-ProstaglandineF2α-Gonadolibérine.

Vs : versus.

Jn : nième jour.

J0 : début du traitement.

cm : centimètre.

h: heure.

Mm : millimètre.

ng : nano gramme.

SOMMAIRE

Listes des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

Liste des abréviations

INTRODUCTION.....1

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 01 : LA PHISIOLOGIE SEXUELLE EN PERIODE POST- PARTUM CHEZ LA VACHE

I.1. L'anœstrus post-partum…….....3

I.2. Reprise d'activité sexuelle après le vêlage……...…4

I.2.1.Rétablissement de l'activité des gonadotrophines post-partum……4

I.2.2. Reprise du développement folliculaire post-partum…….5

I.3. Facteurs influençant la durée de l'anœstrus post-partum…….6

I.3.1. L'alimentation……...…7

I.3.2. Les facteurs individuels…….8

I.3.2.1.La parité……...…8

I.3.2.2.Les conditions de vêlage……..……...…8

I.3.2.3.Les maladies post-partum……..…..……...…8

I.3.2.4.La production laitière…….……9

I.3.2.5.L'allaitement……...…8

I.3.3. Les facteurs d'environnement……10

I.3.3.1.La saison……...10

I.3.3.2.Le type de stabulation……...10

CHAPITRE 02 : I. LA MAITRISE HORMONALE DES CYCLES CHEZ LA VACHE

I.1. Molécules disponibles dans la maitrise des cycles……...11

I.1.1. La prostaglandine F2α……11

I.1.1.1. Mode d'action……..12

I.1. 2. Les progestagènes ……12

I.1.2.1. Mode d'action……..12

I.1.3.Gonadotropin Releasing Hormone « GnRH » ……13

I.1.3.1. Mode d'action ……13

I.1.4.Les œstrogènes……13

I.1.4.1. Mode d'action……..14

I.1.4.2. INTERDICTION DE L'UTILISATION DES OESTROGENES……...14

I.1.5.eCG (equine Chorionic Gonadotropin)……14

I.1.5.1. Mode d'action……..15

I.1.6. hCG. (human Chorionic Gonadotropin)……..15

I.2.Les différents protocoles de la maitrise des cycles……15

I.2.1. Les protocoles à base de prostaglandine……15

I.2.1.1. Protocole……..16

I.2.2.Les traitements à base de progestagènes……..17

I.2.2.1.L'implant sous cutané……...18

I.2.2.2. Les spirales vaginales……..19

I.2.2.3.Le dispositif vaginal……20

I.2.2.4.Fonctionnement des traitements à base de progestagènes……21

I.2.3.Les traitements à base de prostaglandine et de GnRH……22

CHAPITRE 03 : I. FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS D'INDUCTION DES CHAMEURS

I.1.facteurs liés à l'animale……..24

I.1.1.La cyclicité avant traitement……24

I.1.2.Le stade de cycle au début du traitement……..25

I.1.3.Parité / Age……..26

I.1.4.Race……..27

I.1.5.Condition du vêlage précédent……27

I.2.Facteurs liés à la conduite d'élevage……..28

I.2.1.Logement……..…28

I.2.2.L'alimentation……..….28

I.2.2.1.Le niveau alimentaire……28

I.2.2.2. La note d'état corporel……29

I.2.2.3.Le Flushing……...30

I.2.3. Intervalle vêlage-début de traitement……30

I.2.4.Saison de date vêlage……...31

I.2.5.Modalités d'insémination……32

I.2.5.1.Nombre d'IA……..……..……32

I.2.5.2.Taureau utilisé en IA……..……..32

I.2.5.3.Stress après l'IA……..……..……33

I.2.6.La photopériode…….……..33

I.2.7.la présence de taureau……..……..……...33

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 01 : MATERIELS ET METHODES

I.1. Distribution des vaches en fonction de la race……..35

I.2. Distribution des vaches en fonction de l'âge……36

I.3. Distribution des vaches en fonction de l'état corporel……37

I.4. Distribution des vaches en fonction de saison de vêlage……38

I.5. Distribution des vaches en fonction de l'intervalle vêlage-traitement……...39

I.6. Distribution des vaches en fonction du type de traitement……40

CHAPITRE 02 : RESULTAT ET DISCUSSION

I.1. Taux de manifestation des chaleurs……41

I.2. Taux de conception total……..……41

I.3. Taux de conception (Taux de conception par rapport à la manifestation des chaleurs)….42

I.4. Taux des chaleurs induites et de conception en fonction de la race……43

I.5. Taux des chaleurs et de conception en fonction de l'âge……...44

I.6. Taux des chaleurs et de conception en fonction de l'état corporel……45

I.7. Taux des chaleurs induites et la conception en fonction de saison de vêlage……46

1.8. Taux des chaleurs induites par apport à l'intervalle vêlage-traitement……48

1.9. Taux des chaleurs induites et de conception en fonction du type de traitement……49

I.10. Taux de conception en fonction de numéro de lactation……..50

CONCLUSION……51

Reference bibliographique.

Annexe

Résumé.

Introduction

INTRODUCTION

La maîtrise de la reproduction joue un rôle essentiel en élevage bovin. Elle est capitale surtout pour la rentabilité économique de l'élevage laitier : réalisation de l'objectif **d'un veau par vache et par an**, parmi les clés de cette réussite est une bonne observation des chaleurs par l'éleveur afin d'inséminer la vache au moment optimal.

L'induction des chaleurs permet de choisir les périodes de reproduction ce qui permet l'ajustement aux disponibilités fourragères, l'adaptation au marcher ou à la demande. La production des vaches augmente, le nombre de vaux qui naissent augmente.

Les traitements de synchronisation des chaleurs permettent, chez les bovins, de rationaliser le travail au moment de la mise à la reproduction. Après un traitement hormonal, les animaux sont inséminés sur chaleurs observées ou, mieux, à l'aveugle. Il est donc possible, dans certains cas, de s'affranchir de la détection des chaleurs et d'inséminer tous les animaux synchronisés le même jour. Si la technique est séduisante, le taux de fertilité à l'œstrus induit varie grandement entre les élevages mais aussi au sein d'un même élevage d'un lot à l'autre, d'une année à l'autre (ODDE 1990, DISKIN *et al* 2001, THATCHER *et al* 2001).

Une partie de cette variabilité tient au traitement lui-même. Une bonne connaissance des mécanismes physiologiques expliquant la synchronisation et parfois l'induction des ovulations permet de comprendre en partie les limites des traitements disponibles à l'heure actuelle. Nous nous attacherons dans cet article à décrire les mécanismes d'action impliqués dans les traitements les plus utilisés en Algérie : prostaglandine F2a et ses analogues (appelés par la suite dans cet article 'les PGF2a'), combinaison GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) et PGF2a, traitement à base de progestagène.

Une autre partie de la variabilité est due aux animaux traités. Il est très important de distinguer les utilisations zootechniques de ces traitements (application à des animaux en bonne santé, voire à des animaux sélectionnés sur leurs aptitudes à la reproduction) des utilisations thérapeutiques (application à des animaux malades, en anœstrus ou en suboestrus). En effet, certains facteurs intrinsèques à l'animal peuvent influencer la réussite d'un protocole d'induction des chaleurs que ce soit à titre zootechnique ou thérapeutique.

Enfin, une autre partie de la variabilité est liée à la conduite d'élevage. La majeure partie de l'effet élevage retrouvé dans les études épidémiologiques n'est pas expliquée à ce jour. À l'effet logement, à l'effet éleveur, climat … Mais certains paramètres de la conduite d'élevage ont des effets connus. Il sera possible de les utiliser pour améliorer la fertilité des animaux à risque.

L'objectif de notre enquête est de sonder quels sont les protocoles d'induction des chaleurs qu'utilisent les vétérinaires sur le terrain ? Quel est le taux de conception de ces protocoles appliqués sur les vaches observées en chaleurs ? Et en fin, nous analyserons ces deux paramètres en fonction de quelques facteurs de variation.

PREMIERE PARTIE :

Synthèse

Bibliographique

CHAPITRE 01 :

LA PHISIOLOGIE SEXUELLE EN PERIODE POST- PARTUM CHEZ LA VACHE

I.LA PHISIOLOGIE SEXUELLE EN PERIODE POST- PARTUM CHEZ LA VACHE

Chez la vache laitière, comme chez la vache allaitante, une période d'inactivité ovarienne suit le vêlage : on l'appelle l'anœstrus post-partum. Avant le vêlage, les taux élevés des œstrogènes fœtaux et de la progestérone maternelle et fœtale exercent un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire, réduisant ainsi l'activité ovarienne (GRIMARD B et DISENHAUS, 2005), C. Les mécanismes qui conduisent au rétablissement de l'activité sexuelle chez la vache sont aujourd'hui relativement bien connus.

I.1. L'anœstrus post-partum

L'anœstrus se caractérise par l'absence de manifestation de chaleurs en période de reproduction. Il est physiologique, mais peut devenir pathologique sur le plan économique s'il se prolonge de manière exagérée (MIALOT JP et al, 1998).

En général chez la vache laitière, l'anœstrus vrai, qui se caractérise par l'absence d'activité ovarienne et d'ovulation, reste une situation rare. En effet, la reprise d'activité ovarienne est rapide : l'intervalle vêlage-première ovulation est compris entre 15 et 31 jours chez les femelles laitières (GRIMARD B et DISENHAUS, 2005 ; ROYAL MD et al, 2000). Parmi les animaux non observés en chaleur par l'éleveur, en fait 90% ont une activité cyclique (MIALOT JP, et al, 1998), on parle alors dans cette situation de suboestrus.

La cyclicité peut être mise en évidence par palpation transrectale ou par échographie : on cherche alors à mettre en évidence un corps jaune fonctionnel, c'est-à-dire de plus de 2 cm de diamètre. De façon plus sûre, on peut déterminer l'activité ovarienne en mesurant le taux de progestérone du sang ou du lait. Un taux élevé (>1,5 ng/L) révèle la présence d'un corps jaune fonctionnel (GRIMARD B, DISENHAUS, 2005). Pour cela, deux prélèvements à 10 jours d'intervalle sont nécessaires : un seul taux de progestérone bas peut indiquer que la vache est en anœstrus (ou inactivité ovarienne) ou bien qu'elle se trouve à un moment proche des chaleurs (phase folliculaire). Seules les vaches ayant deux taux de progestérone bas à 10 jours d'intervalle seront diagnostiquées en anœstrus vrai comme le montre la figure 1 (HUMBLOT P, THIBIER M, 1993 ; PETIT M et al, 1977). Il faut noter que la palpation

transrectale manque d'exactitude pour affirmer si la vache est cyclée ou non, la concentration en progestérone étant beaucoup plus fiable (HUMBLOT P, THIBIER M, 1993).

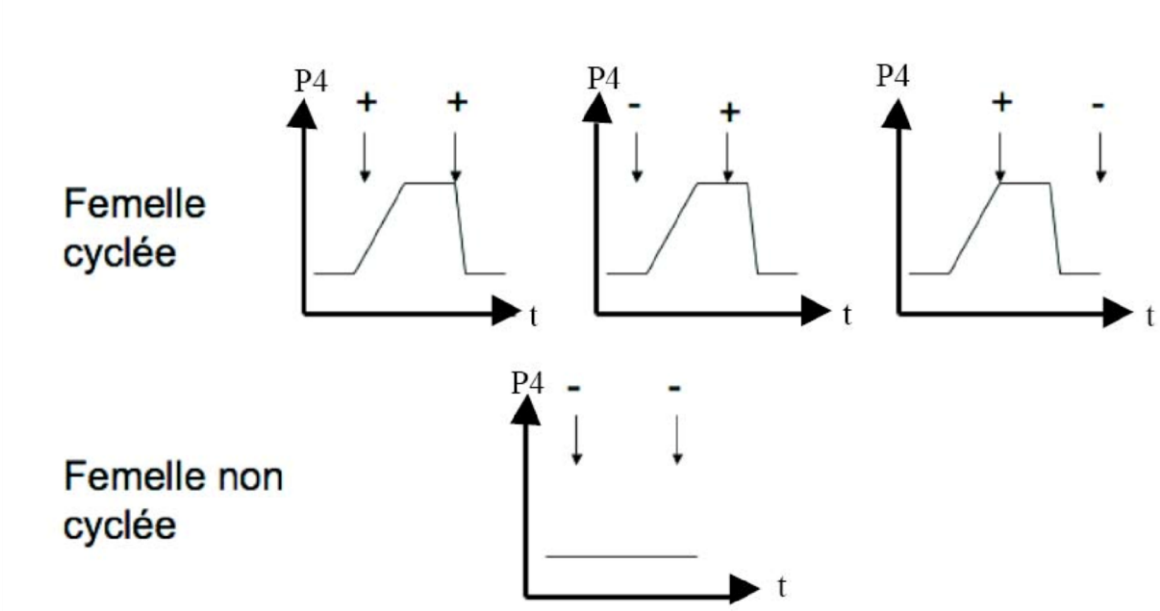

Figure 1 : Etude de l'activité ovarienne par deux dosages de la progestérone à 10 jours d'intervalle (HUMBLOT P, THIBIER M, 1993).

I.2. Reprise d'activité sexuelle après le vêlage

I.2.1.Rétablissement de l'activité des gonadotrophines post-partum

La gestation est caractérisée par un fort taux d'œstrogènes et de progestérone circulants. Ces hormones exercent un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus et l'hypophyse. Au vêlage, la diminution des concentrations de ces hormones lève l'inhibition exercée, la sécrétion de GnRH reprend alors (THIBAULT C, LEVASSEUR MC, 1991).

La GnRH stimule la libération de FSH. Cette dernière est en quantité suffisante pour stimuler la croissance folliculaire très tôt après le vêlage, ce n'est donc pas un facteur limitant la reprise de l'activité ovarienne (PETERS AR, LAMMING GE, 1986).

La levée du rétrocontrôle négatif permet également la synthèse et la libération de LH, mais après le vêlage, la fréquence des pics de LH est faible. Il en résulte une faible production d'œstradiol par le follicule qui conduit à son atrésie. Par conséquent, le facteur crucial déterminant le moment où se produit la première ovulation est l'obtention d'une fréquence des décharges de LH similaire à celle de la phase folliculaire du cycle (une décharge de LH par heure). La LH apparaît donc comme le principal facteur limitant la reprise de l'activité ovarienne (PETERS AR, LAMMING GE, 1986).

I.2.2. Reprise du développement folliculaire post-partum

Au début de la gestation, les vagues folliculaires persistent et elles ne disparaissent en général, que dans le dernier tiers de la gestation à cause de la haute concentration en progestérone. Après le vêlage, l'augmentation précoce de la FSH a pour conséquence l'apparition d'une cohorte de follicules moyens, aboutissant à la formation du premier follicule dominant entre le 5ème et le 39ème jour post-partum (SAVIO JD et al, 1990). Son sort est déterminé par la fréquence des décharges de LH : si elle est élevée, l'ovulation a lieu (dans 75 % des cas). Dans 20 % des cas, il devient kystique. Il subit l'atrésie dans les 5 % restants, un second follicule dominant se développant alors (MIALOT JP et al, 2001). A la fin de la maturation folliculaire, lorsque la concentration en œstrogènes est suffisante, celle-ci induit le pic pré-ovulatoire de LH à l'origine de la première ovulation post-partum vers 14-25 jours en moyenne (MIALOT JP et al, 2001).

Cette première ovulation n'est généralement pas accompagnée de manifestations visibles de chaleurs (chaleurs silencieuses) (2 fois sur 3), (ENNUYER M, 2000 ; MIALOT JP et al, 2001). Elle est le plus souvent suivie d'une phase lutéale courte (4 à 13 jours), caractérisée par des niveaux de progestérone inférieurs à ceux des cycles physiologiques, en raison d'une sécrétion plus précoce de PGF2α utérine (GRIMARD B, DISENHAUS C, 2005 ; PETERS AR, LAMMING GE, 1986). (Figures 2). Le retour à une cyclicité normale semble nécessiter une imprégnation lutéale préalable de quelques jours. Une anomalie peut parfois être visible lors de la reprise de la cyclicité après le vêlage : une phase lutéale prolongée. On parle alors de corps jaune persistant qui sécrète de la progestérone pendant plus de 19 à 28 jours (GRIMARD B, DISENHAUS C, 2005).

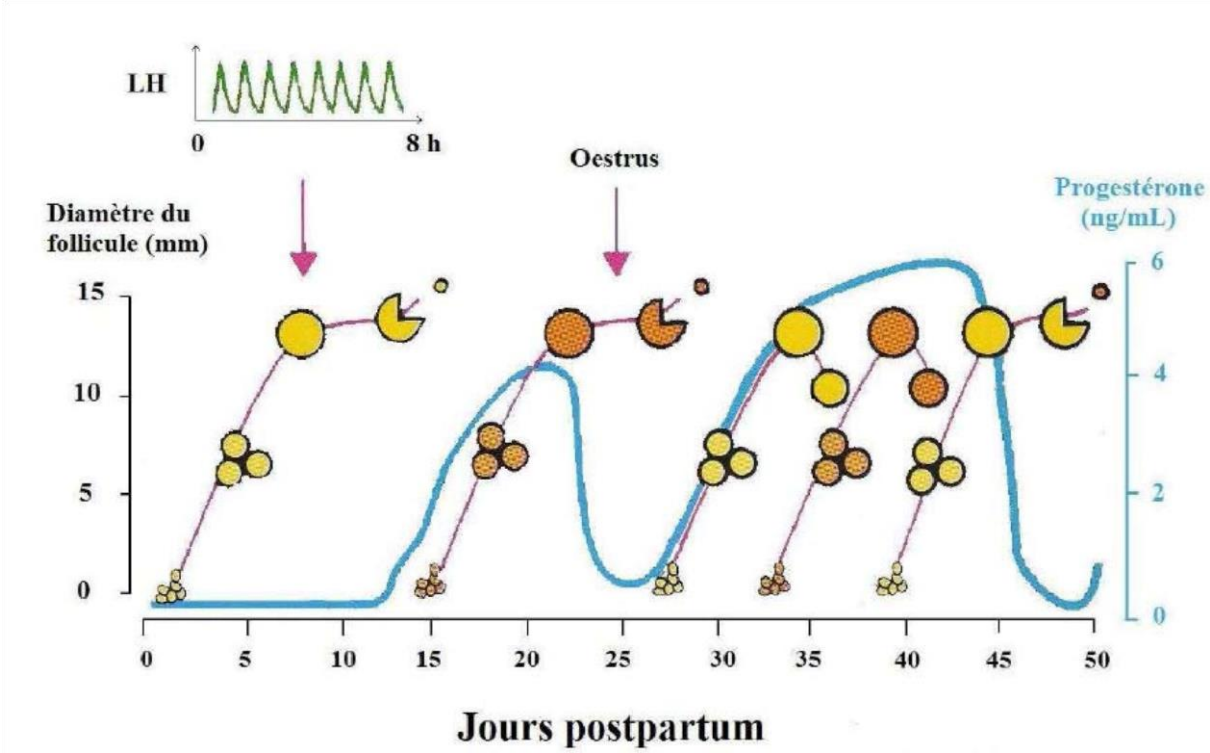

Figure 2 : Reprise du développement folliculaire chez la vache laitière post-partum (ENNUYER M, 2000).

I.3. Facteurs influençant la durée de l'anœstrus post-partum

Les événements conduisant à la reprise des cycles sont identiques chez la vache laitière et la vache allaitante mais leur chronologie est différente : la reprise de la cyclicité est plus tardive chez la vache allaitante. En effet, la première ovulation après le vêlage apparaît chez la vache laitière entre le 10ème et le 31ème jour, selon les auteurs (GRIMARD B, DISENHAUS C, 2005 ; ROYAL MD et al, 2000) et chez la vache allaitante en moyenne à 36 jours (entre 20 et 61 jours), (CHASTANT-MAILLARD Set al, 2005). Bien que les facteurs influençant la durée de l'anœstrus post-partum soient pour la plupart communs aux vaches laitières et allaitantes, les différences de conduite d'élevage peuvent expliquer cet écart de reprise de la cyclicité. Les facteurs influençant l'anœstrus ont surtout été étudiés chez la vache allaitante.

I.3.1. L'alimentation

Chez les vaches laitières, ce sont globalement les excès énergétiques lors du tarissement et une sous-nutrition prolongée en début de lactation qui ont les répercussions les plus importantes sur l'allongement de la période d'anœstrus (MIALOT JP et al, 1998).

Le déficit énergétique d'une vache laitière en début de lactation est physiologique : le métabolisme est orienté principalement vers la production de lait et la lipomobilisation. Ces deux fonctions consomment beaucoup d'énergie et l'apport alimentaire, limité par la qualité de la ration et la capacité d'ingestion, est insuffisant (VAGNEUR M, 1994). Le déficit énergétique engendré entraîne l'amaigrissement de l'animal. Il est également responsable de la baisse des taux sanguins de glucose, d'insuline et de facteurs de croissance, ainsi que d'une diminution de la sécrétion de GnRH et de LH mais pas de FSH (DISKIN MG et al, 2003). Tous ces paramètres interviennent plus ou moins directement sur la croissance et la maturation du follicule dominant et l'ovulation (BUTLER WR, 2000). On observe alors que, bien que l'émergence des vagues folliculaires ne semble pas affectée, le développement du follicule dominant et son ovulation sont compromis. Tout se passe comme si la reproduction était « une fonction de luxe » et que l'animal en déficit énergétique mettait en veille sa fonction de reproduction (VAGNEUR M et al, 1994).

La note d'état corporel (échelle de 0 à 5) est un indicateur fiable du statut nutritionnel et de la balance énergétique de l'animal (ITEB, 1993). Elle reflète les réserves énergétiques disponibles pour l'entretien, la croissance et la production des vaches. Les vaches en bon état d'engraissement au moment du vêlage (note d'état corporel au moins égale à 2,5) ont un meilleur taux de cyclicité rapidement après vêlage (MONTIEL F, AHUJA C, 2005). Toutefois, les vaches en trop bon état ont un allongement de la durée de l'anœstrus dû à une mobilisation trop importante de leur réserve graisseuse.

Pour les vaches allaitantes, le facteur alimentation n'a pas autant d'importance que pour les laitières. En effet, l'anœstrus post-partum est physiologiquement plus long et le déficit énergétique en début de lactation est moins important. Les vaches maigres (note d'état corporel inférieure à 2,5) à la mise à la reproduction ont toutefois des taux de cyclicité inférieurs à ceux des vaches en meilleur état (GRIMARD B et al, 2003).

Le rôle de l'alimentation dans la durée de l'anœstrus est primordial, si bien qu'il faut considérer qu'un traitement médical de l'anœstrus ne devra pas être mis en œuvre chez une vache dont l'état corporel est mauvais (<2,5) (GRIMARD B et al, 2003).

I.3.2. Les facteurs individuels

I.3.2.1.La parité

L'intervalle vêlage-première ovulation des primipares est en moyenne plus long que celui des multipares (MIALOT JP et al, 1998), aussi bien chez les vaches laitières que chez les vaches allaitantes. Cette durée peut être prolongée si le vêlage a lieu trop précocement dans la vie de l'animal. Par exemple, chez la vache allaitante, le premier follicule dominant apparaît 14 jours après le vêlage pour les multipares contre 43 jours pour les primipares (CHASTANT-MAILLARD S et al, 2005). Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer cette différence. Les primipares sont encore en croissance pendant la gestation et après le vêlage. Elles seraient ainsi plus sensibles à la sous-nutrition. Il existe une compétition entre les besoins de croissance, d'allaitement, d'entretien et de reproduction (ENNUYER M, 2000).

Pour DARWASH et al. (1997), l'intervalle vêlage-première ovulation augmente avec le numéro de lactation chez les multipares (de 2,2% à chaque lactation).

I.3.2.2.Les conditions de vêlage

Les mauvaises conditions de vêlage (dystocie, césarienne), même une simple intervention manuelle lors du vêlage, retardent la reprise de la cyclicité. Les problèmes au vêlage entraînent souvent une mauvaise involution, parfois des infections utérines, associées à un défaut d'ovulation et une mauvaise fertilité (GRIMARD B et al, 1992 ; RIBON O, 1996).

I.3.2.3.Les maladies post-partum

La contamination bactérienne physiologique de l'utérus suivant le vêlage, n'a pas d'effet sur la sécrétion de FSH, donc pas d'effet sur l'émergence des vagues folliculaires. Par contre, dans le cas d'une importante contamination, la croissance du follicule dominant est réduite et l'ovulation altérée (SHELDON IM et al, 2002). Ainsi, LE BLANC et al. (2002)

constatent que les vaches ayant eu une endométrite sont mises à la reproduction 30 jours plus tard que les vaches saines.

Les autres affections du post-partum (fièvre vitulaire, déplacement de caillette…) affectent la prise alimentaire des animaux et amplifient le déficit énergétique augmentant la durée de l'anœstrus post-partum (GRIMARD B et al, 2005).

I.3.2.4.La production laitière

La première ovulation suivant le vêlage est de plus en plus tardive dans les troupeaux de vaches laitières hautes productrices : en effet, plus la production laitière est élevée, plus le taux de cyclicité est faible à date fixe au cours du post-partum. Ce délai supérieur pour les hautes productrices semble lié à un déficit plus important de la balance énergétique, ce qui a des répercussions sur la sécrétion de LH (OPSOMER G et al, 2000).

I.3.2.5.L'allaitement

L'allaitement est le principal facteur expliquant la variabilité de la durée d'anœstrus entre une vache allaitante et une vache laitière. En effet, chez la vache laitière, le retrait du veau à la naissance et l'arrêt de la tétée pour le passage à la traite raccourcissent la durée de l'anœstrus post-partum. Tandis que chez la vache allaitante, la tétée allonge cette durée. Ceci semble lié au nombre et à la nature des stimulations de la mamelle au cours de la journée (PETIT M et al, 1977). L'allaitement réduit la reprise d'activité de l'axe hypothalamo-hypophysaire et retarde le moment où la fréquence et l'amplitude de la sécrétion de LH augmentent (HUMBLOT P, GRIMARD B, 1996). Ceci s'explique par une diminution de la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus, et par l'inhibition du rétrocontrôle positif de l'œstradiol (WILLIAMS G, 1990).

La prolactine ne semble pas jouer de rôle sur la durée de l'anœstrus. En effet, cette dernière n'intervient pas dans la reprise de l'activité ovarienne. C'est surtout la présence du veau, et dans une moindre mesure le stimulus de la tétée, qui supprime la sécrétion des gonadotrophines (WILLIAMS G, 1990).

I.3.3. Les facteurs d'environnement

I.3.3.1.La saison

La saison semble influencer l'anœstrus post-partum de façon plus remarquable chez la vache allaitante que chez la vache laitière. La saison optimale pour la mise à la reproduction est l'automne et le début d'hiver et la période la plus défavorable se situe en fin d'hiver

(MIALOT JP et al, 1998), Les vaches laitières qui vêlent au printemps mettent 1,2 fois plus de temps que celles qui vêlent en automne pour retrouver une cyclicité (DARWASH AO et al, 1997).

L'explication de la différence entre le début et la fin de l'hiver semble de nouveau être liée à un déficit énergétique. En effet, l'hiver correspond à la période où les vaches sont en stabulation. En élevage allaitant, les animaux sont généralement sous-alimentés pendant cette période et donc ils puisent dans leurs réserves, ce qui allonge la durée de l'inactivité ovarienne. Cette différence entre stabulation et pâture est moins marquée pour les vaches laitières, du fait d'une alimentation plus riche en stabulation.

I.3.3.2.Le type de stabulation

Les signes d'œstrus apparaissent plus tôt après vêlage chez les vaches en stabulation libre que chez celles en stabulation entravée (MIALOT JP et al, 1998). Il y a cependant de fortes disparités entre les études, de nombreuses interactions avec d'autres facteurs intervenant, comme l'éclairement et l'activité motrice (HUMBLOT P et al, 1996).

Compte tenu des systèmes de production rencontrés actuellement en élevage laitier et des troupeaux dont le niveau de production ne cesse d'augmenter, les vaches présentent de plus en plus fréquemment des facteurs de risques d'anœstrus ou de suboestrus. Pour réaliser l'objectif que l'on recherche en élevage des bovins, à savoir un veau par vache et par an, l'emploi de traitements de l'anœstrus ou de traitements d'induction et de synchronisation des chaleurs, est une aide précieuse.

CHAPITRE 02 :

LA MAITRISE HORMONAL DES CYCLES CHEZ LA VACHE

I. LA MAITRISE HORMONALE DES CYCLES CHEZ LA VACHE

Au cours du cycle, chaque vague folliculaire a une durée de 7 à 10 jours et la phase lutéale dure environ 16 jours. Dans les traitements de maîtrise des cycles, les hormones exogènes peuvent influencer l'évolution des organites ovariens, corps jaunes ou follicules en modifiant le décours physiologique des sécrétions hormonales endogènes. Il existe plusieurs types de traitement de maîtrise des cycles. Ils agissent essentiellement sur la phase lutéale en la raccourcissant (traitements à base de prostaglandines F2α) ou en la mimant (traitement à base de progestagènes). Ils peuvent aussi agir sur la vague folliculaire en cours (traitements à base de progestagènes ou associations GnRH et prostaglandines F2α). Le mode d'action des traitements progestagènes sera développé dans cette partie.

I.1. Molécules disponibles dans la maitrise des cycles

I.1.1. La prostaglandine F2α

On distingue la PGF2a naturelle et les analogues de synthèse (exemple : le cloprosténol). La PGF2a est naturellement synthétisée par l'utérus dans 2situations :

A la fin du cycle œstral s'il n'y pas de gestation et à l'approche de la mise bas s'il ya gestation elle a une action lutéolytique. En effet, en présence d'un corps jaune mature, les prostaglandines entraînent sa régression et la diminution rapide (en 24 heures) du taux de progestérone. L'ovulation du follicule dominant a lieu dans les 2 à 6jours suivant l'injection. Les prostaglandines n'ont pas d'effet sur les corps jaunes en début de développement (avant le cinquième jour).

Les prostaglandines permettent d'augmenter le taux de synchronisation et de fertilité à l'œstrus induit (CHUPIN D, 1977). Leur utilisation est indispensable chez les animaux cyclés sur lesquels on utilise les progestagènes sans œstrogène : elles remplacent alors l'action antilutéotrope/lutéolytique de l'œstradiol 17β.

I.1.1.1. Mode d'action

La prostaglandine F2α et ses analogues entraînent la lutéolyse du corps jaune présent et, de ce fait, entraînent la levée du rétrocontrôle négatif exercé par la progestérone sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Le follicule dominant de la vague en cours va ainsi ovuler. Le délai entre l'injection et l'ovulation est variable, il dépend du stade où se trouve le futur follicule dominant au moment de l'injection (ENNUYER M, 2000). Toutefois l'action lutéolytique n'est pas avérée en début d'évolution du corps jaune. En effet ce dernier est sensible uniquement à partir du 5ème jour du cycle (GRIMARD B et al, 2003).

I.1. 2. Les progestagènes

Un progestagène est une hormone de synthèse utilisée pour bloquer l'activité ovarienne grâce à l'inhibition qu'elle exerce sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Elle permet d'inhiber la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus et la sécrétion de LH par l'hypophyse.

Lors du retrait du dispositif progestagène, la levée de l'inhibition permet le redémarrage des cycles. La durée d'un traitement progestagène est comprise aujourd'hui entre 7 et 9 jours. Cette durée était plus longue, jusqu'à 12 jours, lorsqu'ils étaient associés aux œstrogènes.

Ces traitements sont particulièrement indiqués chez des vaches non cyclées car les

progestagènes stimulent le développement de récepteurs à la LH sur les follicules, les rendant ainsi sensibles à la LH.

I.1.2.1. Mode d'action

Toutes les molécules de progestagènes ont des propriétés communes. Elles ont une activité inhibitrice centrale : elles exercent un rétrocontrôle négatif sur la GnRH, inhibant de ce fait la sécrétion hypophysaire de LH et FSH. Une imprégnation progestéronique bloque ainsi ovulation et chaleurs. Le follicule dominant de la vague en cours devient atrésique. La levée de cette imprégnation entraîne le redémarrage du cycle. En effet, la chute rapide de la concentration plasmatique de progestagène entraîne une levée d'inhibition du complexe hypothalamo-hypophysaire : les pulses de LH s'accélèrent jusqu'à l'obtention du pic ovulatoire.

Un pic de FSH est également visible. Le jour du retrait de l'implant, la concentration de FSH passe de 60 à 150 ng/ml (BARNES MA et al, 1981). Les progestagènes provoquent aussi l'épaississement des glaires cervicales, le développement de l'endomètre et le maintien de la gestation s'il y a gestation.

I.1.3.Gonadotropin Releasing Hormone « GnRH »

La gonadolibérine est une hormone synthétisée par l'hypothalamus, sa libération est pulsatile, elle agit directement sur l'antéhypophyse pour induire une libération transitoire de LH et FSH pendant 2ou 3heures. La réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement :

- Lors de la phase folliculaire elle stimule la croissance folliculaire.

- Elle provoque (indirectement) l'ovulation.

- Sous imprégnation progésteronique, elle permet la lutéinisation des follicules dominants (PICARD-HAGEN et al, 1996 ; GIPOULOU et al. 2003).

I.1.3.1. Mode d'action

La GnRH provoque une décharge brutale de LH qui agit comme un pic pré-ovulatoire normal, avec ovulation du follicule dominant, sa lutéinisation puis l'initialisation de la vague folliculaire suivante dans les deux jours (CHENAULT JR et al, 1990 ; VAGNEUR M, 1994). Elle stimule également la sécrétion de FSH et par son intermédiaire stimule la croissance folliculaire et favorise la synthèse de récepteurs à LH sur la membrane des cellules de la granulosa, eux-mêmes impliqués dans l'ovulation et la lutéinisation (MEE MO et al, 1993). Elle entraîne donc la formation d'un corps jaune fonctionnel (CHASTANT-MAILLARD S et al, 2002).

I.1.4.Les œstrogènes

Ils sont principalement utilisés pour leur action antilutéotrope et lutéolytique. Cette deuxième action est surtout marquée en début de cycle (HANZEN et al, 1991).

De plus, ils améliorent l'absorption vaginale des progestagènes, d'où une concentration de progestérone plasmatique plus élevée et plus rapide quand œstrogènes et progestagènes sont administrés simultanément. (DERIVAUX et al, 1984).

I.1.4.1. Mode d'action

Ils sont utilisés en début de traitement pour leur action lutéolytique sur un corps jaune mature (GRIMARD B et al, 2003). Si la vache se trouve en phase de développement lutéal, ils permettront tout de même de prévenir la synthèse endogène de progestérone (action antilutéotrope). Ils permettent d'obtenir une concentration minimale de progestérone endogène au moment du retrait de l'implant : les conditions optimales sont alors réunies pour une libération efficace de LH (HANZEN C, LAURENT Y, 1991). On améliore la synchronisation et la fertilité à l'œstrus induit.

I.1.4.2. INTERDICTION DE L'UTILISATION DES OESTROGENES

L'utilisation des œstrogènes dans la thérapeutique des animaux de rente est désormais interdite. En effet, la Commission Européenne, suite à une évaluation des risques de certaines hormones, a considéré l'œstradiol 17β comme cancérigène. La Commission Européenne a voté le 22 septembre 2003 la directive 2003/74/CE interdisant l'œstradiol 17β et ses dérivés à partir du 14 octobre 2006. Cette directive a été retranscrite dans le droit français par le décret du 29 juillet 2004. A compter de cette date, il a été interdit aux éleveurs et aux techniciens de détenir ou d'administrer les deux médicaments à base d'œstradiol disponibles en France.

Seuls les vétérinaires pouvaient les prescrire et les administrer pendant la période transitoire c'est-à-dire jusqu'à leur interdiction totale. Cette interdiction est définitive et totale depuis le 14 octobre 2006 (décret 2004-757 du 29 juillet 2004). Les deux laboratoires commercialisant les médicaments contenant des œstrogènes ont dû les retirer du marché et chercher des protocoles alternatifs pour les traitements de synchronisation des chaleurs.

I.1.5. eCG (equine Chorionic Gonadotropin)

L'eCG était autrefois appelée PMSG (Prégnant Mare Sérum Gonadotropin). Elle provient du sérum de jument gravide et possède à la fois une action LH (qui favorise l'ovulation) et FSH (qui soutient la croissance folliculaire et la production Folliculaire d'œstrogènes) (BALLERY, 2005).

On l'utilise à la fin du traitement de progestagènes, chez les femelles en anœstrus post-partum compte tenu de la faible activité de leur axe hypothalamo-hypophysaire. L'eCG en stimulant la croissance folliculaire et la sécrétion d'œstrogènes augmente les chances

d'obtenir une ovulation au moment souhaité (PETIT M et al, 1979). La fertilité à l'œstrus induit en est donc augmentée.

Par contre l'ajout d'eCG n'est pas indispensable si les animaux sont en majorité cyclés (KASTELIC JP et al, 1999). Les doses doivent être adaptées à l'état physiologique des animaux (cyclés ou non) de façon à ne pas provoquer de superovulation, responsable de gestation multiple non souhaitée chez les bovins.

I.1.5.1. Mode d'action

On l'utilise à la fin du traitement de progestagènes, chez les femelles non cyclées, compte tenu de la faible activité de leur axe hypothalamo-hypophysaire. L'eCG, en stimulant la croissance folliculaire et la sécrétion d'œstrogènes, augmente les chances d'obtenir une ovulation au moment souhaité (PICARD-HAGEN N et al, 2005). La fertilité à l'œstrus induit en est donc augmentée. Il faut noter que l'utilisation préalable de progestagènes est indispensable pour provoquer l'ovulation lors d'anœstrus. Ils permettent le développement de récepteurs à LH et permettent d'assurer une fonction lutéale normale après ovulation (PICARD-HAGEN N et al, 2005). Par contre, l'ajout d'eCG n'est pas indispensable si les animaux sont en majorité cyclés (KASTELIC JP et al, 1999).

I.1.6. hCG. (human Chorionic Gonadotropin)

Elle est issue de l'urine de femme enceinte, produite par le chorion. Elle possède une action LH pure et intense. Une injection unique de 1000 à 2500 UI par voie intramusculaire d'hCG 19 jours post-partum, produit un corps jaune dans 40 % (PRATT et al., 1982) ou 75 à 100 % des vaches allaitantes (GARCIA-WINDER et al., 1986 ; HU et al., 1990 ; Johnson et al., 1992), mais 75 à 100 % des corps jaunes induits ont une durée de vie courte et 67% des cycles courts induits sont suivis d'un retour à l'absence de cyclicité (YAVAS et al., 1999).

I.2.Les différents protocoles de la maitrise des cycles

I.2.1. Les protocoles à base de prostaglandine

Les prostaglandines ont des propriétés lutéolytiques, elles sont utilisées pour la maîtrise des cycles sexuels chez les femelles cyclées. Elles possèdent une activité lutéolytique après le cinquième jour du développement du corps jaune, ce qui impose une double injection à onze ou quatorze jours d'intervalle, permettant ainsi d'être toujours en présence d'un corps jaune réceptif.

I.2.1.1. Protocole

Les traitements de maitrise de l'œstrus à l'aide des PGF2a ont été développés il y 50ans. Une double injection de prostaglandine à 11-14 jours d'intervalle permet de synchroniser les chaleurs des femelles traitées à savoir un intervalle de 14 jours pour les vaches et de 11 jours pour les génisses est habituellement conseillé (GRIMARD et al, 2003 ; HANZEN et al, 2003). En effet l'efficacité de ce protocole est fondée sur l'effet lutéolytique des prostaglandines.

La PGF2 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 (24h) ; l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable, et dépend du stade de la croissance du follicule au moment du traitement (GRIMARD et al, 2003).

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 2à4 jours, et l'intervalle entre l'injection et l'œstrus est plus long et plus variable. La PGF2a ou ses analogues n'étant efficace qu'entre j5 et j17, seuls 60 % des individus d'un lot d'animaux cyclés sont susceptibles de répondre correctement à une injection. Aussi ,les protocoles de synchronisation conseillés comprennent –ils 2 injections à 11-14 jours , toutes les femelles étant alors en phase de dioestrus au moment de la deuxième injection, le choix de l'intervalle entre les deux injections n'est pas anodin.il doit permettre qu'au moins une des deux injections soit réalisée pendant la phase lutéale (HANZEN et al.,2003a).

La plus part des animaux expriment des chaleurs entre 48 et 96 h après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés à l'aveugle à 72et 96h (GRIMARD et al, 2003).

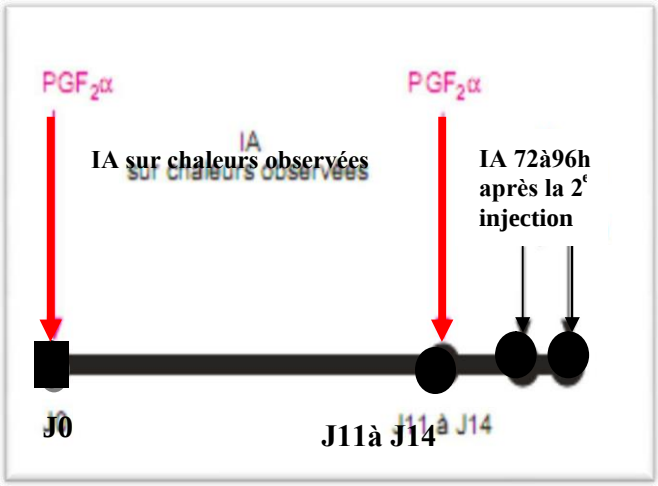

Figure 3. Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha (GRIMARD et al, 2003).

La fertilité est considérée comme meilleure après insémination sur chaleurs observées que lors d'insémination systématique. De plus, toutes les vaches ne sont pas vues en chaleurs après traitement (55.5 % pour STEVENSON et al, 1999 ; 68 % pour MIALOT et al, 1999).

Ainsi, on conseille de réaliser une insémination sur chaleurs observées après la première injection de PGF2α. Si l'animal n'est pas venu en chaleur, la deuxième injection est réalisée et l'animal inséminé sur chaleurs observées ou de façon systématique 72et 96 h après la deuxième injection s'il n'est de nouveau pas vu en chaleurs .Ceci permet de réduire le cout du traitement et des inséminations (GIPOULOU et al, 2003 ; GRIMARD et al, 2003).

I.2.2.Les traitements à base de progestagènes

Les progestatifs peuvent être utilisés chez les femelles cyclées ou non cyclées. Leurs indications principales sont l'induction et la synchronisation de l'œstrus, le traitement de l'anœstrus post-partum, du suboestrus, mais aussi plus accessoirement le traitement de kystes folliculaires.

On en distingue trois types selon leur forme et leur voie d'administration.

I.2.2.1.L'implant sous cutané

C'est un cylindre de polymétacrylate d'une longueur de 18 mm et d'un diamètre de 2 mm, il se place en position sous-cutanée sur la face externe du pavillon de l'oreille.

Celui-ci contient 3 mg de Norgestomet, qu'il libère de façon régulière. Au moment de l'implant, 3 mg de Norgestomet et 3,8 mg de valérate d'œstradiol sont injectés par voie sous cutanée.

Les œstrogènes interviennent par leur effet antilutéotrope et lutéolytique pour éviter le développement d'un corps jaune qui pourrait persister en fin de traitement et provoquer l'atrésie d'un éventuel follicule dominant (GRIMARD et al, 1998). Ils permettent aussi d'obtenir rapidement des taux circulants très élevés des progestagènes.

Ces implants sont laissés en place pendant 9 à 10 jours. Au moment du retrait chez des vaches à haut potentiel laitier en état corporel insuffisant au vêlage, chez des vaches allaitantes en mauvais état corporel ou à moins de 50 jours du vêlage, une administration de 400 à 600 UI par voie intramusculaire de PMSG doit être réalisée (ENNUYER, 2000). La limite à l'augmentation des doses de PMSG est le risque de superovulation suivie de mortalité embryonnaire.

Une seule insémination artificielle est généralement recommandée, celle-ci est effectuée 48h après le retrait de l'implant pour les génisses et 56h pour les vaches. Cependant, dans certaines conditions d'élevage, il peut être nécessaire de prévoir deux inséminations artificielles à 48 et 72 heures après le retrait.

On peut éventuellement associer à l'injection intramusculaire de PMSG, lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intramusculaire de prostaglandine F2α qui sera effectuée 48 heures avant le retrait de l'implant. Celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse complète.

Ce dispositif est commercialisé sous le nom de CRESTAR.

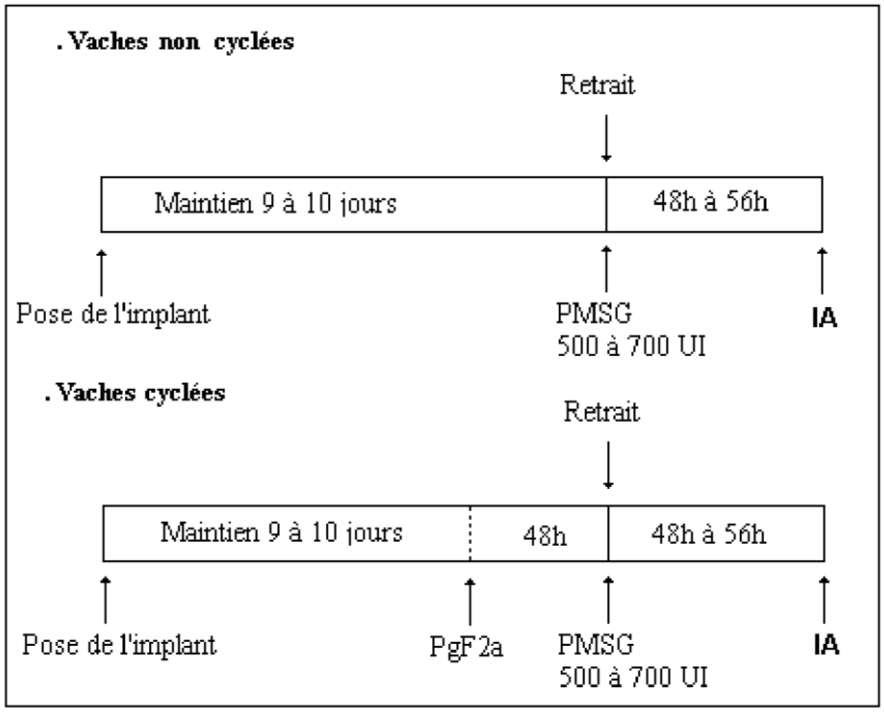

Figure 4 : Traitement à base d'implants sous-cutanés pour l'induction et la synchronisation de l'œstrus (modifié d'après AGUER, 1981).

I.2.2.2. Les spirales vaginales

Le dispositif est en acier inoxydable, en forme de spirale, recouvert d'un élastomère en silicone inerte dans lequel sont uniformément réparti 1,55 g de progestérone. Sur ce dispositif est collée une capsule de gélatine contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol. Après introduction dans le vagin au moyen d'un applicateur, la progestérone est absorbée au travers de la paroi vaginale.

Le retrait du dispositif est effectué par traction sur une ficelle située en partie postérieure de la spirale. Le dispositif est laissé en place 7 à 12 jours, au moment du retrait une injection de 400 à 600 UI de PMSG peut être effectuée. De la même façon, une injection de prostaglandine F2α peut être effectuée 48 heures avant le retrait du dispositif.

L'insémination artificielle unique aura lieu 56 heures après le retrait du dispositif, on peut également avoir recours à 2 inséminations respectivement à 48 heures et 72 heures après le retrait.

Ce dispositif est commercialisé sous le nom de PRID.

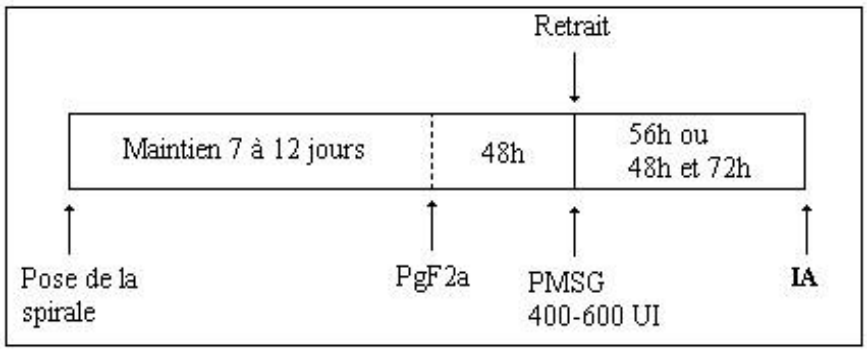

Figure 5 : Traitement à base de spirales vaginales pour l'induction et la synchronisation de l'œstrus (PRID, 1997).

I.2.2.3.Le dispositif vaginal

Le dispositif est constitué par un corps en silicone contenant 1,94 g de progestérone naturelle, moulé sur un support en nylon en forme de T dont les branches s'ouvrent dans le vagin, permettant ainsi de maintenir le dispositif en place. Ce dispositif est introduit dans le vagin à l'aide d'un applicateur qui permet de replier les ailes du T. Une pression sur la poignée de l'applicateur libère les branches.

Le dispositif est laissé en place pendant 7 jours, une injection de prostaglandine et de PMSG sont effectuées 24 heures avant son retrait. Les inséminations artificielles au nombre de deux seront effectuées 48 heures et 72 heures après le retrait.

Ce dispositif est commercialisé sous le nom de CIDR.

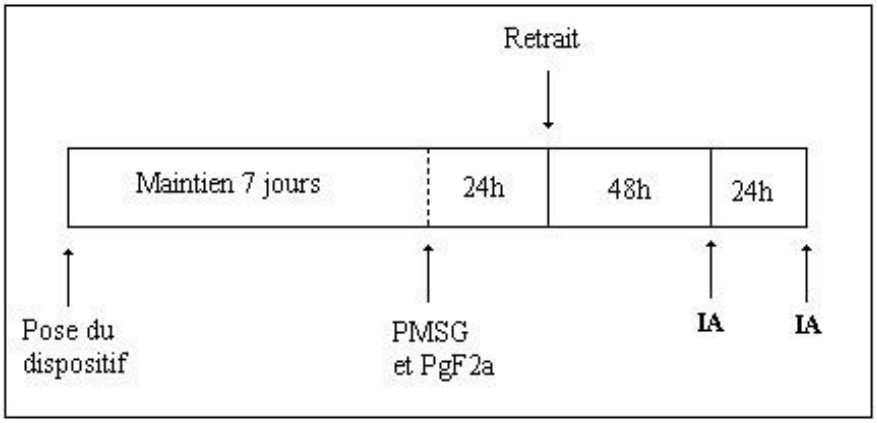

Figure 6 : Traitement à base d'un dispositif vaginal pour l'induction et la synchronisation de l'œstrus (DMV, 2000).

I.2.2.4.Fonctionnement des traitements à base de progestagènes

La mise en place des dispositifs permet la libération de progestérone. En simulant la phase lutéinique, ils agissent ainsi comme un corps jaune artificiel. La progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur la GnRH et la sécrétion de LH se maintient à une décharge toutes les deux à quatre heures, insuffisante pour obtenir l'ovulation. Les sels d'œstradiol par leur action antilutéotrope et lutéolytique préviennent la formation du corps jaune ou provoquent sa régression en début d'évolution. Ils suppriment la production de FSH et entraîne la disparition de la vague folliculaire en cours. L'émergence d'une nouvelle vague folliculaire se produit trois à cinq jours plus tard dès la baisse du taux des œstrogènes. (ENNUYER, 2000) Au moment du retrait du dispositif, la chute du taux de progestérone entraîne la libération du feed-back négatif, la GnRH ainsi libérée provoque une augmentation de la fréquence des décharges de LH, permettant l'ovulation du follicule dominant. Dans les cas où la décharge de LH risque d'être insuffisante, l'injection de PMSG par l'augmentation de concentration plasmatique d'œstrogène qu'elle provoque entraîne le pic préovulatoire de LH et l'ovulation (GRIMARD et al, 1998). Les chaleurs apparaissent dans un délai de trois à cinq jours, chez 88 à 90% des femelles ayant reçu une spirale vaginale et chez 76 à 98% des femelles ayant reçu un implant sous-cutané (HANZEN, 1991).

Lorsque ces traitements sont associés à une injection de PgF2α, 24 à 48 heures avant ou lors du retrait du dispositif, la synchronisation des chaleurs et la fertilité sont meilleures que celles des témoins (variation de 63 à 98% du taux de synchronisation et de 42 à 66% du taux de fertilité) (HANZEN, 1991).

Le traitement progestagène peut être associé à une administration de GnRH (250 mg), 30 heures après le retrait de l'implant (TROXEL et al, 1993). Il en résulte une augmentation de la fertilité à l'œstrus induit lorsqu'une seule insémination artificielle est réalisée 48 à 56 heures après le retrait de l'implant (HANZEN et Laurent, 1991).

Les traitements à base de progestatifs peuvent être utilisés sans administration d'œstrogènes. Cependant, BEAL (1996) montre que la fertilité est diminuée quand le traitement progestatif est commencé après le 14éme jour du cycle œstral. Cette diminution est associée à l'apparition d'un follicule dominant persistant pendant le traitement progestatif sur 80 % des vaches. C'est ce follicule qui ovule après l'arrêt du traitement.

La croissance du follicule dominant est due à une augmentation de la pulsatilité de LH au cours du cycle, quand le corps jaune a régressé. Dans ces traitements, les progestagènes exogènes inhibent l'œstrus et l'ovulation mais ils ne sont pas capables, en l'absence de progestérone endogène, de supprimer complètement la pulsatilité de LH.

Le traitement progestatif classique sans œstrogènes ne maîtrise donc que la phase lutéale, la croissance des follicules au moment où débute le traitement n'est pas contrôlé. L'administration initiale d'œstrogène permet une reprise d'une nouvelle vague de croissance folliculaire de façon très précise, 4,3 jours en moyenne après le début du traitement ; cela est un élément essentiel pour obtenir une bonne synchronisation de l'ovulation (BO et al, 1995).

I.2.3.Les traitements à base de prostaglandine et de GnRH

Appelé protocole Ovsynch outre atlantique, ce traitement associe l'utilisation de GnRH et de prostaglandine. Celui-ci permet la synchronisation de la vague folliculaire suivie d'une lutéolyse provoquée.

Une première injection de GnRH (100 µg par voie intramusculaire) provoque soit la lutéinisation ou l'atrésie des follicules non sélectionnés, soit l'ovulation du follicule

dominant avec formation d'un corps jaune secondaire. Elle est suivie de l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire dans les 3 ou 4 jours (TWAGIRAMUNGU et al, 1992).µ

Une injection de prostaglandines (35 mg), 7 jours après l'injection de GnRH, va lyser les corps jaunes principaux et secondaires (résultants de l'injection de GnRH).

Une seconde injection de GnRH, 2 jours après l'injection de prostaglandines augmente la précision de la période d'ovulation du follicule dominant. Le temps séparant les deux injections de GnRH suffit à l'émergence d'un follicule dominant, sa croissance jusqu'au stade préovulatoire et sa réceptivité au pic de LH. Cette injection de GnRH a pour objectif une meilleure synchronisation de l'ovulation, en renforçant le pic de LH préovulatoire, ce qui permet de n'inséminer qu'une fois.

L'insémination artificielle est réalisée 16 à 24 heures après la dernière injection.

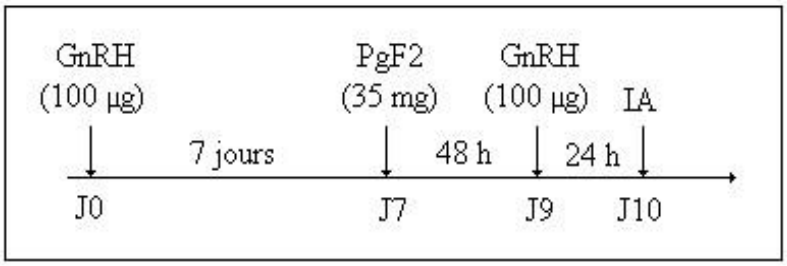

Figure 7 : Description du protocole associant GnRH-PgF2α-GnRH. (PURSLEY et al, 1995a)

CHAPITRE 03 :

FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS D'INDUCTION DES CHAMEURS

I. FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS D'INDUCTION DES CHAMEURS

I.1.facteurs liés à l'animale

I.1.1.La cyclicité avant traitement

La cyclicité est définie par la présence d'un corps jaune sur un des ovaires objectivé par palpation transrectale ou par échographie par voie transrectale.

Rappelons tout d'abord que les traitements à base de prostaglandine F2α seule ne sont utilisables que chez les femelles cyclées. En effet ils agissent en lisant leur corps jaune ce qui permet le démarrage d'un nouveau cycle. Les prostaglandines sont donc totalement inefficaces sur des femelles en anœstrus vrai.

Les deux autres types de traitements (à base de progestagènes ou à base de GnRH et prostaglandine F2α) sont utilisables chez les animaux cycles et non cycles.

Dans le cas des progestagènes, il est impératif d'inclure l'injection d'eCG au protocole si on souhaite augmenter la fertilité à l'œstrus induit des animaux en anœstrus avant traitement (GRIMARD et al, 2003).

Dans la plupart des études, les résultats des traitements de synchronisation sont meilleurs chez

les animaux cycles en début de traitement par rapport aux animaux non cycles, et ce quel que soit le type de traitement de synchronisation utilisé (prostaglandine F2α, progestagènes ou GnRH et prostaglandine F2α) :

- Avec les progestagènes, le taux de gestation après synchronisation varie de 42 à 74,1 % chez les animaux cycles avant traitement et de 17 à 56,3 % chez les animaux non cycles ;
- Avec les protocoles GPG (GnRH et prostaglandine F2a), il varie de 36 à 59 % chez les cycles et de 22 à 49 % chez les non cycles ;
- Avec la prostaglandine F2a, il varie de 19 à 83,3 % chez les cycles et de 6 à 20 % chez les non cycles.

Pour CHUPIN en 1977 (synchronisation par les progestagènes), les résultats sont similaires pour les animaux cycles ou non en début de traitement (respectivement 59,1 et 56,3 %).

Et pour deux autres auteurs ayant utilisé des progestagènes (GEARY et al, 1998 ; BEAL et al, 1984, cas des génisses) les résultats sont même légèrement supérieurs chez les animaux non cycles.

Mais dans l'ensemble retenons que la cyclicité avant traitement améliore l'efficacité des traitements de synchronisation de chaleurs

I.1.2.Le stade de cycle au début du traitement

La prostaglandine F2a et ses analogues ne sont efficaces qu'entre J5 et J17, période où le corps jaune est dit "sensible". Si on ne pratique qu'une injection on peut être en dehors de cette période et la synchronisation ne se fera pas. Par contre, avec deux injections à 14 jours d'intervalle, la deuxième injection se situera chez tous les animaux en phase sensible. En effet, la phase sensible ne dure que 12 jours (de J5 à J17) mais si on rajoute à cela la période de lutéolyse naturelle, l'intervalle de 14 jours est efficace chez tous les animaux. La synchronisation est alors possible.

Les protocoles de type GPG ont une efficacité optimale s'ils commencent lorsqu'un follicule dominant susceptible d'ovuler est présent : par exemple à J5 ou J18 pour une vache qui présente deux vagues de croissance folliculaire (GRIMARD et al, 2003).

En effet, en étudiant le mode d'action de ces protocoles nous avons vu qu'une première injection de GnRH en début de vague entraîne un follicule trop âgé et cette même injection en fin de vague entraîne un follicule trop jeune pour répondre à la prostaglandine F2a.

Avec les progestagènes, la fertilité à l'œstrus induit diminue si le dispositif est mis en place pendant la phase lutéale : l'imprégnation progestéronique est trop longue d'où une période de dominance du follicule accrue et donc une moins bonne fertilité de son ovocyte.

Par contre, si le traitement commence en début de cycle, les œstrogènes n'entraînent pas toujours une lyse du corps jaune éventuellement présent ; celui-ci peut alors persister après le retrait du dispositif (GRIMARD et al, 2003). Pour éviter cela chez les animaux cycles il faut ajouter une injection de prostaglandine F2a comme nous l'avons vu dans la première partie.

En bref, lorsqu'on synchronise à l'aveugle des animaux, c'est-à-dire sans connaître leur position dans le cycle œstral (repérable par un suivi échographique ou par des dosages réguliers de la progestérone, éléments non réalisables en routine pour des raisons pratiques et économiques), certains animaux ne seront pas au moment optimal en début de traitement ce qui explique que, quel que soit le type de traitement, les résultats de fertilité vont plafonner (GRIMARD et al, 2003).

I.1.3.Parité / Age

Les génisses, lorsque l'on s'est assuré qu'elles ne présentent pas d'anomalie de l'appareil génital, et que le poids optimum est atteint constituent une catégorie des animaux reproduisant facilement (MIALOT, 1998 b).De plus les génisses de plus de 24 mois, ont un taux de réussite plus important que celle âgées de moins de 24 mois (SHORT et al, 1990) , ce qui laisse dire que la reprise de l'activité ovarienne se fait dans un délai d'autant plus long que l'animal est jeune. Les primipares ont une fertilité inférieure à celles des multipares cela peut être expliqué par un meilleur taux de cyclicité pré traitement .En effet, les primipares sont plus sensibles aux conditions alimentaire que les autres femelles. Le vêlage des primipares se déroule plus tôt en début d'hiver, ce qui les oblige à attendre la période de la mise à l'herbe pour retrouver une activité ovarienne (AGABRIEL et al, 1992) ; Les primipares n'ont pas terminé leurs croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, et de reproduction (BALCH., 1972, IN DEZAUX, 2001). Les primipares présentent un anœstrus plus long que celui des multipares avec un allongement moyen de 3 semaine, leurs croissance n'est pas terminé et le 1er vêlage a souvent été plus difficile (GRIMARD et MIALOT., 1990).

Les multipares peuvent facilement maintenir un intervalle vêlage-vêlage d'un an. Au-delà de 10 ans, cet objectif devient plus difficile à maintenir et l'on constate parfois dans les élevages gardant de telle vaches âgées, une impossibilité de reproduire chaque année (MIALOT., 1998 b).

I.1.4.Race

Chez les vaches allaitantes, les traitements de synchronisation semblent être plus efficaces en race rustique qu'en race spécialisée (CHUPIN D 1977). En ce qui concerne les vaches laitières, des auteurs signalent une meilleure fertilité chez les Normandes que chez les Prim'Holsteins (BRIAND A, 1999) (MIALOT JP et al, 1998).

Barbat et al. (2005) ont publié des taux de réussite moyen en 1ère IA, avec ou sans traitement de synchronisation, pour les trois principales races laitières : les Montbéliardes ont de meilleurs taux de réussite que les Normandes qui elles-mêmes ont de meilleurs taux que les Prim'Holsteins (BARBAT A et al, 2005). Toutefois, il est difficile de comparer les races entre elles, car il est impossible de dissocier les facteurs raciaux de ceux liés à l'environnement ou à la conduite d'élevage (GRIMARD B et al, 1995). Ainsi pour les races laitières, il existe certainement une interaction avec d'autres facteurs tels que l'alimentation ou la production laitière.

I.1.5.Condition du vêlage précédent

Le taux de gestation a eu tendance à être différent selon la condition du vêlage précédent. Lorsqu'il y a eu une intervention lors du vêlage, le taux de gestation a été plus faible (48,6% contre 38,2%, respectivement sans et avec aide au vêlage). Cet effet a surtout été exploré chez les vaches allaitantes dont les vêlages sont souvent plus difficiles. Les études qui le mettent en évidence, arrivent toutes à la conclusion qu'une assistance au vêlage même légère est associée à une diminution du taux de gestation par rapport au vêlage sans aide (écarts de 15 à 30 points) (HUMBLOT P et al, 1996 ; PONSART C et al, 1996). Ceci peut s'expliquer en partie par la reprise de la cyclicité : les vaches ayant eu un vêlage difficile ont 3 fois plus de risques d'avoir une reprise d'activité ovarienne tardive par rapport à celles ayant vêlé seules (étude épidémiologique sur des vaches laitières) (OPSOMER G et al, 2000), et par conséquent le taux d'ovulation après traitement est plus faible pour celles qui ont été assistées (GRIMARD B et al, 1995).

I.2.Facteurs liés à la conduite d'élevage

I.2.1.Logement

Facteur complexe à analyser, il a un rôle important sur les complications du vêlage en fonction de l'hygiène des locaux, sur la facilité de surveillance du vêlage et des chaleurs, sur la durée de l'anœstrus post-partum. De façon générale, les stabulations libres bien éclairés permettent d'obtenir plus facilement de bons résultats. Le mode de stabulation hivernale est aussi incriminé, les femelles en stabulation libre en plein air ont une activité ovarienne plus élevée que les femelles en stabulation entravée (AGUER, 1981).

I.2.2.L'alimentation

L'alimentation est un facteur essentiel de la réussite des traitements d'induction et de synchronisation des chaleurs, non seulement au moment de la mise à la reproduction, mais également tout au long du cycle de reproduction. On peut évaluer l'alimentation par le niveau alimentaire, c'est-à-dire la quantité d'énergie apportée par la ration, ainsi que par sa qualité.

I.2.2.1.Le niveau alimentaire

Le niveau alimentaire a une conséquence directe sur la croissance folliculaire. Un déficit énergétique trop important compromet le développement du follicule dominant et son ovulation (DISKIN MG et al, 2003 ; GRIMARD et al, 1994) ont évalué l'effet d'un déficit énergétique sur le nombre et la taille des follicules de vaches Charolaises. Cette expérience a été menée sur 19 vaches synchronisées par un implant de norgestomet, qui ont reçu une ration correspondant soit à 100% soit à 70% de leurs besoins, entre le vêlage et 80 jours post-partum. Les vaches sous-nourries ont plus de petits et moyens follicules (< 10 mm) par rapport à celles nourries en adéquation avec leurs besoins (tableau 4). Cette diminution de la taille du follicule dominant à une répercussion directe sur la fertilité : l'ovocyte libéré sera moins fertile (GRIMARD B et al, 1994). Le niveau alimentaire est donc un facteur de risque d'infertilité. Il est possible de l'évaluer par l'intermédiaire de divers paramètres.

Niveau alimentaire	Nombre de follicules			Taille du plus gros follicule (mm)
	< 5 mm	> 5mm < 10mm	> 10 mm	
100% des besoins (n=10)	3,7 ± 0,3 [a]	4,6 ± 0,3 [a]	1,0 ± 0,1 [c]	11,2 ± 0,3 [c]
70% des besoins (n=9)	4,6 ± 0,3 [b]	5,8 ± 0,3 [b]	0,4 ± 0,1 [d]	8,8 ± 0,3 [d]

a vs b : p<0,05 ; c vs d : p<0,01

Tableau 1 : Influence du niveau alimentaire sur le nombre et la taille des follicules chez 19 vaches Charolaises synchronisées par des progestagènes (GRIMARD B et al, 1994).

I.2.2.2. La note d'état corporel

La note d'état permet de juger de l'importance du tissu adipeux sous-cutané, lui-même très bon indicateur de l'adiposité totale de l'animal. Cette estimation des réserves a l'avantage d'être peu coûteuse et rapide, mais elle est subjective. Par la note d'état, on cherche à apprécier l'importance des dépôts adipeux sous-cutanés présents à différents endroits de l'animal. La notation va de 0 (animal maigre) à 5 (animal gras) (ITEB, 1993). La note d'état corporel est associée à la fertilité des vaches. Les animaux dont la note est basse ont généralement un taux de gestation inférieur à ceux dont la note est plus élevée (DELETANG F, 1983 ; HUMBLOT P et al, 1996 ; RYAN DP et al, 1995 ; MOREIRA F, 2000 ; TWAGIRAMUNGU H, 1995). Pour (BURKE et al, 1996), il existe une corrélation positive entre la note d'état corporel et le taux de gestation : une augmentation de la note de 1 point est accompagnée d'une augmentation de 13% du taux de gestation (RYAN DP et al, 1995). C'est pourquoi il est recommandé de ne pas mettre à la reproduction des vaches dont la note est inférieure à 2,5 pour les multipares et à 3 pour les primipares (GRIMARD B et al, 2003).

La note d'état corporel est un bon indicateur du niveau alimentaire. Sa variation entre le vêlage et le début du traitement apporte une meilleure indication sur le déficit énergétique qu'a subit l'animal. Une perte de plus de 0,5 point entre le vêlage et le traitement s'accompagne d'une diminution du taux de gestation de 6 points (GRIMARD B et al, 1992). En fait, le statut énergétique au moment de la mise à la reproduction est plus important que la note d'état elle-même. Si la balance énergétique devient positive, la fertilité est augmentée, même si la note d'état corporel est médiocre (PICARD-HAGEN N et al, 2005).

I.2.2.3.Le Flushing

Le flushing consiste en l'apport de 2 UF (unité fourragère) supplémentaires par jour (par des céréales ou un fourrage de bonne qualité), afin de faire une suralimentation énergétique temporaire. Cet apport débute 10 jours avant la mise en place des traitements de synchronisation et se poursuit durant les 2 à 3 semaines qui suivent l'insémination (GRIMARD B, et al 1996). Le flushing a un effet positif sur la croissance folliculaire et améliore la fertilité à l'œstrus induit (peut-être en diminuant la mortalité embryonnaire) (GRIMARD B et al 2003). Cet effet bénéfique aurait lieu uniquement sur les vaches maigres lors de la mise en place du traitement (note d'état < 2). Il semblerait même réduire la fertilité sur les animaux en bon état (note ≥ 2) (KABANDANA F et al 1993) progestagènes sur le taux de gestation de 184 vaches Charolaises, $p<0,05$. (KABANDANA F et al 1993).

I.2.3. Intervalle vêlage-début de traitement

L'involution utérine dure environ un mois chez la vache. Les premières chaleurs après vêlage sont souvent discrètes et ne s'accompagnent pas toujours d'une ovulation ; le cycle œstral est souvent plus court (HANZEN et al, 2000). Il est donc conseillé de ne pas mettre à la reproduction des vaches laitières avant 45 à 50 jours après vêlage. Chez les vaches allaitantes, l'anœstrus post-partum étant plus long en raison notamment de la tétée du veau, la mise à la reproduction ne doit pas avoir lieu avant 60 jours post-partum (AGUER et al., 1981 ; GIPOULOU et al., 2003). Ces délais sont donc importants à respecter lors de synchronisation de chaleurs.

Ainsi, d'après (AGUER et al, 1981), la fertilité sur œstrus induit au norgestomet (en terme de taux de mise-bas) augmente régulièrement lorsque l'intervalle vêlage-début du traitement s'allonge ; ce pourcentage passe de 25 % lorsque le traitement est initié à moins de 40 jours après vêlage à quasiment 60 % si le délai est supérieur à 90 jours (figure 8).

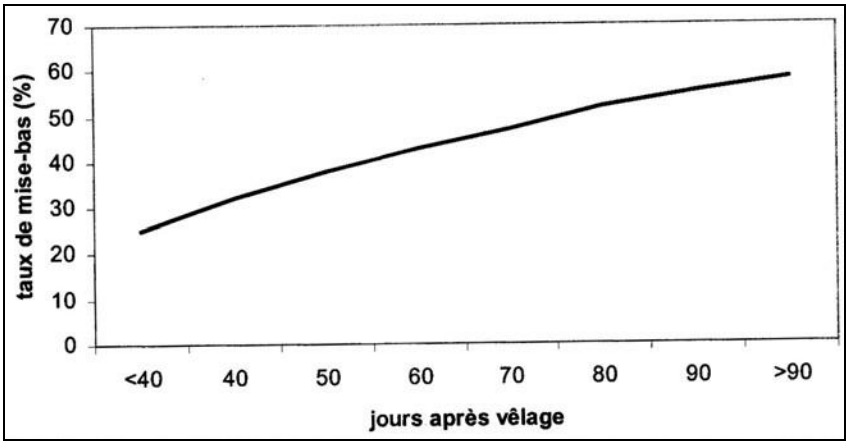

Figure 8. Variation du taux de mise-bas en fonction de l'intervalle vêlage-début de traitement chez les vaches Charolaises (AGUER et al, 1981).

Plusieurs explications peuvent être avancées pour expliquer ce phénomène :

- l'involution utérine n'est pas complètement terminée à 40 jours post-partum
- la mortalité embryonnaire est plus élevée si l'IA a lieu précocement après le vêlage
- plus on s'éloigne du vêlage, plus le pourcentage de femelles cyclées augmente
- lorsqu'on s'éloigne du vêlage, la couverture des besoins alimentaires est plus satisfaisante.

Cet effet intervalle-traitement est très utile en pratique. Si après examen des animaux, un grand nombre présente de nombreux facteurs de risque d'infertilité, on retardera la mise à la reproduction. Ceci permet d'augmenter le pourcentage de vaches cyclées avant traitement et améliorera la fertilité.

I.2.4.Saison de date vêlage

L'effet de la saison de vêlage est plus marqué chez les vaches allaitantes que chez les vaches laitières. En effet, pour les allaitantes, les meilleurs résultats de fertilité sont obtenus pour une mise à la reproduction à l'automne comparativement à l'hiver et au début du printemps (AGUER D, 1981 ; CHUPIN D, 1977 ; GRIMARD B et al, 2003).

Plusieurs hypothèses sont formulées pour expliquer cela (PICARD-HAGEN N et al 2005) :

- la proportion de femelle cyclées est plus élevée en automne et est diminuée lors de la période de sous-alimentation hivernale,
- le stress de la mise à l'herbe au printemps pourrait entraîner une diminution de la fertilité.

Chez les vaches laitières, l'effet saison est moins évident. Une étude a rapporté un pourcentage de gestation cumulé après trois IA plus élevé chez les vaches inséminées en hiver comparativement à celles mises à la reproduction en été : 81 % vs 56 %, respectivement (LAUSTIN EJ et al 1999) a diminution de la fertilité en été pourrait être associée à un stress thermique. (WOLFENSON et al, 2000) notent une fertilité inférieure de 20 à 30 points pendant la période de fortes chaleurs d'été par rapport à l'hiver.

Il est difficile de distinguer les effets de la conduite du troupeau (période de stabulation, détection des chaleurs, alimentation…) de ceux de la saison sur la fertilité du fait de leur superposition.

I.2.5.Modalités d'insémination

I.2.5.1.Nombre d'IA

Les modalités classiques d'utilisation des progestagènes consistent à inséminer à l'aveugle les animaux une seule fois, 48 heures après le retrait chez les génisses ou 56 heures chez les vaches (GRIMARD B et al, 2003) est également possible d'inséminer deux fois à 48 et 72 heures après le retrait.

Les deux inséminations n'améliorent la fertilité que chez les animaux à risque. Pour les autres femelles, la fertilité est la même avec une ou deux IA (GRIMARD B et al, 1998), Pour les génisses, aucune différence n'a été notée (GRIMARD B et al, 2004).

I.2.5.2.Taureau utilisé en IA

Certaines études montrent un effet du taureau d'IA sur la fertilité de l'œstrus induit (CHUPIN D, 1977 ; CHUPIN D et al, 1977 ; DE FONTAUBERT Y, 1986 ; PELOT J et al, 1977) avec des écarts allant jusqu'à 20 points de fertilité. Il faut cependant noter que ces études ont été réalisées sur de petits effectifs. Dans les études récentes, le nombre de taureaux utilisés est trop important pour pouvoir faire des comparaisons (GRIMARD B et al, 2003).

I.2.5.3.Stress après l'IA

Les trois semaines suivant l'insémination sont considérées comme à risque : elles correspondent à la période d'émission du signal embryonnaire de gestation et d'implantation de l'embryon. On conseille donc d'éviter les stress pendant cette période, comme une mise à l'herbe, des vaccinations, des traitements antiparasitaires, toutes manipulations… (PACCARD P, GRIMARD B 1988) La mise à l'herbe, par exemple, est liée à une baisse de la fertilité et à un arrêt de la cyclicité. Pour DELETANG (1983), si la mise à l'herbe a lieu dans les 10 jours suivant le traitement, le taux de mise bas est de 31,2 %. Il passe à 49,2 % si l'on avance le traitement de 10 jours (DELETANG F, 1983). Les traitements de synchronisation doivent donc être mis en œuvre au moins deux à trois semaines avant la mise à l'herbe.

I.2.6.La photopériode

Il existe une corrélation négative entre la durée de l'éclairement un mois avant vêlage et la durée de l'anœstrus post-partum (PETERS et al, 1982). SHARPE et al (1986) ont observé que des implants de mélatonine provoquent chez la vache allaitante un allongement significatif de la durée de l'anœstrus post-partum :

68 4 jours pour les implantées

69 55 ± 5 jours pour les témoins

La photopériode par l'intermédiaire de la mélatonine, jouerait donc un rôle dans la reprise de l'activité ovarienne après vêlage chez la vache.

I.2.7.la présence de taureau

La présence d'un taureau permet de diminuer la durée de l'intervalle vêlage premier œstrus (ZALESKY et al, 1984). En effet, la présence du mâle dans le lot de femelles stimule l'activité hypothalamo-hypophysaire. Ainsi, même dans le cas de l'insémination artificielle, la présence d'un taureau vasectomisé, voire d'un taureau entier à proximité, favorise le retour de la cyclicité (PACCARD, 1987). (GIFFORD et al, 1989), montrent que la reprise d'activité ovarienne se produit 16 jours plus tôt chez des primipares Angus mises en présence d'un taureau que chez les vaches non exposées.

D'autres facteurs viennent influencer la cyclicité chez la vache, ainsi on peut citer : la température ou bien encore une interruption temporaire de l'allaitement.

DEUXIEME PARTIE :

Étude Expérimental

CHAPITRE 01 :

MATERIELS ET METHODES

I. Matériels et méthodes

Notre travail consiste à étudier, via un questionnaire, la réponse des protocoles d'induction des chaleurs et leur taux de réussite. Ces deux paramètres « manifestation des chaleurs après induction » et « la conception » étaient analysés par certains facteurs de variations à savoir la race, l'âge, l'intervalle vêlage-traitement (voir annexe n°01).

L'enquête s'est portée sur la distribution de 70 questionnaires sur les vétérinaires inséminateurs de la région de Bordj Bou Arreridj et Bouira.

A la fin de la période impartie pour la récolte des questionnaires on a récupéré que 12 questionnaires équivaut 17,14 % de réponse.

Ce faible taux est dû d'une part au désintéressement de certains vétérinaires qui n'ont pas assez de temps pour remplir le questionnaire et éventuellement à l'incompréhension du questionnaire lui-même et l'objectif de notre travail.

Il faut souligner que la plupart des vétérinaires ne notent pas les traitements appliqués, sur des registres et les réponses obtenues sont ceux des vétérinaires qui notent et aussi de ceux dont mémoire est encore fraiche des traitements effectués.

Dans ces questionnaires récupérés on a des données qui concernent en tout 55 vaches de différentes races. Ces vaches étaient induites par plusieurs protocoles hormonaux.

I.1. Distribution des vaches en fonction de la race

La figure n° 9 représente la répartition des vaches en fonction de leur race. On remarque que 49,09 % étaient de race montbéliarde représentant 27 vaches et 6 vaches de race fleckvieh (10,91%), 14 vaches de race Prim'Holstein (25,45%), et enfin 6 femelles croisée (10,91%) et 2 vache de race local et brune des alpes (3,64%).

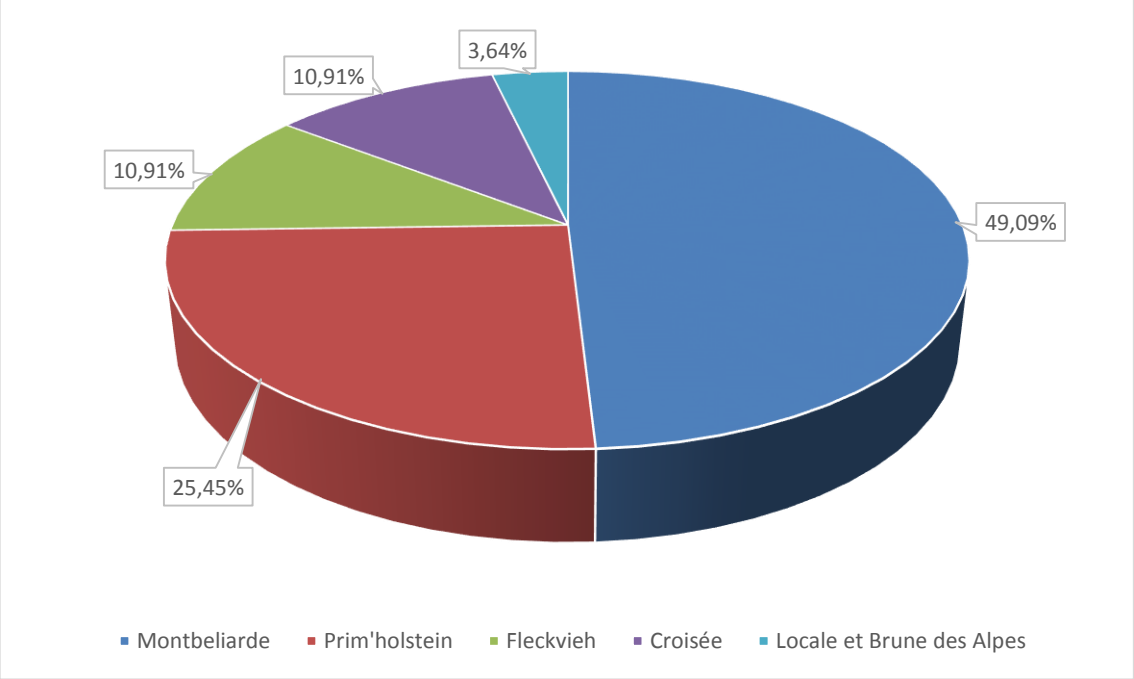

Figure 9 : Répartition des vaches en fonction de la race

I.2. Distribution des vaches en fonction de l'âge

La figure n°10 représente la répartition des vaches en fonction de l'âge. La plus jeune vache a 2 ans et la plus âgée à 10 ans. Les 55 vaches induites ont été regroupées en 3 catégories : les jeunes vaches (2 – 3,5 ans), vaches adultes (4 - 6 ans), et enfin des femelles âgées (7-10 ans). On remarque que la 2ème catégorie est la plus importante car elle représente 49,09 % suivie par la catégorie des jeunes vaches 32,73 % et en fin « les plus âgées » avec un taux de 18,18 %. Cela est dû certainement au fait que les problèmes de reproductions apparaissent après le 2ème ou le 3ème vêlage qui coïncide avec l'âge de 4 à 6 ans.

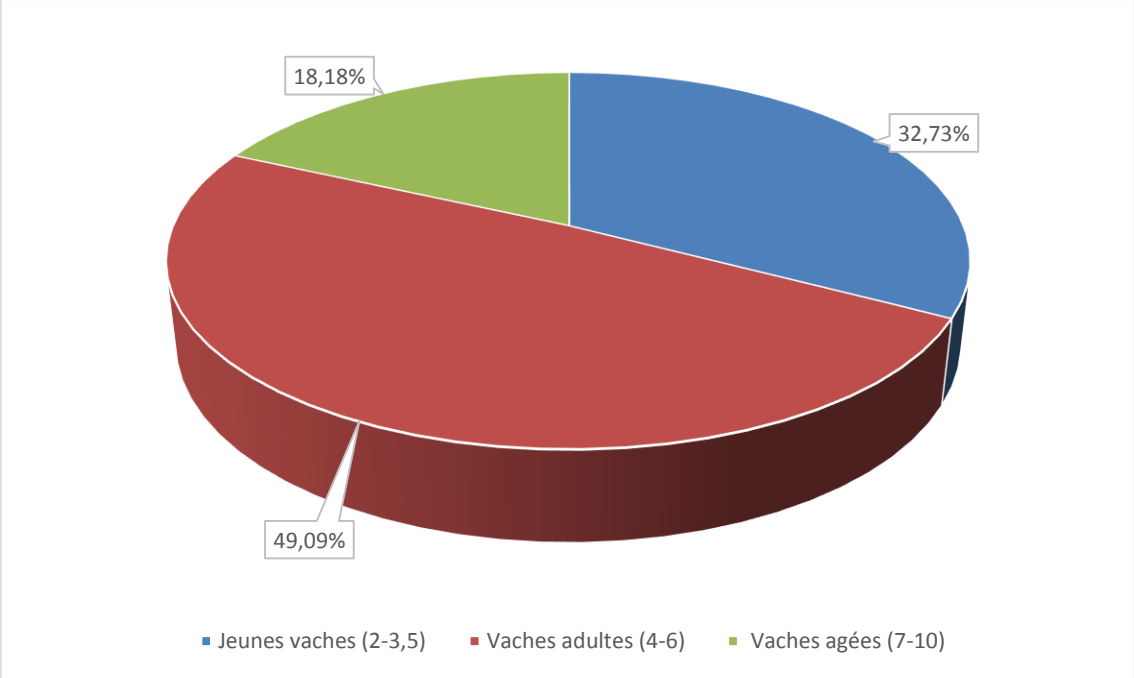

Figure 10 : Répartition des vaches en fonction de l'âge

I.3. Distribution des vaches en fonction de l'état corporel

D'après La figure n°11 qui donne la distribution des vaches en fonction de l'état corporel. Sur les 55 vaches de l'étude on trouve 15 femelles ayant une note corporelle entre (2-2,5) correspond aux vaches maigres avec un taux de 27,27%, et 30 vaches ayant une note d'état entre (3-3.5) donc en bon état avec un taux élevé (54,55%), en fin 10 vaches grasses dont la note est (4 à 5) représentant ainsi le faible taux 18,18 % .

On remarque que la plus part des vache ont une note de 3 ce que signifie sont bien reposées après le part ce qui suggère que leurs performances de reproduction seront meilleures. Cette notation de l'état corporel peut être attribué au fait que plus de 70 % de l'effectif est formé de vaches de races mixtes et/ou aux conditions de stabulation.

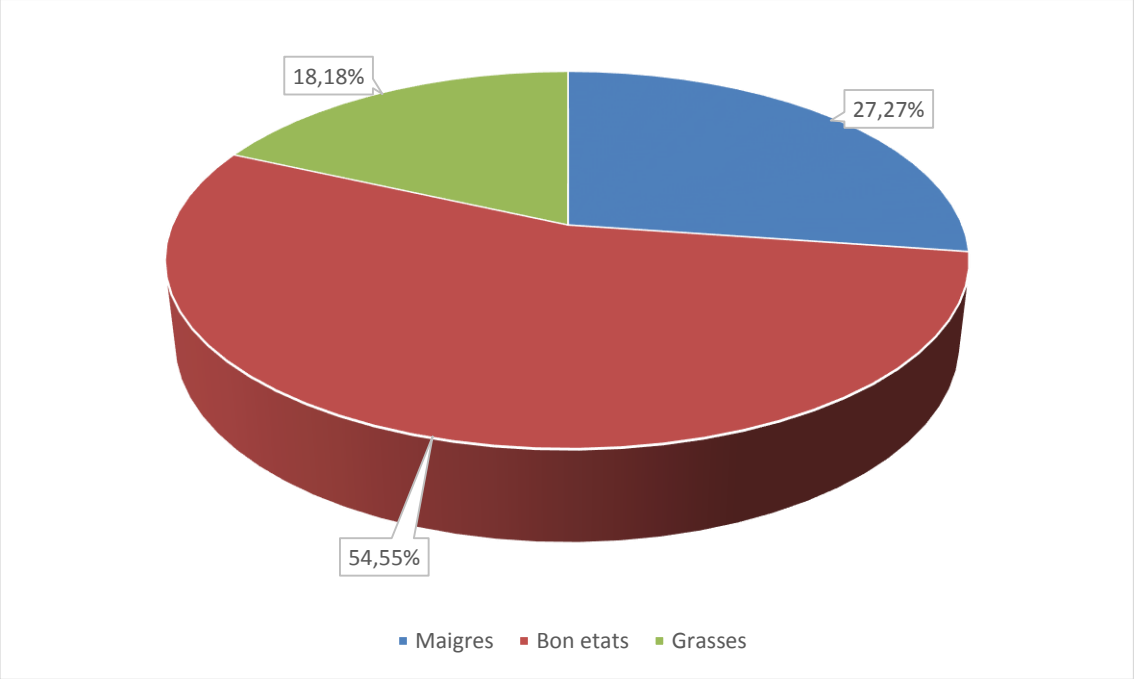

Figure 11 : Répartition des vaches en fonction de l'état corporel

I.4. Distribution des vaches en fonction de saison de vêlage

Les bovins ne sont pas des espèces saisonnières, mais la saison de vêlage influence la reproduction ultérieure. En effet, les vaches ayant vêlé au printemps ont des chances pour obtenir une gestation dans les normes. La figure n°12 représente la répartition des vaches en fonction de saison de vêlage. On remarque parmi les 55 vaches de l'expérience que les vêlages se font plutôt en automne et en hiver (30,91 % et 36,36 % respectivement) et à un taux plus faible pendant la belle saison (12,73 %). En effet, afin d'avoir une mise-bas au printemps, la conception doit être faite en été, chose qui est plus difficile compte tenu de l'effet de la chaleur sur la reproduction ainsi que la disponibilité fourragère. Effectivement, les taux élevés de mise-bas en hiver le confirme.

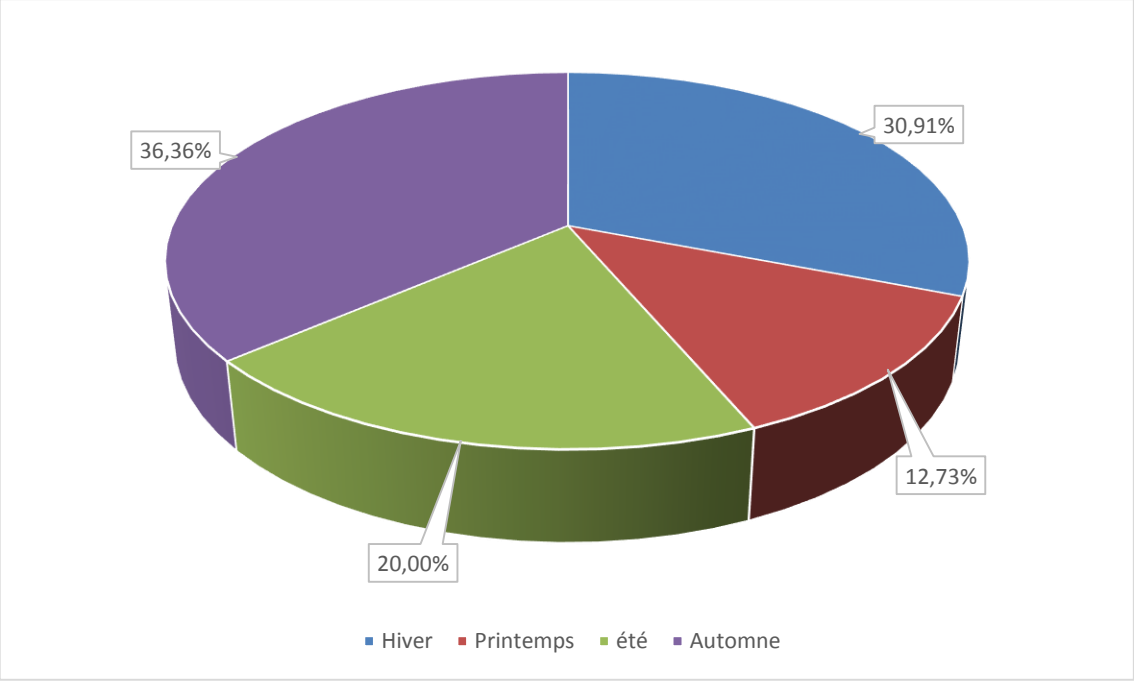

Figure 12 : Répartition des vaches en fonction de saison de vêlage

I.5. Distribution des vaches en fonction de l'intervalle vêlage-traitement

La figure n°13 représente la distribution des vaches de notre étude en fonction de l'Intervalle Vêlage-Traitement. On remarque que la plus part des vaches (54,78 %) ont eu leur traitement après 3 mois du post-partum. Le maximum d'intervalle est de 10 mois (1 seule vache) et un minimum de 2 mois (9 vaches). Effectivement, les normes préconisent de faire reproduire les femelles entre 60 et 90 jours post-partum. Au-delà de 90 jours post-partum, en général, l'induction des chaleurs est effectuée à titre thérapeutique (anœstrus post-partum) qui représente 45,28 %.

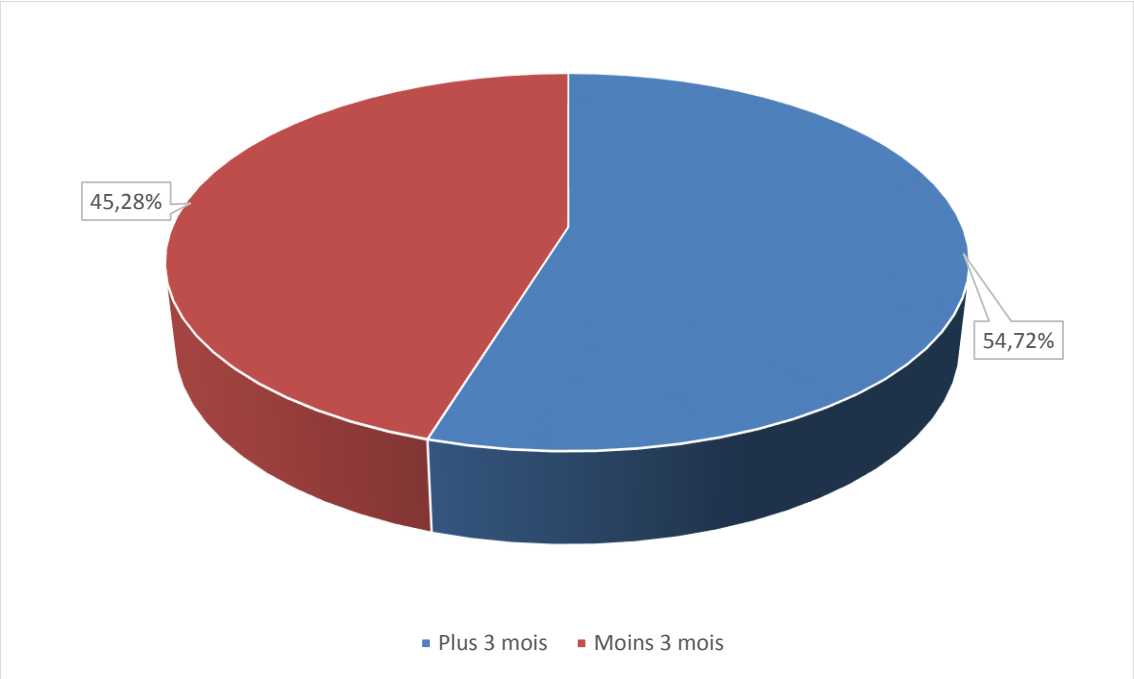

Figure 13 : Répartition des vaches en fonction de l'intervalle vêlage traitement

I.6. Distribution des vaches en fonction du type de traitement

Sur l'ensemble des vaches de l'étude, on note que le PRID® est le protocole le plus utilisé (40 %) suivi par celui à une seule injection de $PGF_2\alpha$ et l'Ovsynch (GPG) (21,82 % et 20 % respectivement). La double injection de $PGF_2\alpha$ est représentée par 14,55 %. Sans doute, ce type de protocole est utilisé comme une parade au protocole d'une seule injection de la $PGF_2\alpha$. Effectivement, le praticien fait suivre une deuxième injection de $PGF_2\alpha$ lorsque la 1ère ne donne pas de résultats. Et en fin, l'utilisation de la hCG et GnRH est très faible (3,64 %) en vue de leur propriété thérapeutique en cas de kyste folliculaire où le praticien recherche l'effet de la LH pour l'induction l'ovulation.

Toutefois, il reste de souligner que le coût des hormones et la lourdeur (prix de revient au vétérinaire) des protocoles, nécessitant plusieurs déplacements, limitent leur utilisation.

(Figure n°14).

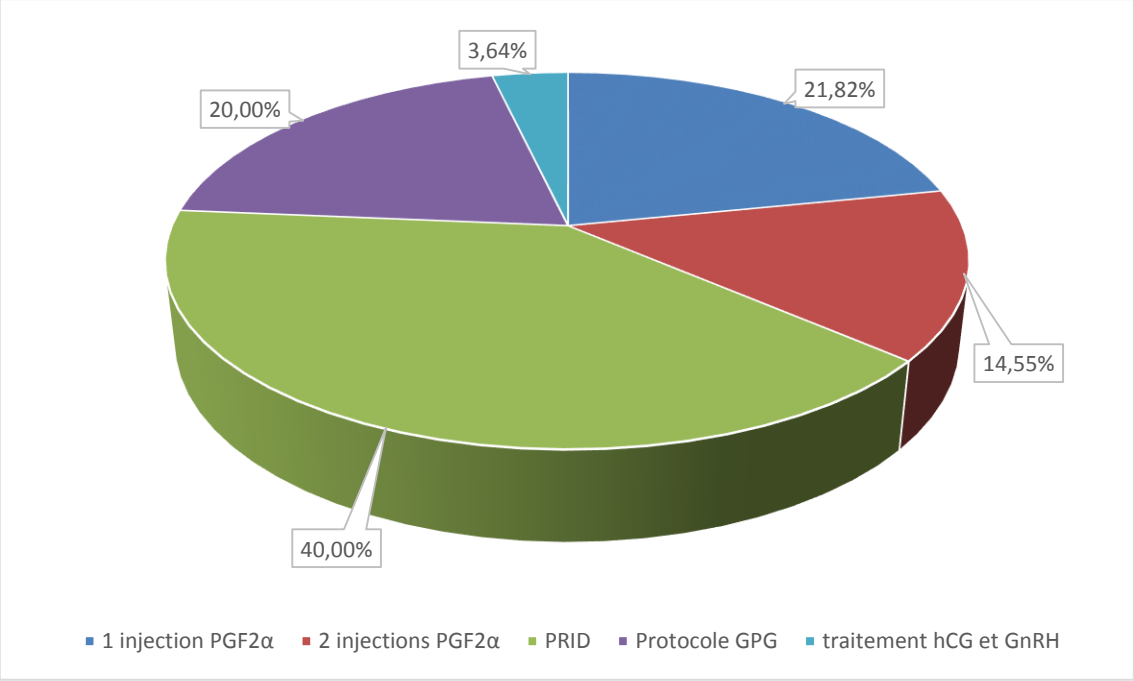

Figure 14 : Répartition des vaches en fonction de type de traitement

CHAPITRE 02 :

RESULTAT ET DISCUSSION

I. Résultat et discussion

I.1. Taux de manifestation des chaleurs

C'est le pourcentage de femelles vues en chaleurs suite au traitement de maitrise des cycles, par rapport au nombre totale de femelles traitées. C'est le premier signe indicateur au vétérinaire et à l'éleveur de la réussite du traitement. Cependant, le praticien doit garder des réserves quant à la conception. En effet, l'obtention d'une gestation ne dépend pas uniquement de l'apparition des chaleurs. La technicité de l'inséminateur, la qualité du sperme, le moment de l'insémination et la mortalité embryonnaire précoce et tardive sont aussi des facteurs l'influençant.

La figure n°15 indique que l'induction des chaleurs est très bien maîtrisée puisqu'elle est de 78,18 % de réussite représentant ainsi un *ratio* de 4 vaches induites sur 5. Nos résultats d'étude est en accord avec plusieurs auteurs qui sont : BEAL et al, 1984, qui ont obtenu un taux de synchronisation équivalent à 77 % ; GRIMARD et al (1994), ont rapporté un taux d'induction égale à 73,18% dans une étude portant sur les facteurs de variation de la fertilité de l'œstrus induit chez les vaches allaitantes.

Le taux d'échec de 21,82 % peut être attribué à plusieurs facteurs dont on va les analyser plus loin (le type de protocole, l'intervalle vêlage-traitement, l'âge …). Cependant, certains facteurs très importants peuvent aussi influencer le taux de réussite à savoir l'alimentation (utilisation du flushing), le niveau de la production laitière et la gestion en global de la ferme.

I.2. Taux de conception total

C'est le pourcentage de femelles diagnostiquées gestantes suite à l'insémination post-traitement de maitrise des cycles, par rapport au nombre total de femelles traitées. On remarque sur la figure n°16 que 65,45 % des vaches étaient gestantes après traitement. Ce taux reste tout de même important, néanmoins l'intention doit être portée sur les facteurs responsables d'enregistrement de 34,55 % d'échec afin de mieux les maîtriser.

I.3. Taux de conception (Taux de conception par rapport à la manifestation des chaleurs)

Le taux de conception par rapport à la manifestation des chaleurs sous-entend le pourcentage de femelles diagnostiquées gestantes sur l'ensemble des vaches vues en chaleurs après traitement. Il nous rapporte l'efficacité réelle du traitement. Effectivement, sur la figure n° 17 on constate sur les vaches ayant manifesté des chaleurs 74,42 % ont menu leur gestation à terme.

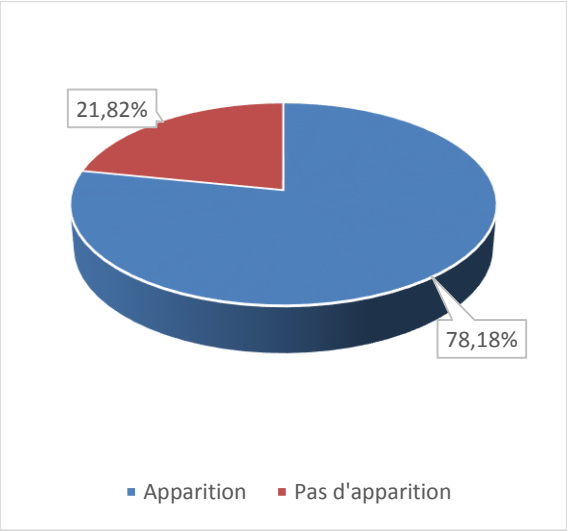

Figure 15 : Taux des chaleurs induites

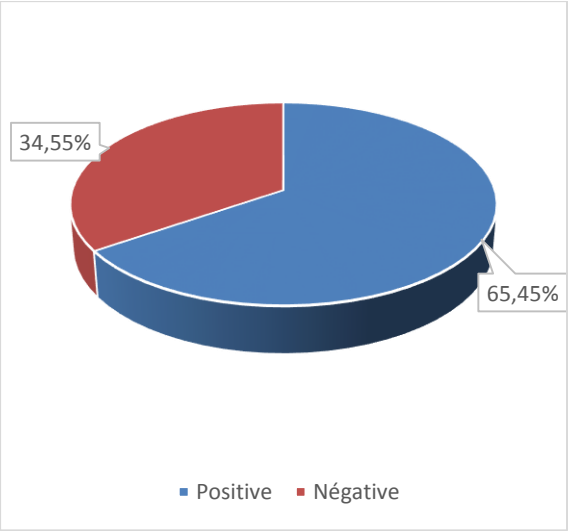

Figure 16 : Taux de conception

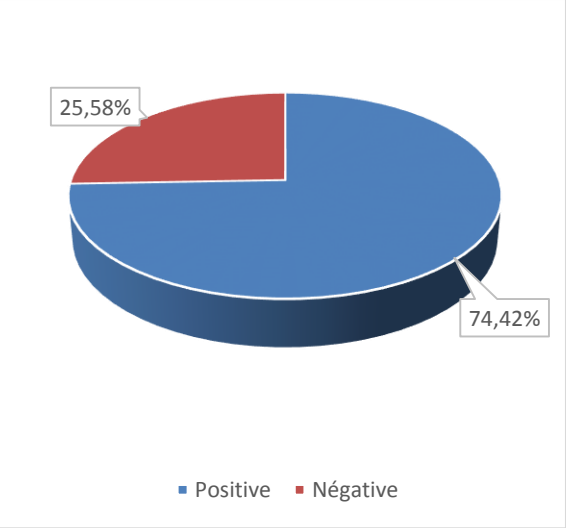

Figure 17 :Taux de conception en fonction du chaleur

I.4. Taux des chaleurs induites et de conception en fonction de la race

On remarque sur la figure n° (18 a) et (18b) que la race Prim'Holstein est comme réputée pour sa forte production laitière qui est en antagonisme avec les performances de reproduction. Elle enregistre le plus faible taux de manifestation des chaleurs qui est de 71,43 %. Quant au taux de la conception, il est très bon (90 %) cela peut être attribué au fait que cette race lorsqu'elle surmonte le stress de la lactation, elle enregistre des bonnes performances. En second lieu vient la race Montbéliarde, elle représente des taux de manifestations des chaleurs et de conception relativement semblables (77,78 % et 66,67 % respectivement). Cette race est considérée comme une race mixte n'ayant pas beaucoup de problèmes de reproduction sauf dans les cas sub-cliniques (endométrite, ovaires lisses …) qui détrompe l'attente du praticien.

Pour la race Fleckveih et la croisée ont le même taux de manifestation des chaleurs (83,33 %) qui est un taux considérable mais l'avantage est enregistré pour la race Fleckveih pour le taux de conception (100 % *vs* 60 %).

Compte tenu du faible effectif des races Brune des Alpes et la Locale, les résultats ne sont pas vraiment interprétables puisqu'on a une vache chacune dont les 2 ont manifesté des chaleurs et seul la Brune des Alpes qui était déclarée gestante.

En général, on peut dire que le taux de manifestation des chaleurs l'emporte largement sur le taux de non-apparition des chaleurs ainsi que pour le taux de conception.

. Il est difficile de comparer les races car il est impossible de dissocier les facteurs raciaux de ceux liés à l'environnement ou à la conduite d'élevage. D'autre facteurs interfèrent avec l'effet race .On peut mettre en évidence des différences entre la race pour la parité, l'intervalle vêlage traitement et pour l'état corporel.

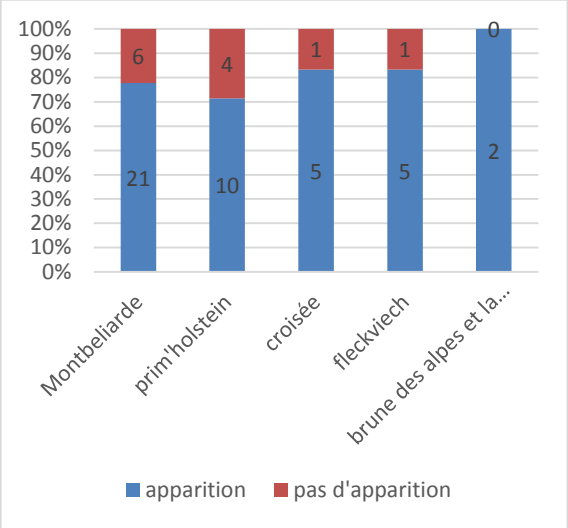

Figure 18 a : Taux des chaleurs induites

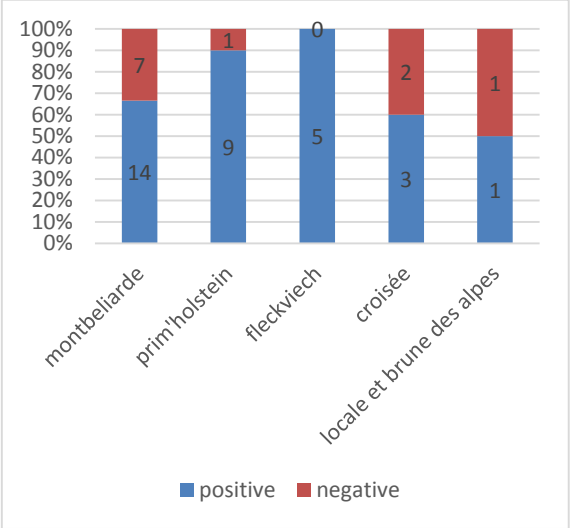

Figure 18 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur

I.5. Taux des chaleurs et de conception en fonction de l'âge

La figure n° (19a) représente le taux des chaleurs en fonction de l'âge. On observe que les vaches adultes présentent le taux plus élevé avec un pourcentage 92,59 %, suivi par les jeunes vaches avec un taux 66,67 %, et le faible taux pour les vaches âgées 60 % qui on peut dire la sénilité qui fait cette faibles résultat c'est-à-dire la fatigue de l'appareil génitale .

Ces résultats sont en accord avec certains auteurs qui rapportent que les génisses de plus de 24 mois ont un taux de réussite plus important que celles âgées de moins de 24 mois (SHORT et al, 1990). Les primipares présentent un anœstrus plus long que celui des multipares avec un allongement moyen de 3 semaine, leurs croissance n'est pas terminé et le 1er vêlage a souvent été plus difficile (GRIMARD et MIALOT., 1990).

La figure n° (19b) représente le taux de conception des vaches vue en chaleur. On remarque que les résultats de conception ne ressembles pas aux résultats de conception chez les jeunes vaches et chez les vaches âgée avec un taux respectif 66,67 % et 58,33 %, les taux des vaches adultes présentes 84 % correspond 21 vaches.

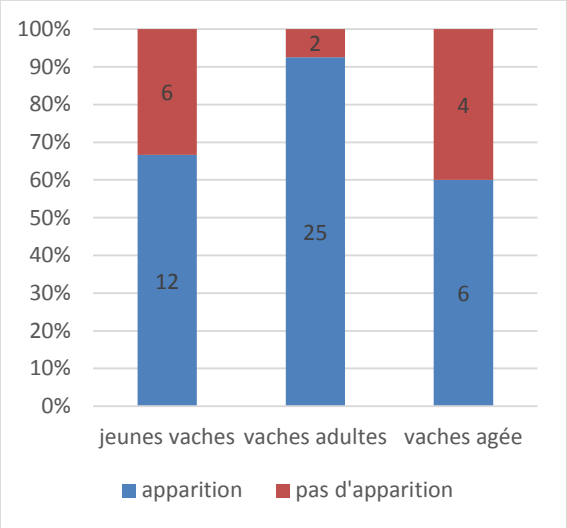

Figure 19 a : Taux des chaleurs induites

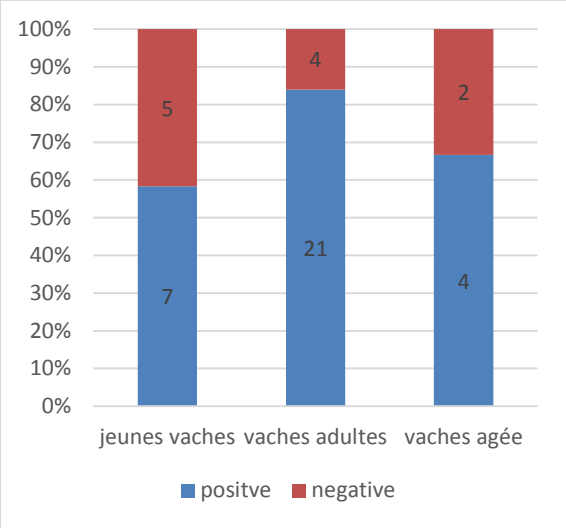

Figure 19 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur

I.6. Taux des chaleurs et de conception en fonction de l'état corporel

La figure n° (20a) représente le taux des chaleurs en fonction de l'état corporel. On trouve un taux maximal chez les vaches grasses 90 %, les chaleurs apparaissent chez les vaches qui sont en bon état avec un taux de 76,67 % correspond à 23 vaches, les vaches maigres représentent 73,33 %,

La figure n° (20b) Qui représente la conception en fonction de l'état corporel des vaches vues en chaleurs. Le taux de conception des vaches grasses est le plus élevé 100%, suivi par les vaches maigre 72,72 %, et en fin les vaches en bon état (65,21 %).

Ces résultats ne corroborent pas avec la littérature. Effectivement, les vaches grasses devraient avoir des performances moins prononcées que les vaches moyennes (en bon état d'embonpoint).

Nos résultats corroborent avec ceux de HUMBLOT et al, 1996. La note d'état corporel en début de traitement de synchronisation des chaleurs influence la fertilité : plus la note d'état est élevée en début de traitement (sans toutefois correspondre à un état d'engraissement

excessif supérieur ou égal à 4) par les progestagènes, plus les taux d'ovulation et de gestation à l'œstrus induits sont élevés.

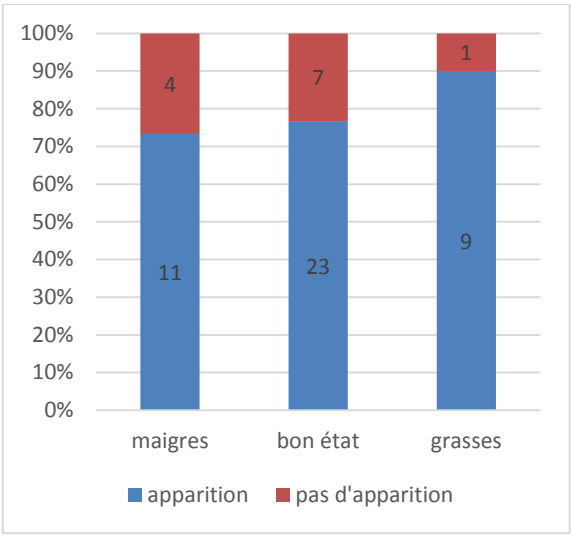

Figure 20 a : Taux des chaleurs induites

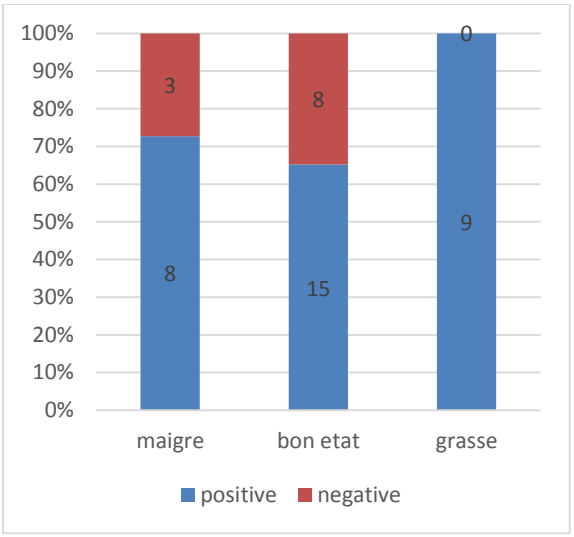

Figure 20 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur

I.7. Taux des chaleurs induites et la conception en fonction de saison de vêlage

La figure n° (21a) montre les manifestations des chaleurs en fonction de la saison de vêlage. On observe que le taux des chaleurs est le plus élevé au printemps (85,71 %), alors qu'à l'hiver est le minimum avec un taux 70,59 %, l'été et l'automne sont presque égales avec taux successif 81,82 % et 80 %. Les vêlages d'automne (septembre à mi-décembre) sont associés à une reprise plus rapide de la cyclicité que les vêlages d'hiver (en particulier ceux de février et mars) (GRIMARD et al ., 1992 ; PETIT et al., 1979), cela s'explique par les bonnes conditions d'environnement qui règnent durant l'automne (éclairement, alimentation, exercice des animaux, hygiène des locaux. la fertilité de l'œstrus induit après traitement à base de progestagene est diminuée en fin d'hiver puis remonte après la mise à l'herbe (CHUPIN et al., 1977 : IN BEFFARA.,2007, AGUER.,1981). Le stress de la mise à l'herbe provoque une baisse de la fertilité par mortalité embryonnaire (PACCARD P, GRIMARD B, 1988) L'impact des variations de température est également important : la période de fertilité minimale correspond aux périodes de température inférieure à 0°C

(GRIMARD B, MIALOT JP, 1990). Pour les vêlages de fin d'été-début d'automne, on remarque que le pourcentage de femelles cyclées lors de la mise à la reproduction est

généralement très élevé : entre 70 et 80 % **(**MIALOT JP et al, 1998**).** La fertilité à l'œstrus induit est alors élevée.

La conception est représentée par la figure n° (21b) la belle saison (printemps) présente 81,25 % correspond 13 vaches, et automne avec un taux 88,89% qui correspond 8 vaches, suivi par l'hiver 66,67 %, et à la fin l'été 58,33 %. Effectivement, Il semble que la disponibilité fourragère conditionne ces taux.

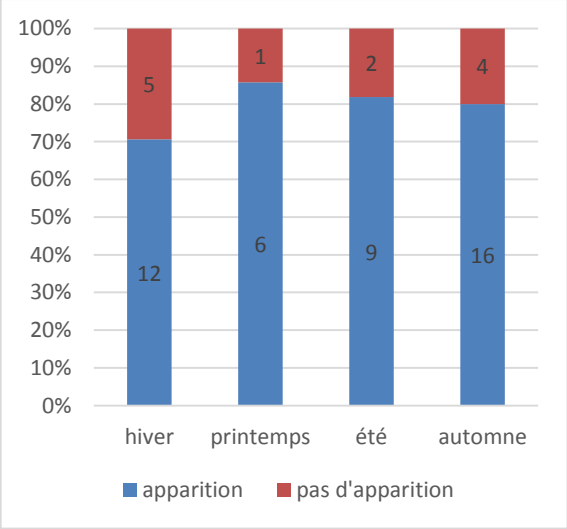

Figure 21 a : Taux des chaleurs induites

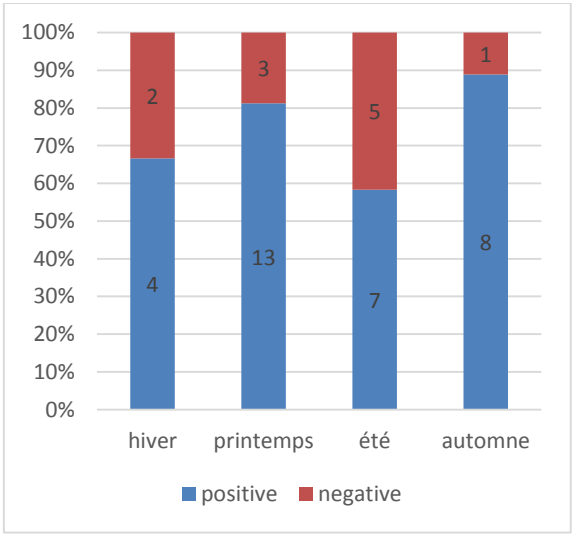

Figure 21 b : Taux de conception des vaches vues en chaleurs

1.8. Taux des chaleurs induites par apport à l'intervalle vêlage-traitement

La figure n° (22a) Ci-dessous représente le taux des chaleurs en fonction d'intervalle vêlage traitement, regroupes en deux catégories ; inferieur a 3 mois qui présente 75,86 % et supérieure à 3 mois qui légèrement élevé 79,17 %. Toutefois, plus l'intervalle vêlage–traitement est long, plus la fertilité est bonne : elle passe de 28 % lorsque l'IA a lieu moins de 40 jours après vêlage à 58 % après 90 jours (AGUER D, 1981 ; GRIMARD B et al, 1992 ; KABANDANA F et al, 1993 ; PELOT J et al, 1977 ; PETIT M et al, 1979 ; ROCHEREAU P, 1994).

D'après la figure n° (22b) qui montre le taux de conception, on trouve que intervalle vêlage-traitement soit plus 3 moins ou moins 3 mois est presque semblable avec taux respectif 79,17 % et 75,86 %. Cet état des lieux peut être expliqué majoritairement au fait que le niveau de la production laitière de nos vaches laisse désirer. Puisque la moyenne de production nationale par vache est de 12 l/vache/jour.

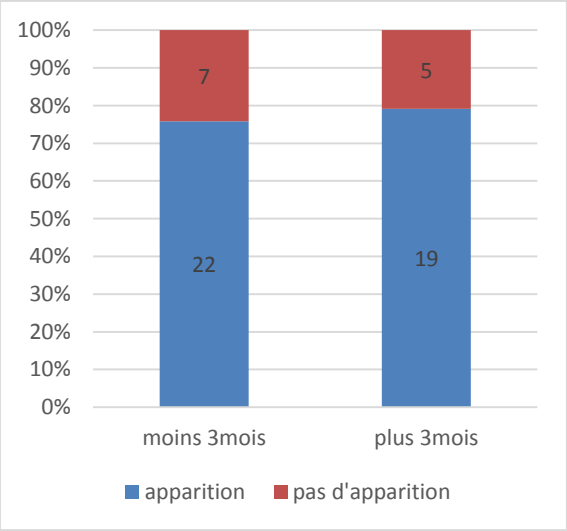

Figure 22 a : Taux des chaleurs induites

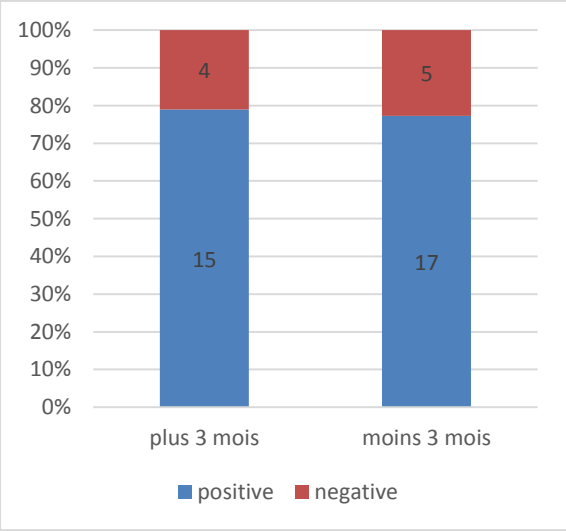

Figure 22 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur

1.9. Taux des chaleurs induites et de conception en fonction du type de traitement

La figue n° (23a) qui présente les taux des chaleurs en fonction de type traitement. Les traitements (GnRH et hCG) et 1 seule injection de PGF2a ont un pourcentage entier 100%, ce taux exprime par la présence d'un corps jaune fonctionnel, suivi progressivement par un taux 81,81% pour le Protocol GPG, 68,18% pour PRID, et en fin deux injection de PGF2a 62,5 %.

On remarque que la conception des vaches venues en chaleur qu'est montrée par la figure n°(23b) est 100 % pour les vaches induites par le Protocol GPG et deux injections de PGF2a, par ailleurs, PRID présente 60%, et 66,67% pour une seule injection de PGF2a, mise a par traitement (GnRH et hCG) avec 50 %.

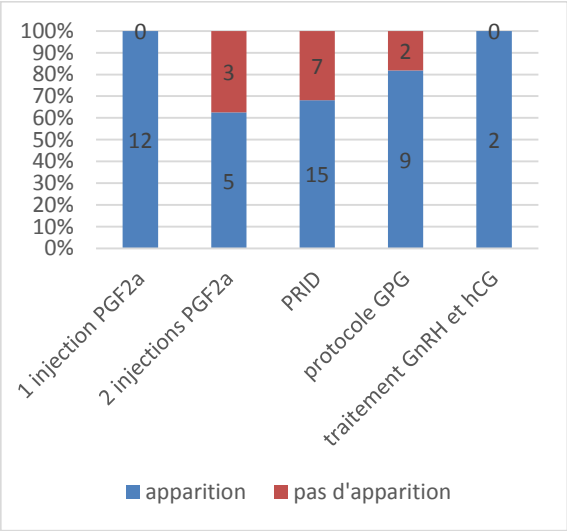

Figure 23 a : Taux des chaleurs induites

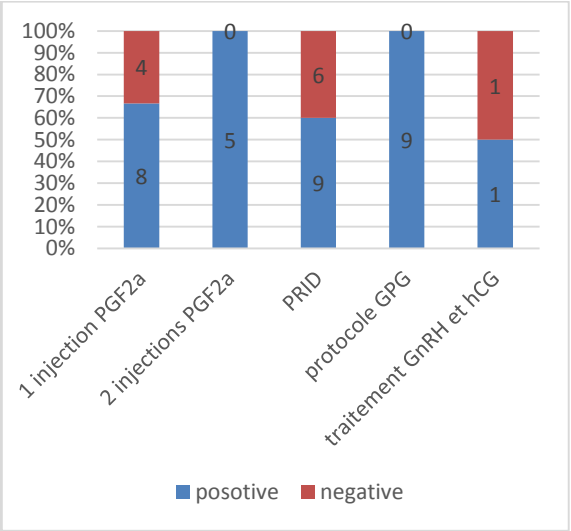

Figure 23 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur

I.10. Taux de conception en fonction de numéro de lactation

L'apparition des chaleurs en fonction de numéro de lactation est plus grande chez les vaches en 2ème et 3ème lactation 90 % que chez les génisses et vaches en 1ère lactation 64,70 % et les vaches en 4ème à 6ème lactation (figure n° 24a).

La conception est élevée chez les vaches en 4ème lactation et plus 71,42 %, alors qu'elle est très élevée chez les vaches en 2ème et 3ème lactation 88,89 %, par contre chez les génisses et les vaches en 1ère lactation 54,54 % (figure 24b).

On peut dire que le numéro de lactation influence ces taux par le fait qu'il combine entre l'effet de l'âge de l'animal ainsi qu'avec le niveau de la production laitière. Par conséquent, il rend difficile l'interprétation de ces taux.

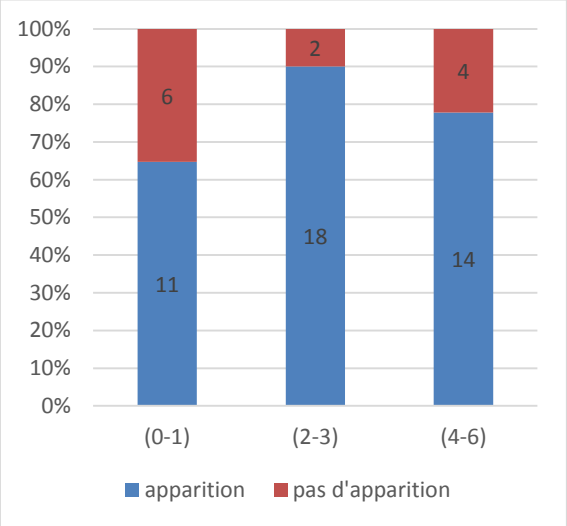

Figure 24 a : Taux des chaleurs induites

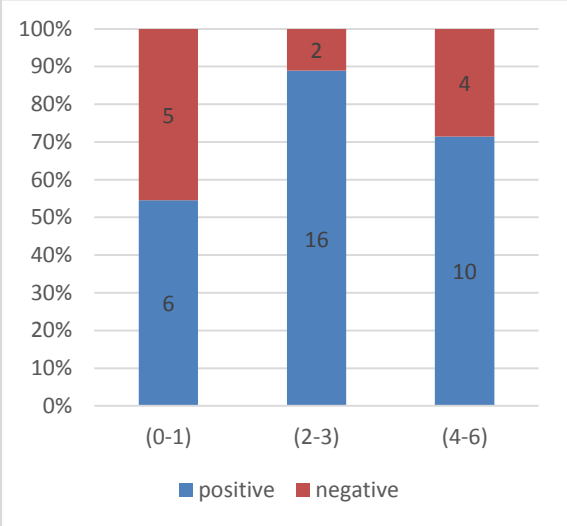

Figure 24 b : Taux de conception des vaches vues en chaleur

Conclusion

CONCLUSION

Les trois grandes catégories de protocoles de maitrise des cycles disponibles sont les traitements à base de PGF2a seule, à base de progestagénes et à base de GnRH avec PGF2a. Leur efficacité étant globalement similaire, il convient de choisir le traitement le plus adapté en fonction de la catégorie d'animaux à induire (synchroniser).

En plus les facteurs de variation de cette efficacité sont nombreux et interactifs. Certains, comme l'intervalle vêlage-traitement, la note d'état corporel, sont modifiables ce qui permet d'améliorer les résultats de synchronisation mais d'autre, comme la parité, les conditions de vêlage, sont propres à l'animal et donc non modifiables. Par conséquent l'efficacité de l'induction ne sera jamais totale quel que soit le protocole utilisé.

Cette étude nous conduit à recommander une utilisation rationnelle des traitements de maitrise des cycles afin de les optimiser ; ne pas mettre les animaux à la reproduction avant 50-60 jours après le part , pratiquer « flushing » sur les animaux maigres afin d'atteindre une notation de l'état corporel adéquat, choix de la saison de mise à la reproduction …

A

- **AGABRIEL J, GRENET N, PETIT.M. (1992)** Etat corporel et intervalle entre vêlages chez la vache allaitante.I.N.R.A. Prod. Anim., **5**, (5), 355-369.
- **AGUER D** Les progestagènes dans la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. *Rec. Med. Vet.*, 1981, **157**, 53-60.
- **AGUER D., PELOT J., CHUPIN D.**Reproduction du troupeau à viande et synchronisation de l'oestrus.*Bull. Group. Tech. Vét*, 1981, **211**, 33-57.
- **AUSTIN EJ, MIHM M, RYAN MP, WILLIAMS DH, ROCHE JF**. Effect of duration of dominance of the ovulatory follicle on onset of estrus and fertility in heifers. *J. Anim. Sci.*, 1999, **77**, 2219-2226.
- **AUSTIN EJ, MIHN M, EVANS AC, KNIGHT PG, IRELAND JL, IRELAND JJ,** et al.Alterations in intrafollicular regulatory factors and apoptosis during selection of folliclesin the first follicular wave of the bovine estrus cycle. *Biol. Reprod.*, 2001, **64**, 839-848

B

- **BALCH .C.C ., (1972)**.Milk composition. In **:** Dezaux Pierrick., (2001). Synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes par l'association GnRH-PgF2alpha-GnRH, Thèse Docteur vétérinaire ENV Alfort 198P.
- **BALLERY**. *Mise au point sur les protocoles de maîtrise des cycles chez les bovins.* Thèse Méd. Vét, Alfort, 2005, 136 pages
- **BARBAT A, DRUET T, BONAITI B, GUILLAUME F, COLLEAU JJ, BOICHARD D**.Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises. *Renc. Rech. Ruminants*, 2005, **12**, 137-140.
- **BARNES MA, KAZMER GW, BIERLEY ST**. Gonadotropic and ovarian hormone response in dairy cows treated with norgestomet and estradiol valerate. *Theriogenology*, 1981,**16,** 13-25
- **BEAL WE (1996).** Application of knowledge about corpus luteum function in control of estrus and ovulation in cattle. Theriogenology, **45**, 1399-141
- **BO GA, ADAMS GP, CACCIA M, MARTINEZ M, PIERSON RA et MAPLETOFT RJ (1995).** Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestagen and oestradiol in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, **39**, 193-204

- **BRIAND A.** *Un protocole de traitement de l'infertilité des vaches laitières inséminées aumoins trois fois en Mayenne*. Mémoire de fin d'études, ISA, Beauvais, 1999.
- **BURKE JM, DE LA SOTA RL, RISCO CA, STAPLES CR, SCHMITT EJP, THATCHER WW**. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin releasing hormone agonist in lacting dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1996, **79**, 1385-1393.
- **BUTLER WR**. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle.*Anim. Reprod. Sci.*, 2000, **60-61,** 449-457.

C

- **CHASTANT-MAILLARD S, BALANDRAUD J, JEGOU L, KESSLER T, QUINTONH, CONSTANT F, *et al.*** Actualités dans le traitement de l'infécondité chez la vache : autour du GnRH. *In : Journées Nationales GTV,* Tours, 2002, SNGTV, 217-224.
- **CHASTANT-MAILLARD S, FOURNIER R, REMMY D.** Les vagues folliculaires : leurs conséquences sur la reproduction de la vache allaitante. *In: Journées Techniques des GTVBourgogne,* Autun, 13 octobre 2005, 128-136.
- **CHENAULT JR, KRATZER DD, RZEPKOWSKI RA, GOODWIN MC**. LH and FSH response of Holstein heifers to fertirelin acetate, gonadorelin and buserelin. *Theriogenology*, 1990, **34,** 81-98.
- **CHUPIN D, PELOT J, PETIT M**. Le point sur la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. *BTIA*, 1977, **5,** 2-17
- **CHUPIN D**. Maîtrise de la reproduction chez les bovins: principes, résultats, limites.*Ann. Med. Vet.*, 1977, **121,** 329-338

D

- **DARWASH AO, LAMMING GE, WOOLLIAMS JA.** Estimation of genetic variation in the interval from calving to postpartum ovulation of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1997, **80**,1227-1234
- **DE FONTAUBERT Y**. La maîtrise des cycles sexuels chez les bovins: le point en1986. *BTIA*, 1986, **42,** 5-12

- **DELETANG F**. Objectif et réussite de la synchronisation des chaleurs chez la vache laitière et allaitante. *In: Synchronisation de l'oestrus chez les femelles domestiques,* Lyon,5 octobre 1983, 1-13.
- **DELETANG F**. Objectif et réussite de la synchronisation des chaleurs chez la vache laitière et allaitante
- **DERIVAUX J, BECKERS JF, ECTORS F (1984)**. L'anoestrus post-partum. VI. Diergeneesk. Tijdsch. **53**, 215-229.
- **DISKIN MG, MACKEY DR, ROCHE JF, SREENAN JM**. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Anim.Reprod. Sci.*, 2003, **78**, 345-370.

E

- **ENNUYER M**. Les vagues folliculaires chez la vache : applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. *Le point vétérinaire*, 2000, **31**, 377-383.

G

- **GARCIA-WINDER M, LEWIS PE, DEAVER DR, SMITH UG, LEWIS GS et INSKEEP E.K (1986)**. Endocrine profiles associated with life span of induce corpora lutea in post-partum beef-cows. *J. Anim. Sci*., **62**, 1353-1362
- **GIFFORD DR, D'OCCHIO M, SHARPE PH, WEATHERLY T, PITTAR RY, REEVE DV (1989)**. Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first-calf heifers exposed to bulls. *Anim. Reprod. Sci.*, **19**, 209-216.
- **GIPOULOU C., ENNUYER M., HUMBLOT P., REMMY D., HAGEN-PICARD N., DELETANG F., MAYARJ.C., REGIS R., (2003).**Gestion de la Reproduction. **In:** Formation à la maîtrise de la reproduction bovine [CD-Rom].Paris : éditions AFC-CEVA-MIDATEST-OGER-CAMIA-KEREL, 2003.
- **GRIMARD B et MIALOT.J.P., (1990).**Avancer et regrouper les vêlages grâce à la maitrise des cycles sexuels dans les systèmes allaitants traditionnels .Elevage et insémination 1990 ; 240 :15-30.
- **GRIMARD B, BONNET A, PONSART C, ROSSO V, HUMBLOT P**. Effet du nombre d'inséminations sur la fertilité à l'oestrus induit de vache allaitante Charolaises synchronisées. *Elevage et insémination*, 1998, **286,** 3-1

- **GRIMARD B, DEWAELE M, QUINTON H**. Synchronisation des chaleurs chez la génisse Charolaise: comparaison de deux protocoles d'insémination, 1 IA 48h vs 2 IA 48h et72h après retrait de l'implant Cres tar. *Elevage et insémination,* 2004, **316,** 2-7.
- **GRIMARD B, DISENHAUS C**. Les anomalies de reprise de la cyclicité après vêlage. *Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie,* 2005, **36,** 16-21.
- **GRIMARD B, HUMBLOT P, MIALOT JP, SAUVANT D, THIBIER M**. Effects of energy restriction on reponses to estrus synchronization treatment on postpartum Charolaise suckled beef cows. *J. Reprod. Fertile,* 1994, *Abstract Series* **14**, 13-14.
- **GRIMARD B, HUMBLOT P, MIALOT JP**. Conditions de réussite de la synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes. *In: Pathologie et Nutrition, Journées Nationales des GTV,* Paris, 1996, SNGTV, 203-210.
- **GRIMARD B, HUMBLOT P, PAREZ V, MIALOT JP, THIBIER M.** Synchronisation l'œstrus chez la vache charolaise : facteurs de variation de la cyclicité prétraitement, du taux d'ovulation après traitement et du taux de fertilité à l'œstrus induit. *Elevage et insémination,* 1992, **250,** 5-17.
- **GRIMARD B, HUMBLOT P, PNSART C, PONTER A-A, KHIRREDINE B et MIALOT JP (1998)**. Synchronisation des chaleurs : Méthodes et facteurs de réussite en élevage allaitant. Journées nationales des GTV : La reproduction., 113-118.
- **GRIMARD B, HUMBLOT P, PONTER AA, MIALOT JP, SAUVANT D, THIBIER M** .Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. *J. Reprod. Fertil,* 1995, **104,**173- 179.
- **GRIMARD B, HUMBLOT P, THIBIER M**. Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise : effet de la parité et de la cyclicité prétraitement sur les taux d'induction et de gestation. *Elevage et insémination,* 1992, **247,** 9-15.
- **GRIMARD.B, HUMBLOT.P., PONTERA.A., CHAUSTANT.S., CONSTANT.F, MIALOT.J.P., (2003).**Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins.INRA production animale ;16(3) ;211-227.

H

- **HANZEN C, LAURENT Y**. Applications des progestagènes au traitement de l'anoestrus fonctionnel dans l'espèce bovine. *Ann. Med. Vet.*, 1991, **135,** 547-557.
- **HANZEN C., LOURTIE O., DRION P.V**.Le développement folliculaire chez la vache. 1. Aspects morphologiques et cinétiques .*Ann. Méd. Vét.*, 2000, **144**, 223-235. Hanzen et al, 1999
- HU YF, SANDERS JD, KURZ SG, OTTOBRE JS, DAY ML (1990).In vitro prostaglandin production by bovine corpora lutea destinated to be normal and short lived. *Biol. Reprod*., **42**, 801-807
- **HUMBLOT P, GRIMARD B, RIBON O, KHIREDDINE B, DERVISHI V, THIBIER M**.Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates inprimiparous Charolais cows treated with norgestomet implants and PMSG.*Theriogenology*, 1996, **46,** 1085-1096.
- **HUMBLOT P, GRIMARD B**. Endocrinologie du post-partum et facteurs influençant ler établissement de l'activité ovarienne chez la vache. *Le point vétérinaire, Numéro spécial*, 1996, **28,** 917-925.
- **HUMBLOT P, THIBIER M.** Apport des dosages hormonaux dans le diagnostic et le traitement des problèmes de reproduction chez la vache. *Bull. Soc. Vét. Prat. de France*, 1993, **77**, 237-265.

I

- **ITEB.** *Courbes d'objectif d'état d'engraissement des vaches laitières pie noires. Institutde l'élevage chambre d'agriculture Bretagne et Pays de la Loire, EDE Bretagne et Paysde la Loire*. Technipel Edition, Paris, 1993, 6 pages

J

- **JOHNSON SK, DEL VECCHIO RP, TOWNSEND EC, INSKEEP EK (1992)**. Role of prostaglandin F2α in follicular development and subsequent luteal life span in earlier post-partum beef cows. *Domest. Anim. Endocrinol*., **9**, 49-56.

K

- **KABANDANA F, GRIMARD B, HUMBLOT P, THIBIER M.** Effet d'une Supplémentation alimentaire sur l'efficacité des traitements d'induction et de synchronisation de l'oestrus chez la vache allaitante : références particulières aux primipares non cyclées. *Elevage et insémination,* 1993, **258,** 1-26.
- **KASTELIC JP, OLSON WO, MARTINEZ M, COOK RB MAPLETOFT RJ.**Synchronization of estrus in beef cattle with norgestomet and estradiol valerate. *Can Vet J*,1999, **40,** 173-178

L

- **LE BLANC SJ, DIFFIELD TF, LESLIE KE, BATEMAN KG, KEEFE GP, WALTONJS**, et al. Defining and diagnosing post-partum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2002, **85**, 2223-2236.

M

- **MIALOT J.P., LAUMONNIER G., PONSART C., FAUXPOINT H.,BARASSIN E., PONTER A.A., DELETANGF., (1999).**Post partum suboestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin F2alpha or GnRH+ prostaglandins F2 alpha + GnRH.Theriogenology, 52, 901-91180.
- **MIALOT J.P., PONSART C., GIPOULOU C., BIHOREAU J.L., ROUXM.E., DELETANG F., (1998b)**.The fertility of autumn calving suckler beef cows is increased by the addition of prostaglandin to progesterone and eCG estrus synchronization treatment .Theriogenology, 49, 1353-1363.
- **MIALOT JP, CHASTANT-MAILLARD S, REMY D**. *Reproduction bovine : infertilité femelle.* Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique de reproduction animale. 88 pages.
- **MIALOT JP, CONSTANT F, CHASTANT-MAILLARD S, PONTER AA, GRIMARDB**. La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins : nouveautés et applications. *In :Société Française de Buiatrie*, 2001, Paris 28-30 novembre 2001, 163-168.79

- **MIALOT JP, NOEL F, PUYALTO C, LAUMONIER G, SAUVEROCHE B.** Traitement de l'anoestrus post-partum chez la vache laitière par le CIDR-E ou la prostaglandine F2α.*Bull. Group. Tech. Vét.*, 1998, **2**, 29-38.
- **MIALOT JP, PONSART C, PONTER AA, GRIMARD B**. L'anoestrus post-partum chez les bovins : thérapeutique raisonnée. *In: Journées Nationales des GTV*, Tours, 1998, SNGTV, 71-77.
- **MONTIEL F, AHUJA C**. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. *Anim. Reprod. Sci.*, 2005, **85**, 1-26.
- **MOREIRA F, RISCO C, PIRES MFA, AMBROSE JD, DROST M, DELORENZO M**, et al. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving atimed insemination. *Theriogenology*, 2000, **53**, 1305-1319.

O

- **OPSOMER G, GROHN YT, HERTL J, CORYN M, DELUYKER H, DE KRUIF A**. Risk factors for post-partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in belgium: afield study. *Theriogenology*, 2000, **53**, 841-857.

P

- **PACCARD P (1987).** S'organiser pour maîtriser la reproduction. In : « Maîtriser la santé des bovins ». ITEB, 25-35.
- **PACCARD P, GRIMARD B**. La maîtrise de la reproduction des vaches allaitantes. *Rec. Med. Vet.*, 1988, **164,** 531-538
- **PELOT J, CHUPIN D, PETIT M.** Influence de quelques facteurs sur la fertilité à l'oestrus induit. *In: Physiologie et pathologie de la reproduction,* ITEB Paris, 1977, 49-52
- **PETERS AR, LAMMING GE**. Regulation of ovarian function in the post partum cow: Anendocrine model. *Vet. Rec.*, 1986, **118**, 236-239.
- **PETERS AR, RILEY GM (1982)**. La reproduction des bovins : Anoestrus post-partum, Transplantation embryonnaire. In: Journées ITEB-UNCEIA, ITEB, PARIS: 19-34.
- **PETIT M, CHUPIN D, PELOT J**. Analyse de l'activité ovarienne des femelles bovines. *In: Physiologie et pathologie de la reproduction,* ITEB Paris, 1977, 22-28.

- **PETIT M, M'BAYE M, PALIN C**. La maîtrise des cycles sexuels. *Elevage et insémination,* 1979*,* **170,** 7-27.
- **PICARD-HAGEN N, HUMBLOT P, BERTHELOT X**. Le point sur les protocoles actuels de synchronisation. *Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie,* 2005, **36**, 32-36.
- **PICARD-HAGEN N., BERGONIER D., BERTHELOT X**., 1996 maitrise médicale du cycles œstral chez la vache .point vet (n° spécial),933-94
- **PONSART C, SANAA M, HUMBLOT P, GRIMARD B, JEANGUYOT N, PONTERAA**, *et al.* Variation factors of pregnancy rates after oestrus synchronization treatment in French Charolais beef cows. *Vet. Res.*, 1996, **27,** 227-239.
- **PRATT BR, BERARDINELLI JG, STEVENS LP, INSKEEP EK (1982).** Induced corpora lutea in the post-partum beef cow. I. Comparison of Gonadotropin releasing hormone and human chorionic gonadotropin and effects of progestagen and oestrogen. *J. Anim. Sci*., **54**, 822-829.
- **PURSLEY et al., 1995a PURSEY JR, MEE MO et WILTBRANK MC (1995a)**. Synchronization of ovulation in dairy cows using PgF2α and GnRH. Theriogenology., **44**, 915-923.

R

- **RIBON O.** *Contribution à l'étude de facteurs de variation de la synchronisation des chaleurs des vaches primipares allaitantes charolaises*. Thèse Méd. Vét., Alfort, 1996,128 pages
- **ROCHE J.F.** Control and regulation of folliculogenesis-a symposium in perspective. *Reviews of reproduction*, 1996, **1**, 19-27
- **ROCHEREAU P.** *Contribution à l'étude des traitement de maîtrise des cycles chez la*
  vache Charolaise: pose de deux implants successifs chez les primipares.
  Thèse Méd. Vét,
  1994, 72.
- **ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLIAMS JA, LAMMINGGE**. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters offertility. *Anim. Sci.*, 2000, **70**, 487-501.
-

- **RYAN DP, SNIJDERS S, YAAKUB H, O'FARRELL KJ**. An evaluation of estrus synchronization programs in reproductive management of dairy herds. *J. Anim. Sci.*, 1995, **73,** 3687-3695.

S

- **SAS** 2004. *Technical report : release 9.1*, SAS Institute Inc., Cary NC, 2004.80
- **SAVIO JD, BOLAND MP, ROCHE JF**. Development of dominant follicles and lenght ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fert.*, 1990, **88**, 581-591.
- **SHARPE PH, GIFFORD DR, FLAVEL PF, NOTTLE MB et AMSTRONG DT (1986).** Effects of melatonine on post-partum anestrus in beef cows. Theriogenology., **26**, 621-627.
- **SHELDON IM, NOAKES DE, RYCROFT AN, PFEIFFER DU, DOBSON H**. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selectionand follicle growth and function in cattle. *Reproduction*, 2002, **123**, 837-845.
- **SHORT R.E., BELLOWS R.A., STAIGMILLER R.B., BERNARDINELLI J.G., CUSTER E.E., (1990).**Physiological mechanisms controlling an estrus and infertility in post-partum beef cattle.J. Anim. Sci., 68, 799-816
- **STEVENSON JS., KOBAYASHI Y., THOMSON KE., (1999).**Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including OvSynch and combinations of gonadotrophin-releasing hormone and prostaglandin F2 alpha. J. Dairy Sci., 82, 506-51

T

- **THIBAULT C, LEVASSEUR MC**. *In: La reproduction chez les mammifères et l'homme*. Paris, 1991, INRA, 768 pages.
- **TROXEL TR, CRUZ LC, OTT RS et KESSLER DJ (1993)**. Norgestomet and gonadotropin releasing hormone enhance corpus luteum function and fertility of post-partum suckled beef cows. *J. Anim. Sci.*, **71**, 2579-2585
- **TWAGIRAMUNGU H, GUILBAULT LA, DUFOUR JJ**. Synchronization of ovarianfollicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precisionof estrus in cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, 1995, **73,** 3141-3151 .

- TWAGIRAMUNGU H, GUILBAULT LA, PROULX J, VILLENEUVE P et DUFOUR JJ (1992) Influence of an antagonist of gonadotrophin-releasing hormone (Buserelin) on Etrus Synchronization and fertility in beef cows. *J. Anim. Sci*., **70**, 1904-1910.
- TWAGIRAMUNGU H, GUILBAULT LA, PROUX J et DUFOUR JJ (1992). Synchronization of estrus and fertility in beef cattle with two injections of buserelin and prostaglandin. Theriogenology., **44**, 915-923.

V

- **VAGNEUR M**. Relation nutrition fertilité chez la vache laitière. *Bull. Group. Tech. Vet.*, 1994, **490**, 133-139.

W

- **WILLIAMS GL.** Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J.Anim. Sci.*, 1990, **68,** 831-852.
- **WOLFENSON D, ROTH Z, MEIDAN R**. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Anim. Reprod. Sci.*, 2000, **60-61**, 535-547.

Y

- **YAVAS Y, JOHNSON WH, WALTON JS (1999).**

Z

- **ZALESKY DD, DAY ML, GARCIA-WINDER M, IMAKAWA K, KITTOK RJ, D'OCCHIO MJ, KINDER JE (1984)** Influence of exposure to bull on resumption of estrous cycles following parturition in beef cows. *J. Anim. Sci.*, **59**, 1135-1153.

ANNEXE

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

Projet de Fin d'Etude intitulé :

« **Enquête sur la maîtrise de la reproduction chez les bovins : Comparaison entre différents traitements hormonaux »**

N° vache	**Age**	**Race**	**Note de l'état corporel**	**Numéro de lactation**	**Date ou Saison de vêlage**	**Intervalle vêlage - traitement**	**Commémoratif** (indiquez, SVP, nombre des traitements effectués / lesquels ?)

ANNEXE

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

Projet de Fin d'Etude intitulé :

« **Enquête sur la maîtrise de la reproduction chez les bovins : Comparaison entre différents traitements hormonaux »**

N° vache	Type de Traitement	Palpation des ovaires				Manifestation des chaleurs (si oui, indiquez SVP combien d'heures après le traitement)	Type d'insémination (IA ou SN)	Conception
		Avant traitement		A la fin du traitement				
		Ovaire gauche	Ovaire droit	Ovaire gauche	Ovaire droit			

Résumé :

Les traitements de maîtrise des cycles permettent, chez les bovins, de synchroniser les et d'inséminer des groupes d'animaux le même jour. Le but de notre travail est de sonder quels sont les protocoles utilisés par les vétérinaires pour induire les chaleurs ? Et quel est le taux de conception de ces protocoles ? Notre enquête est faite sur 55 vaches de différente race, âge, note d'état corporel…Il en résulte que le protocole le plus utilisé est le PRID 40,00 % suivi par PGF_2a 21,82 %. Le taux de manifestation des chaleurs et taux de conception de tous les traitements confondus sont 78,18 % et 65,45 % respectivement. Aussi, il semble que la note de l'état corporel et l'intervalle entre vêlage-traitement sont les facteurs les plus influençant concernant ces taux. En conclusion, les traitements appliqués seront d'autant plus en vue que certains facteurs peuvent être encore optimisé comme l'état corporel et de bien gérer le *péri-partum.*

Mots clés : maitrise de cycle, bovins, chaleurs, PRID, $PGF_{2\alpha}$, intervalle « vêlage-traitement », protocoles, conception

Abstract :

The treatments of control of the cycles make it possible, at the bovines, to synchronize heats and to inséminate groups of animals the same day.The object of our work is to prove which are the protocols used by the veterinary surgeons to induce heats?And which is the rate of conception of these protocols? Our investigation is made into 55 cows of different race, âge, note of body state… It results from it that the most used protocol is the PRID 40,00 % followed by PGF2a has 21,82 %. The rate of manifestation of heats and rates of conception of all the confused treatments are 78,18 % and 65,45 % respectively.Also, it seems that the note of the body state and the interval between calving-treatment are the most influencing factors concerning the precedant rates.In conclusion, the treatments applied will be more effective, however certain factors can be still optimized like the body state and to manage well the *peri-partum.*

Key words : control of cycle, bovine, heats, PRID, $PGF_{2\alpha}$, interval « calving-treatment », protocols, conception

الملخص:

إن علاجات التحكم في الدورة يسمح عند الأبقار، بتزامن الاستحرام وتلقيح مجموعة من الحيوانات في نفس اليوم. الهدف من دراستنا هو معرفة أي من البروتوكولات المستعملة من طرف الطبيب البيطري لتحريض الاستحرام؟ ومعرفة نسبة الحمل لهذه البروتوكولات؟ بحثنا أجري على 55 بقرة من مختلف الأصناف، الأعمار، الحالة الجسمانية ... الخ، ونتيجة عن هذا تبين أن البروتوكول الأكثر استعمالا هو PRID بنسبة 40%، يتبع بـ PGF 2aبنسبة 21.82 %.

نسبة ظهور الاستحرام ونسبة الحمل لجميع العلاجات هي 78.18 % و65.45 % على التوالي، أيضا تبين أن الحالة الجسمانية والفترة بين الولادة والعلاج هم العوامل الأكثر تحريضا لهذه النسب. وفي الأخير، العلاجات المستعملة ستكون أكثر فعالية إذا تم تحسين بعض العوامل مثل الحالة الجسمانية وحسن تسيير الفترة المحيطة بالولادة.

الكلمة المفتاح: التحكم في الدورة، الأبقار، الاستحرام، PRID، PGF2a، الفترة بين الولادة والعلاج، البروتوكول، الحمل.