

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 2001

**SYNCHRONISATION DES CHALEURS
CHEZ LES VACHES ALLAITANTES
PAR L'ASSOCIATION
GnRH-PgF2 α -GnRH**

THESE

Pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

Présentée et soutenue publiquement

devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le 2001

par **PIERRICK DEZAUX**

né le 15 septembre 1976 à Guise (Aisne)

JURY

Président : M
Professeur à la Faculté de Médecine de Créteil

Membres

Directeur : M. MIALOT
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort
Assesseur : Mme GRIMARD-BALLIF
Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

A mes grands-parents maternels,
Que mon grand-père voit ainsi un de ses rêves réalisé.
J'espère pouvoir exercer avec la passion et la droiture dont il aurait certainement fait preuve.

A mes parents,
Vous avez toujours été là pour moi.
A mon tour de vous rendre l'amour et la patience que vous m'avez témoignés.

Cette thèse est la vôtre.

A Olivier,
A Anne-sophie, Nicolas et petit Louis,
Puisse le temps faire que nous restions toujours présents les uns pour les autres.

A Cécile,
Avec tout mon amour.

A ma famille et à tous les camarades qui m'ont soutenu et accompagné pendant ces années.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	p 1
LISTE DES ABREVIATIONS	p 5
INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX	p 6
INTRODUCTION	p 9

PREMIERE PARTIE : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

PREMIER CHAPITRE : ETUDE DE LA CYCLICITE OVARIENNE p 11

I. Rappel de la physiologie du cycle oestral de la vache. p 11

1. L'axe hypothalamo-hypophysaire. p 11
2. La maturation folliculaire. p 11
 - a. Phase non gonado-dépendante. p 11
 - b. Phase gonado-dépendante. p 11
3. L'ovulation et le devenir du corps jaune. p 13
 - a. Rupture folliculaire et libération de l'ovocyte. p 13
 - b. Installation et fonctionnement du corps jaune. p 13
 - c. Régression du corps jaune. p 14

II. Facteurs de variations de la cyclicité chez les vaches allaitantes. p 15

1. Les facteurs de variation liés à l'animal. p 15
 - a. La race. p 15
 - b. L'âge et la parité. p 15
 - c. Les conditions de vêlage. p 16
2. Les facteurs liés à l'environnement. p 17
 - a. La saison. p 17
 - b. Le mode de stabulation. p 18
 - c. La photopériode. p 19
 - d. L'effet taureau. p 19
3. Les facteurs de variation liés à l'alimentation. p 19
 - a. L'alimentation avant vêlage. p 19
 - b. L'alimentation après vêlage. p 21

DEUXIEME CHAPITRE : MOLECULES ET PROTOCOLES UTILISES DANS LA MAITRISE DES CYCLES. p 22

I. Molécules disponibles dans la maîtrise des cycles. p 22

1. <u>La GnRH.</u>	p 22
2. <u>Les progestagènes.</u>	p 23
3. <u>Les oestrogènes.</u>	p 23
4. <u>Les prostaglandines.</u>	p 23
5. <u>La PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) ou eCG (equine Chorionic Gonadotropin).</u>	p 24
6. <u>L'hCG (human Chorionic Gonadotropin).</u>	p 24
<u>II. Les différents protocoles de maîtrise des cycles.</u>	p 24
1. <u>Les traitements à base de progestagènes.</u>	p 24
a. L'implant sous-cutané.	p 25
b. Les spirales vaginales.	p 26
c. Le dispositif vaginal.	p 27
d. Fonctionnement des traitements à base de progestagènes.	p 28
2. <u>Les traitements à base de prostaglandines.</u>	p 29
3. <u>Les traitement à base de prostaglandines et de GnRH.</u>	p 31
a. Etude du protocole GnRH-PgF2 α -GnRH chez les vaches laitières.	p 32
b. Etude du protocole GnRH-PgF2 α -GnRH chez les vaches allaitantes.	p 38

DEUXIEME PARTIE : ETUDE PERSONELLE

PREMIER CHAPITRE : MATERIEL ET METHODES	p 45
<u>I. Choix des animaux.</u>	p 45
1. <u>Critères d'inclusion.</u>	p 45
2. <u>Critères d'exclusion.</u>	p 45
3. <u>Constitution des lots.</u>	p 45
<u>II. Données recueillies.</u>	p 46
1. <u>Données individuelles.</u>	p 46
2. <u>Données d'élevage.</u>	p 46
3. <u>Dosages de progestérone.</u>	p 46
<u>III. Protocole expérimental.</u>	p 47
<u>IV. Variables incluses dans l'analyse.</u>	p 48
1. <u>Variables explicatives.</u>	p 48
2. <u>Variables expliquées.</u>	p 49
<u>V. Traitement des données.</u>	p 50
1. <u>Analyse univariée.</u>	p 50
2. <u>Analyse multivariée.</u>	p 51

DEUXIEME CHAPITRE : RESULTATS p 52

I. Description de l'échantillon. p 52

1. Données individuelles. p 52
 - a. Répartition des races. p 52
 - b. Rang de vêlage. p 52
 - c. Conditions de vêlage. p 53
 - d. Note d'état corporel. p 54
 - e. Intervalle vêlage-insémination artificielle. p 55
 - f. Mois de vêlage. p 56
 - g. Année de vêlage. p 57
 - h. Cyclicité. p 57
 - i. Synthèse des données individuelles. p 58
2. Données d'élevages. p 59

II. Présentation des résultats. p 60

1. Comparaison des lots. p 60
2. Résultats globaux. p 60
3. Analyse univariée. p 62
 - a. Facteurs de variation du taux de cyclicité avant traitement. p 62
 - b. Stade physiologique en début de traitement chez les vaches cyclées. p 62
 - c. Facteurs de variation du taux de synchronisation. p 63
 - d. Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours. p 63
 - e. Facteurs de variation du taux de gestation à 37 jours. p 64
 - f. Facteurs de variation du taux de mortalité embryonnaire. p 65
4. Analyse multivariée. p 65
 - a. Facteurs de variation du taux de cyclicité avant traitement. p 65
 - b. Facteurs de variation du taux de synchronisation. p 66
 - c. Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours. p 67
 - d. Facteurs de variation du taux de gestation à l'échographie. p 67
 - e. Facteurs de variation du taux de mortalité embryonnaire. p 67
5. Récapitulatif des résultats en fonction du traitement. p 68

TROISIEME CHAPITRE : DISCUSSION

I. Methodologie. p 69

1. Informations recueillies. p 69
2. Attribution des traitements. p 69
3. Déroulement de l'essai. p 70
 - a. Cheminement des données. p 70
 - b. Déroulement des différentes étapes. p 70

II. Efficacité du traitement GnRH-PgF2 α -GnRH. p 72

1. Résultats de synchronisation. p 72
2. Résultats de gestation à 24 jours et à l'échographie. p 72
3. Résultats de mortalité embryonnaire. p 73
4. Qualité du corps jaune induit. p 73

III. Facteurs de variation. p 74

1. Facteurs de variation de la cyclicité avant traitement. p 74
2. Facteurs de variation du taux de synchronisation. p 75
3. Facteurs de variation du taux de gestation. p 75

CONCLUSION p 77

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES p 78

LISTE DES ANNEXES p 84

LISTE DES ABREVIATIONS

PgF2 α :	Prostaglandine F2 alpha
GnRH :	Gonadotropin Releasing Hormone
PMSG :	Pregnant Mare Serum Gonadotropin
LH :	Luteinizing Hormone
FSH :	Folliculo Stimulating Hormone
eCG :	equine Gonadotropin Hormone
hCG :	human Chorionic Gonadotropin
IA :	Insémination Artificielle
IVJIA :	Intervalle Vêlage Jour de l'Insémination Artificielle
IVV :	Intervalle Vêlage Vêlage
J0 :	début du traitement
Jn :	jour n après le début du traitement
PS1 :	Prise de sang n°1
PS2 :	Prise de sang n°2
PS3 :	Prise de sang n°3
PS4 :	Prise de sang n°4
PS5 :	Prise de sang n°5
ng/ml :	nanogramme par millilitre
PSPB :	Pregnancy Specific Protein B
QL :	variable qualitative
QT :	variable quantitative
UGB :	Unité Gros Bovin
E.N.V.A :	Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX

Figures :

1 : Vagues de croissance folliculaire durant le cycle oestral de la vache (Fieni et al., 1995).	p 13
2 : Schéma simplifié du mécanisme hormonal du cycle de la vache. (Pathologie de la reproduction ENVA, 2000).	p 14
3 : Intervalle vêlage-vêlage en fonction de la parité dans 14 troupeaux pratiquant un premier vêlage à 2 ou 3 ans (Lowman, 1985).	p 16
4 : Influence des conditions de vêlage sur la cyclicité avant traitement de synchronisation et sur le taux d'ovulation (Grimard et al., 1992).	p 17
5 : Intervalle vêlage-vêlage en fonction du mois de vêlage et de la parité de 254 vaches charolaises de Bourgogne (Haider, 1990).	p 18
6 : Influence du mode de stabulation sur l'apparition de la cyclicité (Aguer et al., 1982).	p 18
7 : Pourcentage de vaches cyclées en fonction du nombre de jours post-partum et de l'état corporel au vêlage de 141 vaches Blondes d'Aquitaine dans 27 troupeaux (Gary et al., 1987).	p 20
8 : Influence de la note d'état corporel au vêlage sur le taux de cyclicité (PRID, 1997).	p 20
9 : Traitement à base d'implants sous-cutanés pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (modifié d'après Aguer, 1981).	p 26
10 : Traitement à base de spirales vaginales pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (PRID, 1997).	p 27
11 : Traitement à base d'un dispositif vaginal pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (DMV, 2000).	p 28
12 : Variations du délai d'apparition de l'oestrus après induction de la lutéolyse par une injection de prostaglandine (Ennuyer, 2000).	p 30
13 : Principe de la synchronisation des cycles par double injection de PgF2 α chez la vache (Pathologie de la reproduction ENVA, 2000).	p 30
14 : Description du protocole associant GnRH-PgF2 α -GnRH (Pursley et al., 1995a).	p 32
15 : Le protocole associant GnRH-PgF2 α -GnRH vu par Peters et al. (1999).	p 34
16 : Taux de gestation après traitement en fonction de la cyclicité avant traitement (Geary et al., 1998).	p 41
17 : Répartition des animaux en fonction de leur race.	p 52
18 : Répartition des animaux en fonction de la parité.	p 53
19 : Répartition des animaux en fonction du rang de vêlage.	p 53
20 : Répartition des animaux en fonction des conditions de vêlage.	p 54
21 : Répartition des animaux en fonction de leur note d'état corporel.	p 54
22 : Répartition des animaux en fonction de leur note d'état corporel.	p 55
23 : Répartition des animaux en fonction de l'intervalle vêlage-IA.	p 55
24 : Répartition des animaux en fonction du mois de vêlage.	p 56
25 : Répartition des animaux en fonction du mois de vêlage.	p 56
26 : Répartition des animaux en fonction de l'année de l'étude.	p 57
27 : Répartition des animaux en fonction de la cyclicité.	p 57
28 : Taux de gestation à 24 jours en fonction du traitement.	p 64
29 : Taux de gestation à 37 jours en fonction du traitement.	p 65
30 : Effet du traitement sur la synchronisation en fonction de la cyclicité.	p 66
31 : Taux de synchronisation, de gestation à 24 jours, de gestation à l'échographie et de mortalité embryonnaire en fonction du traitement.	p 68

Tableaux :

I : Activité ovarienne post-partum de vaches allaitantes (Janvier-Avril) (Chupin et al., INRA).	p 15
II : Induction d'ovulation après PRID® et PMSG sur des femelles en anoestrus de race charolaise (Deletang et Petit, 1980).	p 27
III : Nombre de vaches gestantes à J40 et leur statut lutéal le jour du traitement par les prostaglandines (Peters et al., 1999).	p 33
IV : Répartition des durées d'ovulation en fonction de l'intervalle PgF2 α -GnRH (Peters et al., 1999).	p 34
V : Pourcentage de vaches ayant ovulé après la première et la seconde injection de GnRH (Vasconcelos et al., 1999).	p 36
VI : Variables explicatives utilisées dans l'étude statistique.	p 48
VI : Variables expliquées utilisées dans l'étude statistique.	p 49
VIII : Répartition des rangs de vêlage.	p 53
IX : Répartition des notes d'état corporel.	p 54
X : Répartition des mois de vêlage.	p 56
XI : Description des variables individuelles.	p 58
XII : Récapitulatif des résultats.	p 58
XIII : Caractéristiques des élevages.	p 59
XIV : Comparaison des lots.	p 60
XV : Taux de synchronisation, de gestation (à 24 jours et à l'échographie) et de mortalité en fonction du traitement.	p 61
XVI : Taux de progestérone moyen à J20, J34 et J45 pour les vaches synchronisées en fonction du traitement.	p 61
XVII : Facteurs de variation de la cyclicité avant traitement.	p 62
XVIII : Stade physiologique en début de traitement chez les vaches cyclées.	p 62
XIX : Facteurs de variation du taux de synchronisation.	p 63
XX : Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours.	p 63
XXI : Facteurs de variation du taux de gestation à 37 jours.	p 64
XXII : Facteurs de variation de la cyclicité.	p 65
XXIII : Facteurs de variation du taux de synchronisation.	p 66
XXIV : Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours.	p 67
XXV : Facteurs de variation du taux de gestation à l'échographie.	p 67

INTRODUCTION

Depuis une quinzaine d'années, mais encore d'avantage à l'heure actuelle avec le problème de l'ESB, le marché de la viande bovine traverse une profonde crise.

Les éleveurs de bovins allaitants (au même titre que les éleveurs de bovins laitiers) s'ils veulent rentabiliser leurs exploitations se doivent de maîtriser au mieux la reproduction, d'une part en avançant les vêlages précocement dans la saison mais aussi en regroupant les vêlages sur une période aussi réduite que possible. Cependant chez les femelles allaitantes, l'existence d'un anoestrus post-partum accroît l'intervalle entre le vêlage et une nouvelle fécondation et provoque une grande dispersion des vêlages du fait de la variabilité d'apparition de la cyclicité.

Pour maîtriser cette variabilité de nombreux protocoles de synchronisation et d'induction de l'oestrus à base de molécules comme la progestérone, les oestrogènes ou les prostaglandines sont déjà couramment utilisés et permettent de regrouper les animaux en lots homogènes.

L'objectif de notre travail consiste à évaluer l'efficacité d'une méthode de synchronisation des chaleurs chez la vache allaitante associant la GnRH aux prostaglandines en la comparant à une méthode associant le dispositif PRID® et les prostaglandines. Cette méthode qui a déjà fait ses preuves chez la vache laitière au travers des études de Pursley et al. (1995) aux Etats-Unis ou de Fauxpoint (1997) et Barrassin (1999) en France, s'est révélée prometteuse chez la vache allaitante dans une étude de Geary et al réalisées en 1998.

Après avoir rappelé dans la partie bibliographique la physiologie du cycle de la vache, les facteurs qui influent sur cette cyclicité et les différents protocoles de maîtrises des cycles, nous nous attacherons à étudier les différents résultats déjà obtenus pour l'association GnRH et prostaglandines aussi bien chez la vache laitière que chez la vache allaitante.

Puis au travers de notre étude nous chercherons à confirmer ou à infirmer les bons résultats obtenus par Geary et al. (1998) sur les vaches allaitantes de races charolaises et limousines dans les conditions de l'élevage français, sur des animaux en vêlage d'automne. Nous verrons aussi quels sont les facteurs de variation de la réussite en terme de taux de synchronisation et de taux de gestation de cette méthode, et vérifierons ainsi si elle est applicable sur le terrain aux vaches de race allaitante dans les conditions générales d'élevage.

Cet essai a été réalisé à la demande du laboratoire CEVA santé animale, grâce au concours de vétérinaires praticiens, d'éleveurs et de l'Unité de Biologie de la Reproduction de l'ENVA.

**PREMIERE PARTIE :
ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE**

PREMIER CHAPITRE : ETUDE DE LA CYCLICITE OVARIENNE

I. RAPPEL DE LA PHYSIOLOGIE DU CYCLE OESTRAL DE LA VACHE.

La durée du cycle de la vache est de 21 jours en moyenne. Celui-ci peut-être divisé en une phase folliculaire de 3-4 jours et une phase lutéale de 17 jours.

1. L'axe hypothalamo-hypophysaire.

L'apparition de la cyclicité est sous la dépendance de la sécrétion de plusieurs hormones au niveau de l'hypothalamus et de l'hypophyse.

L'hypothalamus sécrète de façon pulsatile un décapeptide, la gonadolibérine ou GnRH qui va stimuler la synthèse et la sécrétion de deux hormones au niveau de l'hypophyse antérieure, la FSH (Folliculo Stimulating Hormone) et la LH (Luteinizing Hormone).

L'action combinée de ces trois hormones va influencer la croissance folliculaire lors de la phase gonadodépendante.

2. La maturation folliculaire.

a. Phase non-gonado dépendante.

Cette première phase correspond au développement d'un follicule primordial à un follicule tertiaire, lequel recruté pourra être intégré à une vague folliculaire. Pendant cette période les cellules de la thèque interne du follicule acquièrent des récepteurs à la LH et les cellules de la granulosa des récepteurs à la FSH.

b. Phase gonado-dépendante

On peut diviser cette phase en trois étapes qui sont les suivantes :

- la phase de **recrutement** : cette phase est sous dépendance de la FSH (Fieni et al., 1995). Lors de celle-ci on constate l'émergence tous les sept à neuf jours d'une cohorte de follicules (vague folliculaire) sous l'action de la FSH. Cette FSH se fixe sur les récepteurs de la granulosa et stimule la formation d'œstrogènes par les cellules thécales et induit la formation de récepteurs à la LH.
L'augmentation du taux d'oestradiol a une action positive sur la production de GnRH. Ainsi, associée à la FSH, l'augmentation de la fréquence des décharges de LH stimule la sécrétion d'oestradiol mais aussi d'inhibine par les cellules de la granulosa. Cette inhibine va supprimer la synthèse et la libération de la FSH alors que la LH ne sera que très peu affectée. Cette diminution de la libération de FSH va être à l'origine de la phase suivante.
- la phase de **sélection** : quand un follicule a acquis suffisamment de récepteurs à LH pour lui permettre de subsister quand le taux de FSH diminue, il sécrète de grandes quantités d'œstrogènes et continue à croître en raison de l'augmentation de sa propre sensibilité à la FSH et à la production de facteurs de croissance locaux, plus particulièrement l'insuline-like. Pour les follicules non sélectionnés, la sécrétion réduite de FSH ne permet plus la croissance. L'aromatisation des androgènes en œstrogènes qui s'accumulent dans le liquide folliculaire conduit à leur atresie.
- la phase de **dominance** : cette phase est sous la dépendance de la LH, la LH assure la maturation du follicule dominant dont l'avenir dépend de la fréquence des décharges de LH. Lorsqu'un corps jaune est présent, la fréquence d'une décharge de LH toutes les trois à quatre heures aboutit à la perte de dominance et à l'atresie du follicule. Une nouvelle vague folliculaire émerge alors.

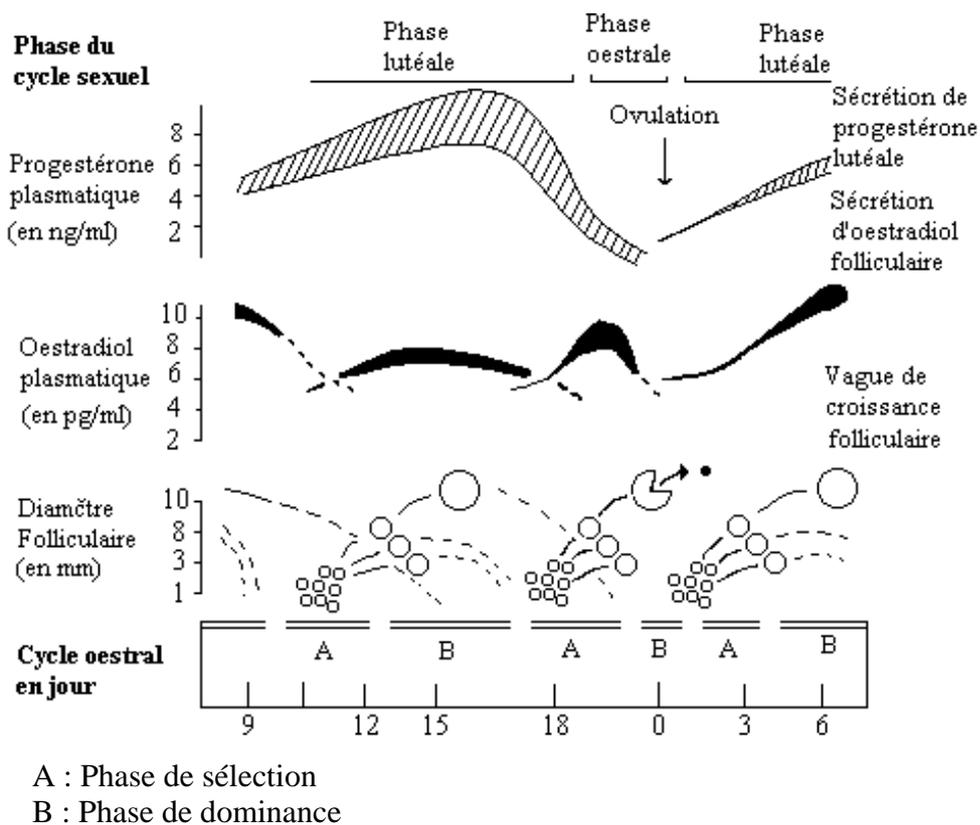


FIGURE 1 : Vagues de croissance folliculaire durant le cycle oestral de la vache (Fieni et al., 1995).

3. L'ovulation et le devenir du corps jaune.

a. Rupture folliculaire et libération de l'ovocyte.

Lorsque la fréquence des décharges de LH est d'un pic par heure, l'ovulation peut avoir lieu. Une heure avant la décharge ovulatoire de LH se produit une baisse de la concentration en œstrogènes (Physiologie de la reproduction ENVA, 1998), qui pourrait être le signal de la décharge ovulatoire de LH.

b. Installation et fonctionnement du corps jaune.

Après l'ovulation, les restes du follicule nouvellement vascularisé s'hypertrophient et prolifèrent rapidement pour former le corps jaune. Le corps jaune contient des petites et des grandes cellules lutéales. Les petites cellules proviennent de la thèque et les grandes de la granulosa.

Les deux types de cellules produisent de la progestérone, mais les petites en produisent environ six fois plus. La concentration de progestérone augmente deux à trois jours après l'ovulation et atteint son maximum au bout de dix jours.

La progestérone exerce un effet rétroactif négatif sur l'hypothalamus : pendant la phase lutéale elle inhibe l'ovulation tout en permettant l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire.

c. Régression du corps jaune.

En fin de phase lutéale, seules les petites cellules continuent à produire de la progestérone. Les grandes cellules s'orientent vers la production d'ocytocine, qui se fixe sur les récepteurs utérins, provoquant la synthèse et la libération de prostaglandines (PGF2 α) par l'endomètre, ce qui aboutit à la lutéolyse.

Une intervention des œstrogènes n'est pas non plus exclue : ceux-ci ayant une action lutéolytique marquée chez la vache (Physiologie de la reproduction ENVA, 1998). Ils stimulent la synthèse des récepteurs à l'ocytocine dans l'utérus, ce qui semble être un des premiers événements préparant la lutéolyse. La prostaglandine F2 α reste cependant le facteur dominant.

Chez la vache un cycle peut comporter deux ou trois vagues folliculaires, deux vagues de poussée et d'atrésie ont lieu entre les jours 3-7 et 9-13 du cycle, le follicule ovulatoire provenant de la dernière vague.

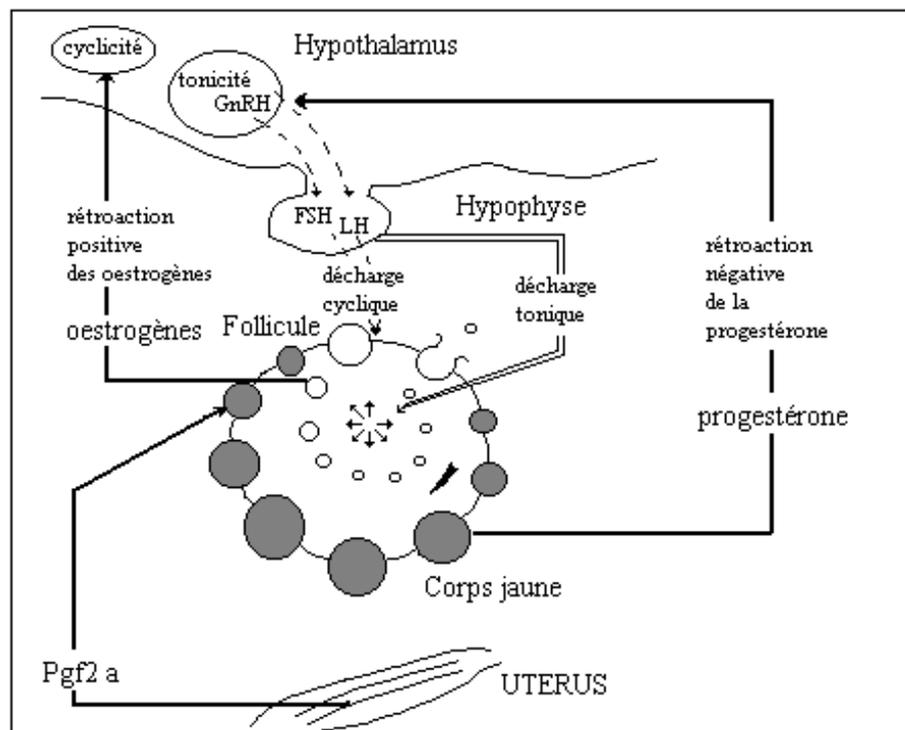


FIGURE 2 : Schéma simplifié du mécanisme hormonal du cycle de la vache (Pathologie de la reproduction ENVA, 2000).

II. FACTEURS DE VARIATION DE LA CYCLICITE CHEZ LES VACHES ALLAITANTES.

1. Les facteurs de variation liés à l'animal.

a. La race.

A soixante jours post-partum, période où les éleveurs souhaiteraient mettre leurs vaches à la reproduction, on constate que seulement 15 % des vaches charolaises, 24 % des vaches salers, 60 % des vaches blondes d'Aquitaine et 67 % des vaches limousines sont cyclées. (Petit et al., 1977 ; Gaillardou et al., 1984). Ce n'est que quatre vingt dix jours post-partum que 50 % des vaches charolaises et salers sont cyclées.

TABLEAU I : Activité ovarienne post-partum de vaches allaitantes (Janvier-Avril).

Intervalle après vêlage	< 40 j	41 - 60	61 - 90	> 90
Salers (cyclicité %)	15,4	23,9	34,9	47,0
Charolais (cyclicité %)	11,0	10,6	20,1	50,5

(Chupin et al., INRA)

Par opposition chez la vache laitière, moins de quarante jours après le vêlage, plus de la moitié des vaches ont déjà une activité ovarienne cyclique.

Cette différence serait en partie due à l'allaitement qui diffère le moment où la fréquence et l'amplitude de la sécrétion tonique de LH augmente, diminue la sensibilité hypophysaire à GnRH et inhibe le rétrocontrôle de l'oestradiol sur la libération de LH (Carruthers et al., 1980 ; Foster et al., 1980). L'anoestrus chez la vache allaitante peut donc, à ce titre, être considéré comme physiologique. (Grimard et al., 1990).

b. L'âge et la parité.

La reprise de l'activité ovarienne se fait dans un délai d'autant plus long que l'animal est jeune.

De même, l'allongement de la durée de l'anoestrus post-partum et donc de l'intervalle vêlage-vêlage est plus important pour les génisses qui vêlent à 2 ans que pour celles qui vêlent à 3 ans. (Short et al., 1990).

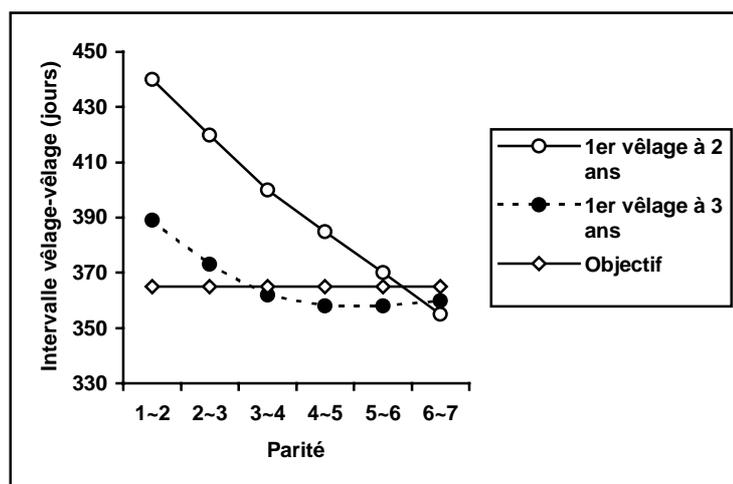


FIGURE 3 : Intervalle vêlage-vêlage en fonction de la parité dans 14 troupeaux pratiquant un premier vêlage à 2 ou 3 ans (Lowman, 1985).

Cet effet de l'âge est lié à celui de la parité, les primipares ont un anoestrus plus long de 3 semaines environ que les multipares.

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette différence :

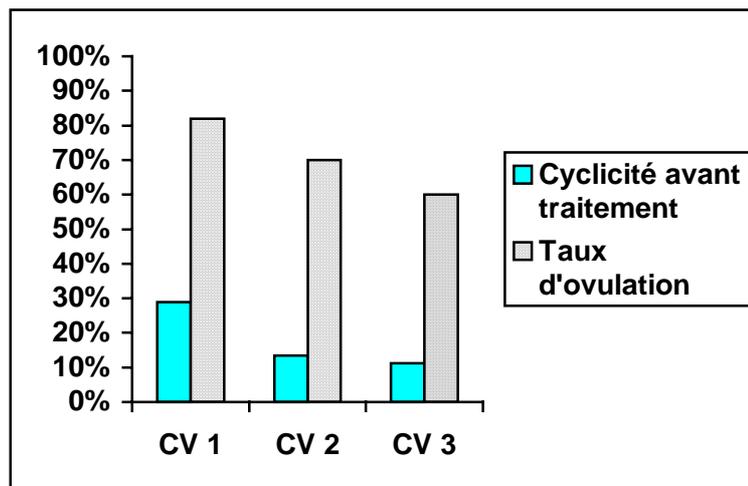
- le vêlage des primipares se déroule plus tôt en début d'hiver, ce qui les oblige à attendre la période de la mise à l'herbe pour retrouver une activité ovarienne (Agabriel et al., 1992)
- les primipares n'ont pas terminé leur croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, d'allaitement et de reproduction (Balch, 1972 ; Sawyer et al., 1984)
- Lowman en 1985 signale la responsabilité des difficultés de vêlage plus importantes lors d'un premier vêlage.

c. Les conditions de vêlage.

De mauvaises conditions de vêlage sont susceptibles d'allonger les délais de retour de l'activité ovarienne (Short, 1990).

On observe des taux de cyclicité mesurés à 76 jours post-partum ($\pm 11,4$ jours) avant tout traitement de maîtrise des cycles de :

- 28,9 % pour un vêlage sans aide
- 13,5 % pour un vêlage avec aide facile
- 11,2 % pour un vêlage avec aide difficile. (Grimard et al., 1992)



CV 1 = vêlage sans aide
 CV 2 = vêlage avec aide facile
 CV 3 = vêlage avec aide difficile

FIGURE 4 : Influence des conditions de vêlage sur la cyclicité avant traitement de synchronisation et sur le taux d'ovulation (Grimard et al., 1992).

2. Les facteurs de variation liés à l'environnement.

a. La saison.

La durée de l'anoestrus post-partum varie selon les saisons. La reprise d'activité ovarienne est plus rapide en automne qu'au printemps, la saison de vêlage la plus défavorable étant l'hiver. (Petit et al., 1977)

L'intervalle entre 2 vêlages consécutifs est donc plus long pour les femelles qui vêlent en début d'hiver que pour celles qui vêlent en fin d'hiver ou au printemps (Haider, 1990).

Pour Grimard et al. en 1992, si le vêlage a lieu avant le 5 décembre, le taux de cyclicité à 60 jours post-partum est de 23,8 % ; il passe à 16,8 % et 16,9 % pour des vêlages ayant respectivement lieu entre le 6 et le 17 décembre, et le 18 et le 21 janvier.

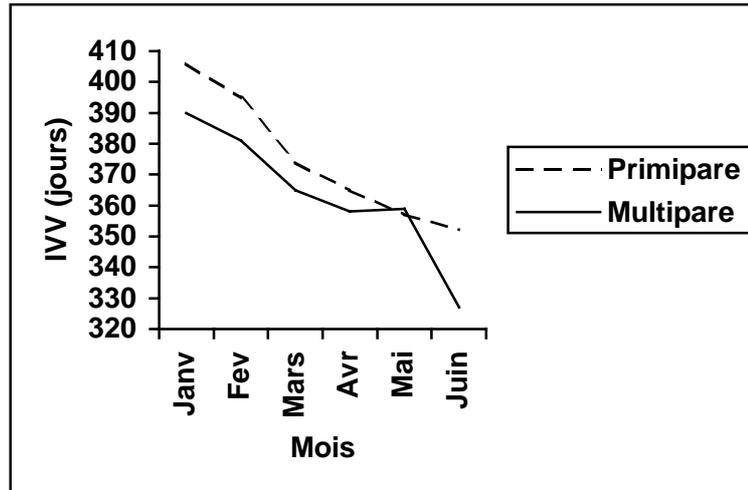


FIGURE 5 : Intervalle vêlage-vêlage en fonction du mois de vêlage et de la parité de 254 vaches Charolaises de Bourgogne (Haider, 1990).

b. Le mode de stabulation.

Le mode de stabulation hivernale est aussi incriminé. Les femelles en stabulation libre ou en plein air ont une activité ovarienne plus élevée que les femelles en stabulation entravée. (Aguer, 1981)

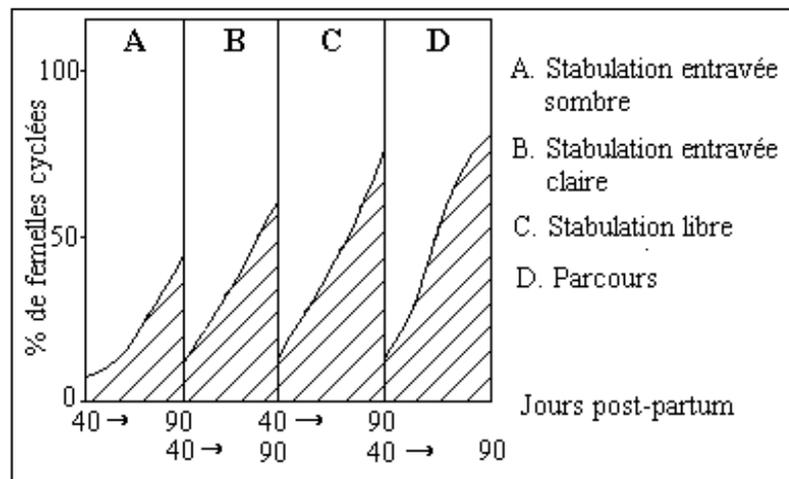


FIGURE 6 : Influence du mode de stabulation sur l'apparition de la cyclicité (Aguer et al., 1982).

c. La photopériode.

Il existe une corrélation négative entre la durée de l'éclairement un mois avant vêlage et la durée de l'anoestrus 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'anoestrus post-partum :

- 68 ± 4 jours pour les implantées
- 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.

d. L'effet taureau.

La présence d'un taureau permet de diminuer la durée de l'intervalle vêlage premier oestrus (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.

3. Les facteurs de variation liés à l'alimentation.

La note d'état corporel est un témoin intéressant du statut nutritionnel des animaux.

a. L'alimentation avant vêlage.

C'est l'alimentation avant vêlage qui va conditionner la note d'état corporel des animaux au moment du vêlage. Ainsi l'INRA recommande une note de 2,5 à 3 au vêlage.

Gary et al. (1987) ont noté que 45 % des vaches Blondes d'Aquitaine sont cyclées 35 jours post-partum si elles vêlent en bon état contre 6 % si elles vêlent en mauvais état.

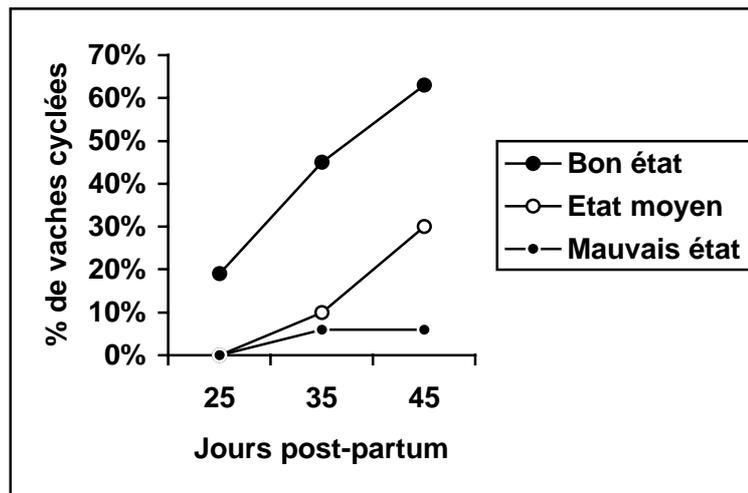


FIGURE 7 : Pourcentage de vaches cyclées en fonction du nombre de jours post-partum et de l'état corporel au vêlage de 141 vaches Blondes d'Aquitaine dans 27 troupeaux (Gary et al., 1987).

Pour Wright et al., en 1987, sur une échelle allant de 0 (= maigre) à 5 (= gras), un point de note d'état corporel en moins au vêlage allonge la durée de l'anoestrus post-partum de 43 jours.

Selon Agabriel et al., en 1992, pour les vaches allaitantes, une note inférieure à 2,5 correspond à une augmentation de l'intervalle vêlage-vêlage de 30 jours par point en moins ; pour une note comprise entre 3,5 et 2,5, la diminution est de 10 jours et finalement pour une note supérieure à 3,5 on ne note plus aucun effet.

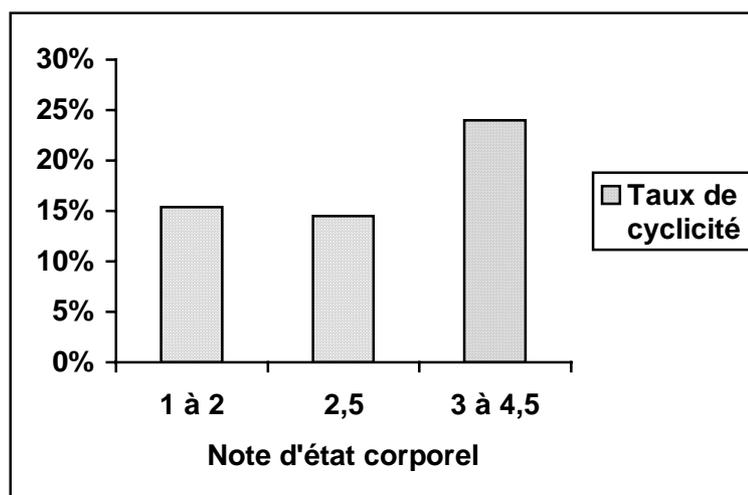


FIGURE 8 : Influence de la note d'état corporel au vêlage sur le taux de cyclicité (PRID, 1997).

b. L'alimentation après vêlage.

L'alimentation après vêlage n'aurait d'intérêt que pour les femelles en mauvais état corporel. Petit (1988) conseille une élévation du niveau énergétique de 2 à 3 UFL/jour (soit 2 à 3 kg de concentré supplémentaire) pendant 2 à 3 semaines afin de stimuler les retours en chaleurs.

Conclusion : la cyclicité des vaches est sous l'influence de tellement de facteurs qu'il paraît impossible de tous les maîtriser. Une alternative intéressante peut être trouvée dans l'utilisation de molécules et de protocoles de maîtrise des cycles, comme ceux que nous allons étudier par la suite.

DEUXIEME CHAPITRE : MOLECULES ET PROTOCOLES UTILISES DANS LA MAITRISE DES CYCLES

I. MOLECULES DISPONIBLES DANS LA MAITRISE DES CYCLES.

1. La GnRH.

La GnRH agit directement sur l'antéhypophyse pour induire une libération transitoire de LH et de FSH pendant deux ou trois heures. Son emploi est indiqué pour relancer l'activité cyclique des vaches qui ont des décharges de LH insuffisantes. Les effets biologiques de la gonadolibérine peuvent être utilisés dans le traitement de l'anoestrus.

La GnRH agit sur les follicules sélectionnés, la réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement. Pendant le post-partum, la sensibilité hypophysaire à l'action de GnRH augmente progressivement.

L'utilisation de la GnRH dans la maîtrise de l'activité ovariennes de la vache a fait l'objet de nombreux travaux dont les résultats sont parfois contradictoires (Leslie, 1983 ; Thatcher et al., 1993).

En anoestrus : deux injections de GnRH (0,5 mg) à 10 jours d'intervalle, à partir de 70 jours post-partum, chez des vaches laitières en anoestrus vrai (confirmé par dosage de la progestérone plasmatique), permet de raccourcir de façon significative l'intervalle vêlage première insémination par rapport à des animaux témoins ne recevant aucun traitement (respectivement 88 ± 9 et 101 ± 21 jours) (Humblot et al., 1980).

En œstrus : dans une étude méta-analytique de 27 articles publiés, Morgan et Lean (1993) indiquent que l'administration de GnRH (ou d'analogue) le jour de l'insémination artificielle (ou juste avant l'œstrus) permettrait d'augmenter globalement le taux de gestation d'environ 12,5 % chez des vaches normales et d'environ 22,5 % chez les vaches repeat-breeders. Cependant, cette valeur recouvre des résultats très variables, la fertilité étant parfois plus faible chez les animaux traités que chez les témoins. Ainsi, le même traitement (100 µg de GnRH par voie intramusculaire) réalisé juste avant ou au moment de l'insémination chez 585 vaches repeat-breeders n'a pas permis à Archbald et al. (1993) d'obtenir une meilleure fertilité que chez les animaux témoins.

Au cours du dioestrus : la GnRH administrée en milieu de phase lutéale augmente la durée de vie du corps jaune et la progestéronémie. Il induit la lutéinisation ou l'atrésie du follicule dominant, ce qui conduit à une diminution de la sécrétion d'oestradiol. Par ces effets,

la GnRH pourrait diminuer la mortalité embryonnaire, en particulier dans le cas où le signal anti-lutéolytique serait retardé ou faible.

Les formes utilisées actuellement en France sont :

- la gonadolibérine de synthèse
- la Buséreline.

2. Les progestagènes.

Les progestagènes exercent un rétrocontrôle négatif sur la GnRH, provoquant l'inhibition de la sécrétion hypophysaire de la LH et de la FSH.

Les molécules utilisées à l'heure actuelle en France (Grimard et Mialot, 1990) :

- Progesterone naturelle
- Norgestomet : 17α acétoxy 11β méthyl 19- norpregna-4-en 3,20 dione.

3. Les oestrogènes.

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 progesterone plasmatique plus élevée et plus rapide quand oestrogènes et progestagènes sont administrés simultanément. (Derivaux et al., 1984).

Les formes utilisées actuellement sont :

- Benzoate d'oestradiol
- Valérate d'oestradiol

4. Les prostaglandines.

Elles sont utilisées pour leur action lutéolytique. Elles sont efficaces après le cinquième jour de développement du corps jaune.

Les formes utilisées actuellement en France sont :

- la prostaglandine $F2\alpha$ naturelle.
- l'Alfaprostol

-le Cloprosténol

-le Dinoprost

-l'Etiproston

-le Luprostiol

5. La PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) ou eCG (equine Chorionic Gonadotropin).

Elle est issue du sérum de jument gestante, elle possède une action à la fois LH et FSH assurant la reprise de l'activité ovarienne (Aguer et al., 1982).

6. L'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).

II. LES DIFFERENTS PROTOCOLES DE MAITRISE DES CYCLES.

1. 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'anoestrus 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.

a. L'implant sous cutané.

C'est un cylindre de polyméthacrylate 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'oestradiol sont injectés par voie sous cutanée.

Les oestrogènes 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 F_{2α} 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®.

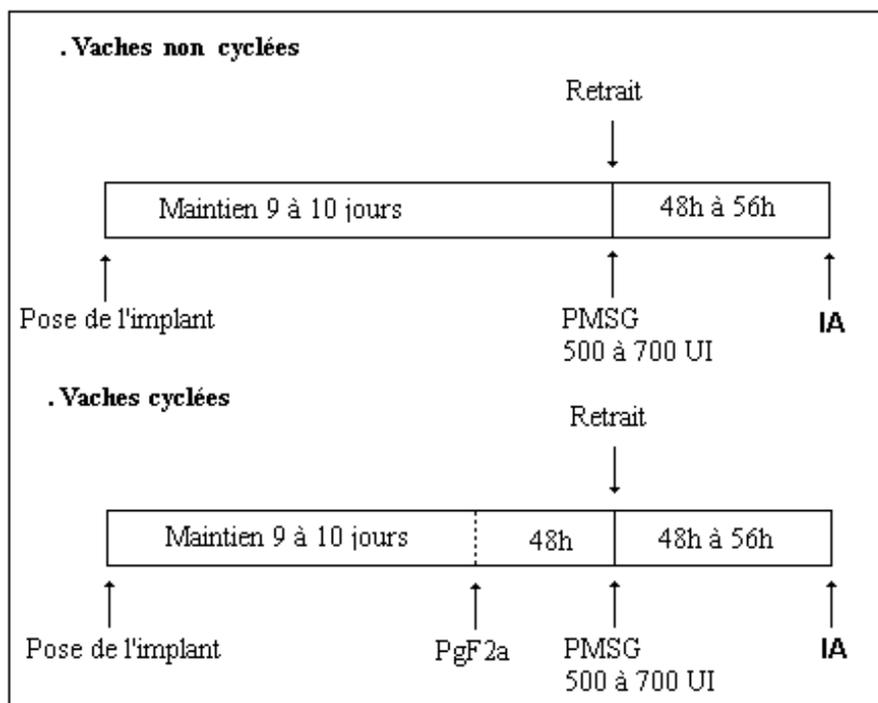


FIGURE 9 : Traitement à base d'implants sous-cutanés pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (modifié d'après Aguer, 1981)

b. 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'oestradiol. 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®.

TABLEAU II : Induction d'ovulation après PRID et PMSG sur des femelles en anoestrus de race Charolaise.

Dose de PMSG (UI)	0	300	400	500	600	700
% d'ovulations induites	55 %	88 %	74 %	94 %	91 %	96 %

(Deletang et Petit, 1980)

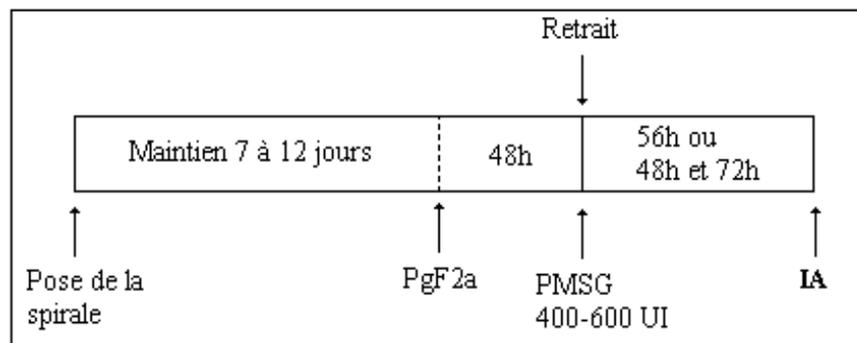


FIGURE 10 : Traitement à base de spirales vaginales pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (PRID, 1997).

c. 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®.

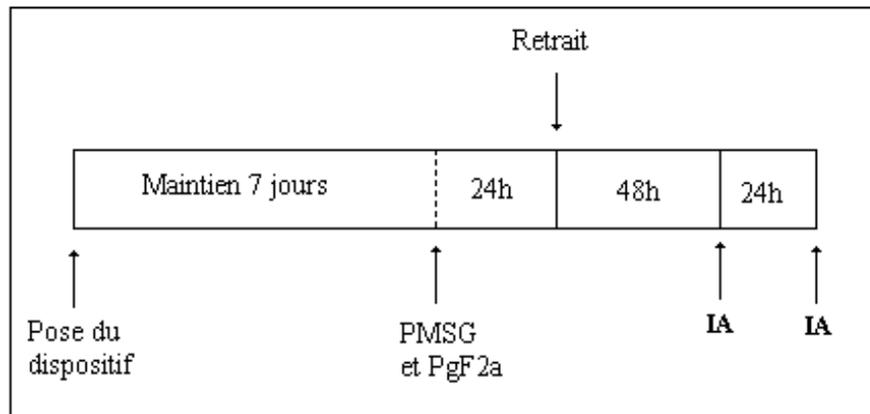


FIGURE 11 : Traitement à base d'un dispositif vaginal pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (DMV, 2000).

d. 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'oestradiol 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 oestrogènes. (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 PgF2 α , 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'oestrogènes. Cependant, Beal (1996) montre que la fertilité est diminuée quand le traitement progestatif est commencé après le 14^{ème} 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 pulsativité 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 pulsativité de LH.

Le traitement progestatif classique sans oestrogènes ne maîtrise donc que la phase lutéale, la croissance des follicules au moment où débute le traitement n'est pas contrôlée. L'administration initiale d'oestrogène 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).

2. Les traitements à base de prostaglandines.

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 treize jours d'intervalle, permettant ainsi d'être toujours en présence d'un corps jaune réceptif.

La baisse du taux de progestérone consécutive à la lutéolyse fait que l'action rétroactive négative sur la production de GnRH n'est plus exercée, ce qui permet l'évolution de la vague folliculaire jusqu'à l'ovulation du follicule dominant. Le délai d'apparition de l'œstrus après l'induction de la lutéolyse dépend du stade de la vague folliculaire au moment de l'injection (Ennuyer, 2000). L'œstrus survient plus tardivement après une administration de PgF₂ α entre J10 et J15 du cycle que lorsqu'elle est injectée entre J5 et J9 (Beal, 1996 ; Odde, 1990). Il varie de deux à cinq jours dans la majorité des cas, et peut parfois se prolonger jusqu'à huit jours.

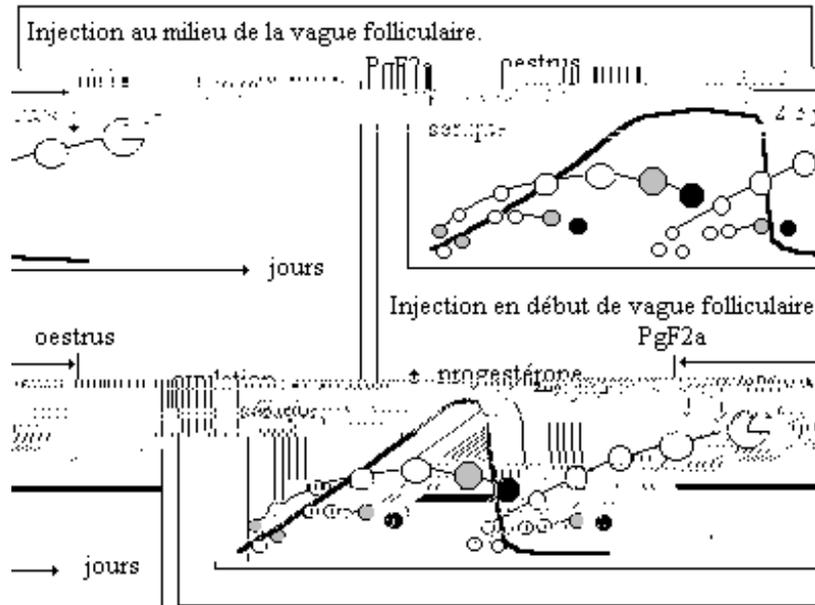


FIGURE 12 : Variations du délai d'apparition de l'oestrus après induction de la lutéolyse par une injection de prostaglandine (Ennuyer, 2000).

Il est préférable face à cette variabilité d'apparition de l'oestrus d'effectuer l'insémination artificielle sur chaleurs observées, cependant le protocole prévoit deux inséminations en aveugle 72 heures et 96 heures après la dernière injection.

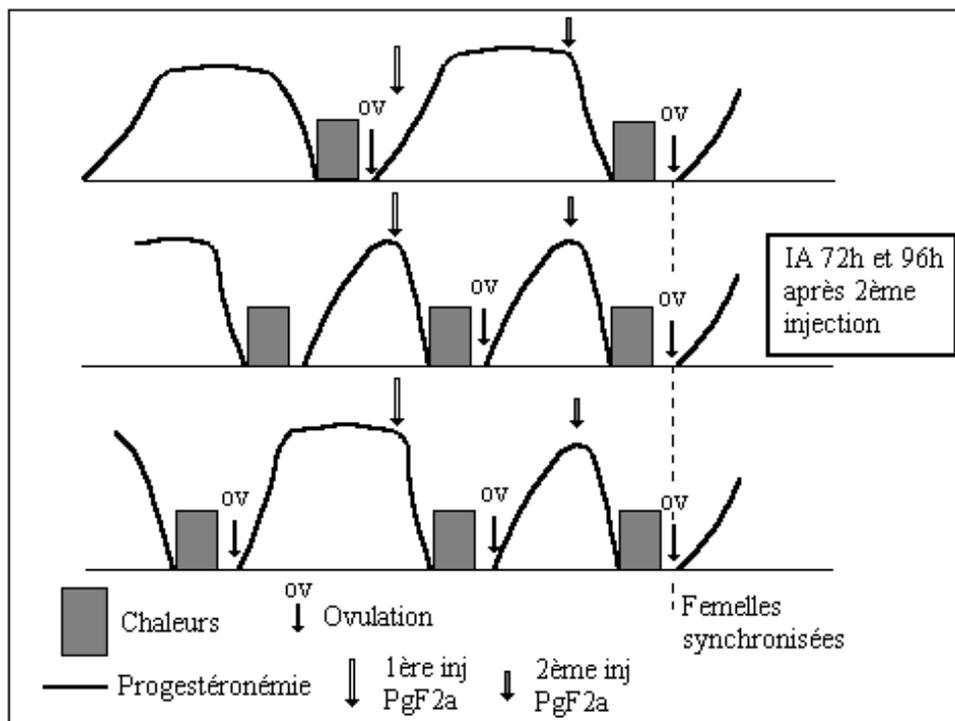


FIGURE 13 : Principe de la synchronisation des cycles par double injection de PgF2α chez la vache (Pathologie de la reproduction ENVA, 2000).

Les taux de synchronisation varient de 38 à 97 % et les taux de réussite en première IA varient de 38 à 83 % selon les études (Laverdière et al., 1994 ; Mc Intosh et al., 1984 ; Odde, 1990). Cette relative mauvaise synchronisation a été démontrée par les travaux de Chupin et al à l'I.N.R.A. Il apparaît, d'après ces essais, qu'environ 25 % des vaches ayant eu un corps jaune lysé par la première injection de prostaglandine n'ovulent pas dans les jours suivant la seconde injection ; ces femelles n'ont pas à ce moment un corps jaune suffisamment développé pour être réceptif à la prostaglandine.

Une amélioration sensible de la synchronisation, donc de la fertilité, pourrait certainement être apportée en retardant de 2 ou 3 jours la seconde injection de prostaglandine (intervalle de 13 ou 14 jours entre les deux injections) (Humblot et al., 1980).

Les spécialités actuellement sur le marché sont les suivantes :
Alfabédyl®, Estrumate®, Uniandine®, Dinolytic®, Enzaprost®, Prostavet®, Prosolvin®.

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).

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.

a. Etude du protocole GnRH-PgF2 α -GnRH chez les vaches laitières.

-Etude expérimentale du protocole Ovsynch.

Les premiers essais réalisés pour ce protocole l'ont été par Pursley et al. (1995) sur des vaches laitières. Dans un premier temps l'étude a consisté à injecter à 20 vaches entre 36 et 280 jours post-partum et à 24 génisses entre 16 et 24 mois, 100 μ g de GnRH par voie intramusculaire, 7 jours plus tard 35 mg de PgF2 α et 2 jours plus tard de nouveau 100 μ g de GnRH.

L'insémination artificielle ayant lieu 24 heures après la dernière injection.

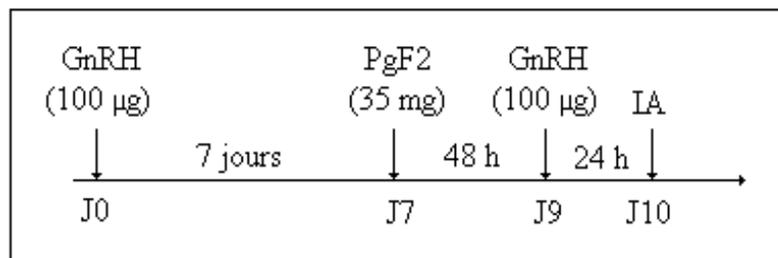


FIGURE 14 : Description du protocole associant GnRH-PgF2 α -GnRH. (Pursley et al., 1995a)

L'échographie a permis de suivre l'évolution de la croissance folliculaire.

Les résultats ont été les suivants :

-après la première injection, 18 des 20 vaches et 13 des 24 génisses avaient une ovulation avec formation d'un corps jaune, 20 des 20 vaches et 18 des 24 génisses avaient une nouvelle vague folliculaire.

-après l'injection de PgF2 α , 20 des 20 vaches et 18 des 24 génisses ont eu une régression des corps jaunes présents.

-pour tous ces animaux, l'ovulation a eu lieu entre 24 et 32 heures après la seconde injection de GnRH ; ce résultat de synchronisation des chaleurs sur une période de 8 heures élimine la nécessité d'observation des chaleurs pour l'éleveur. Ce protocole semble plus intéressant chez les vaches que chez les génisses, les follicules de celles-ci semblant avoir des phases de sensibilité à la GnRH différentes de celles des vaches (Pursley et al, 1995a).

En 1999, Peters et al. ont repris le même protocole (J0 GnRH, J7 PgF2 α , J9 GnRH et J10 insémination sur 60 vaches laitières ils sont arrivés aux conclusions suivantes :

TABLEAU III : Nombre de vaches gestantes à J40 et leur statut lutéal le jour du traitement par les prostaglandines.

Statut lutéal	Gestante	Non gestante
Milieu de phase lutéal	28,3 % (n=17)	50 % (n=30)
Début de phase lutéal	0,0 % (n=0)	8,3 % (n=5)
Fin de phase lutéale	1,7 % (n=1)	11,7 % (n=7)
Total	30,0 % (n=18)	70,0 % (n=42)

(Peters et al., 1999)

-ils ont ainsi pu remarquer que 78 % (n=47) des vaches sont dans une phase lutéale sensible à l'action des prostaglandines à J7, le jour du traitement par PgF2 α . Ils ont aussi pu constater à contrario que le jour de leur insémination 22 % des vaches se trouvent en phase lutéale (elles n'étaient donc pas en phase de sensibilité aux prostaglandines à J7).

-le décevant taux de gestation à 40 jours constaté (30 %) s'explique selon eux par les conditions atmosphériques et les mauvaises conditions corporelles des vaches. De plus, il leur semble plus favorable d'effectuer l'insémination artificielle 12 heures après la dernière injection de GnRH au lieu des 24 heures habituelles.

Dans un deuxième temps Pursey et al. en 1995 se sont intéressés à l'influence du temps séparant l'injection de Pgf2 α de la dernière injection de GnRH. Pour ce faire 66 vaches ont été réparties dans 3 groupes recevant respectivement 48 heures, 24 heures et 0 heure avant la dernière injection de GnRH leur injection de PgF2 α . L'insémination artificielle a été réalisée 20 à 24 heures après la dernière injection.

Le taux de mise bas le plus important a été pour le groupe recevant l'injection de PgF2 α 48 heures avant la dernière GnRH, il a été de 55 %. Pour les 2 autres groupes recevant l'injection 24 heures et 0 heure avant la GnRH ce taux a été respectivement de 46 % et de 11%

Peters et al. (1999) se sont aussi intéressés au moment optimum pour la seconde injection de GnRH. Sur 32 vaches, 11 vaches n'ont pas reçu de dernière injection de GnRH, 11 ont reçu une injection de GnRH entre 56 et 60 heures et 10, 72 heures après l'injection de PgF2 α . Dans cette étude 29 des 32 vaches étaient dans une phase sensible à l'action des prostaglandines lors de l'injection de PgF2 α .

Les résultats ont été les suivants :

TABLEAU IV : Répartition des durées d'ovulation en fonction de l'intervalle PgF2 α -GnRH.

Heure de la seconde injection après PgF2 α	Nombre de vaches	Nombre de vaches ovulant entre 24 et 72h après PgF2 α	Nombre de vaches ovulant entre 72 et 96h après PgF2 α	Nombre de vaches ovulant plus de 96h après PgF2 α
Pas de GnRH	11	1	3	7
56-60 h	11	0	10	1
72 h	10	2	4	4

(Peters et al.,1999)

Il apparaît ainsi que des trois traitements l'heure de l'ovulation est plus efficacement synchronisée lorsque la seconde injection de GnRH est effectuée entre 56 et 60 heures après l'injection de PgF2 α parce que 10 des 11 vaches ovulent dans les 24 heures. L'intervalle dans les heures d'ovulation des vaches n'ayant pas reçu de deuxième injection de GnRH, montre que la seconde injection de GnRH est le facteur majeur qui détermine l'heure de l'ovulation.

Ainsi le traitement pourrait se concevoir selon Peters et al de la façon suivante : la première dose de GnRH et les prostaglandines seraient effectuées tôt le matin, la seconde injection de GnRH au moment ou après la traite du soir et l'insémination serait réalisée le matin suivant soit 72 heures après l'injection de PgF2 α .

Le protocole se transcrirait ainsi de la façon suivante :

GnRH à J0, PgF2 α à J7, GnRH à J9,5 (entre 8 et 12 heures plus tard que le protocole classique), insémination 12 heures après la dernière injection de GnRH.

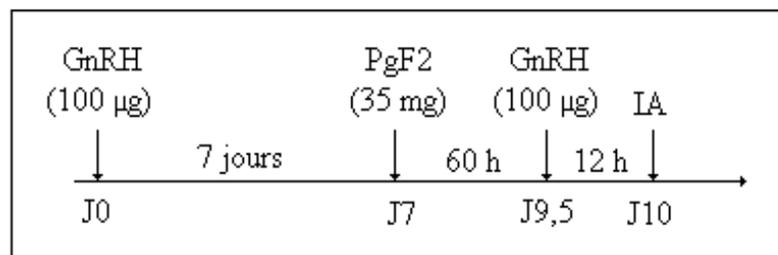


FIGURE 15 : Le protocole associant GnRH-PgF2 α -GnRH vu par Peters et al.,1999.

En 1997, Pursley et al. ont poursuivi leurs travaux en rassemblant 155 génisses âgées de 13 à 23 mois et 310 vaches recrutées entre 60 et 289 jours post-partum. Ceci dans le but de comparer le protocole Ovsynch sans détection des chaleurs au traitement classique à base d'injections de prostaglandines en tenant compte de l'effet de la parité et de l'intervalle vêlage-début du traitement.

Les animaux ont été répartis de manière aléatoire en 2 lots : les animaux du lot traité reçoivent une première injection de 100 μ g de GnRH puis 7 jours plus tard 25 mg de PgF2 α et 30 à 36 heures après la seconde injection de 100 μ g de GnRH. L'insémination artificielle est effectuée de façon systématique 16 à 20 heures après. Les animaux du lot témoin reçoivent

trois injections de PgF2 α (25 mg) espacées de 14 jours, s'ils n'ont pas été vus en chaleurs. L'insémination a lieu sur chaleurs observées ou de façon systématique entre 72 et 80 heures après la dernière injection si les chaleurs n'ont pas été observées.

Les taux de gestation ont été évalués par échographie du 25^{ème} au 35^{ème} jour post-insémination et/ou par palpation transrectale du 35^{ème} au 49^{ème} jour post-insémination.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

-le traitement n'a pas modifié le taux de gestation par rapport au traitement classique par les prostaglandines chez la vache (lot témoin : 38,9 % de gestantes ; lot Ovsynch : 37,8 % de gestantes), mais il l'a détérioré chez les génisses (lot témoin : 74,4 % de gestantes ; lot Ovsynch : 35,1 %).

-le taux de gestation a augmenté avec l'intervalle vêlage-début de traitement (26 % de gestantes entre 60 et 75 jours post-partum, 43,4 % après 75 jours ; p=0,04).

-le taux de progestérone dosé le jour de l'injection de prostaglandines dans le lot Ovsynch a été plus faible chez les génisses que chez les vaches : 86,2 % des vaches ont présenté une progestéronémie supérieure à 1 ng/ml contre 59,5 % chez les génisses. La première injection de GnRH ne relance donc pas les vagues folliculaires de manière aussi efficace chez les génisses que chez les vaches.

Le protocole classique associant prostaglandines et détection des chaleurs a donné de bons résultats de gestation chez les génisses, en revanche, une injection de GnRH ne semble pas avoir favorisé l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire de la même façon que chez les vaches. Le protocole Ovsynch présenterait l'avantage, chez la vache, de n'inséminer qu'une fois de manière systématique, sans détériorer le taux de gestation par rapport à l'utilisation des prostaglandines associées à l'observation biquotidienne des chaleurs.

Le protocole Ovsynch est un protocole de synchronisation de l'oestrus que l'on utilise sans regarder le stade du cycle de la vache quand on le met en place. Vasconcelos et al (1999), se sont eux intéressés à l'efficacité du protocole selon le stade du cycle à sa mise en place.

Dans l'expérience 156 vaches Prim' Holstein ont été réparties en 4 groupes en fonction du nombre de jours séparant la détection de l'oestrus de la première injection de GnRH ; 1 à 4 jours n=31, 5 à 9 jours n=47, 10 à 16 n=52, 17 à 21 n=26, les vaches qui ont exprimé un comportement d'oestrus le jour de l'injection sont placées dans le dernier groupe.

Les résultats ont été les suivants :

-64 % des vaches ont ovulé à la première injection de GnRH avec 23 % d'ovulation pour les vaches entre 1 et 4 jours de l'oestrus et 96 % pour celles entre 5 et 9 jours (p< 0,01). Le taux de synchronisation n'a pas été significativement différent selon le stade du cycle au commencement du traitement, mais on constate une différence significative entre les vaches qui avaient ovulé lors de la première injection de GnRH et celles qui n'avaient pas ovulé, respectivement 92 % de synchronisation contre 79 % (p<0,01).

TABLEAU V : Pourcentage de vaches ayant ovulé après la première et la seconde injection de GnRH.

Jour du cycle	Nombre	Ovulation au premier GnRH	Ovulation au deuxième GnRH
1 à 4	31	23 %	94 %
5 à 9	47	96 %	89 %
10 à 16	52	54 %	85 %
17 à 21	26	77 %	81 %

(Vasconcelos et al, 1999)

Le taux de synchronisation après la deuxième injection de GnRH a été de 87 %, les vaches dans leur première moitié de cycle (jour 1 à 12) ont eu un meilleur taux de synchronisation (91 %), avec une baisse due à un manque d'ovulation à la seconde injection de GnRH. Par contre, les vaches dans leur deuxième moitié de cycles (jour 13 à 21) ont eu un moins bon taux de synchronisation (80 %), avec une baisse due à une ovulation antérieure à la deuxième injection de GnRH.

En conclusion, le taux de synchronisation avec le protocole Ovsynch a été élevé avec les vaches en fin de phase lutéale moins propice à être synchronisées, particulièrement si la première injection de GnRH n'a pas entraîné d'ovulation. Les vaches pour lesquelles le protocole a été initié au début du cycle ont eu le meilleur taux de synchronisation mais le plus mauvais taux de gestation. Les vaches en milieu de cycle ont eu le plus important taux de gestation.

-Autre utilisation du protocole Ovsynch

En 1999, Bartolome et al. ont comparé l'efficacité d'une insémination systématique à heure fixe, comme celle utilisée dans le protocole Ovsynch, à une insémination sur chaleurs observées pour le traitement des kystes ovariens chez la vache laitière. Pour ce faire 368 vaches laitières à plus de 65 jours après le part ont été divisées en trois groupes : le groupe 1 constitué de 209 vaches qualifiées de normales (par opposition aux autres animaux chez lesquels a été diagnostiqué un kyste ovarien) a reçu à J0 100 µg de GnRH, à J7 25 mg de PgF2α et J9 de nouveau de la GnRH. L'insémination a eu lieu 16 heures après cette dernière injection. Le groupe 2 constitué de 76 vaches avec kystes ovariens a reçu un traitement identique au groupe 1 et les 83 vaches du groupe 3 avec ovaires kystiques n'ont pas reçu de dernière injection de GnRH et ont été inséminées sur chaleurs observées dans les 7 jours qui ont suivi l'injection de PgF2α.

La gestation a été diagnostiquée par palpation transrectale entre 45 et 50 jours après l'insémination.

Les résultats rapportés sont les suivants :

-le taux de gestation chez les vaches du groupe 1 (sans kyste) a été supérieur à celui des vaches du groupe 2 et du groupe 3 (avec kystes) (respectivement de 31,5 %, 23,6 % et 18 % ; $p < 0,001$). Cependant le taux de gestation dans le groupe 3 (insémination sur chaleurs observées) n'a pas été significativement différent du taux du groupe 2.

Ainsi Bartolome et al. ont pu conclure que comme les taux de gestation entre le groupe 2 et 3 ne sont pas significativement différents, le bénéfice d'une insémination programmée dans le traitement des kystes ovariens réside dans l'affranchissement de la détection des chaleurs.

-Essais terrain en France

Dans un premier temps les données de Pursley et al. ont été reprises dans un essai terrain conduit par Fauxpoint en 1997. L'objectif de l'expérimentation était de tester l'efficacité d'un protocole associant la GnRH à la PgF2 α afin de réduire la variabilité d'apparition des chaleurs après traitement par la PgF2 α chez les vaches laitières entre 60 et 90 jours post-partum. Les vaches 185, ont été réparties en 2 lots : le lot traité recevant le protocole Ovsynch avec insémination systématique prévue 24 heures après la dernière injection de GnRH, certaines vaches étant cependant inséminées sur chaleurs observées en dehors de J10 ; le lot témoin recevant une injection de prostaglandine suivie d'une insémination sur chaleurs observées. Si la vache n'a pas été vue en chaleur au 13^{ème} jour suivant la première injection, une seconde injection de prostaglandines est effectuée avec insémination systématique à 72 et 96 heures après cette injection.

Le taux de gestation a été évalué au 50^{ème} jour du protocole par dosage de la PSPB sanguine. Cette étude a donné les résultats suivants :

-le pourcentage d'animaux vus en chaleurs a été significativement plus important dans le lot témoin que dans le lot traité (73,5 % chez les témoins contre 46,9 % ; p=0,001).

-le taux de gestation a été semblable dans les 2 lots (lot traité : 31,3 % de gestantes ; lot témoin : 32,5 % de gestantes ; p=0,62). Cependant le taux de gestation des animaux inséminés à J10 a été 2 fois moins important que celui des animaux inséminés autour de J10 (31,3 % contre 64,3 % ; p=0,02). De la même manière, le taux de gestation des animaux vus en chaleurs a été significativement plus élevé que chez les animaux non vus en oestrus (50 % de gestantes contre 23 % ; p<0,01).

-l'auteur a aussi constaté que sur la période de l'étude allant de décembre à février les résultats de gestation se sont révélés particulièrement bas (29,8 % contre 44,1 % en dehors de cette période).

En conclusion de cet essai on constate que les deux traitements ont donné des résultats similaires en ce qui concerne le taux de gestation, mais il est aussi apparu que les résultats obtenus avec le protocole Ovsynch peuvent être améliorés par une détection des chaleurs entre J8 et J11 : les animaux vus en chaleurs autour de J10 seraient inséminés sur chaleurs observées.

Dans un deuxième temps, l'étude a été poursuivie en 1998 par Barassin à partir de 168 vaches afin de préciser l'intérêt d'inséminer sur chaleurs observées soulevé précédemment.

Les vaches sont séparées en deux lots mais cette fois les animaux du lot traité en plus de leur insémination à J10, ont été inséminés sur chaleurs observées entre J1 et J10. Les

caractéristiques du lot 2 restant identiques. Le taux de gestation a été évalué au 50^{ème} jour du protocole par dosage de la PSPB. Les résultats ont été les suivants :

-dans le lot des animaux traités, 33,7 % des vaches sont venues en chaleur entre J2 et J19, dans le lot témoin, 85,3 % des vaches ont été observées en chaleur entre J2 et J19 (p=0,01).

-les taux de gestation constatés ont été similaires dans les deux lots (lot traité : 53,7 % ; lot témoin : 53,3 % ; p=0,95), et dans le lot des animaux traités, le taux de gestation a été le même chez les vaches vues en chaleurs et chez les vaches non vues en chaleurs inséminées de manière systématique à J10 (54,8 % contre 52,5 % ; p=0,95). Dans le lot témoin les taux de gestation ont été indentiques après la première et après la seconde injection de prostaglandine (64,7 % contre 53,8 % ; p=0,53).

En conclusion de cet essai, on constate que le point faible du protocole Ovsynch est la faible observation des chaleurs. Ces chaleurs qui apparaissent pour deux tiers à J10 mais s'étalent de J2 à J19. Ceci justifie le mode d'insémination utilisé avec ce protocole : insémination sur chaleurs observées et insémination systématiques à J10 pour les vaches non vues en chaleur. L'utilisation de prostaglandines seules sera, quant à elle, utilisée uniquement avec insémination sur chaleurs observées.

Ainsi, les prostaglandines seront utilisées dans les exploitations où la détection des chaleurs est bonne et le protocole Ovsynch dans les élevages où la détection des chaleurs n'est pas suffisante.

b. Etude du protocole GnRH-PgF2 α -GnRH chez les vaches allaitantes.

Le protocole Ovsynch a été pour le moment un peu moins étudié pour les races allaitantes que pour les races laitières.

Twagiramungu et al. (1992), ont d'abord regardé l'effet d'un traitement à base d'un analogue de la GnRH et de la prostaglandine F2 α sur l'oestrus et la fertilité des troupeaux allaitants de races croisées (Shorthorn, polled Hereford, Charolais, Red Angus, Simmental et Maine-Anjou). Pour ce faire 20 génisses entre 14 et 15 mois et 80 vaches à plus de 60 jours post-partum ont été divisées en deux groupes. Le premier a reçu à J0 8 μ g (2 ml) d'un analogue de GnRH pendant que le groupe témoin recevait 2 ml d'une solution saline. 6 jours plus tard (J6), les vaches des deux groupes qui n'ont pas été vues en chaleur entre J0 et J6 ont reçu 500 μ g de Pgf2 α . L'insémination artificielle a été pratiqué 12 heures après l'observation des chaleurs chez les animaux.

La gestation a été diagnostiquée par palpation transrectale entre 45 et 60 jours après l'insémination.

Les résultats furent les suivants :

-entre J0 et J6 le nombre de vaches exprimant spontanément les chaleurs a été bien moins important dans le groupe traité à la GnRH que dans le groupe témoin (4,2 % contre 34,6 % ; p<0,01).

-entre J6 et J10 (après injection de PgF2 α) le taux de synchronisation (% d'animaux en oestrus) a été meilleur pour le lot traité (83,3 % contre 50,0 % pour le lot témoin ; $p < 0,01$) augmentant ainsi la précision de même que le taux de gestation (70,8 % contre 46,2 % pour le lot témoin ; $p < 0,01$).

Cependant au bilan, il n'y a pas eu de différence significative entre les deux lots pour le nombre d'animaux ayant manifesté un oestrus (84,6 % lot témoin ; 87,5 % lot traité ; $p > 0,1$) et pour le taux de gestation (76,5 % lot témoin ; 70,8 % lot traité ; $p > 0,1$). En effet, les animaux étant inséminés 12 heures après l'observation de l'oestrus, les 18 vaches du groupe témoin observées en oestrus entre J0 et J6 ont été à l'origine d'un taux de gestation de 25,0 %, alors, qu'aucune vache du groupe traité n'a été gestante à l'issue des 6 premiers jours.

Ainsi, les auteurs ont pu conclure que l'injection de GnRH inhibe l'oestrus et l'ovulation pour les six jours à suivre, augmente la durée de vie du corps jaune et le protège contre une lutéolyse spontanée. L'oestrus et l'ovulation ayant été inhibés, 83 % des animaux traités ont présenté un oestrus dans les 4 jours qui ont suivis l'injection de PgF2 α , par opposition seulement 50 % des animaux du lot témoin ont présenté un oestrus durant cette période.

Les taux de gestation finaux similaires pour les deux groupes montrent pour Twagiramungu et al. que l'altération du développement folliculaire avec le GnRH n'a pas entraîné d'effet destructeur sur la qualité des follicules ou des ovocytes. C'est pourquoi l'utilisation de GnRH et 6 jours plus tard de PgF2 α leur a semblé une bonne méthode de synchronisation. Dispensant les éleveurs de détection des chaleurs pendant les 6 premiers jours sans abaisser le taux de gestation. Et permettant une plus grande précision en ce qui concerne la survenue de l'oestrus.

Dans une seconde étude durant l'été 1990 sur des vaches de races croisées (Shorthorn, polled Hereford, Charolais, Red Angus, Simmental et Maine-Anjou), Twagiramungu et al ont cherché à voir si l'injection d'une seconde dose de GnRH peu de temps après la première augmente la précision de l'oestrus et le taux de synchronisation.

Pour ce faire 19 génisses âgées de 14 à 15 mois, 73 vaches entre 60 et 90 jours post-partum et 16 vaches à plus de 180 jours post-partum ont été réparties en 2 groupes : le groupe témoin recevant le même traitement que lors de l'expérience précédente et le groupe traité qui a reçu à J3 (3 jours après la première injection de GnRH) une demie dose de GnRH (4 μ g) et à J9 une nouvelle injection de PgF2 α si les vaches n'avaient pas manifesté d'oestrus.

Les résultats ont été les suivants :

-entre J0 et J6 comme lors de l'expérience précédente, le nombre de vaches en chaleur a été très faible voir nul pour le groupe témoin.

-entre J6 et J9 (deuxième injection de PgF2 α pour le groupe traité), la précision de l'oestrus a été meilleure pour le lot traité que pour le témoin, mais les taux de synchronisation et de gestation des lots témoins et traités n'ont pas été différents (taux de synchronisation lot témoin : 66,7 % ; lot traité 72,2 % ; taux de gestation lot témoin 63,9 % ; lot traité 74,4 % ; $p > 0,1$).

-finalement il n'y a pas eu de différence en ce qui concerne les taux de synchronisation et de gestation pour les deux traitements. Cependant, les auteurs ont constaté qu'une double

injection de GnRH restaure la fonction ovarienne et synchronise les animaux non cyclés aussi bien que les cyclés (respectivement taux de synchronisation de 88,9 % et 94,4 % et taux de gestation de 61,1 % et 72,2 %), ce qui n'est pas le cas lors d'une injection unique (taux de synchronisation de 50,0 % chez les non cyclés et 95,2 % chez les cyclés, taux de gestation de 33,3 % chez les non cyclés et 64,3 % chez les cyclés).

Ainsi, ils ont pu conclure que 2 injection de GnRH à 3 jours d'intervalle augmentent la précision de l'oestrus et induisent une meilleur reprise de la cyclicité, mais n'augmentent ni la synchronisation ni la fertilité dans les races allaitantes.

En 1998, Geary et al., ont effectué une étude portant sur 436 vaches multipares de race Angus. Deux cent seize de ces vaches ont reçu le traitement Syncro-MateB®, qui consistait en une injection intramusculaire de 5 mg de valérate d'oestradiol et 3 mg de norgestomet, et d'un implant sous cutané auriculaire contenant 6 mg de norgestomet. Cet implant était laissé en place 9 jours et l'insémination a eu lieu 48 heures plus tard. Les 220 autres vaches ont été soumises au traitement Ovsynch, soit 100 µg de GnRH, puis 7 jours plus tard 25 mg de PgF2α, et 24 heures plus tard la seconde injection de GnRH. L'insémination ayant lieu 24 heures après la dernière injection.

Le diagnostic de gestation a été effectué par palpation transrectale 60 jours après insémination.

Les résultats ont été les suivants :

-le taux de gestation a été plus élevé pour les animaux soumis au protocole Ovsynch que pour les animaux traités par le Synchron-Mate-B (respectivement 54% et 42% ; $p < 0,025$).

-Geary et al. ont pu constater une interaction entre ce taux de gestation et différents facteurs. Ainsi le taux de gestation a été influencé de façon significative par la note d'état corporel des vaches ($p < 0,025$). Sur une échelle de 1 à 9, les vaches traitées par le protocole Ovsynch dont la note d'état corporel était supérieure ou égale à 5,0, ont eu un taux de gestation significativement supérieur aux vaches traitées par l'implant de norgestomet (respectivement 56 % et 43 % ($p < 0,025$)). Par contre, il n'y a pas eu de différence significative pour les vaches dont la note était inférieure à 5,0 ($p > 0,1$). Les vaches dont la note d'état est supérieure à 5 lors de la mise à la reproduction ayant plus de chance d'être cyclées.

-le taux de gestation a aussi été influencé par l'intervalle post-partum. Le protocole Ovsynch semble plus efficace que le Syncro-Mate-B pour les vaches qui ont un intervalle post-partum court (inférieur à 70 jours), le taux de gestation avec le protocole Ovsynch a ainsi été significativement supérieur à celui avec l'implant (respectivement 74 % contre 25 % ($p < 0,05$)). Par contre, il n'y a plus de différence significative lorsque l'on se trouve entre 70 et 90 jours post-partum (51 % contre 49 %) ou après 90 jours (52 % contre 40 %).

-enfin, le taux de gestation a été significativement influencé par la cyclicité avant le traitement. Pour les vaches qui étaient cyclées avant traitement, le taux de gestation avec le protocole Ovsynch a été significativement supérieur au taux de gestation avec l'implant (respectivement 59 % contre 38 % ($p < 0,005$)). Il n'y a plus de différence significative lorsque les vaches n'étaient pas cyclées avant traitement (49 % contre 43%).

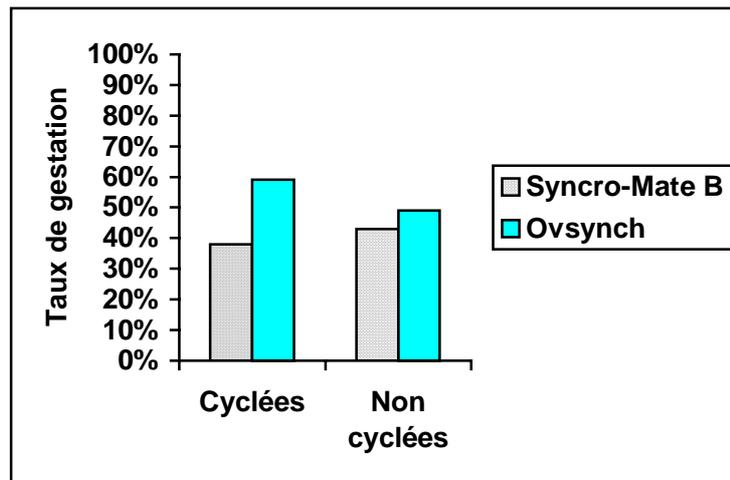


FIGURE 16 : taux de gestation après traitement en fonction de la cyclicité avant traitement. (Geary et al., 1998).

Lors de l'étude de Geary et al. (1998), les taux de gestation pour le protocole Ovsynch que les vaches aient été cyclées ou non avant traitement n'ont pas été significativement différents ($p > 0.1$). Ainsi, le protocole Ovsynch a permis d'induire la cyclicité chez 83 % des vaches en anoestrus.

-Utilisation d'un protocole à base de benzoate d'oestradiol.

Dans une étude publiée en 1999, Barros et al ont cherché à tester l'efficacité du protocole associant GnRH-PgF 2α -GnRH mais cette fois ci en comparaison avec une méthode « alternative » qui met en jeu l'utilisation de benzoate d'oestradiol.

Pour ce faire, deux expérimentations distinctes ont été effectuées puis les résultats ont été comparés : dans la première, 24 vaches (15 de race allaitante et 9 de race laitière) ont été réparties de façon aléatoire en deux lots. Le groupe traité constitué de 8 vaches allaitantes et de 9 vaches laitières a reçu le protocole Ovsynch, le groupe témoin composé de 7 vaches allaitantes n'a pas reçu la dernière injection de GnRH. Chaque jour les animaux ont été suivi par échographie et le jour de l'insémination a été défini à partir du moment où le follicule ovulatoire n'a plus été visible.

Les résultats sont les suivants :

-la première injection de GnRH a induit l'ovulation chez 8 et l'atrésie chez 6 des 24 vaches. Les 10 vaches restantes ont vu leurs follicules continuer à grossir après l'injection.

-une nouvelle vague folliculaire a fait son apparition $1,79 \pm 0,34$ jours après le GnRH chez 19 des 24 vaches, chez 5 d'entre elles, la nouvelle vague a débutée le jour de l'injection.

-une lutéolyse s'est produite chez 21 des 24 vaches après les prostaglandines.

-dans le lot témoin, la synchronisation de l'ovulation a été comprise dans une période de 48 heures (72 à 120 heures après PgF2 α). Pour le lot traité la précision de la synchronisation a été plus grande car l'ovulation s'est produite sur une période de 12 heures (60 à 72 heures après PgF2 α).

Dans la deuxième expérimentation, 21 vaches sont réparties en 2 lots : le lot 1 (10 vaches) reçoit à J0 de la GnRH, à J7 la prostaglandine et le benzoate d'oestradiol 24 heures plus tard. Le lot 2 (11 vaches) reçoit à J0 du benzoate d'oestradiol, à J9 la prostaglandine et 24 heures plus tard de nouveau du benzoate d'oestradiol.

Les résultats ont été les suivants :

Dans le lot 1 :

-l'administration de GnRH a induit l'ovulation chez 6 des 10 vaches et l'atrésie chez 2 des 10 vaches. Pour les 2 vaches restantes les follicules issus d'une vague précédente ont continué à grossir.

-l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire a eu lieu $1,60 \pm 0,31$ jours après l'injection de GnRH pour 7 des 10 vaches.

-l'ovulation pour 7 des 10 vaches a eu lieu sur une durée de 12 heures (42 à 54 heures après le benzoate d'oestradiol) les 3 vaches restantes n'ont pas ovulé dans les 3 jours qui ont suivi la dernière injection.

Dans le lot 2 :

-l'administration de benzoate d'oestradiol a induit l'ovulation chez 3 des 11 vaches et l'atrésie chez 8 des 11 vaches.

-l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire a eu lieu $4,36 \pm 0,31$ jours après l'injection du benzoate d'oestradiol.

-L'ovulation pour 8 des 11 vaches a eu lieu sur une durée de 18 heures (42 à 60 heures après le dernier benzoate d'oestradiol) les 3 vaches restantes n'ont pas ovulé dans les 3 jours qui ont suivi la dernière injection.

La conclusion de cette étude, a été pour Barros et al que les trois traitements sont efficaces pour synchroniser l'ovulation chez les animaux étudiés. L'utilisation du benzoate d'oestradiol est une alternative promettante au protocole GnRH-PgF2 α -GnRH notamment face au faible coût par rapport aux agonistes du GnRH.

Mais, on peut s'interroger sur le faible nombre d'animaux utilisés lors de cette étude et donc sur la validité des résultats avancés. De plus, les perspectives actuelles ne sont pas en la faveur de l'utilisation des oestrogènes dans les futurs protocoles.

Conclusion : les différentes expériences réalisées que ce soit dans les races laitières ou les races allaitantes nous ont apportées bon nombre de renseignements en ce qui concerne l'utilisation combinée de GnRH et de prostaglandines. Elles nous ont même permis de comparer le protocole Ovsynch aux autres protocoles « standards » déjà bien utilisés.

Ainsi, en ce qui concerne les vaches laitières, le protocole GnRH-PgF2 α -GnRH s'avère déjà être un bon protocole de synchronisation des chaleurs. Pour les vaches allaitantes, la validité du protocole reste encore à vérifier. Les résultats obtenus par Geary et al, après utilisation du protocole Ovsynch sur les vaches allaitantes, se sont révélés très encourageants et montrent une meilleure réussite en taux de gestation que pour l'implant de norgestomet. Ils montrent aussi que celui-ci permet d'induire l'œstrus pour un important pourcentage des vaches en anoestrus.

L'objectif de notre essai est de vérifier les bons résultats avancés par Geary et al. lors de l'utilisation du protocole Ovsynch sur des vaches allaitantes dans les conditions françaises.

**DEUXIEME PARTIE :
ETUDE PERSONNELLE**

PREMIER CHAPITRE : MATERIEL ET METHODES
--

I. CHOIX DES ANIMAUX.

Le protocole a débuté pendant la saison 1998-1999 et a été poursuivi durant la saison 1999-2000, ce qui a permis de sélectionner 340 vaches selon les critères suivants :

1. Critères d'inclusion.

- Race charolaise ou limousine
- Primipares ou multipares
- Vêlage depuis 50 à 75 jours au début du traitement (J0).

2. Critères d'exclusion.

- Génisses
- Vaches au-delà de leur sixième vêlage
- Césarienne, vêlage difficile, métrite, non délivrance.

3. Constitution des lots.

Les vaches ont été appariées, dans chaque élevage (12 charolais, 14 limousins), en deux lots de traitement selon le rang de vêlage, les conditions de vêlage et la note d'état corporel. Le traitement effectué du 01/10/98 au 31/12/98 et du 01/10/99 au 10/12/99 a été le suivant :

Lot 1 (n = 174) : PRID® + PGF2 α

Lot 2 (n = 166) : GnRH + PGF2 α + GnRH

II. DONNEES RECUEILLIES.

Au début de l'essai le vétérinaire a rempli un dossier d'élevage (annexe 1) comprenant le calendrier des intervention et les caractéristiques de chaque vaches incluses dans l'essai. Le premier jour (J-11) celui-ci a aussi effectué une prise de sang, attribué une note d'état corporel pour chaque vache par l'appréciation de l'épaisseur du tissu adipeux sous cutané sur les dernières côtes et à la base de la queue (note de 0=maigre à 5=gras) en utilisant la grille de Agabriel et al. (1986) et constitué les lots d'appariement.

1. Données individuelles.

- Identification : élevage d'origine, vétérinaire traitant, numéro d'identification de l'animal, lot d'essai
- Dates : vêlages de l'année précédente et de l'année en cours
- Clinique : rang de vêlage, conditions de vêlage, note d'état corporel
- Dosages hormonaux :
 - .taux de progestérone à J-11 et J0 pour évaluer la cyclicité avant traitement
 - .taux de progestérone à J10 et J20 pour évaluer la synchronisation
 - .taux de progestérone à J34 pour évaluer la gestation à 24 jours ;
- Echographie : diagnostic de gestation à $J47 \pm 2$ jours.

2. Données d'élevage.

- Race (charolaise ou limousine)
- Nombre de vaches mises à la reproduction
- Nombre d'hectares de surface fourragère principale
- Chargement en UGB/Ha
- Mode de reproduction (pour l'année précédente) :
 - .nombre d'animaux inséminés
 - .nombre d'animaux saillis
 - .nombre de vêlages
 - .nombre de synchronisation et quels animaux
- Stabulation libre ou entravée
- Alimentation :

.ensilage de maïs	.céréales	.CMV (oui ou non)
.ensilage d'herbe	.tourteaux	
.foin de graminées	.pulpes	.flushing (oui ou non)
.foin de luzerne	.autres	
- Taureau à proximité plus de 15 jours avant synchronisation (oui ou non).

3. Dosages de progestérone.

Les prélèvements de sang (réalisés sur tube hépariné) en vue du dosage de la progestérone ont été envoyés au laboratoire d'endocrinologie de l'ENVA accompagnés d'une fiche de dosage (annexe 2) comprenant les coordonnées de l'élevage, les coordonnées du

vétérinaire traitant ainsi que les numéros d'identification des vaches et le numéro de prise de sang (PS1, PS2 ...). Les résultats numériques du dosage de progestérone ont été reportés sur la fiche et celle-ci est alors retransmise par fax au vétérinaire traitant.

III. PROTOCOLE EXPERIMENTAL.

Le calendrier des événements dans chaque lot a été le suivant :
(les prélèvements sanguins ont tous été effectués en vue du dosage de la progestérone)

-J-11 Vendredi : PS1 + note d'état corporel + appariement des lots

.Lot 1

-J0 Mardi soir : PS2 + pose du PRID®
-J6 Lundi soir : injection de PGF2 α
-J8 Mercredi matin : retrait du PRID® + injection de PMSG (500 UI)
-J10 Vendredi après-midi : IA systématique + PS3
-J20 Lundi : PS4
-J34 Lundi : PS5
-J47 \pm 2 : diagnostic échographique de gestation

.Lot 2

-J0 Mardi soir : PS2 + injection de GnRH
-J7 Mardi soir : injection de PGF2 α
-J9 Jeudi soir : injection de GnRH
-J10 Vendredi après-midi : IA systématique + PS3
-J20 Lundi : PS4
-J34 Lundi : PS5
-J47 \pm 2 : diagnostic échographique de gestation

Les prélèvements sanguins (PS1, PS2, PS3, PS4 et PS5) ont été réalisés par le vétérinaire traitant à la veine sous caudale, sur tube hépariné, puis transvasés sur un tube contenant de l'azide de sodium (conservateur) et expédiés au laboratoire d'endocrinologie de l'ENVA.

A J0, la CYSTORELINE® (GnRH) a été injectée par voie intramusculaire à la dose de 100 μ g par animal par le vétérinaire, celui-ci a aussi effectué la mise en place du dispositif PRID®. Les autres traitements ont été réalisés par l'éleveur selon les consignes qui lui été données via le calendrier des interventions.

A J6 pour le lot 1 et à J7 pour le lot 2 l'éleveur a réalisé une injection d'ENZAPROST® (PgF2 α) par voie intramusculaire à la dose de 25 mg par animal. A J8 les vaches du lot 1 ont reçu une injection de 500 UI de PMSG par voie intramusculaire et à J9 celles du lot 2 la seconde injection de CYSTORELINE®.

L'insémination artificielle a eu lieu de façon systématique à J10, soit 56 ± 4 heures après le retrait du dispositif PRID® pour le lot 1 et 20 ± 4 heures après la dernière injection de GnRH pour le lot 2.

Le diagnostic de gestation par échographie a été effectué pour les deux lots à $J47 \pm 2$ jours par le vétérinaire, soit 37 ± 2 jours après l'insémination.

IV. VARIABLES INCLUSES DANS L'ANALYSE.

1. Variables explicatives.

TABLEAU VI : Variables explicatives utilisées dans l'étude statistique.

Variabes	Unité/code	Type de variable
Elevage	1 à 26	QL
Lot	1 : PRID 2 : CEC	QL
Race	1 : charolaise 2 : limousine	QL
Rang de vêlage	1 : primipares 2 : multipares	QL
Mois de vêlage	0 : Juin, Juillet, Août 1 : Septembre 2 : Octobre, Novembre	QL
Année de l'étude	1 : 1998-1999 2 : 1999-2000	QL
Intervalle vêlage-IA	Jours	QT
Intervalle vêlage-vêlage	Jours	QT
Intervalle vêlage-IA	1 : < 75j 2 : ≥ 75j	QL
Conditions de vêlage	1 : sans aide 2 : avec aide	QL
Note d'état corporel	1 : < à 2,5 2 : ≥ à 2,5	QL
Cyclicité avant traitement	1 : non cyclée 2 : cyclée	QL
Stade physiologique	1 : phase folliculaire 2 : phase lutéal	QL

(QL = qualitatif ; QT = quantitatif)

Le lot 1 correspond au lot traité par le dispositif PRID®, le lot 2 correspond à celui traité par l'association GnRH-PgF2 α -GnRH (CEC : Cystoréline, Enzaprost, Cystoréline).

Les variables quantitatives retenues pour l'étude sont mises en classes selon les impératifs suivants :

- classes d'effectifs équilibrés,
- bornes des classes répondant à une logique biologique.

Pour le mois de vêlage nous avons séparé les vêlages d'été, de début d'automne et d'automne, pour l'intervalle vêlage insémination artificielle nous avons effectué deux classes en fonction de la moyenne de l'intervalle vêlage-insémination artificielle pour les deux lots. Pour la note d'état corporel le seuil correspond à des animaux en bon état corporel pour une mise à la reproduction ($\geq 2,5$), ou des animaux en mauvais état corporel ($< 2,5$).

Le seuil retenu pour évaluer la cyclicité des animaux avant traitement a été de 1 ng/ml, les valeurs supérieures ou égales étant considérées comme positives, inférieures 1 ng/ml comme négatives. Ainsi, une vache présentant un taux de progestérone supérieur ou égal à 1 ng/ml à PS1 et/ou PS2 a été considérée comme cyclée. Par contre, une vache qui a présenté un taux inférieur à 1ng/ml à PS1 et PS2 a été considérée comme non cyclée.

Pour déterminer le stade physiologique au début du traitement, le seuil retenu a été de 1 ng/ml à J0 (PS2) chez les vaches cyclées, ainsi les vaches dont la progestéronémie a été inférieure à 1 ng/ml ont été considérée comme en phase folliculaire, celles dont la progestéronémie a été supérieure ou égale à 1 ng/ml en phase lutéale.

2. Variables expliquées.

Plusieurs variables expliquées ont été étudiées :

- la synchronisation par le dosage de la progestérone à J10 (PS3) et à J20 (PS4).
- la gestation diagnostiquée de façon précoce à 24 jours par dosage de la progestérone (J34, PS5) et à 37 jours (J47) par échographie.
- la mortalité embryonnaire tardive estimée sur les vaches synchronisées et diagnostiquées gestantes à J34 et qui ne l'étaient plus lors du diagnostic échographique à J47.

TABLEAU VII : Variables expliquées utilisées dans l'étude statistique.

Variab les	Unité/code	Type de variable
Synchronisation	1 : non synchronisée 2 : synchronisée	QL
Diagnostic de gestation à J34 (PS5)	1 : non gestante 2 : gestante	QL
Diagnostic de gestation à J47 (échographie)	1 : non gestante 2 : gestante	QL
Mortalité embryonnaire	1 : absence de mortalité 2 : mortalité	QL

(QL = qualitatif ; QT = quantitatif)

Pour évaluer la réussite de la synchronisation la limite de positivité a été de 1 ng/ml. Ainsi, une vache a été considérée comme synchronisée si son dosage était négatif à PS3

(J10 le jour de l'insémination artificielle), donc inférieur à 1 ng/ml et positif à PS4 (J20), donc supérieur ou égal à 1 ng/ml.

Le seuil retenu pour évaluer la gestation à J34 (PS5) a été de 1,5 ng/ml, les vaches préalablement synchronisées, dont le taux de progestérone était supérieur ou égal à 1,5 ng/ml ont été considérées comme gestantes à 24 jours, celles dont le taux était resté inférieur à 1,5 ng/ml ont été considérées comme non gestante à 24 jours.

Le diagnostic échographique a été effectué de façon systématique sur l'ensemble des vaches à $J47 \pm 2$ soit 37 ± 2 jours après l'insémination artificielle.

La mortalité embryonnaire a été déduite des diagnostics de gestation réalisés à J34 et à J47. Celle-ci a été définie de la manière suivante, on a considéré être en présence d'une mortalité embryonnaire tardive si l'on a constaté une gestation à 24 jours sur une vache précédemment synchronisée puis absence de gestation lors du diagnostic échographique.

V. TRAITEMENT DES DONNEES.

Les données concernant les 2 saisons 1998-1999 et 1999-2000 ont été saisies sous forme d'un tableau sous Excel®. L'analyse statistique s'est déroulée en deux étapes :

1. Analyse univariée.

L'analyse univariée a permis dans un premier temps de comparer les 2 lots de traitement afin de vérifier à posteriori la qualité de l'appariement. Elle a permis de tester la relation entre une variable explicative et une variable expliquée ou entre deux variables explicatives. Les relations entre les variables explicatives (traitement, année d'étude, race, parité, mois de vêlage, conditions de vêlage, intervalle vêlage-traitement, note d'état au début du traitement) et les variables expliquées (cyclicité, taux d'ovulation après traitement, taux de synchronisation, taux de gestation à J24 et taux de gestation par échographie) ont été testées par analyse univariée à l'aide des tests suivants.

-relation entre deux variables qualitatives :

.test du Chi deux pour des effectifs théoriques de chaque cas supérieurs ou égaux à 5

.test de Fisher si les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5

-relation entre une variable quantitative et une variable qualitative :

.test de Student pour une variable qualitative à deux classes

.test d'analyse de la variance pour une variable qualitative à plus de deux modalités.

Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel SAS.

L'analyse univariée est une étape préalable à l'analyse suivante qui est l'analyse multivariée. Toutes les variables significatives au seuil de 20 % à l'issue de l'analyse univariée ainsi que leurs interactions ont été introduites dans l'analyse multivariée qui a suivi.

2. Analyse multivariée.

Elle a permis de tester la relation entre une variable expliquée et plusieurs variables explicatives. L'intérêt de l'analyse multivariée est que toutes les variables sont considérées en même temps. L'effet d'une variable est corrigé pour l'effet des autres variables.

Les objectifs de cette analyse étaient de tester l'effet du traitement sur :

- le taux de synchronisation
- le taux de gestation à 24 et à 37 jours
- la mortalité embryonnaire

Le modèle qui s'adaptait à ce type de problème et à la nature de nos données (présence ou absence de gestation, présence ou absence de mortalité embryonnaire) était le modèle de régression logistique.

Ce modèle s'écrit : $\text{logit}(p) = \log(p/1-p) = \alpha + \sum \beta_i x_i$

où p était la fréquence de gestation (ou de mortalité ...) conditionnellement à un profil d'exposition aux différents facteurs recueillis dans notre étude, α et β_i étaient les paramètres du modèle et x_i étaient les variables qualitatives ou quantitatives. Le paramètre α représentait le logarithme de la fréquence de base, c'est à dire l'Odds de la fréquence de gestation, l'exponentielle de β_i était une estimation de l'Odds Ratio lié à x_i après ajustement sur les autres facteurs pris en compte dans le modèle.

L'analyse a été réalisée à l'aide de la procédure de régression logistique du logiciel EGRET.

Toutes les variables associées à la variable expliquée au seuil de 20 % à l'issue de l'analyse univariée ont été introduites dans les modèles ainsi que les variables traitement et élevage (effet aléatoire). Les variables explicatives non significatives ont été retirées des modèles pas à pas pour ne conserver que les variables significatives au seuil de 5 %. Dans une dernière étape, les interactions entre variables significatives ont été testées. Seules les interactions d'ordre 2 significatives ont été conservées dans le modèle final.

DEUXIEME CHAPITRE : RESULTATS

I. DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON.

Sur les saisons 1998-1999 et 1999-2000, 340 vaches ont été incluses dans le protocole.

1. Données individuelles.

a. Répartition des races.

Parmi les 340 vaches, 172 étaient des charolaises et 168 des limousines.

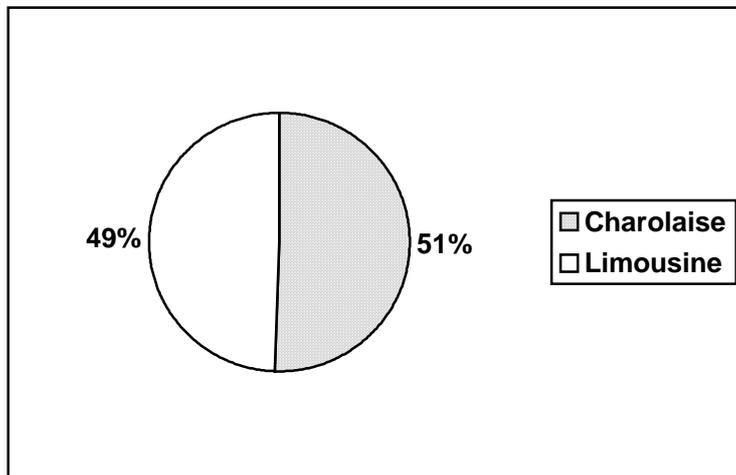


FIGURE 17 : Répartition des animaux en fonction de leur race.

b. Rang de vêlage.

Parmi les 340 vaches, 141 étaient primipares et 199 multipares. Ce qui représente une forte proportion de primipares.

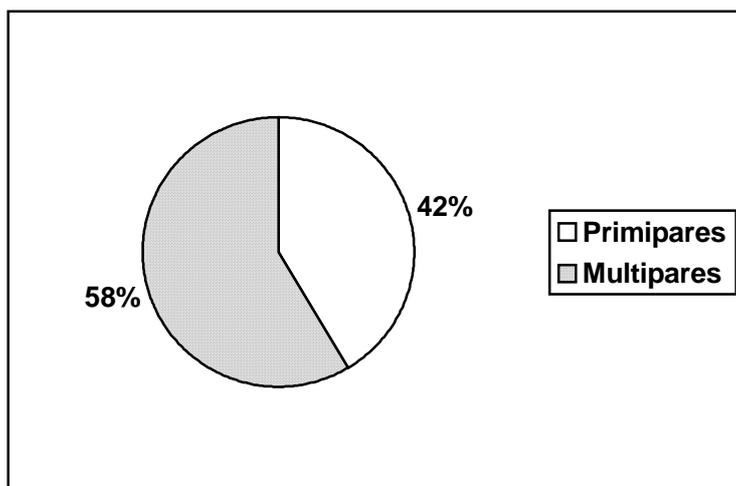


FIGURE 18 : Répartition des animaux en fonction de la parité.

TABLEAU VIII : Répartition des rangs de vêlage.

Rang	1	2	3	4	5	≥6
Nombre	141	61	49	40	27	22
%	41,5	17,9	14,4	11,8	7,9	6,5

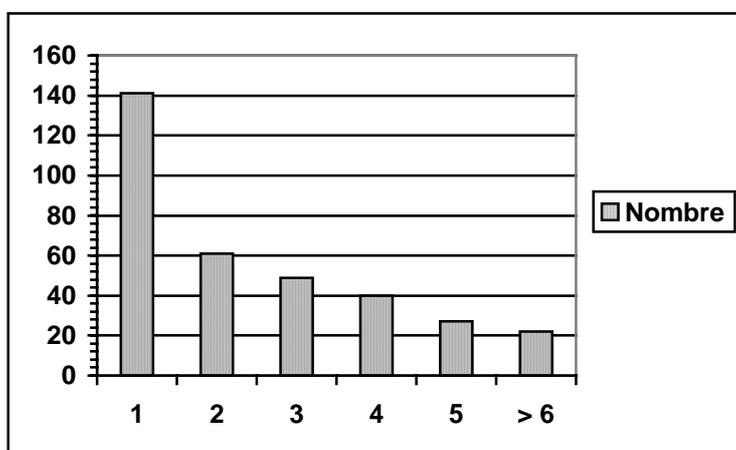
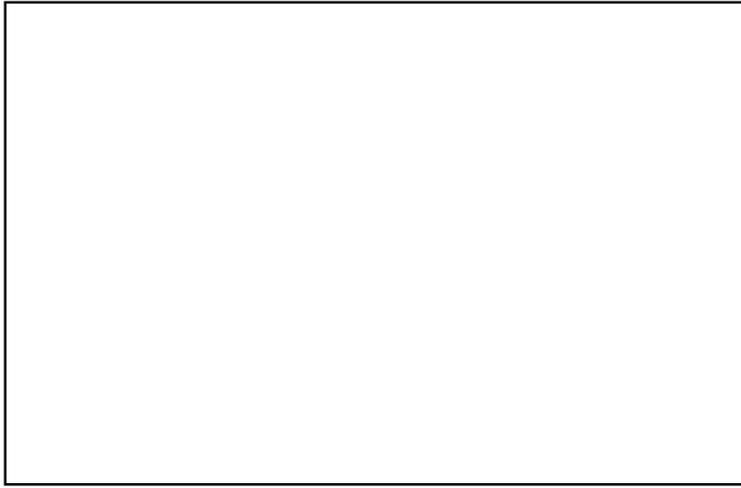


FIGURE 19 : Répartition des animaux en fonction du rang de vêlage.

c. Conditions de vêlage.

Parmi 336 vaches (4 résultats n'ayant pas été communiqués), 286 ont eu un vêlage facile sans aide et 50 un vêlage facile avec aide.



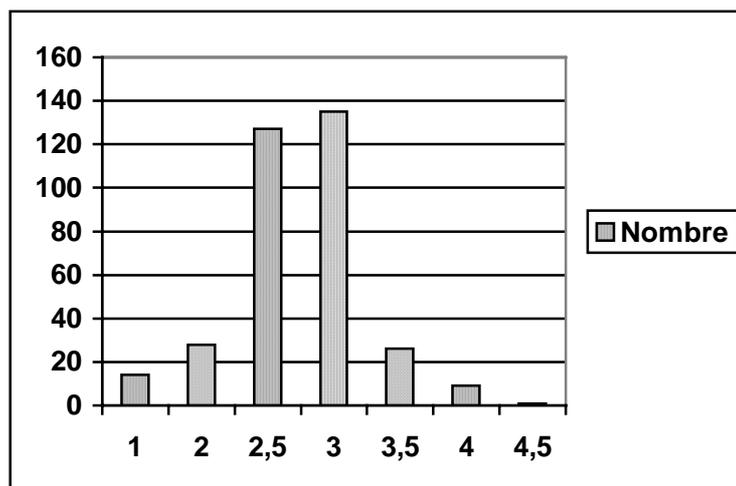


FIGURE 22 : Répartition des animaux en fonction de leur note d'état corporel.

e. Intervalle vêlage-insémination artificielle.

Parmi les 340 vaches, 154 ont été inséminées avant 75 jours après le vêlage et 186 vaches 75 jours et plus après le vêlage.

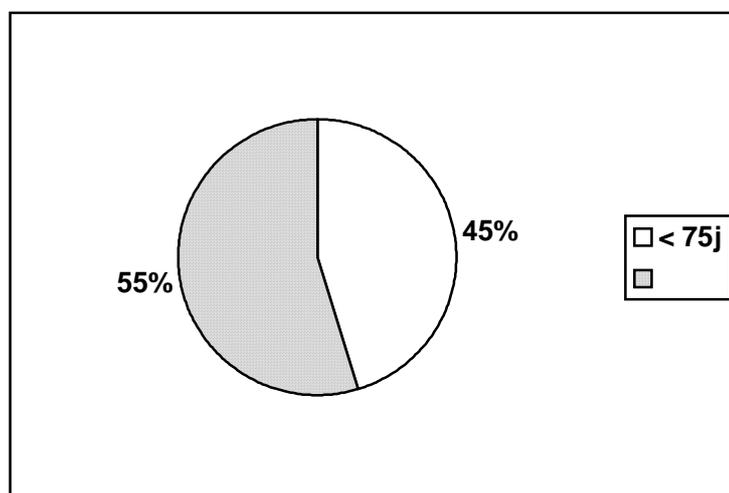


FIGURE 23 : Répartition des animaux en fonction de l'intervalle vêlage-IA.

f. Mois de vêlage.

Parmi les 340 vaches, 87 ont vêlé entre Juin et Août, 178 en Septembre et 75 entre Octobre et Novembre.

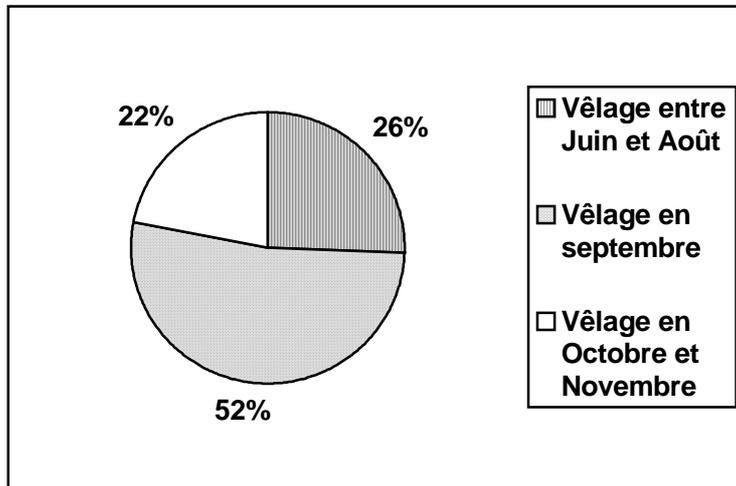


FIGURE 24 : Répartition des animaux en fonction du mois de vêlage.

TABLEAU X : Répartition des mois de vêlage.

Mois	Juin	Juillet	Août
------	------	---------	------

Nombre
d'animaux

g. Année de vêlage.

Parmi les 340 vaches, 212 ont été sélectionnées lors de la saison 1998-1999, et 128 ont été sélectionnées lors de la saison 1999-2000.

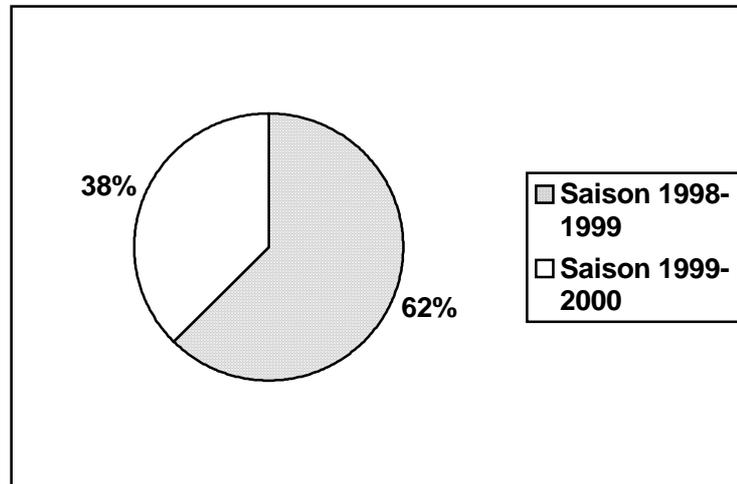


FIGURE 26 : Répartition des animaux en fonction de l'année de l'étude.

h. Cyclicité.

Parmi les 340 vaches, 173 étaient cyclées au début de l'étude contre 67 non cyclées.

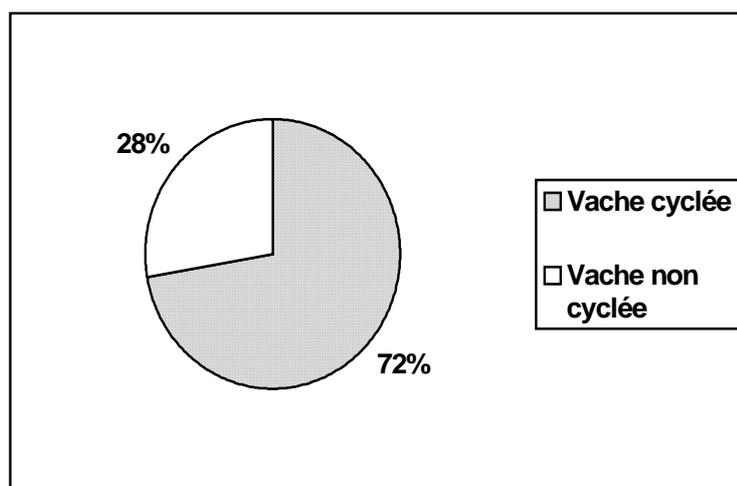


FIGURE 27 : Répartition des animaux en fonction de la cyclicité.

i. Synthèse des données individuelles.

TABLEAU XI : Description des variables individuelles.

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Rang vêlage	2,5	1,6	1,0	7,0
Intervalle vêlage-IA (jours)	76,7	17,1	39,0	176,0
Note d'état corporel	2,7	0,6	1,0	4,5

TABLEAU XII : Récapitulatif des résultats.

Paramètres étudiés		Nombre	Pourcentage
Races	Charolaise	172	50,6
	Limousine	168	49,4
Rang de vêlage	Primipares	141	41,5
	Multipares	199	58,5
Conditions de vêlage	Sans aide	286	85,1
	Avec aide	50	14,9
Note d'état corporel	<2,5	42	12,4
	≥2,5	298	87,6
Intervalle vêlage-IA	< 75j	154	45,3
	≥ 75j	186	54,7
Mois de vêlage	Juin, juillet, août	87	25,6
	Septembre	178	52,4
	Octobre, novembre	75	22,0
Année de l'étude	1998	212	62,4
	1999	128	37,6
Cyclicité avant traitement	Cyclée	173	72,1
	Non cyclée	67	27,9

2. Données d'élevage.

TABLEAU XIII : Caractéristiques des élevages.

Variables (n=26 élevages)	Nombre Moyenne \pm écart-type	[Min ; Max]
Race	Charolaise : 12 Limousine : 14	
Aire de la surface fourragère principale	76,9 \pm 38,7 ha	[25 ; 200]
Chargement	1,5 \pm 0,6 UGB/ha	[0,6 ; 2,6]
Logement	Stabulation libre : 26 Stabulation entravée : 2	
Mode de reproduction	Insémination artificielle : 10 Monte naturelle : 1 Les deux : 15	
Nombre de vaches mises à la reproduction*	75,7 \pm 29,7 vaches	[27 ; 120]
Nombre de vaches inséminées*	47,0 \pm 33,8 vaches	[0 ; 110]
Nombre de vaches saillies*	30,2 \pm 34,9 vaches	[0 ; 125]
Nombre de vêlages*	71,3 \pm 28,6 vêlages	[22 ; 120]
Présence d'un taureau plus de 15 Jours avant synchronisation	Oui : 8 Non : 18	
Synchronisation d'au moins une Partie des animaux	Oui : 8 Non : 18	
Flushing	Oui : 13 Non : 11 Pas de réponse : 2	

* Lors de la campagne précédente.

Douze élevages ont des vaches charolaises, les quatorze autres ont des limousines.

Au travers des variables d'élevage, on peut constater que 96 % (n=25) des élevages pratiquent couramment l'insémination artificielle, 38 % (n=10) ne pratiquant que l'insémination sans effectuer de monte naturelle. Mais, seulement 31 % (n=8) des élevages procèdent à la synchronisation d'au moins une partie des animaux. Pour 100 % (n=8) des élevages où l'on procède à la synchronisation d'au moins une partie des animaux un taureau est visible par les vaches plus de 15 jours avant la synchronisation.

Enfin, dans 54 % (n=13) des élevages un flushing est effectué avant la mise à la reproduction des vaches.

II. PRESENTATION DES RESULTATS.

1. Comparaison des lots.

Les facteurs individuels que sont la race, le rang de vêlage, l'intervalle vêlage-vêlage, l'intervalle vêlage-insémination artificielle, les conditions de vêlage, la note d'état corporel et le taux de cyclicité ont été testés en fonction de leur appartenance soit au lot 1 soit au lot 2.

Les résultats de comparaison sont exposés dans le tableau XIV.

TABLEAU XIV : Comparaison des lots.

Variables		Lot PRID (n=174) %	Lot CEC (n=166) %	P
Race	Charolaise	50,6	50,6	1,00
	Limousine	49,4	49,4	
Rang de vêlage	Primipare	40,8	42,2	0,80
	Multipare	59,2	57,8	
Intervalle V-V		361 ± 31	358 ± 22	0,44
Intervalle V-IA		78 ± 19	76 ± 15	0,23
Intervalle V-IA	< 75j	45,4	45,2	0,97
	≥ 75j	54,6	54,8	
Conditions de vêlage*	Sans aide	86,0	84,1	0,63
	Avec aide	14,0	15,9	
Note d'état corporel	<2,5	12,1	12,7	0,87
	≥2,5	87,9	87,3	
Mois de vêlage	Jui, jui, août	27,0	24,1	0,67
	Septembre	50,0	54,8	
	Oct, nov	23,0	21,1	
Année de l'étude	1998	62,6	62,0	0,91
	1999	37,4	38,0	
Cyclicité avant traitement	Cyclée	80,5	80,1	0,94
	Non cyclée	19,5	19,9	

3. Analyse univariée.

a. Facteurs de variation du taux de cyclicité avant traitement.

TABLEAU XVII : Facteurs de variation de la cyclicité avant traitement..

Variables		Cyclée %	Non cyclée %	P
Race	Charolaise	92,4 (n=159)	7,6 (n=13)	< 0,001
	Limousine	67,9 (n=114)	32,1 (n=54)	
Note d'état corporel	<2,5	61,9 (n=26)	38,1 (n=16)	< 0,001
	≥2,5	82,9 (n=247)	17,1 (n=51)	
Parité	Primipare	66,7 (n=94)	33,3 (n=47)	< 0,001
	Multipare	90,0 (n=179)	10,0 (n=20)	
Conditions de vêlage	Sans aide	78,7 (n=225)	21,3 (n=61)	0.13
	Avec aide	88,0 (n=44)	12,0 (n=6)	

La race, la note d'état corporel, le rang de vêlage ont été associés de façon hautement significative au taux de cyclicité avant traitement. Les vaches de race charolaise ont présenté un meilleur taux de cyclicité que les vaches de race limousine. De même, les vaches à bon état corporel et les multipares ont présenté une meilleure cyclicité que les vaches primipares et les vaches en mauvais état corporel. Les conditions de vêlage ont été introduites dans l'analyse multivariée car elles sont associées au seuil de 20 % à la cyclicité.

b. Stade physiologique en début de traitement chez les vaches cyclées.

TABLEAU XVIII : Stade physiologique en début de traitement chez les vaches cyclées.

Variables		Phase folliculaire %	Phase lutéale %	P
Traitement	PRID	31,4 (n=44)	68,6 (n=96)	0,04
	CEC	20,3 (n=27)	79,7 (n=106)	
Gestation à 24 jours	Gestante	52,1 (n=37)	64,9 (n=131)	0,06
	Non gestante	47,9 (n=34)	35,1 (n=71)	
Gestation à l'écho	Gestante	42,3 (n=30)	55,3 (n=110)	0,06
	Non gestante	57,7 (n=41)	44,7 (n=89)	

Parmi les vaches cyclées, le stade physiologique a été relié de façon significative au traitement. Il y avait plus de vaches en phase folliculaire au début du traitement dans le lot PRID® que dans le lot CEC. De plus, les vaches en phase lutéale ont eu tendance à présenter un meilleur taux de gestation à 24 jours (64,9 % contre 52,1 % pour les vaches en phase folliculaire, p=0,06) et à l'échographie (55,3 % contre 42,3 % pour les vaches en phase folliculaire, p=0,06).

c. Facteurs de variation du taux de synchronisation.

TABLEAU XIX : Facteurs de variation du taux de synchronisation.

Variables		Synchronisée %	Non synchronisée %	P
Traitement	PRID	90,8 (n=158)	9,2 (n=16)	< 0,001
	CEC	77,1 (n=128)	22,9 (n=38)	
Race	Charolaise	87,8 (n=151)	12,2 (n=21)	0,06
	Limousine	80,4 (n=135)	19,6 (n=33)	
Cyclicité avant traitement	Cyclée	88,3 (n=241)	11,7 (n=32)	< 0,001
	Non cyclée	67,2 (n=45)	32,8 (n=22)	
Année	1998	81,1 (n=172)	18,9 (n=40)	0,05
	1999	89,1 (n=114)	10,9 (n=14)	

Le traitement, la race, la cyclicité avant traitement et l'année de l'étude ont été reliés de façon significative au taux de synchronisation. Le taux de synchronisation a été meilleur pour les vaches du lot PRID® que pour celles du lot CEC, meilleur pour les vaches charolaises que pour les limousines. De même, le taux de synchronisation a été meilleur pour les animaux qui étaient cyclés avant traitement que pour ceux qui ne l'étaient pas. Enfin, on constate une meilleure réussite en synchronisation lors de la deuxième année de l'étude.

d. Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours (dosage de progestérone).

TABLEAU XX : Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours.

Variables		Gestante %	Non gestante %	P
Traitement	PRID	62,1 (n=108)	37,9 (n=66)	0,18
	CEC	54,8 (n=91)	45,2 (n=75)	
Cyclicité avant traitement	Cyclée	61,5 (n=168)	38,5 (n=105)	< 0,05
	Non cyclée	46,3 (n=31)	53,7 (n=36)	
Année	1998	52,4 (n=111)	47,6 (n=101)	< 0,05
	1999	68,7 (n=88)	31,3 (n=40)	
Race	Charolaise	62,8 (n=108)	37,2 (n=64)	0,11
	Limousine	54,2 (n=91)	45,8 (n=77)	

La cyclicité avant traitement et l'année de l'étude ont été reliés de façon significative au taux de gestation à 24 jours. Le taux de gestation a été meilleur pour les animaux qui étaient cyclés avant traitement et meilleur la deuxième année de l'étude par rapport à la première. Le traitement et la race ont été associés au taux de gestation au seuil de 20 %. Ils ont donc été introduits dans l'analyse multivariée.

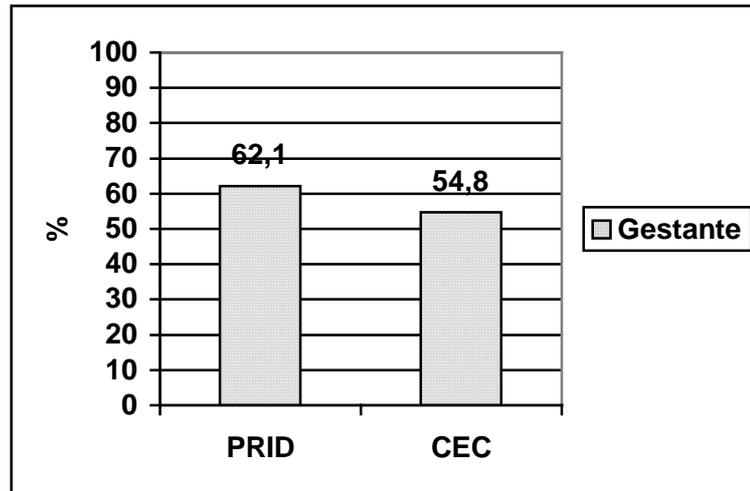


FIGURE 28 : Taux de gestation à 24 jours en fonction du traitement..

e. Facteurs de variation du taux de gestation à 37 jours (échographie).

TABLEAU XXI : Facteurs de variation du taux de gestation à 37 jours.

Variables		Gestante %	Non gestante %	P
Traitement	PRID	53,8 (n=92)	46,2 (n=79)	0,17
	CEC	46,3 (n=75)	53,7 (n=87)	
Cyclicité avant traitement	Cyclée	51,8 (n=140)	48,2 (n=130)	0,20
	Non cyclée	42,9 (n=27)	57,1 (n=36)	
Année	1998	44,2 (n=91)	55,8 (n=115)	0,05
	1999	59,8 (n=76)	40,2 (n=51)	

L'année de l'étude a été reliée de façon significative au taux de gestation à 37 jours. Le taux de gestation à 37 jours a été meilleur durant l'étude de l'année 1999 que durant celle de l'année 1998. Le traitement et la cyclicité avant traitement ont été retenus pour l'analyse multivariée ($p < 0,20$).

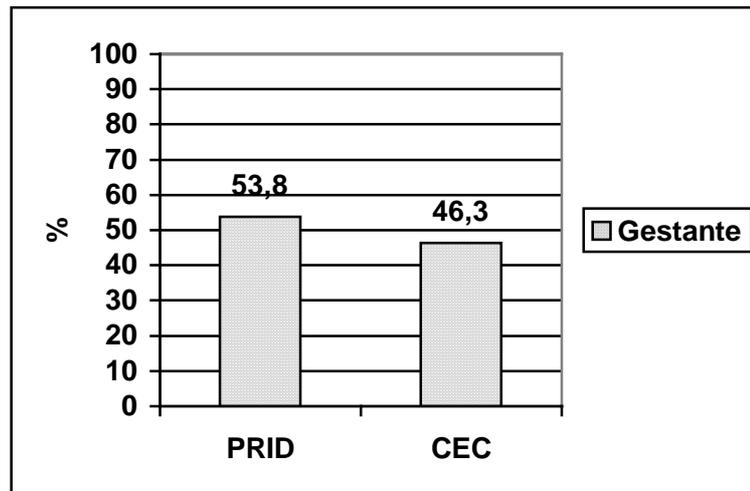


FIGURE 29 : Taux de gestation à 37 jours en fonction du traitement.

f. Facteurs de variation du taux de mortalité embryonnaire.

Aucune variable explicative n'a été reliée de façon significative au taux de mortalité embryonnaire. Aucune n'a été associée à un seuil inférieur à 20 %.

4. Analyse multivariée.

L'analyse multivariée a été réalisée en introduisant systématiquement l'effet fixe du traitement et l'effet aléatoire de l'élevage dans tous les modèles.

a. Facteurs de variation du taux de cyclicité.

Le tableau XXII résume les résultats obtenus en ne conservant que les résultats significatifs.

TABLEAU XXII : Facteurs de variation de la cyclicité.

Variables		Nombre	% observé	Odds Ratio	IC* de l'OR	P
Race	Charolaise	159	92,4	1	0,07-0,30	<0,001
	Limousine	114	67,9	0,15		
Parité	Primipares	94	66,7	1	3,49-13,16	<0,001
	Multipares	179	90,0	6,77		
Note d'état corporel	< 2,5	26	61,9	1	1,44-7,38	<0,01
	≥ 2,5	247	82,9	3,26		
Intervalle V-IA	< 75j	119	77,3	1	1,01-3,59	0,05
	≥ 75j	154	82,8	1,90		

* IC= Intervalle de confiance à 5 %.

Le taux de cyclicité a été bien meilleur chez les multipares que chez les primipares. De même le taux de cyclicité a été meilleur chez les charolaises que chez les limousines, chez les vaches en bon état que chez les vaches maigres. Le taux de cyclicité a été meilleur pour un intervalle vêlage-IA supérieur ou égal à 75 jours que pour un intervalle vêlage-IA inférieur à 75 jours. Aucune interaction ne s'est révélée être significative.

b. Facteurs de variation du taux de synchronisation.

Le taux de synchronisation a été significativement plus élevé chez les vaches cyclées avant traitement que chez les vaches en anoestrus, de même plus élevé avec le traitement PRID qu'avec le traitement CEC.

TABLEAU XXIII : Facteurs de variation du taux de synchronisation.

Variables		Nombre	% observé	Odds Ratio	IC de l'OR	P
Traitement	PRID	158	90,8	1		<0,001
	CEC	128	77,1	0,30	0,15-0,59	
Cyclicité	Non cyclée	45	67,2	1		<0,001
	Cyclée	241	88,3	4,19	2,05-8,56	

Pour le traitement PRID, la cyclicité avant traitement n'a pas affecté le taux de synchronisation (88,2 % de vaches synchronisées chez les non cyclées (n=30) contre 91,4 % de synchronisées chez les cyclées (n=128)). Par contre, pour le traitement CEC, les vaches non cyclées ont été moins bien synchronisées que les vaches cyclées (45,5 % chez les non cyclées (n=15) contre 85,0 % chez les cyclées (n=113)). (Interaction significative, $p < 0,05$).

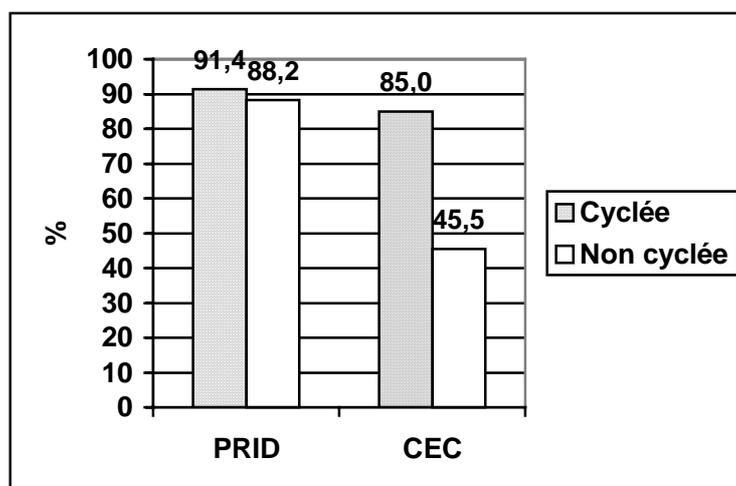


FIGURE 30 : Effets du traitement sur la synchronisation en fonction de la cyclicité. (Interaction cyclicité*traitement, $p < 0,05$).

c. Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours.

Le taux de gestation à 24 jours a été affecté de manière significative par l'année d'étude et la cyclicité avant traitement. Une tendance a été observée pour le traitement.

TABLEAU XXIV : Facteurs de variation du taux de gestation à 24 jours.

Variables		Nombre	% observé	Odds Ratio	IC de l'OR	P
Année	1998	111	52,4	1		< 0,01
	1999	88	68,8	2,12	1,32-3,40	
Cyclicité avant traitement	Non cyclée	31	46,3	1		< 0,05
	Cyclée	168	61,5	1,86	1,08-3,22	
Traitement	PRID	108	62,1	1		0,09
	CEC	91	54,8	0,68	0,43-1,06	

Le taux de gestation a été plus élevé la deuxième année que le première, plus élevé chez les cyclées avant traitement que chez les vaches en anoestrus et il a eu tendance à être plus élevé avec le traitement PRID® qu'avec le traitement CEC.

d. Facteurs de variation du taux de gestation à l'échographie.

L'année d'étude a affecté de façon significative le taux de gestation à l'échographie.

TABLEAU XXV : Facteurs de variation du taux de gestation à l'échographie.

Variables		Nombre	% observé	Odds Ratio	IC de l'OR	P
Traitement	PRID	92	53,8	1		0,16
	CEC	75	46,3	0,73	0,47-1,13	
Année	1998	91	44,2	1		< 0,01
	1999	76	59,8	1,92	1,18-3,11	

Le taux de gestation à l'échographie a été plus élevé la deuxième année d'étude que la première, le traitement n'a pas eu d'effet significatif sur le taux de gestation à l'échographie.

e. Facteurs de variation de la mortalité embryonnaire.

Aucune variable explicative n'a été reliée de façon significative au taux de mortalité embryonnaire.

5. Récapitulatif des résultats en fonction du traitement.

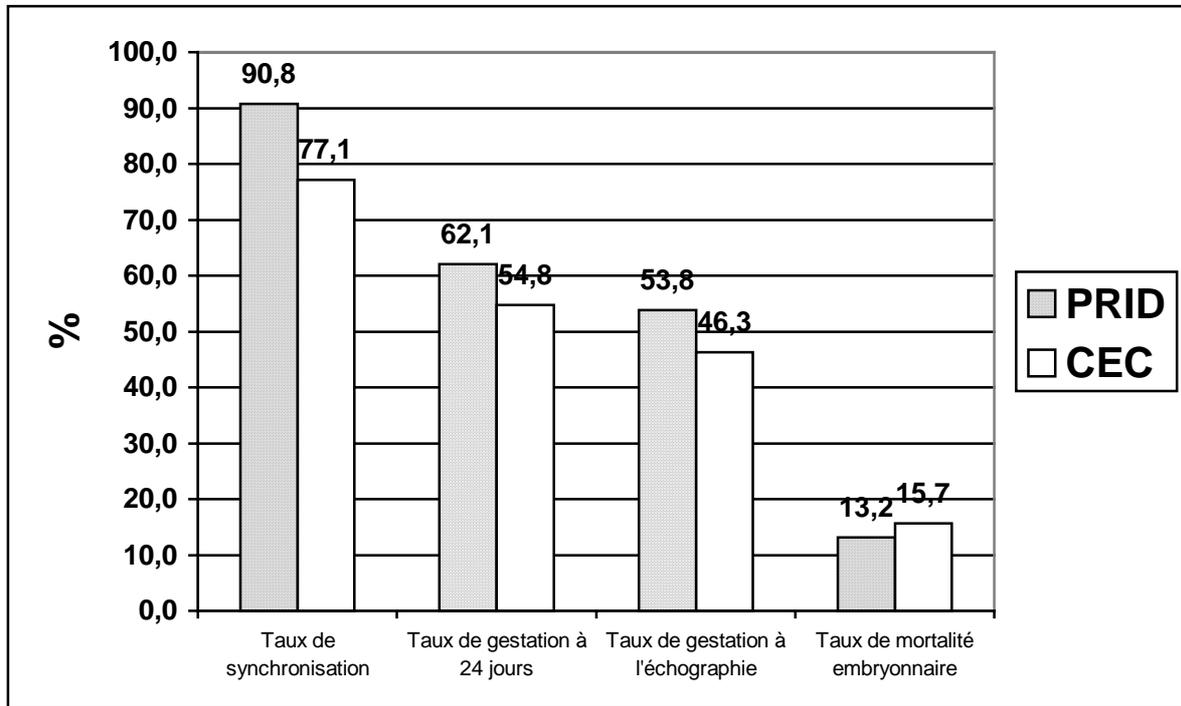


FIGURE 31 : Taux de synchronisation, de gestation à 24 jours, de gestation à l'échographie et de mortalité en fonction du traitement.
a vs b, $p < 0,05$; a vs c, $p < 0,10$

Finalement, nous avons pu montrer une différence significative pour les deux traitements en ce qui concerne le taux de synchronisation (meilleur taux de synchronisation pour le traitement PRID-PgF2 α que pour le traitement GnRH-PgF2 α -GnRH, surtout pour les vaches non cyclées avant traitement), mais cette différence ne se retrouve plus lorsque l'on compare les taux de gestation à 24 jours et à l'échographie ou la mortalité embryonnaire.

TROISIEME CHAPITRE : **DISCUSSION**

I. METHODOLOGIE.

Le choix de l'échantillon, tel qu'il a été sélectionné avec n'est pas représentatif de la population générale. Nous nous sommes placés dans des conditions favorables en excluant les individus qui ont eu des problèmes de non délivrance ou au vêlage, les génisses ou les vaches trop âgées. Le nombre important de vaches en bon état corporel, avec vêlage facile et l'intervalle vêlage-insémination élevé sont à l'origine une situation plus favorable à la synchronisation.

1. Informations recueillies.

Toutes les variables de l'étude se sont révélées exploitables. L'exactitude de certaines informations est cependant soumises à caution.

C'est le cas de la note d'état corporel qui a été attribuée à chaque animal par le vétérinaire, bien que l'on puisse s'attendre à l'homogénéité des critères de notation, l'interprétation reste soumise à la subjectivité individuelle. Il aurait au moins été nécessaire d'avoir une harmonisation de la notation par une formation ou mieux par l'utilisation d'un seul individu pour effectuer la notation, cependant cela est matériellement irréalisable.

C'est aussi le cas des dosages de progestérone, car bien que des recommandations très strictes aient été faites pour la conservation et l'envoi des tubes, il nous est impossible de vérifier que ceux-ci ont bien été conservés et pendant combien de temps. En effet, la progestérone se dégrade très rapidement dans le sang total, ainsi pour obtenir les meilleurs résultats il convient de rapidement verser les prélèvements effectués sur anticoagulants dans un autre tube contenant le conservateur et de conserver ceux-ci à une température voisine de 4°C avant l'envoi par la poste.

2. Attribution des traitements.

Les vétérinaires qui ont participé à l'essai ont bien effectué l'appariement des vaches dans chaque élevage. Le léger déséquilibre (8 vaches) constaté en faveur du lot PRID® peut trouver son explication dans le fait que 4 élevages comptaient un nombre impair de cas et qu'à chaque nouvelle inclusion la vache se trouve souvent dans le lot PRID®.

3. Déroulement de l'essai.

a. Cheminement des données.

Le cheminement des données a été relativement simple, car une fois le questionnaire principal (annexes 1 et 2) rempli par le vétérinaire en collaboration avec l'éleveur, seul le vétérinaire était alors en charge de faire parvenir les résultats (prélèvements sanguins et diagnostiques échographiques). Résultats qui transitaient directement par la même structure centralisatrice (le laboratoire d'endocrinologie de l'ENVA), ce qui a permis de suivre l'essai et de rectifier au fur et à mesure un certain nombre de points qui auraient pu être préjudiciables à la validité des résultats.

b. Déroulement des différentes étapes.

-Sélection des animaux à introduire dans l'essai

Certains animaux ne satisfaisant pas totalement les critères d'inclusion ont néanmoins été introduits dans l'essai. Pour une centaine de vaches, l'intervalle dernier vêlage-J0 ne satisfait pas à l'intervalle [50 ; 75] jours fixé lors de l'élaboration du protocole. Il a été toléré une fourchette beaucoup plus large [29 ; 176].

De même, une vache a été introduite dans l'étude alors qu'elle ne satisfaisait pas aux critères d'inclusion, elle était à son septième vêlage.

-Prises de sang et seuils de progestéronémie.

Les dates des prises de sang ont bien été respectés par les différents intervenants. Les seuils de progestéronémie retenus pour définir la cyclicité, le stade physiologique à l'initiation du traitement et la synchronisation ont été de 1 ng/ml, seuil compatible avec la présence d'un corps jaune cyclique. Cette valeur fixée arbitrairement influe de manière importante sur les résultats obtenus, ainsi, par exemple, un seuil augmenté de 0,5 ng/ml fait passer le nombre d'animaux cyclés de 80,3 % (n=273) à 76,8 % (n=261).

D'après Thimonier (1978), le pourcentage de femelles cyclées au moment du deuxième prélèvement serait sous-estimé. En effet, dans un groupe débutant une période d'activité ovarienne, les corps jaunes de moins de 5 jours ne sont pas détectés. Inversement, la proportion d'animaux cyclés lors du premier prélèvement semble surestimé. De plus, certains cycles très courts, en proportion non négligeable lors de la reprise d'activité ovarienne après le part, peuvent ne pas être détectés.

Pour évaluer le taux de gestation à 24 jours le seuil a été monté à 1,5 ng/ml, seuil compatible avec une gestation. En effet, en l'absence de détection d'un corps jaune entre le 21^{ème} et le 24^{ème} jour suivant l'insémination, une concentration de progestérone inférieure à 1,5 ng/ml indique un échec précoce de la gestation (avant le 16^{ème} jour) ou une absence de fécondation. Alors, que chez les animaux gestants à ce stade, le corps jaune sécrète la progestérone à des concentrations supérieures à 5 ng/ml (Martin-Darras, 1994).

Dans des bonnes conditions de manipulation et de conservation, l'exactitude d'un tel de dosage est pour Humblot et al. (1984), de 75 % pour un diagnostic positif et de 98 % pour un diagnostic négatif (voir 100 % dans des conditions de prélèvements irréprochables). C'est donc un diagnostic de non-gestation.

-Inséminations

Les inséminations ont été réalisées de manière systématique 56 ± 4 heures après le retrait de la spirale vaginale pour le traitement PRID® et 16 à 24 heures après la dernière injection de GnRH pour le traitement CEC. Il n'a pas été prévu lors de l'élaboration du protocole que les animaux revus en chaleur après l'insémination soit de nouveau inséminés. Nous ne savons pas si certaines vaches n'ont pas été réinséminées entre le jour de l'insémination et J24, jour du diagnostic précoce de gestation.

-Diagnostic échographique de gestation.

Ce diagnostic a été réalisé par les vétérinaires entre 35 et 45 jours après l'insémination.

Dans une étude rétrospective considérant 435 diagnostics de gestation, Filteau et DesCôteaux (1998) donnent une valeur prédictive négative de 100 % et une valeur prédictive positive de 84 % à partir du 34^{ème} jour après insémination. Pour Hanzen et Delsaux (1987), la valeur prédictive positive du diagnostic tend à s'améliorer avec l'augmentation du nombre de jours post-saillie, elle se situe ainsi, pour eux, à 70,5 % à moins de 30 jours de la saillie et à 97,3 % pour les diagnostics effectués entre 40 et 49 jours. Pour Chaffaux et al. (1988), l'exactitude du diagnostic positif et du diagnostic négatif sont de 100 % dès le 45^{ème} jour.

Il a été préféré ce diagnostic par échographie au diagnostic par dosage de la PSPB. En effet, dans des études précédentes comme celles de Fauxpoint (1997) et de Barrassin (1999) de nombreux résultats faux positifs et douteux ont été à l'origine de difficultés et ont obligé les manipulateurs à confirmer les résultats par d'autres méthodes.

Pour 7 vaches provenant de différents élevages le diagnostic échographique ne nous est pas parvenu. De même, 5 vaches ont été diagnostiquées non gestantes lors du dosage de progestérone à J24 et ont été diagnostiquées gestantes à l'échographie. Le diagnostic de gestation est donc biaisé par le fait que ces vaches ont pu soit être réinséminées, soit avoir eu un taux de progestérone exceptionnellement bas à J24 soit enfin avoir été victimes d'un mauvais diagnostic de gestation à 24 jours (mauvaise conservation du prélèvement) ou à l'échographie.

-Mortalité embryonnaire.

La mortalité embryonnaire tardive a été calculée de la façon suivante : il y a eu mortalité embryonnaire pour les animaux gestants à J24 ne l'étant plus lors du diagnostic échographique. Les résultats sont légèrement biaisés car 7 diagnostics échographiques sont absents.

En conclusion nous pouvons rappeler qu'il s'agit avant tout d'un essai de terrain ce qui peut expliquer quelques défaillances : non respect des critères d'inclusion, fiabilité de certaines données remises en cause, perte de certains animaux au cours de l'essai (7 diagnostic échographiques manquent). De plus les caractéristiques des animaux retenus pour notre étude font que celle-ci n'est pas réellement représentative de la population générale.

Outre cela, les conditions de terrain dans lesquelles a été réalisée cette étude présentent l'avantage d'observer des animaux dans des conditions réelles d'élevage et d'obtenir des résultats qui seront plus facilement généralisables au même type d'exploitation. Ces résultats ne seraient cependant généralisables qu'à une population d'animaux sélectionnés dans les mêmes conditions, ce que les éleveurs sont encouragés à faire sur le terrain. Ceci permet de distinguer une utilisation zootechnique du traitement (à faire sur des animaux en bonne santé, avec de bons résultats attendus) et une utilisation thérapeutique (sur des animaux à problèmes, avec des résultats plus aléatoires).

II. EFFICACITE DU TRAITEMENT GnRH-PgF2 α -GnRH.

1. Résultats de synchronisation.

On observe dans cette étude un taux global de synchronisation de 90,8 % pour le traitement PRID® et un taux global de synchronisation de 77,1 % pour le traitement CEC, lesquels sont significativement différents ($p=0,001$). Le traitement PRID a permis de synchroniser 91,4 % des vaches cyclées avant traitement et 88,2 % des vaches non cyclées avant traitement. Ces résultats sont supérieurs à ceux retrouvés dans l'étude de Bernheim et al. (1995), qui étaient de 82,4 % pour les vaches non cyclées avant traitement. Ils correspondent aux valeurs rapportées par Grimard et Mialot (1990), pour qui les spirales vaginales PRID ® permettent d'induire 85 à 90 % d'ovulation chez les femelles non cyclées.

Mais ces résultats sont bien moins bons avec le traitement GnRH-PgF2 α -GnRH pour lequel on retrouve 85,0 % de synchronisation pour les animaux cyclés avant traitement mais seulement 45,5 % pour les animaux non cyclés avant traitement. Alors que dans l'étude de Geary et al. (1998) le traitement a permis d'induire la cyclicité chez 83 % des vaches en anoestrus.

Le protocole GnRH-PgF2 α -GnRH induit donc moins bien l'ovulation que le protocole PRID-PgF2 α chez les vaches non cyclées. Il permet cependant d'avoir un bon taux de synchronisation pour les vaches cyclées à la mise en place du traitement.

2. Résultats de gestation à 24 jours et à l'échographie (37 jours).

Les taux de gestation à 24 jours ne sont pas significativement différents entre les deux traitements. Il est de 62,1 % pour le traitement PRID-PgF2 α et de 54,8 % pour le traitement GNRH-PgF2 α -GnRH ($p=0,09$).

Ils ne sont pas non plus significativement différents à l'échographie, on retrouve alors 46,3 % de gestation pour GNRH-PgF2 α -GnRH et 53,8 % de gestation pour le PRID-PgF2 α ($p=0,16$).

Le taux de gestation à 37 jours à l'issue du protocole GNRH-PgF2 α -GnRH apparaît inférieur à celui retrouvé dans l'étude de Geary et al. (1998) sur des vaches de race Angus qui était de 54 % à 60 jours. Le taux de gestation obtenu avec le PRID® apparaît lui meilleur que celui obtenu par Geary et al. (1998) avec le Syncro-Mate-B® qui était de 42 %, les résultats ne confirment donc pas ceux de Geary et al. (1998). Le taux de gestation après le traitement PRID-PgF2 α reste comparable aux 55,3 % de gestation à 35 jours trouvés dans l'étude de Bernheim et al. (1995) sur des vaches de race charolaise.

Le taux de gestation avec le traitement GNRH-PgF2 α -GnRH est supérieur aux 36,1 % trouvés pour les vaches laitières dans l'étude de fauxpoint en 1997, mais il est inférieur aux 54,8 % retrouvés par Barrassin lors de la poursuite de l'étude l'année suivante.

Les résultats de gestation sont très différents en fonction de l'année de l'étude. Que ce soit pour la gestation à 24 jours ou à 35 jours (échographie), les taux de gestations sont meilleurs lors de la deuxième année. Ainsi, le taux global de gestation à 24 jours en 1998 a été de 52,4 % et en 1999 de 68,8 % et celui de gestation à 35 jours a été de 44,2 % en 1998 et de 59,8 % en 1999.

Nous pouvons donc constater que le taux de gestation à 37 jours après traitement par l'association GnRH-PgF2 α -GnRH ne diffèrent pas significativement de celui obtenus avec PRID-PgF2 α chez les vaches charolaises et limousines en vêlage d'automne. Nous pouvons aussi constater que les résultats ont été meilleurs pour les deux protocoles la deuxième année de l'étude.

3. Résultats de mortalité embryonnaire.

La mortalité embryonnaire tardive n'est pas non plus différente que l'on soit en présence du traitement PRID® ou du traitement GNRH-PgF2 α -GnRH (elle est respectivement de 13,2 % et de 15,7 % ; $p=0,60$). Ce taux est voisin de celui rapporté par d'autres auteurs. Pour Humblot (1991), on compte 17 % de mortalité après le 16^{ème} jour.

De même, ce que l'on retrouve dans cette étude pour le PRID® est comparable au chiffre de 14,3 % de mortalité trouvé dans l'étude de Bernheim et al. (1995).

4. Qualité du corps jaune induit.

Lorsque l'on compare les taux de progestérone lors des différents dosages en fonction des traitements, on peut constater que le taux de progestérone des vaches traitées par le PRID-PgF2 α est à chaque fois significativement plus élevé que pour les vaches traitées par GnRH-PgF2 α -GnRH.

Ainsi, à J20 (10 jours après l'insémination) le taux moyen de progestérone est de $4,9 \pm 2,4$ ng/ml pour le traitement PRID contre $4,3 \pm 1,9$ ng/ml ($p=0,02$) pour le CEC. De la même façon, les taux de progestérone sont respectivement pour le traitement PRID et pour le traitement CEC, de $6,5 \pm 3,5$ ng/ml et de $5,1 \pm 2,3$ ng/ml ($p<0,01$) pour les vaches gestantes à

24 jours, de $6,9 \pm 3,5$ ng/ml et de $5,6 \pm 2,1$ ng/ml ($p < 0,01$) pour les vaches gestantes à 35 jours.

On peut en conclure, que le corps jaune induit par le traitement GnRH-PgF2 α -GnRH produit moins de progestérone que celui qui a été induit par le traitement PRID-PgF2 α . Cependant l'écart est-il suffisamment important pour avoir une importance physiologique ?

Peut-on en déduire que le corps jaune induit par le traitement PRID-PgF2 α -GnRH est plus fonctionnel que celui induit par le traitement GnRH-PgF2 α -GnRH ?

seulement 66,7 % des primipares ($p < 0,001$). Cet effet a été mis en évidence par de nombreux auteurs, par exemple, Humblot et Grimard en 1993 observent à 65 jours post-partum que 30 % des multipares charolaises sont cyclées contre seulement 7,5 % des primipares.

L'intervalle post-partum influence la cyclicité, 82,8 % des vaches à 75 jours et plus post-partum sont cyclées alors que 77,3 % de celles à moins de 75 jours post-partum le sont. Dans une étude de Pelot et Chupin, on constate qu'entre 61 et 90 jours seulement 20,1 % des charolaises sont cyclées alors qu'après 90 jours elles sont 50,5 %.

Enfin, la note d'état corporel, lorsqu'elle est supérieure à 2,5 le taux de cyclicité est augmenté, ce qui confirme ce que l'INRA recommande, c'est à dire une note de 2,5 à la mise à la reproduction. On constate dans notre étude 61,9 % de cyclicité quand la note est inférieure à 2,5 pour 82,9 % quand elle est supérieure ou égale ($p < 0,01$). Dans notre échantillon un large pourcentage des animaux avait une note d'état corporel supérieure à 2,5 (87,6 %).

2. Facteurs de variation du taux de synchronisation.

La cyclicité et le type de traitement sont les seuls facteurs de variation de la synchronisation, comme nous l'avons vu précédemment, le traitement GnRH-PgF2 α induit moins bien l'ovulation chez les vaches non cyclées avant traitement que le traitement PRID-PgF2 α . Ainsi, seulement 45,5 % des vaches non cyclées avant traitement ont été synchronisées par le traitement GnRH-PgF2 α -GnRH contre 88,2 % par le traitement PRID-PgF2 α .

3. Facteurs de variation du taux de gestation.

La cyclicité avant traitement a aussi été retrouvée comme facteur de variation du taux de gestation à 24 jours mais n'est plus retrouvée pour le taux de gestation à 35 jours. On peut donc difficilement juger de son influence réelle en ce qui concerne le taux de gestation, il serait intéressant de connaître les résultats de vêlage pour voir si l'on retrouve une influence de la cyclicité. Dans leur étude Geary et al. (1998) ont aussi constaté une influence de la cyclicité sur le taux de gestation, mais contrairement à ce qui a été trouvé dans notre étude pour eux il n'y a plus de différence significative entre les deux traitements quand les vaches n'étaient pas cyclées avant traitement.

Un facteur de variation que l'on retrouve pour la gestation à 24 jours et pour la gestation à 35 jours est l'année de l'étude. Les résultats en terme de taux de gestation pendant la saison 1998-1999 ont été bien inférieurs à ceux retrouvés durant la saison 1999-2000. Ainsi 52,4 % et 44,2 % des vaches étaient gestantes à 24 et 35 jours durant la saison 1998-1999 pour 68,8 % et 59,8 % durant la saison 1999-2000 ($p < 0,01$). Le même phénomène avait été mis en évidence lors des essais sur les vaches laitières réalisés en 1997 par Fauxpoint et en 1999 par Barrassin. Lors de la première année, les taux de gestation étaient pour le groupe traité de 36,1 % et pour le groupe témoin de 32,5 %, alors que lors de la deuxième années ceux-ci étaient de 53,7 % et de 53,3 %.

Cet effet de l'année d'étude ne peut pas être expliqué par des facteurs de variation connus de la fertilité. Il représente un obstacle au développement de la synchronisation sur le terrain.

Contrairement à ce qui avait été constaté dans l'étude de Geary et al. (1998), nous n'avons pas trouvé dans notre étude d'influence de l'intervalle post-partum, ni d'influence de la note d'état corporel sur les taux de gestation, nos animaux étant, cependant, majoritairement en bon état corporel.

Conclusion

Le premier résultat de cette étude est l'efficacité similaire, en terme de taux de gestation à 37 jours, de l'association GnRH-PgF2 α -GnRH et du protocole PRID®-PgF2 chez les vaches de race allaitante, charolaises et limousines en système vêlage d'automne. De plus on observe l'égalité en terme de taux de mortalité embryonnaire pour les deux protocoles, même si le corps jaune induit par l'association GnRH-PgF2 α -GnRH paraît produire moins de progestérogène.

Le point faible de l'association GnRH-PgF2 α -GnRH est son faible pouvoir d'induction de l'ovulation chez les vaches en anoestrus post-partum avant traitement : seulement 45,5 % des vaches non cyclées avant traitement ont été synchronisées. Ainsi, nos résultats ne confirment pas ceux avancés par Geary et al. (1998) pour qui il n'y a pas eu de différence de synchronisation entre les animaux non cyclés et cyclés avant traitement. Cela est inquiétant par le fait que dans les conditions de vêlage d'automne de notre étude les taux de cyclicité sont bons voire même très bons (92,4 % pour les charolaises et 67,9 % pour les limousines), il est cependant admis que dans les conditions de vêlage d'hiver ces taux sont nettement inférieurs et la plupart des vaches charolaises ne sont pas cyclées à la mise en place des traitements. Et on peut ainsi aisément imaginer que les résultats de gestation auraient été bien moins satisfaisants dans des cheptels à plus faible taux de cyclicité, notamment les cheptels à vêlage d'hiver.

Nous pouvons aussi noter que notre échantillon d'étude était remarquable par le bon état corporel des animaux, l'exclusion des animaux ayant eu des difficultés de vêlage ou trop âgés. C'est pourquoi, si l'on se replace dans les conditions générales d'élevage, il est probable que les résultats auraient été plus décevants.

Le protocole associant GnRH-PgF2 α -GnRH a montré qu'il pouvait être aussi efficace pour la maîtrise des cycles que le protocole PRID-PgF2 α pour les vaches qui sont déjà cyclées à la mise en place du traitement. Mais, il s'est avéré insuffisamment efficace pour induire l'ovulation chez les individus non cyclés avant traitement. Son utilisation reste donc envisageable dans les cheptels à forte proportion d'animaux cyclés, comme les cheptels à vêlage d'automne, cependant il apparaît peu intéressant de vouloir le transposer dans un système de vêlage d'hiver où le taux de cyclicité sera plus faible.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGABRIEL J, GIRAUD JM, PETIT M (1986). Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant. *Bull. Tech. C.R.Z.V, Theix INRA*, **66**, 43-50.

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, PELOT J, CHUPIN D (1981). Reproduction du troupeau à viande et synchronisation de l'oestrus. *Bull. Group. Tech. Vet.*, **1**, 33-57.

AGUER D, PELOT J, CHUPIN D (1982). La reproduction des bovins : Anoestrus, Post – partum, Transplantation embryonnaire. In : *Journées ITEB-UNCEIA, ITEB, PARIS* : 19-34.

ARCHIBALD LF, SUMRALL DP, TRAN T, KLAPSTEIN E, RISCO C et CHAVATTE P (1993). Conception of pregnancy rates of repeat-breeders dairy cows given gonadotropin releasing hormone at or prior to the time of insemination. *Theriogenology*, **3**, 1081-1091.

BALCH CC (1972). Milk composition. In : Lenkeit, W. and Breirem. K. (eds) : *Handbuch der Tiererährung II. Leistungen und Ernährung*. Paul Parey, Hamburg und Berlin.

BARASSIN EJJ (1999). Traitement de l'anoestrus post-partum de la vache laitière : étude comparée d'un protocole associant gonadolibérine et prostaglandine au protocole standard (prostaglandine seule). Thèse. Med. Vet. Alfort., n° 17.

BARROS CM, MOREIRA MBP, FIGUEIREDO RA, TEIXEIRA AB et TRINCA LA (1999). Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*) using GnRH, PgF2 α and estradiol benzoate. *Theriogenology*, **52**, 1121-1131.

BARTOLOME JA, ARCHIBALD LF, MORRESEY P, HERNANDEZ J, TRAN T, KELBERT D, LONG K, RISCO CA et THATCHER WW (2000). Comparison of synchronization ovulation and induction of estrus as therapeutic strategies for bovine ovarian cysts in the dairy cow. *Theriogenology*, **53**, 815-825.

BEAL WE (1996). Application of knowledge about corpus luteum function in control of estrus and ovulation in cattle. *Theriogenology*, **45**, 1399-1411.

BERNHEIM SA (1995). Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la vache allaitante. Thèse. Med. Vet. Alfort n° 31, 143p.

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.

BRUGERE H, COMBRISSE H (1998). Polycopié de physiologie de la reproduction, ENVA.

CARRUTHERS TD, HAFS HD (1980). Suckling and four times daily milking, influence on ovulation oestrous and serum-luteinizing hormone corticoids and prolactin in post-partum holsteins. *J. Anim. Sci.*, **50**, 919-925.

CHAFFAUX S, BIANCHI M, BHAT P, HEDGE GV, REDDY GNJ, THIBIER M (1988). L'échographie en temps réel par voie transrectale. Intérêt pour le diagnostic de gestation chez la vache. *Rec. Med. Vet.*, **164**(2), 101-108.

CHUPIN D (1977). Maîtrise des cycles chez les vaches allaitantes. Quoi de neuf ?. *Bull. Tech. Ins. Art.*, **15**, 25-31.

CHUPIN D, PELOT J- I.N.R.A .(Nouzilly), communication personnelle.

DELETANG F, PETIT M (1980). Oestrous cycle control in cattle with a Progesterone Releasing Intravaginal Device (PRID) – Action of varying factors on fertility results. In : 9th International Congress on animal Reproduction and A.I., **3**, 129 p.

DELETANG F, ROCHE JF, HIVOREL P et al. (1997). PRID®. Tours, MAME, 116p.

DERIVAUX J, BECKERS JF, ECTORS F (1984). L'anoestrus post-partum. VI. Diergeneesk. Tijdsch., **53**, 215-229.

EGRET (1990). EGRET statistical software 1990 printing. University of California Press, Berkeley.

ENNUYER M, (2000). Les vagues folliculaires chez la vache. Application à la maîtrise de la reproduction. *Point. Vet.*, **31**, (209), 9-15.

FAUXPOINT H (1997). Contribution à l'étude de l'anoestrus de la vache laitière par l'association GnRH-PgF 2α . Thèse Doc. Vet., Alfort-Creteil, n° 110, 84 p.

FIENI F, TAINURIER D, BRUYAS J-F, BATTU I (1995). Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. *Bull. Tech. GTV.*, **4**, 35-49.

FILTEAU V, DESCOTEAUX (1998). Valeur prédictive de l'utilisation de l'appareil échographique pour le diagnostic précoce de la gestation chez la vache laitière. *Le Médecin Vétérinaire du Québec.*, **28**, n°2, 81-85.

FOSTER JP, CAMMING GE, PETERS AR (1980). Short term relationships between plasma LH, FSH and progesterone concentration in post-partum dairy cow and the effects of GnRH injection. *J. Reprod. Fert.*, **59**, 321-327.

GAILLARDOU S, HUMBLLOT P, THIBIER M (1984). Délai de reprise d'activité ovarienne cyclique après vêlages d'automne en race Blonde d'Aquitaine. *El & Ins.*, **204**, 19-28.

GARCIA-WINDER M, LEWIS PE, DEEVER 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.

GARY F, HUMBLLOT P, CAPY C, COUFFE D et THIBIER M (1987). Facteurs de variation de la reprise d'activité ovarienne après vêlage en race Blonde d'Aquitaine et leurs effets sur les paramètres de reproduction. *El & Ins.*, **222**, 13-28 .

GEARY TW, WHITTIER JC, DOWNING ER, LEFEVER DG, SILCOX RW, HOLLAND MD, NETT TM et NISWENDER GD (1998). Pregnancy rates of post-partum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate B® or the Ovsynch protocol. *J. Anim. Sci.*, **76**, 1523-1527.

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.

GRIMARD B, MIALOT JP (1990). Avancer et regrouper les vêlages grâce à la maîtrise des cycles sexuels dans les systèmes allaitants traditionnels. *El & Ins.*, **240**, 15-30.

GRIMARD B, HUMBLLOT P, THIBIER M, PAREZ V, MIALOT JP (1992). Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise : facteurs de variations de la cyclicité, prétraitement, du taux d'ovulation après traitement et du taux de fertilité à l'oestrus induit. *El & Ins.*, **250**, 5-17.

GRIMARD B, HUMBLLOT 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.

HAIDER N (1990). Etude de la fécondité des vaches allaitantes de race charolaise. Mémoire de DEA, Institut National Agronomique Paris-Grignon., 108 p.

HANZEN C (1986). Endocrine regulation of post-partum ovarian activity in cattle : a review. *Reprod. Nutr. Develop.*, **26**, 1219-1239.

HANZEN C, DELSAUX B (1987). Use of ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis. *Vet. Rec.*, **121**, 200-202.

HANZEN C et LAURENT Y (1991). Application des progestagènes en traitement de l'anoestrus fonctionnel dans l'espèce bovine. *Ann. Med. Vet.*, **135**, 168-171.

HU YF, SANDERS JD, KURZ SG, OTTOBRE JS, DAY ML (1990). In vitro prostaglandin production by bovine corpora lutea destined to be normal and short lived. *Biol. Reprod.*, **42**, 801-807.

HUMBLLOT P et THIBIER M (1980). Progesterone monitoring of anoestrus dairy cows and subsequent treatment with a prostaglandin F2 α analog and gonadotropin releasing hormone. *Ann. J. Vet. Res.*, **41**, 1762-1766.

HUMBLLOT P et THIBIER M (1984). Evaluation comparée des méthodes de diagnostic de gestation chez les bovins. *El. & Ins.*, **200**, 4-16.

HUMBLOT P (1991). Signaux embryonnaires et contrôle de la gestation des ruminants. *Rec. Med. Vet.*, **167**, 193-202.

HUMBLOT P et GRIMARD B (1993). Spécial synchronisation des chaleurs en élevage allaitant. UNCEIA MEDIA, 16, 9p.

JOHNSON SK, DEL VECCHIO RP, TOWNSEND EC, INSKEEP EK (1992). Role of prostaglandin F₂ α in follicular development and subsequent luteal life span in earlier post-partum beef cows. *Domest. Anim. Endocrinol.*, **9**, 49-56.

LAVERDIERE G, ROY GL, PROULX J, LAVOIE D et DUFOUR JJ (1994). Comparaison de l'effet de deux analogues de la prostaglandine F₂ α sur la synchronisation de l'oestrus chez la vache de boucherie. *Can. Anim. Sci.*, **74**, 29-36.

LESLIE KE (1983). The effects of gonadotropin releasing hormone administered in earlier post-partum dairy cows on hormone concentrations, ovarian activity and reproductive performance : a review. *Can. Vet. J.*, **24**, 116-122.

LOWMAN BG (1985). Feeding in relation to suckler cow management and fertility. *Vet. Rec.*, **117**, 80-85.

MAC INTOSH DAD, LEWIS JA, HAMMOND (1984). Conception rate in dairy cattle treated with cloprostenol and inseminated at observed estrus. *Vet. Rec.*, **115**, 129-130.

MARTIN-DARRAS AG (1994). La reconnaissance embryo-maternelle chez les ruminants : aspects anatomiques, biochimiques et immunologiques. Thèse Mèd. Vèt. Alfort, n°62, 123p.

MIALOT JP, POBEL T, CARRAUD A, SAANA M, BERNHEIM S et GRIMARD B (1996). Synchronisation des chaleurs par le PRID chez la vache allaitante charolaise : analyse des facteurs de variation des résultats. *Bull. GTV.*, 5B, **533**, 27-33.

MIALOT JP, CHASTANT S (2000). Polycopié de pathologie de la reproduction ENVA.

MORGAN WF, LEAN IJ (1993). Gonadotropin releasing hormone treatment in cattle : a meta analysis of the effects on conception at the time of insemination. *Ans. Vet. J.*, **70**, 205-209.

ODDE KG (1990). A review of synchronization of estrus in post-partum cattle. *J. Anim. Sci.*, **68**, 817-830.

PACCARD P (1987). S'organiser pour maîtriser la reproduction. In : « Maîtriser la santé des bovins ». ITEB, 25-35.

PACCARD P, GRIMARD B (1988). La maîtrise de la reproduction des vaches allaitantes. *Rec. Med. Vet.*, **164**, 531-538.

PELOT J, de FONTAUBERT Y, CHUPIN D, TERQUI M (1984). Management of reproduction in cattle : ovarian activity, hormonal treatments and fertility. Colloque de l'INRA, 57-68.

PETERS AR, RILEY GM (1982). La reproduction des bovins : Anoestrus post-partum, Transplantation embryonnaire. In : Journées ITEB-UNCEIA, ITEB, PARIS : 19-34.

PETERS AR, MAWHINNEY I, DREW SB, WARD SJ, WARREN MJ, GORDON PJ (1999). Development of a gonadotrophin-releasing hormone and prostaglandin regimen for the planned breeding of dairy cows. *Vet Rec*, **145**, 516-521.

PETIT M (1988). Alimentation des vaches allaitantes. In : Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA, Dijon-Quétigny, 159-184.

PETIT M, CHUPIN D, PELOT J (1977). Analyse de l'activité ovarienne des femelles bovines. In : Physiopathologie de la reproduction. Journées ITEB-UNCEIA. ITEB, PARIS.

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.

PURSEY JR, MEE MO et WILTBRANK MC (1995a). Synchronization of ovulation in dairy cows using PgF₂ α and GnRH. *Theriogenology.*, **44**, 915-923.

PURSLEY JR, SILCOX RW et WILTBRANK MC (1995b). Conception rates at differing intervals between A.I. and ovulation. *J. Dairy Sci., Abstr.*, **78**, Suppl 1, 279.

PURSLEY JR, MICHAEL R, KOSOROK R et WILTBRANK MC (1997a). Reproductive management of lactating dairy cows using synchronisation of ovulation. *J. Dairy Sci.*, **80**, 301-306.

PURSLEY JR, WILTBRANK MC, STEVENSON JS, OTTOBRS JS, GARVERICK HA et ANDERSON LL (1997b). Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at synchronised estrus. *J. Dairy Sci.*, **80**, 295-300.

ROUX M-EMJ (1997). Contribution à l'étude des traitements de maîtrise des cycles chez les bovins allaitants en vêlage d'automne : adjonction de la prostaglandine F 2 alpha à un traitement aux progestagènes. Thèse Mèd. Vét. Alfort., n° 28, 97p.

SAS. Technical report : Release 6.07. Cary NC : SAS Institute Inc, 1992.

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.

SHORT RE, BELLOWS RA, STAIGMILLER RB, BERARDINELLI JG, CUSTER EE (1990). Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in post-partum beef cattle. *J. Anim. Sci.*, **68**, 799-816.

THATCHER WW, DROST M, SAVIO JD, MAC MILLAN KL, ANTWISTLE KW, SCHMITT EJ, DE LASOTA RL et MORRIS GR (1993). New clinical uses of GnRH and its analog in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, **33**, 27-40.

THIMONIER J (1978). L'activité ovarienne chez les bovins. Moyens d'étude et facteurs de variation. *Ann. Méd. Vét.*, **122**, 81-92.

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, 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.

TWAGIRAMUNGU H, GUILBAULT LA, PROULX J, VILLENEUVE P et DUFOUR JJ (1992). Influence of an antagonist of gonadotrophin-releasing hormone (Buserelin) on Estrus Synchronization and fertility in beef cows. *J. Anim. Sci.*, **70**, 1904-1910.

VANDAELE E, VEILLET F, (2000). Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires. 11^{ème} ed. Maisons-Alfort, Editions du Point Vétérinaire, 1660p.

VASCONCELOS JLM, SILCOX RW, ROSA GJM, PURSLEY JR et WILBRANK MC (1999). Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. *Theriogenology.*, **52**, 1067-1077.

WRIGHT IA, RHIND SM, RUSSEL AJF, WYTE TK, ALISON J, MAC BEAN, MAC MILLEN SR (1987). Effects of body condition, food intake and temporary calf separation on the duration of the post-partum anoestrous period and associated LH, FSH and prolactin concentrations, in beef cows. *Anim Prod.*, **45**, 395-402.

YAVAS Y, JOHNSON WH, WALTON JS (1999). Modification of follicular dynamics by exogenous FSH and progesterone, and the induction of ovulation using hCG in post-partum beef cows. *Theriogenology.*, **52**, 949-963.

ZALESKY DD, DAY ML, GARCIA-WINDER M, IMAKAWA K, KITTOCK 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.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Dossier élevage (pages 85, 86, 87)

ANNEXE 2 : Fiche de dosage (page 88)

SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES VACHES ALLAITANTES PAR L'ASSOCIATION GnRH-PgF2 α -GnRH.

DEZAUX Pierrick

RESUME :

Cet essai a eu pour objectif de comparer deux protocoles de synchronisation des chaleurs chez la vache allaitante. Dans le lot 1 (n=174), les vaches ont reçu le traitement suivant : pose du dispositif intravaginal PRID® (J0), injection de PgF2 α (J6), retrait du dispositif PRID® et injection de PMSG (J8), elles ont été inséminées de façon systématique à J10 (56 \pm 4 heures après le retrait du dispositif). Dans le lot 2 (n=166), les vaches ont reçu les injections suivantes : GnRH (J0), PgF2 α (J7) et GnRH (J9), elles ont été inséminées de façon systématique à J10 (20 \pm 4 heures après la dernière injection de GnRH).

Dans le lot PRID®, 90,8 % des vaches ont été synchronisées (91,4 % des vaches non cyclées avant traitement et 88,2 % des vaches cyclées avant traitement) contre 77,1 % dans le lot CEC (p<0,001) (85,0 % des vaches cyclées avant traitement et 45,5 % des vaches non cyclées avant traitement). Les taux de gestation, 24 jours après insémination ont été respectivement de 62,1 % et 54,8 % dans les lots PRID® et CEC (p=0,09) et 37 jours après insémination de 53,8 % et 46,3 % (p=0,16). Les taux de mortalité embryonnaire ont été respectivement de 13,2 % et 15,7 % dans les lots PRID® et CEC (p=0,60).

En conclusion, les taux de gestation à 24 et 37 jours ont été identiques avec le protocole GnRH-PgF2 α -GnRH et celui utilisant le dispositif PRID®. Mais, le taux d'induction de l'ovulation chez les vaches non cyclées avant traitement a été beaucoup plus faible avec le protocole GnRH-PgF2 α -GnRH. En conséquence, on peut envisager l'utilisation de ce protocole dans des situations avec de bons taux de cyclicité (vêlages d'automne), cependant il paraît peu recommandé de vouloir l'utiliser dans des situations où le taux de cyclicité est faible (comme les vêlages d'hiver).

MOTS-CLES : Vache allaitante, synchronisation de l'oestrus, GnRH, PgF2 α .

JURY :

Président : Pr.
Directeur : Pr. MIALOT
Assesseur : Mme GRIMARD-BALLIF

Adresse de l'auteur : 64, rue de Paris, 59300 Valenciennes.

OESTRUS SYNCHRONIZATION IN BEEF COWS WITH THE ASSOCIATION GnRH-PgF2 α -GnRH

DEZAUX Pierrick

ABSTRACT :

The aim of this study was to compare two methods for oestrus synchronization on beef cows. In group 1 (n=174), cows received the following treatment : fitting of an intravaginal device PRID® (D0), injection of PgF2 α (D6), removal of device PRID® and injection of PMSG (D8). The cows were systematically inseminated on D10 (56 \pm 4 hours after the device had been removed). In group 2 (n=166), cows received the following injections : GnRH (D0), PgF2 α (D7) and GnRH (D9). They were systematically inseminated on D10 (20 \pm 4 hours after the last injection of GnRH).

In group PRID®, 90,8 % of the cows have been synchronized (91,4 % of noncycling cows before treatment and 88,2 % of cycling cows before treatment) against 77,1 % in group CEC (p<0,001) (85,0 % of cycling cows before treatment and 45,5 % of noncycling cows before treatment). Pregnancy rates, twenty four days after insemination, were respectively 62,1 % and 54,8 % in groups PRID® and CEC (p=0,09), and thirty seven days after insemination, were respectively 53,8 % and 46,3 % (p=0,16). Embryonal mortality rates were respectively 13,2 % and 15,7 % in groups PRID® and CEC (p=0,60).

To conclude, pregnancy rates after twenty four and thirty seven days were similar for the protocol GnRH- PgF2 α -GnRH and for the protocol using PRID® device. However, the rate of induced ovulation for noncycling cows before treatment was lower with GnRH-PgF2 α -GnRH than with PRID® device. Consequently, the use of such protocol can be recommended for cyclic cows (in autumn calving systems), but not recommended for situation with low rates of cyclicity (in winter calving systems).

KEY-WORDS : Beef cows, oestrus synchronization, GnRH, PgF2 α .

JURY :

Président : Pr
Directeur : Pr. MIALOT
Assesseur : Mme GRIMARD-BALLIF

Author's address : 64, rue de Paris, 59300 Valenciennes.

