

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
وزارة التعليم العالمي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER  
المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

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

THEME

APPLICATION DE SCHEMAS THÉRAPEUTIQUES  
SUR DES VACHES LAITIERES EN ANOESTRUS  
POST-PARTUM DANS LA FERME ITELV DE

BABA ALI

Présenté par : Laghouati Amel  
Laras Maya

Soutenu le : 29 /06/09

Le jury :

- Présidente : Dr ILES I. (Maitre assistante classe A)
- Promoteur : Dr SOUAMES S. (Maitre assistant classe A)
- Examineur : Dr LAMARA A. (Maitre assistant classe B)
- Examineur : Dr ADJERAD O. (Maitre assistant classe B)

Année Universitaire : 2008/2009

# REMERCIEMENTS

*A Monsieur S.Souames*

*Qui nous a proposé ce travail et a su rester disponible  
et pédagogue tout au long de sa réalisation,  
qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements sincères*

*A Madame I.Iles*

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider ce mémoire, afin  
de porter un regard critique sur notre travail  
sincères remerciements*

*A Monsieur A.Lamara*

*Qui a eu la gentillesse d'accepter de participer à notre jury de mémoire. Qu'il  
trouve ici l'assurance de notre profond respect*

*A Monsieur O.Adjerad*

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter de participer à notre jury de mémoire  
qu'il trouve ici le témoignage de notre gratitude et de notre considération*

*A Mr Boudjellaba , à Mme Djellout et à Mme Souames*

*Pour leur aide si précieuse et leurs conseils avisés .Recevez nos sincères  
remerciements.*

*Au directeur général de l'ITELV Dr BOUDJNAH Kamel et à toute son équipe  
en particulier : CHERIFI Zineb ; BOUDOUMI Amina ; BOUZERD Soraya ; Mr ATIF ;  
ROUANE Boualem.*

# DEDICACES

**Je dédie ce travail :**

**A mes parents** pour avoir toujours cru en moi ; merci pour votre amour et votre soutien.

**A ma sœur Lilia**, que j'aime même si je ne l'ai pas souvent manifesté.

**A ma grand-mère Maa Zakia** pour qui les études sont le symbole de l'émancipation.

**A toute ma famille.**

**A mon cousin le Docteur Hamdi Moussadek** qui a cru en ma vocation et qui m'a permis de réaliser mon rêve.

**Au Docteur Souames** pour son aide précieuse et ses encouragements.

**A tous mes professeurs.**

**A mes amis** pour tous les bons moments passés ensemble et qui ont beaucoup compté.

**A tous les vétérinaires** qui m'ont accueilli en stage et m'ont permis de découvrir mon futur métier.

*Amel*

# *Dédicaces*

Je dédie ce travail :

A mes parents, pour leur amour, leurs encouragements et leur soutien depuis toujours. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon amour ;

A ma **sœur Lilya et mon frère Nassim**, pour leur aide et leurs précieux conseils ainsi que pour la complicité qui nous unit ;

A mon adorable petit neveu Elias, que j'aime tant ;

A toute ma grande famille, ma mémé mes tata tonton mes cousins cousines. Une pensée émue pour vous ;

Au Docteur SOUAMES samir, mon cousin dont je suis si fière grâce a toi j'ai découvert et aimé se métier ;

Au Docteur HAMD I tonton Moussadak, pour son immense gentillesse ;

A tous mes enseignants, pour leur compétence leur abnégation.

A tous mes amis,  
Pour tous les moments inoubliable passé ensemble et ceux avenir.

*Maya*

# Sommaire

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCTION.....   | 1  |
| PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE   |    |
| CHAPITRE I : CLASSIFICATION ET FACTEURS DE VARIATION DE L'ANOESTRUS<br>DU POST PARTUM |    |
| I. Définition.....  | 2  |
| I.1. L'anoestrus vrai.....  | 2  |
| I.2. Le sub-œstrus.....   | 2  |
| II. Classification de l'anoestrus du post-partum.....                                 | 2  |
| II.1. Anoestrus de détection.....   | 2  |
| II.2. Anoestrus physiologique.....  | 2  |
| II.3. Anoestrus pathologique.....   | 2  |
| III. Les facteurs de variation.....   | 3  |
| III.1. Facteurs propres à l'animal.....   | 3  |
| III.1.1. Type de production.....  | 3  |
| III.1.2. Age et parité.....   | 3  |
| III.1.3. L'état d'embonpoint.....   | 3  |
| III.1.4. Etat de santé.....   | 4  |
| III.1.5. Race et génétique.....   | 4  |
| III.1.6. Conditions du vêlage.....  | 4  |
| III.2. Facteurs liés à l'environnement.....   | 5  |
| III.2.1. La saison.....   | 5  |
| III.2.2. Le mode de stabulation.....  | 5  |
| III.2.3. L'effet mâle.....  | 5  |
| III.2.4. Détection des chaleurs.....  | 5  |
| III.2.5. L'alimentation.....  | 5  |
| III.2.5.1. Sur la croissance folliculaire.....  | 6  |
| III.2.5.2. Sur l'activité lutéale.....  | 6  |
| III.2.5.3. Sur les performances de reproduction.....                                  | 6  |
| CHAPITRE II : DEMARCHE DIAGNOSTIQUE   |    |
| I. Anamnèse.....  | 7  |
| II. Examen clinique.....  | 7  |
| III. Examens complémentaires.....   | 9  |
| III.1. Dosage de progestérone dans le sang.....                                       | 9  |
| III.2. Dosage de la progestérone dans le lait.....                                    | 9  |
| CHAPITRE III : APPROCHE THERAPEUTIQUE   |    |
| I. Présentation des différentes hormones utilisées.....                               | 10 |
| I.1. La GnRH.....   | 10 |
| I.2. Les prostaglandines.....   | 10 |
| I.3. Les progestagènes.....   | 11 |
| I.3.1. Spirale vaginale.....  | 14 |

|   |    |
|---|----|
| I.3.2. le dispositif vaginal CIDR® (controlled-internal-drug-release).....                  | 14 |
| I.3.3. L'implant sous-cutané : CRESTAR®.....  | 15 |
| II. Schémas thérapeutiques.....   | 16 |
| II.1. Traitement des femelles cyclées (sub-œstrus).....                                     | 16 |
| II.1.1. Les prostaglandines.....  | 16 |
| II.1.2. Association GnRH et PGF2Alpha.....  | 18 |
| II.1.3. Les progestagènes.....  | 20 |
| II.1.3.1 Les spirales vaginales : PRID®.....  | 20 |
| II.1.3.1.1 Progesterone-œstrogène.....  | 20 |
| II.1.3.1.2. Progesterone-œstradiol-prostaglandine.....                                      | 21 |
| II.1.3.1.3. Progesterone-GnRH-prostaglandine.....   | 21 |
| II.1.3.2. le dispositif vaginal CIDR®.....  | 22 |
| II.1.3.3. L'implant sous-cutané : CRESTAR®.....   | 23 |
| II.2. Traitement des femelles non cyclées (anoestrus vrai).....                             | 24 |
| II.2.1. La GnRH.....  | 24 |
| II.2.2. Les progestagènes.....  | 25 |
| II.2.2.1. La Spirale vaginale : PRID® (Progesterone-releasing-intravaginal-<br>device)..... | 26 |
| II.2.2.2. Le dispositif vaginal CIDR® (controlled-internal-drug-release).....               | 26 |
| II.2.2.3. L'implant sous-cutané : CRESTAR®.....   | 26 |

## DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| I. Objectif de l'étude.....   | 27 |
| II. Matériel et méthodes..... | 27 |
| III. Résultats.....           | 33 |
| IV. Discussion.....           | 45 |
| V. Conclusion.....            | 48 |

## Liste des figures

|   | Page |
|---|------|
| Figure 1 : La spirale vaginale PRID <sup>®</sup> et son applicateur.              | 14   |
| Figure 2 : Le dispositif vaginal CIDR <sup>®</sup>                                | 15   |
| Figure 3 : L'implant sous cutané CRESTAR <sup>®</sup>                             | 15   |
| Figure 4 : Protocole d'emploi des prostaglandines(ENZAPROST)                      | 16   |
| Figure 5 : Protocole de synchronisation associant GnRH et PGF2 $\alpha$ (Ovsynch) | 18   |
| Figure 6 : Protocole PRID <sup>®</sup> seul                                       | 20   |
| Figure 7 : Protocole PRID <sup>®</sup> avec prostaglandine                        | 20   |
| Figure 8 : Protocole PRID <sup>®</sup> + GnRH avec Prostaglandine                 | 21   |
| Figure 9 : Traitement à base d'un dispositif vaginal CIDR <sup>®</sup>            | 22   |
| Figure10 :Protocole CRESTAR <sup>®</sup> chez la vache cyclée                     | 22   |
| Figure11 :Protocole PRID chez les vaches non cyclées                              | 25   |
| Figure12 :Protocole CIDR <sup>®</sup> chez les vaches non cyclées                 | 25   |
| Figure13 :Protocole CRESTAR <sup>®</sup> chez les vaches non cyclées              | 25   |
| Figure 14:Répartition l'intervalle naissance-insémination fécondante              | 32   |
| Figure15 :Répartition de l'intervalle naissance-1 <sup>er</sup> vêlage            | 33   |
| Figure 16:Répartition de l'intervalle premier vêlage- 1 <sup>ère</sup> IA         | 33   |
| Figure 17:Répartition de l'intervalle deuxième vêlage- 1 <sup>ère</sup> IA        | 34   |
| Figure 18:Répartition de l'intervalle vêlage- vêlage                              | 35   |
| Figure 19:Répartition de l'intervalle du dernier vêlage et la 1 <sup>ère</sup> IA | 35   |
| Figure 20:Taux de gestation à 45 jours (lot A)                                    | 41   |
| Figure 21:Taux de gestation à 45 jours (lot B)                                    | 41   |
| Figure22 :Taux de gestation en fonction du schéma thérapeutique                   | 43   |

## Liste des tableaux :

|  | Page |
|--|------|
| Tableau 1 : Types de gonadoliberine et d'agonistes utilisés en Médecine Vétérinaire                                      | 10   |
| Tableau 2 : les principaux analogues de synthèse des prostaglandines   | 11   |
| Tableau 3 : Récapitulatif des progestagènes ainsi que leur mode d'administration   | 12   |
| Tableau 4 : Taux de gestation après utilisation de traitement de synchronisation des chaleurs à base de PGF2 $\alpha$    | 17   |
| Tableau 5 : Taux de gestation après utilisation de traitement de synchronisation des chaleurs GnRH-PGF2 $\alpha$ -GnRH   | 18   |
| Tableau 6 : Taux de gestation à l'oestrus induit chez 309 génisses laitières réparties en 3 lots                         | 21   |
| Tableau 7 : Fécondité obtenue chez des vaches en anoestrus post partum vrai après traitement raisonné de GnRH (0,5mg IM) | 24   |
| Tableau 8 : Répartition l'intervalle naissance-insémination fécondante   | 32   |
| Tableau 9 : Répartition de l'intervalle naissance-1 <sup>er</sup> vêlage   | 32   |
| Tableau 10: Répartition de l'intervalle premier vêlage- 1 <sup>ère</sup> IA  | 33   |
| Tableau 11: Répartition de l'intervalle deuxième vêlage- 1 <sup>ère</sup> IA   | 34   |
| Tableau 12: Répartition de l'intervalle vêlage- vêlage   | 34   |
| Tableau 13: Répartition de l'intervalle du dernier vêlage et la 1 <sup>ère</sup> IA                                      | 35   |
| Tableau 14 : Renseignement fournis à l'exploration rectale (lot A)   | 36   |
| Tableau 15: Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot B)   | 36   |
| Tableau 16: Note d'état corporel attribué à chaque vache (LOT A)   | 37   |
| Tableau 17: Note d'état corporel attribué à chaque vache (LOT B)   | 37   |
| Tableau 18: Résultats des analyses des paramètres biochimiques (lot A)   | 38   |
| Tableau 19: Résultats des analyses des paramètres biochimiques (lot B)   | 39   |
| Tableau 20 : Intensité de chaleur des femelles des deux lots   | 40   |
| Tableau 21 : Résultats du diagnostic de gestation par échographie transrectale à J45 (lot A)                             | 40   |
| Tableau 22: Résultats du diagnostic de gestation par échographie transrectale à J45 (lot B)                              | 41   |
| Tableau 23 : Estimation de la fréquence des pathologies  | 42   |
| Tableau 24 : Taux de gestation en fonction du schéma thérapeutique   | 43   |
| Tableau 25 : Effet de l'état corporel sur la fertilité   | 43   |
| Tableau 26: Effet de la variation du glucose   | 44   |
| Tableau 27: Effet de la variation du cholestérol   | 44   |
| Tableau 28: Effet de la variation des triglycérides  | 45   |

## Liste des annexes

Annexe 1 : Calendrier fourrager 2008-2009.

Annexe 2 : Renseignements relatif à chaque vache.

Annexe 3 : **Grille d'évaluation simplifiée de l'état corporel**

Annexe 4 : Application des schémas thérapeutiques.

Annexe 5a: Renseignement **sur l'intensité** des chaleurs (lot A)

Annexe 5b: Renseignement **sur l'intensité des chaleurs (lot B)**

Annexe 6 : Fiche technique (dosage du glucose plasmatique).

Annexe 7 : Fiche technique (dosage du cholestérol plasmatique)

Annexe 8 : Fiche technique (dosage des triglycérides plasmatiques).

## LISTE DES ABREVIATIONS :

|                 |  |
|-----------------|--|
| BCS:            | Body Condition Score                         |
| CIDR:           | Controlled internal drug release             |
| CJ:             | Corps jaune                                  |
| CJOD:           | Corps jaune ovaire droit                     |
| CJOG:           | Corps jaune ovaire gauche                    |
| eCG :           | equine Chorionic Gonadotrophin               |
| ELISA:          | Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay           |
| FOD:            | Follicule Ovaire Droit                       |
| FOG:            | Follicule Ovaire Gauche                      |
| FSH :           | Follicule Stimulating Hormone                |
| GnRH :          | Gonadotropin Releasing Hormone               |
| GPG :           | Gonadoliberine-Prostaglandine-Gonadoliberine |
| hCG :           | human Chorionic Gonadotrophin                |
| IA :            | Insémination Artificielle                    |
| IOGD:           | Inactivité Ovarienne Droite et Gauche        |
| LH:             | Luteinizing hormone                          |
| NEC:            | Note d'Etat Corporel.                        |
| PGF2 $\alpha$ : | Prostaglandine F2 alpha                      |
| PMSG:           | Pregnant-Mare-Serum-Gonadotrophin            |
| PRID:           | Progesterone Releasing Intravaginal Device   |
| RIA:            | Radio-Immuno-Assay                           |
| T:              | Transparente                                 |
| P:              | Purulente                                    |

# Partie

# Bibliographique

## Chapitre I : Classification et facteurs de variation de l'anoestrus du post partum

### I. Définition :

L'anoestrus constitue un syndrome caractérisé par l'absence de manifestation de chaleurs, à une période ou celles-ci devraient être normalement observées (MIALOT et BADINAND, 1985) On l'appelle encore anaphrodisie, ou frigidité.

Sur le plan clinique on distingue deux types d'anoestrus :

#### I.1. L'anoestrus vrai : résulte soit :

- ✓ Absence de cyclicité : inactivité ovarienne ; les ovaires sont au repos, lisses.
- ✓ Blocage du cycle : présence de corps jaune persistant ou de kystes lutéiniques qui bloquent l'ovulation et les manifestations œstrales.

I.2. Le sub-œstrus : la vache a une activité cyclique normale mais n'a pas été observée en chaleurs en raison d'un comportement œstral absent ou discret, ou encore d'une observation mal conduite.

### II. Classification de l'anoestrus du post-partum :

#### II.1. Anoestrus de détection :

Correspond à l'absence de détection par l'éleveur des chaleurs d'un animal normalement cyclé.

#### II.2. Anoestrus physiologique :

Après la parturition, l'anoestrus est physiologique. Il est inférieur à 35 jours chez la vache laitière et à 60 jours chez la vache allaitante (YOUNGQUIST, 1987). Son allongement devient par contre néfaste à la réalisation des objectifs de production (un veau par vache et par an).

#### II.3. Anoestrus pathologique :

Tout anoestrus physiologique dépassant 60 jours après le part chez la vache laitière et 110 jours chez la vache allaitante devient pathologique ; cependant l'anoestrus pathologique peut faire suite également aux infections puerpérales du post-partum.

### III. Les facteurs de variation :

#### III.1. Facteurs propres à l'animal :

### III.1.1. Type de production :

Le caractère allaitant ou lactant de l'animal doit être considéré comme l'élément déterminant de l'anoestrus post-partum. La période d'inactivité ovarienne est toujours plus longue chez les femelles allaitantes que chez les femelles traitées (GILBERT et al., 2005). En effet, d'après (DELOUIS et RICHARDS, 1991) l'allaitement et la présence du veau allonge la durée de l'anoestrus post-partum et cela par freinage de la libération des hormones hypophysaires (VALLET et BADINAND, 2000).

D'autre part, la production laitière apparaît comme un facteur de risque fort d'une cyclicité anormale (DISENHAUS et al., 2002).

Cette conséquence semble être liée à la déviation de l'énergie disponible vers la production causant ainsi un hypofonctionnement hypothalamique (YOUNGQUIST, 1987).

### III.1.2 Age et parité :

L'intervalle entre le vêlage et le démarrage de l'activité lutéale chez une primipare est de 14,8 et 18,1 jours plus longs que chez une vache en seconde lactation ou chez une vache à partir de la troisième lactation respectivement (PETERSSON et al., 2006).

Le risque d'anoestrus à 60 jours post-partum est 5,4 fois plus élevé chez une primipare (DUCROT et al., 1994), cela est lié aux besoins énergétiques qui sont plus importants chez les primipares que les multipares, puisque leur croissance est encore inachevée (GUILLAUME, 1985).

### III.1.3 L'état d'embonpoint :

On a constaté que 46,9 % des vaches très maigres présentaient une anomalie de cyclicité post-partum (PONSART et al., 2005). De même, 47 % d'entre elles présentent une inactivité ovarienne post-partum prolongée (PONSART et al., 2007)

Le risque de présenter une phase lutéale prolongée ou une inactivité ovarienne prolongée est supérieur chez les femelles présentant une NEC inférieure à 2 à 30 jours post-partum ainsi que chez celles ayant perdu plus de 1,5 point de NEC dans les 60 premiers jours post-partum (FRERET *et al.* 2005, PONSART et al., 2007).

D'autre part, 43 % des vaches présentant une activité lutéale désordonnée étaient des vaches en bon état voire grasses (PONSART et al. ; 2007). De même, une augmentation d'un point de NEC dans les 2 mois précédant le vêlage augmente 8,4 fois le risque de survenue d'un kyste folliculaire précoce (entre 43 et 49 jours post-partum) et 4,3 fois le risque de survenue d'un kyste folliculaire tardif (entre 57 et 63 jours post-partum) (LOPEZ-GATIUS et al., 2002).

### III.1.4 Etat de santé :

On a montré que l'état de santé lors du mois suivant le vêlage (notamment la survenue d'une mammite aiguë, d'une boiterie sévère ou d'une pneumonie), ainsi que la survenue d'une maladie métabolique (telles qu'une fièvre vitulaire, un déplacement de caillette, une cétose clinique ou toute combinaison de ces maladies) avaient une influence sur le pourcentage de profils d'activité lutéale montrant une inactivité ovarienne prolongée ou une phase lutéale prolongée (OPSOMER et al., 2000).

### III.1.5. Race et génétique :

La réponse de l'activité ovarienne après le vêlage comme le retour des chaleurs sont des événements à héritabilité faible, l'influence du facteur génétique est donc infime (HUMBLLOT et THIBIER, 1977) et de toute façon masquée par les autres facteurs. Une étude (RAMIREZ-IGLESIA et al., 1992) a montré qu'il n'y avait pas de différences significatives de l'intervalle entre le vêlage et le démarrage de l'activité lutéale et de l'intervalle entre le vêlage et le premier œstrus entre trois races laitières (Holstein, Brune des Alpes et une race tropicale).

### III.1.6. Conditions du vêlage :

Les conditions de vêlage sont reconnues avoir un effet sur le retour de la cyclicité. En effet, les pourcentages de profils d'activité lutéale montrant une inactivité ovarienne postpartum prolongée ou une phase lutéale prolongée sont significativement plus élevés après un vêlage anormal qu'après un vêlage normal (respectivement 38 % *vs* 20 % et 28 % *vs* 22 %) (OPSOMER et al., 2000).

Les vêlages anormaux incluaient les vêlages nécessitant l'assistance de plus d'une personne (les embryotomies, les vêlages par césarienne, les avortements et les gémellités). Alors que les vêlages normaux se déroulaient sans assistance ou avec l'assistance d'une seule personne (OPSOMER et al., 2000). Selon ce même auteur, un vêlage anormal a 3,6 fois plus de risque d'être suivi par une inactivité ovarienne post-partum prolongée ; ce risque est 2,9 fois supérieur concernant la survenue d'une phase lutéale prolongée par rapport à un vêlage normal.

Des conditions de vêlage anormales peuvent conduire à des anomalies puerpérales (métrite, écoulement vaginal anormal, vaginite, prolapsus utérin...) et/ou à des retards d'involution utérine, qui selon le type d'anomalies sont susceptibles d'avoir un effet sur le retour à la cyclicité.

## III.2. Facteurs d'environnement :

### III.2.1. La saison :

Une étude récente sur des vaches laitières (PETERSSON et al., 2006), montre que le démarrage de l'activité lutéale est de 10,5 jours plus tardif en hiver qu'en été. La durée de l'anoestrus est d'autant plus courte que la durée d'éclairement au moment de l'accouchement est grande (HANZEN 2004). Le mécanisme de cet effet est encore peu précisé, la mise en évidence de concentration plasmatique de LH et de prolactine plus élevées en été qu'en hiver pourrait en constituer une explication sans doute. Aussi les facteurs alimentaires exercent-ils une influence directe ou indirecte dans ce processus (HANZEN 2004).

### III.2.2. Le mode de stabulation :

D'après (DUCROT et al., 1994) le taux d'anoestrus à 2 mois post-partum est supérieur chez des vaches entravées par rapport à des vaches en stabulation libre puis par rapport à celles ayant un accès au pâturage. L'amélioration de restauration de l'activité ovarienne constatée en stabulation libre peut s'expliquer par différents facteurs (luminosité, exercice, alimentation) (GAREL et al., 1987).

### III.2.3. L'effet mâle:

De nombreux auteurs s'accordent à dire que la présence d'un mâle au sein d'un troupeau réduit la durée de l'anoestrus post-partum. L'introduction d'un mâle sexuellement mature (SHORT et al., 1990) ou vasectomisé (REKWOT et al., 2000) raccourcit la durée de l'anoestrus post-partum, surtout si cette exposition a eu lieu trois jours après le part (GIFFORD et al., 1989 ; BURNS et SPITZER, 1992). D'après une étude (REKWOT et al., 2000) il existe des stimuli olfactif, visuel et sensoriel dans l'interaction mâle et femelle.

### III.2.4. Détection des chaleurs :

La détection des chaleurs représente un des facteurs essentiels d'obtention d'une fécondité et d'une fertilité normale. Elle conditionne en effet l'obtention d'un intervalle normal entre la naissance ou le vêlage et la première insémination. Lorsque la détection n'est pas faite correctement, certaines chaleurs passent totalement inaperçues avec comme conséquence un retard systématique de trois semaines, d'autres sont repérées mais de façon incertaine et alors la fertilité est réduite car l'insémination n'est pas faite au moment opportun, ce qui est le cas pour près de 10% des vaches (PACCARD, 1987).

### III.2.5. L'alimentation :

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

#### III.2.5.1. Sur la croissance folliculaire :

une étude échographique a démontré que les vaches en lactation témoignant d'une balance énergétique positive présentaient un nombre plus réduit de follicules de diamètre compris

entre 3 et 5 mm ou entre 6 et 9 mm et un nombre plus élevé de follicules de diamètre compris entre 10 et 15 mm (LUCY et al., 1991). A l'inverse, une balance énergétique négative ne semble pas affecter l'émergence des vagues folliculaires. En revanche, le développement du follicule dominant et son ovulation sont compromis. Tout se passe comme si la reproduction était « une fonction de luxe » et que l'animal en déficit énergétique mettait en veille sa fonction de reproduction (VAGNEUR, 1994).

### III.2.5.2. Sur l'activité lutéale :

Ils ont beaucoup moins été étudiés que ceux sur la croissance folliculaire. Il semblerait que la première phase d'activité lutéale normale apparaisse 10 jours en moyenne après le moment où la balance énergétique négative est observée (BULTER et al., 1981). La synthèse de progestérone serait plus importante chez les vaches présentant une balance énergétique positive que négative (SPICER et al., 1990). Cette synthèse serait également accrue au cours des 2<sup>èmes</sup> et 3<sup>ème</sup> phase lutéale chez les animaux ayant présenté une balance énergétique positive au cours de la 1<sup>ère</sup> semaine du postpartum (CILLA-GODOY et al., 1988). De même, le nombre de jours entre le vêlage et le moment de la première augmentation de la progestérone est négativement corrélée avec la balance énergétique moyenne au cours du post-partum (LJOKJEL et al., 1995).

### III.2.5.3. Sur les performances de reproduction :

Le rôle de l'alimentation dans la durée de l'anoestrus est primordial, si bien qu'il faut considérer qu'un traitement médical de l'anoestrus ne devra pas être mis en œuvre chez une vache dont l'état corporel est mauvais ( $<2,5$ ) (GRIMARD, 2003). Les vaches en bon état d'engraissement au moment du vêlage (note d'état corporel au moins égale à 2,5) ont un meilleur taux de cyclicité rapidement après vêlage (MONTIEL et AHUJA, 2005). Toutefois, les vaches en trop bon état ont un allongement de la durée de l'anoestrus. Cependant, selon CARTEAU (1984) une perte de poids importante après le vêlage retarderait la manifestation de la première chaleur.

Par ailleurs, un apport énergétique croissant avant la période de reproduction (FLUSHING) ou avant le vêlage (STEAMING) apporterait des effets favorables sur les performances de reproduction (PETERS, 1984).

### Chapitre II : Démarche diagnostique :

#### I. Anamnèse :

Elle a pour but à partir des informations dont dispose l'éleveur de situer l'animal à examiner par rapport à son stade de reproduction, c'est-à-dire par rapport à l'un ou l'autre événement important de son cycle de reproduction général afin d'en vérifier l'évolution normale ou pas ou de confronter ces données aux résultats de l'examen clinique pour en vérifier le caractère normal ou non (HANZEN, 1981). Par cycle normal de reproduction, il faut atteindre, compte tenu des objectifs généraux de reproduction considérés à savoir le premier vêlage à l'âge de 24 mois et ensuite un vêlage chaque année, la succession aussi régulière que possible des trois périodes que sont la période d'attente, à savoir la période comprise entre la naissance ou le vêlage et la première insémination ; la période de reproduction, à savoir la période comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante et enfin la période de gestation, à savoir la période comprise entre l'insémination fécondante et le vêlage suivant.

Il est donc important de pouvoir rassembler les données suivantes de manière plus au moins complète :

- **Age** : date de naissance de l'animal ou nombre de mise bas qu'il a déjà présenté.
- **Condition de vêlage** : date de la dernière mise bas observée ainsi que sa nature et les complications chirurgicales, infectieuses ou métaboliques éventuellement observées.
- **Condition d'élevage** : alimentation, type de production.
- **Les éventuels traitements** : il faut se renseigner sur les différents traitements que les vaches ont subis.
- **Chaleurs** : date des dernières chaleurs, méthode de détection des chaleurs, fréquence et qualité d'observation, des méthodes de détection sont plus sensibles que l'observation (RALAMBO FIRINGA, 1975) et l'inverse dans d'autres cas (MEYER et YESSO, 1987).

#### II. Examen clinique :

Afin d'établir un bon diagnostic et une thérapie adéquate, le praticien doit faire un examen clinique en tenant compte de deux périodes physiologiques :

- 1ère période : de 15 à 45 J.
- 2ème période : de 45 à 60 J.

**Période de 15 à 45 J** : au cours de cette phase, l'examen clinique repose essentiellement sur le contrôle systématique du bon déroulement de l'involution utérine, qui sera complète au bout de 35 à 40 jours chez la vache (HAFEZ, 1993).

Le clinicien doit procéder également à l'examen :

- ✓ **des ovaires** : afin d'écartier la présence de kystes ovariens observés le plus souvent avant J60 (BARTLETT et al. 1986) période de déséquilibre hormonal et de forte production laitière.
- ✓ **de la cavité vaginale** : se fait à l'aide d'un vaginoscope, afin de détecter d'éventuelles lésions anatomiques et ou infections (vaginose, endométrite, ou métrite).

Période de 45 à 60 J : l'examen portera essentiellement sur les différentes structures ovariennes ; selon (GUSTAV, 1979) deux cas sont considérés :

- ✓ **Subœstrus** : Dans le cas d'une présence d'un corps jaune ou d'un follicule, le seul symptôme de l'anoestrus est l'absence de chaleur. Il s'agit d'un sub-œstrus ou chaleurs silencieuses. Selon GRIMARD *et al.* (2005), 85 à 90% des vaches ovulent dans les cinquante jours qui suivent la mise bas. Cependant, d'après BALL (1982), les vaches détectées en chaleur ne représentent que 60% seulement et généralement le premier cycle post-partum est accompagné de chaleur silencieuse.
- ✓ **Anoestrus vrais** : Deux examens par palpation transrectale des ovaires espacés de 10-12j sont parfois nécessaires pour établir un diagnostic de non cyclicité. Il y a deux cas :
  - \*Si les deux examens révèlent des ovaires lisses (ni corps jaune, ni follicule), l'animal est non cyclé, il s'agit d'un anoestrus vrai par inactivité ovarienne.
  - \*Si les deux examens révèlent un corps jaune, l'animal est non cyclé, il s'agit d'un anoestrus vrai par corps jaune persistant.

### III. Examens complémentaires :

L'estimation des niveaux de progestérone plasmatique, sérique, ou encore dans le lait, est un outil performant pour la détermination de l'état physiologique des femelles (THIMONNIER, 2000) et permet donc de suivre le profil de rétablissement de l'activité sexuelle cyclique après le vêlage.

Le dosage de la progestérone est basé sur les méthodes immunoenzymatique (ELISA) ou radio immunologique (RIA).

### III.1. Dosage de progestérone dans le sang :

Pour apprécier le fonctionnement ovarien, on réalisera deux prélèvements de sang à 10 à 12 jours d'intervalle : 3 cas peuvent se présenter (MIALOT et BADINAND, 1985) :

- Progesteronémie maintenue à un niveau bas ( $< 2\text{ng/ml}$ ) : c'est une inactivité ovarienne, il s'agit d'un anoestrus vrai.
- Progesteronémie élevée ( $> 2\text{ng/ml}$ ) puis basse ( $< 2\text{ng/ml}$ ) ou inversement : c'est une cyclicité ovarienne, il s'agit d'un sub-œstrus ou chaleurs silencieuses.
- Progesteronémie maintenue à un niveau élevé ( $> 2\text{ng/ml}$ ) existence d'une structure lutéale persistante bloquant la cyclicité ovarienne, il s'agit d'un anoestrus vrai par corps jaune persistant.

### III.2. Dosage de la progestérone dans le lait :

L'estimation des taux de progestérone dans le lait permet d'analyser l'activité ovarienne grâce à l'établissement de profils de sécrétion lutéale déterminés par la dynamique des résultats des dosages.

Plusieurs études ont utilisé les profils d'activité lutéale afin de caractériser le retour à la cyclicité post-partum (KERBRAT et al., 2000, OPSOMER et al., 2000, ROYAL et al., 2000, DISENHAUS et al., 2003, TAYLOR et al., 2003, HOMMEIDA et al., 2005, KAWASHIMA et al., 2006, PETERSSON et al., 2006).

L'interprétation des résultats a lieu sur la base des données suivantes (DERIVAUX et ECTORS 1980) :

- ✓ Activité ovarienne :  $11\text{ng/ml}$ .
- ✓ Inactivité ovarienne :  $8\text{ng/ml}$ .
- ✓ Résultats douteux de :  $8$  à  $11\text{ng/ml}$ .

Chapitre III : Approche thérapeutique :

I. Présentation des différentes hormones utilisées :

I.1. La GnRH :

(Gonadotrophine releasing hormone ou gonadoliberine) est une hormone synthétisée et libérée par les neurones de l'hypothalamus, elle agit directement sur l'antéhypophyse provoquant la synthèse et la libération des gonadotrophines, l'hormone folliculo-stimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH) (ROCHE, 1997).

La réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement :

- ✓ lors de la phase folliculaire elle stimule la croissance folliculaire.
- ✓ elle provoque (indirectement) l'ovulation.
- ✓ sous imprégnation progestéronique elle permet la lutéinisation des follicules dominants (PICARD-HAGEN et al., 1996 ; GIPOULOU et al., 2003).

**Tableau 1: Types de gonadoliberine et d'agonistes utilisés en Médecine Vétérinaire.**

| Molécule active              | Nom commercial           | Firme    |
|------------------------------|--------------------------|----------|
| Gonadoliberine               | FERTAGYL <sup>®</sup>    | INTERVET |
| Gonadoliberine diacetate     | CYSTORELINE <sup>®</sup> | CEVA     |
| Gonadoliberine hydrochloride | FACTREL <sup>®</sup>     | AYERST   |
| Buséreline                   | RECEPTAL <sup>®</sup>    | HOECHST  |
| Fertiréline acetate          | OVALYSE <sup>®</sup>     | UPJÖHN   |
| Fertiréline acetate          | FERTIRELINE <sup>®</sup> | TAKEDA   |

Les indications de ces hormones sont :

- traitement des animaux à ovulation nulle ou retardée.
- traitement des kystes folliculaires
- traitement de l'anoestrus post-partum (DMV, 2005).

I.2. Les prostaglandines:

- Définition :

Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidique, la plus importante entre elles pour la reproduction est la prostaglandine F2 $\alpha$ . Cette dernière est naturellement synthétisée par l'utérus dans deux situations : à la fin du cycle œstral s'il n'y a pas de gestation et à l'approche de la mise-bas s'il ya gestation. Elle a une action lutéolytique, utilisée dans les traitements de maîtrise des cycles et une action utérotonique en agissant sur les fibres musculaires lisses de l'utérus.

- Principes de base :

Chez les vaches cyclées la  $PGF2\alpha$  permet la synchronisation des cycles et l'insémination sans détection des chaleurs.

Les traitements à base de  $PGF2\alpha$  seule sont les plus anciens : leur rôle dans la synchronisation de l'œstrus a été décrit et utilisé depuis les années soixante. ce sont aussi les plus simples : intervention d'une seule hormone, pas de dispositif à mettre en place. Elles consistent en une ou plusieurs injections qui permettent d'obtenir la lutéolyse rapide. L'action lutéolytique ne peut s'exercer qu'en présence d'un corps jaune fonctionnel durant le dioestrus c'est-à-dire entre le 7eme et le 18eme jour du cycle (LAUDERDALE et al., 1974) avec retour du cycle en 2-3 jours.

**Mode d'action :** sur le plan physiologique l'injection de  $PGF2\alpha$  s'accompagne des modifications suivantes dans 90% des cas. Ces modifications ne sont pas observées dans 25 et 66% des cas si l'injection est réalisée respectivement avant le 5eme jour du cycle, au 6eme jour ou au 7eme jour du cycle (FERGUSON et al., 1993).

- arrêt de la synthèse de progestérone au bout de 1 à 2 heures.
- progesteronemie basale au bout de 24 heures.
- régression anatomique du corps jaune au bout de 2 à 3 jours.
- croissance d'un follicule et augmentation des œstrogènes dans les 2 à 3 jours suivant l'injection.
- apparition d'un œstrus après 72 heures (60 à 120 heures).
- libération pré ovulatoire de LH au début des chaleurs.
- œstrus comportemental de durée comprise entre 8 et 18 heures.
- ovulation 24 à 30 heures après le début de l'œstrus.

Tableau 2: les principaux analogues de synthèse des prostaglandines (LOCWOOD, 1976).

| Molécule active | Nom commercial  |
|-----------------|---|
| Cloprostenol    | Estrumate <sup>®</sup> , Planate <sup>®</sup> , Uniandine <sup>®</sup>            |
| Dinoprost       | Dinolytic <sup>®</sup> , Enzaprost <sup>®</sup> , hormo p2- $\alpha$ <sup>®</sup> |
| Fleupostenol    | Equimate <sup>®</sup>   |
| Luprostiol      | Prosolvine <sup>®</sup>   |
| Prostalene      | Synchrocept <sup>®</sup>  |
| Fenprostalene   | synchrosept <sup>®</sup>  |
| Etiproston      | prostavet <sup>®</sup>  |
| Allaprostol     | alfebody <sup>®</sup>   |

1.3. Les progestagènes : l'administration de progestagènes exogènes est utilisée depuis de nombreuses années et permet de contrôler le cycle œstral chez les vaches et les autres espèces domestiques (DELETANG, 1997). L'indication principale est le traitement de l'anoestrus post-partum.

○ Nature des progestagènes :

Ce sont des molécules à action progestative c'est-à-dire douées d'une activité semblable à celle de la progestérone (HANZEN, 2004). Cette dernière a une activité inhibitrice centrale : elle exerce un rétrocontrôle négatif sur la GnRH, ce qui inhibe la sécrétion hypophysaire de la LH et de la FSH. Ainsi, une imprégnation progesteronique bloque les chaleurs et l'ovulation ; le follicule dominant de la vague en cours devient atresique en présence de progestérone. La levée de cette inhibition entraîne le redémarrage des cycles (PICARD-HAGEN et al., 1996). Les progestagènes regroupent :

- ✓ des molécules naturelles produites par l'organisme et qui ont une action identique comme la progestérone P4, la 5 $\alpha$  ou la 5 $\beta$  progestérone ou encore la 5 $\alpha$  pregnane.
- ✓ des molécules synthétiques : elles sont soit dérivées de la progestérone (exp : 17 $\alpha$  médroxy Progestérone : Dépopromone), soit dérivés d'androgènes comme le Régumate qui renferme de l'altrenogest.

**Tableau 3: Récapitulatif des progestagènes ainsi que leur mode d'administration (HANZEN, 2004).**

| Nature de progestagène | Voie d'administration   |
|------------------------|---|
| Progestérone           | Intramusculaire<br>Vaginale (éponge)<br>Vaginale (PRID <sup>®</sup> CIDR) |
| M.A.P                  | Orale   |
| M.G.A                  | Orale<br>Sous cutanée   |
| F.G.A                  | Intramusculaire<br>Vaginale (éponge)<br>Sous cutanée (implant)            |
| C.A.P                  | Orale   |
| Norgestomet            | Intramusculaire<br>sous cutanée (implant)                                 |
| D.H.P.A                | Orale   |
| Norethandrolone        | Intramusculaire<br>sous cutanée   |

- Effet des progestagènes :

la mise en place des dispositifs permet la libération de progestérone. En stimulant 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 (DEZAUX, 2001).

L'administration chronique de progestérone permet d'augmenter le nombre de récepteur à LH présents sur le follicule dominant et sa sensibilité au pic de LH qui va précéder l'ovulation (INSKEEP et al., 1988 ; HANZEN, 2004).

L'introduction des oestrogènes en début du protocole a permis de réduire la durée du traitement progestatif et d'améliorer la fertilité de l'oestrus induit (DISKIN et al., 2001). Si l'oestradiol est administrée en début de cycle, elle aura une activité lutéolytique en provoquant la disparition d'un corps jaune en cours de formation qui pourrait persister lors du retrait du dispositif et ainsi diminuer le taux de synchronisation des chaleurs. Mais cette activité lutéolytique n'est pas efficace à 100% d'où l'intérêt de rajouter d'autres hormones à ces protocoles si les animaux sont cyclés, notamment la PGF<sub>2</sub>α (GRIMARD et al., 2003).

De plus, l'oestradiol supprime la production de FSH et entraîne la disparition de la vague folliculaire en cours. Ceci permet le redémarrage d'une nouvelle vague de croissance folliculaire 3 à 5 jours plus tard (ENNUYER, 2000). Enfin l'oestradiol permettrait au tractus génital de mieux se défendre en cas d'agression extérieure. Ainsi l'association d'oestradiol aux différents dispositifs intra vaginaux permettrait de limiter la vaginite entraînée par leur implantation.

Lors du retrait du dispositif, la chute de la concentration en progestérone plasmatique est rapide. Cette chute entraîne une levée de l'inhibition du complexe hypothalamo-hypophysaire : les pulses de LH s'accroissent jusqu'à l'obtention du pic de LH précédent l'ovulation (DEZAUX, 2001).

- Les différents dispositifs relarguant les progestagènes :

Remarque : L'utilisation d'oestrogènes dans la thérapeutique des animaux de rente est désormais interdite en Europe. En effet, la Commission Européenne, suite à une évaluation des risques de certaines hormones, a considéré l'oestradiol 17β comme cancérigène et a donc voté le 22 septembre 2003 la directive 2003/74/CE interdisant l'oestradiol 17β et ses dérivés à partir du 14 octobre 2006. Les deux laboratoires commercialisant les médicaments contenant des oestrogènes ont dû les retirer du marché et chercher de nouveaux protocoles pour les traitements de synchronisation des chaleurs. Ces deux laboratoires ont aujourd'hui modifié leurs protocoles pour répondre à la réglementation et commercialisent chacun un nouveau dispositif : CRESTAR SO<sup>®</sup> pour Intervet et PRID<sup>®</sup> pour CEVA.

On en distingue 3 types selon leur forme et leur voie d'administration :

### I.3.1. Spirale vaginale :

la progesterone est administrée par la voie vaginale au moyen d'une spirale appelée PRID<sup>®</sup> (progesterone-releasing-intravaginal-device). Il s'agit d'un dispositif en acier inoxydable de 30cm de longueur et de 3,2cm de largeur et de 0,02mm d'épaisseur, recouvert d'un elastomere en silicone inerte dans lequel sont uniformement réparti 1,55 g de progestérone donnant à la spirale une épaisseur finale de 3mm. Sur ce dispositif est collée une capsule de gélatine contenant 10mg de benzoate d'oestradiol. La mise en place de ce dispositif se fait au moyen d'un applicateur et son retrait est assuré par simple traction sur une ficelle qui lui est accrochée dans sa portion postérieure. La rigidité de l'ensemble permet l'obtention d'un taux de rétention compris entre 90 et 99 % (HANZEN, 2007). Depuis 2004 deux spirales sont commercialisées : le PRID<sup>®</sup> ne contient que de la progesterone et le PRIDOESTROL<sup>®</sup> qui contient en plus une capsule de gélatine collée à la spirale qui renferme 10mg de benzoate d'oestradiol.



Figure1: la spirale vaginale PRID<sup>®</sup> et son applicateur(HANZEN, 2007)

### I.3.2. le dispositif vaginal CIDR<sup>®</sup>(controlled-internal-drug-release) :

Il s'agit d'un dispositif intra-vaginal relarguant de la progesterone naturelle ; il est constitué par un corps en silicone contenant 1,9 g de progesterone, moulé sur un support en nylon en forme de T dont les branches s'ouvrent dans le vagin lorsqu'il est libéré de son applicateur par une simple pression sur sa poignée (DEZAUX, 2001), lui permettant ainsi de rester en place. Le cordon de retrait dont il est pourvu dépasse à la vulve. Une capsule contenant 10mg de Benzoate d'oestradiol peut être fixée au corps du T, il s'agit de la deuxième forme existante : le CIDR-E<sup>®</sup> (CHICOINEAU, 2007).

Les avantages de ce système sont : la simplicité de l'applicateur et son faible diamètre (20mm).



Figure 2: le dispositif vaginal CIDR® (HANZEN, 2007).

### I.3.3. L'implant sous-cutané : CRESTAR® :

Il s'agit d'un implant de polyméthacrylate de 18 mm de longueur et de 2 mm de diamètre, contenant 3 mg de Norgestomet, il se place en position sous cutanée sur la face externe du pavillon de l'oreille. Cet implant est accompagné d'une solution injectable de 2 ml contenant : 3mg de Norgestomet 3,8 mg de valérate d'oestradiol administré au moment de la pose.



Figure 3: l'implant sous cutané CRESTAR®

Il existe un nouveau dispositif : le CRESTAR SO® qui est une forme modifiée du CRESTAR® où l'injection d'oestrogène au moment de la pose est remplacée par une injection de 10 µg de buseriline, analogue de la GnRH (CHICOINEAU, 2007). Une injection de PGF2α est indispensable 48h avant le retrait de l'implant pour assurer le contrôle de la phase luteale .

## II. Schémas thérapeutiques :

### II.1. Traitement des femelles cyclées (sub-œstrus) :

II.1.1. Les prostaglandines :

- Sur un individu :

Si on souhaite se limiter à une seule injection de prostaglandine F2 $\alpha$  il est nécessaire de diagnostiquer la présence d'un corps jaune par palpation transrectale ou échographie ou par dosage de la progestérone plasmatique, car seuls 60% des animaux d'un lot cyclé répondront correctement à cette injection, ce sont les animaux en phase lutéale à ce moment (GRIMARD et al., 2003).

La variation du délai de retour en chaleurs dépend du stade du cycle au moment de l'injection. :

- si l'injection est réalisée en début de vague folliculaire, le délai de retour en chaleurs est de 4 à 5 jours.
- si l'injection est réalisée en milieu de vague folliculaire, le délai de retour en chaleurs est de 2 à 3 jours (ENNUYER, 2000).

De plus, l'injection unique de prostaglandine F2 $\alpha$  se traduit par un délai variable de retour en chaleurs donc par une dispersion plus ou moins grande des œstrus induit. Sur 83 vaches, 3 sont venues en chaleurs à J+2 après l'injection, 9 à J+3, 10 à J+4, 8 à J+5 et 6 de J+6 à J+10 (MIALOT et al., 1999). Compte tenu de cette dispersion il a été recommandé de réaliser l'insemination sur chaleurs observées après la première injection de prostaglandine F2 $\alpha$  (GRIMARD et al., 2003).

- Stratégie de groupe :

La méthode classique fait appel à deux injections de PGF2 $\alpha$  réalisées à 11 à 14 jours d'intervalle. Le choix de ce dernier n'est pas anodin, il doit permettre qu'au moins une des deux injections soit réalisée pendant la phase lutéale (HANZEN et al., 2003). Un intervalle de 14 jours pour les vaches et de 11 jours pour les génisses est habituellement conseillé (GRIMARD et al., 2003 ; HANZEN et al., 2003).

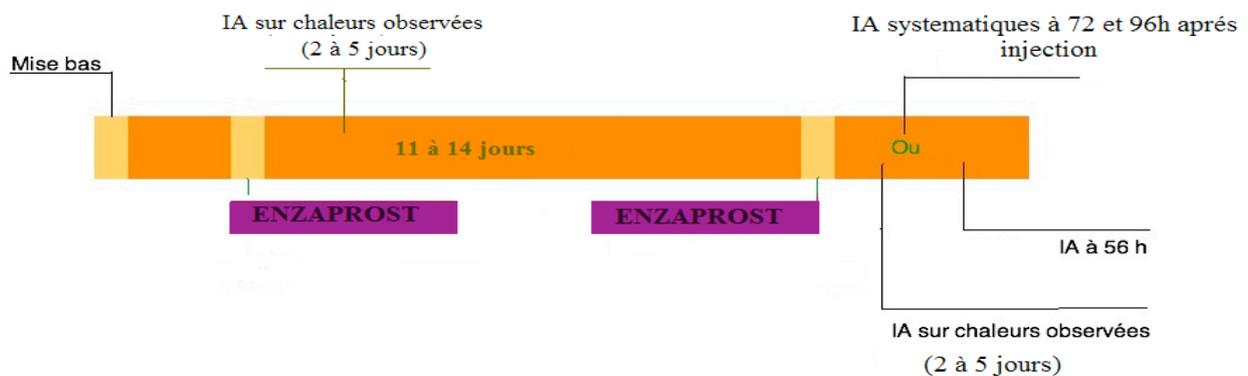


Figure 4: Protocole d'emploi des prostaglandines (ENZAPROST) (GRIMARD et al., 2003)

Le traitement des animaux au moyen d'une double injection de PGF2 $\alpha$  contribue à augmenter le pourcentage de synchronisation. La dispersion de la venue en chaleurs est beaucoup moins marquée suite à 2 injections. Selon l'étude de MIALOT et ses collaborateurs en (1999), les chaleurs faisant suite à une seule injection s'étalaient sur 4 jours pour la plupart des animaux mais sur 9 jours en tout (de J+2 à J+10). Après une deuxième injection (13 jours après la première), 21 vaches sur 43 sont observées en chaleurs à J+17, 3 vaches dans les 2 jours précédents et une seule le lendemain. Le taux de synchronisation s'est donc considérablement accru.

Le traitement à base de PGF2 $\alpha$  se révèle être le moins couteux (surtout si de nombreuses vaches sont fécondées après la première injection), mais ne peut être utilisé que sur des femelles cyclées. Les résultats seront d'autant plus meilleurs que la détection des chaleurs est bonne au sein de l'élevage (MAILLARD et MIALOT, 2003).

**Tableau 4:** taux de gestation après utilisation de traitement de synchronisation des chaleurs à base de PGF2 $\alpha$  (GRIMARD et al., 2003).

| vaches laitières       | traitement   | nombre de vache                                      | taux de gestation des vaches |              |
|------------------------|--|--|------------------------------|--------------|
|                        |  |  | en chaleurs                  | traitée      |
| Pursley et al (1997b)  | 2 PG à 14 j, IA sur œstrus observé ou 72-80 h après PG 2   | 126  | 46,0                         | 37,6         |
| Stevenson et al (1999) | 2 PG, IA sur œstrus observé                                | 101 (cyclées)  | 52,2                         | 31,7         |
| Mialot et al (1998b)   | 2 PG à 11 j, IA sur œstrus observé ou 72 et 96 h après PG2 | 90 (en subœstrus)                                    |                              | 37,0         |
| Mialot et al (1999)    | 2 PG à 13 j, IA sur œstrus observé ou 72 et 96 h après PG2 | 83 (en subœstrus)<br>75 (en subœstrus)               |                              | 32,5<br>53,3 |
| Jemmeson (2000)        | 2 PG à 14 j, IA sur œstrus observé                         | 421 (choisies sur VIA <sup>(n)</sup> et note d'état) |                              | 56,3         |

### II.1.2. Association GnRH et PGF2Alpha :

Elle constitue une alternative plus récente visant à synchroniser tout à la fois et successivement la croissance folliculaire, la régression lutéale et l'ovulation. A partir de cette association, plusieurs protocoles ont été décrits, le plus courant est le GPG pour Gonadolibérine prostaglandine F2 $\alpha$ -Gonadolibérine communément appelé Ovsynch (Ovulation Synchronisation) (PURSLEY et al., 1995) ou encore protocole 721 en référence aux intervalles de temps entre chaque injection. Ce protocole consiste en une injection de GnRH à J0, suivie de 6 à 7 jours plus tard d'une injection de PGF2 $\alpha$  suivie elle-même 48h après d'une nouvelle injection de GnRH. L'insémination peut être pratiquée entre 12 et 24 h après la seconde injection de GnRH ; (12-18 h, CHASTANT-MAILLARD et al., 2002 ; 16-24 h, MIALOT et al., 2003).

Mode d'action : Le protocole de synchronisation de type GPG s'accompagne d'effets différents selon le stade du cycle et la séquence d'injection :

- Effet de la première injection de GnRH :
  - si l'animal est en phase dioestrale elle a pour effet d'entraîner la lutéinisation du follicule dominant éventuellement présent et donc la formation de ce que l'on pourrait appeler un corps jaune secondaire. Il en résultera l'apparition d'une nouvelle vague de croissance folliculaire (HANZEN, 2007).
  - si l'animal présente un follicule préovulatoire, la GnRH injectée en induira l'ovulation et le développement d'un nouveau corps jaune.
  - si l'animal est en fin de dioestrus, l'injection de GnRH diffère la lutéolyse du corps jaune présent (HANZEN, 2007).
  
- Effet de l'injection de PGF2 $\alpha$  : Par son effet luteolytique, elle contrôle indirectement l'évolution du follicule .Elle est pratiquée 7 jours après la première injection de GnRH.
  
- Effet de la deuxième injection de GnRH : réalisée 48 h après l'injection de PGF2 $\alpha$ , elle provoque un pic de LH et l'ovulation 24 à 32 h plus tard pour 87 à 100 % des vaches (PURSLEY et al., 1995 et 1998, THATCHER et al., 2001).

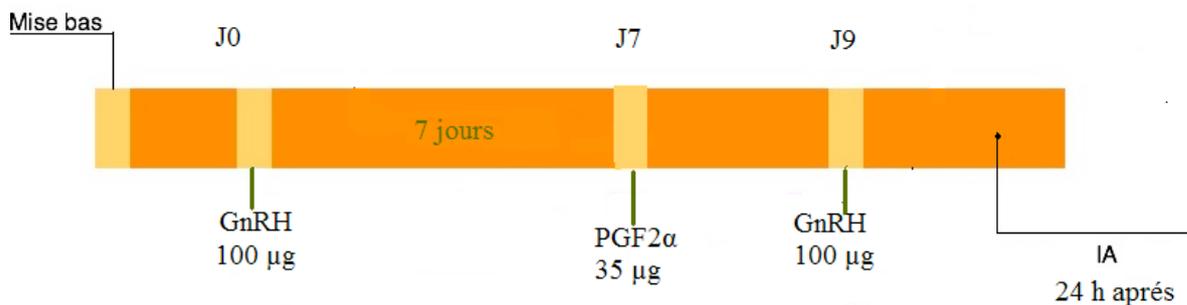


Figure 5: Protocole de synchronisation associant GnRH et prostaglandine F2 $\alpha$  (Ovsynch) (GRIMARD et al., 2003).

Tableau 5: Taux de gestation après utilisation de traitement de synchronisation des chaleurs GnRH-PGF2 $\alpha$ -GnRH (GRIMARD et al., 2003).

| vaches laitières       | traitement                         | nombre de vaches                                     | taux de gestation des vaches |         |
|------------------------|------------------------------------|--|------------------------------|---------|
|                        |                                    |  | en chaleurs                  | traitée |
| Burke et al (1996)     | GnRH0-PG7-GnRH9, IA 16 h           | 171  | 26,5                         | 26,5    |
| Stevenson et al (1999) | GnRH-PG-GnRH                       | 76   | 31,9                         | 31,9    |
| Pursley et al (1997b)  | GnRH0-PG7-GnRH 30-36 h, IA 16-20 h | 156  | 37,8                         | 37,8    |
| Mialot et al (1999)    | GnRH0-PG7-GnRH9, IA10              | 97 (en suboestrus)                                   |                              | 36,1    |
|                        |                                    | 93 (en suboestrus)                                   |                              | 53,7    |
| Stevenson et al (1999) | GnRH0, PG7-GnRH9, IA16-18 h        | 68 (cyclées)   |                              | 22,1    |
| Jemmeson (2000)        | GnRH0 – PG7-GnRH9, IA 16-20 h      | 419 (choisies sur VIA <sup>(1)</sup> et note d'état) |                              | 38,9    |

- Ainsi le principal atout du protocole GPG chez les vaches laitières est de s'affranchir totalement de la détection des chaleurs puisqu'il permet une insémination à date fixe (J10) sans nécessité d'observer un oestrus avant.

- Récemment de nombreuses variations de ce protocole ont été proposées puis étudiées elles diffèrent du protocole GPG classique par deux moyens :

- En faisant varier la séquence et/ou le nombre des injections de GnRH et de prostaglandine **F2 $\alpha$**  :

CARTMILL et collaborateurs (2001) ont comparé l'efficacité de 3 protocoles à base de PGF2 $\alpha$  et de GnRH chez des vaches laitières :

Groupe 1 : protocole GPG classique.

Groupe 2 : PGF2  $\alpha$  12 jours avant un protocole GPG.

Groupe 3 : PGF2  $\alpha$  à J 0 ; PGF2  $\alpha$  à J12 ; GnRH à J14 ; IA 16 à 20 heures après.

Les résultats obtenus ont démontré qu'une plus grande proportion de vache a été synchronisée dans le groupe 2 par rapport au groupe 1 et 3.

Pour (HANZEN et BOURDRY, 2004) l'intérêt d'une présynchronisation par la PGF2 $\alpha$  avant l'initiation d'un protocole GPG est d'augmenter le nombre d'animaux susceptibles de se trouver au meilleur moment du cycle lors de la mise en place du protocole GPG (entre J5 et J12).

- **En ajoutant d'autres hormones classiquement utilisées lors de synchronisation de chaleur (œstrogènes, hCG) :**

- **œstrogène** : protocole Heatsynch : dans un environnement faible en progestérone, l'œstradiol stimule la libération de GnRH et de LH dans un second temps. En présence d'un corps jaune, l'œstradiol contribue à l'atresie du follicule dominant (HANZEN et BOURDRY, 2004). Ses effets sont donc similaires à ceux de la GnRH ce qui a conduit des auteurs à remplacer partiellement (protocole GPE ou HEATSYNCH : GnRH à J0 ; PGF2  $\alpha$  à J8 ; E2 à J9 ; IA entre J10 et J11) ou totalement (protocole EPE) la GnRH par l'œstradiol (E2). Les résultats sont équivalents au GPG classique.

- **hCG** : Protocole Cosynch : L' hCG peut entraîner l'ovulation d'un ou de plusieurs follicules, l'augmentation du nombre de vagues folliculaires et la formation d'un corps jaune accessoire. Le protocole CoSynch propose donc le remplacement de la première ou de la deuxième injection de GnRH par une injection d'hCG. Les résultats sont inférieurs ou de même ordre qu'avec le protocole GPG classique (HANZEN et BOURDRY, 2004).

### II.1.3. Les progestagènes :

#### II.1.3.1. Les spirales vaginales : PRID<sup>®</sup> (progesterone-releasing-intravaginal-device) :

plusieurs combinaisons sont possibles :

11.1.3.1.1. Progesterone-oestrogene : le dispositif intravaginal contenant la capsule adhérente d'oestradiol est maintenu en place pendant 12 jours, ce traitement obtient des résultats honorables (ROCHE, 1997).



Figure 6: protocole PRID® seul (GRIMARD et al., 1997)

L'administration de progesterone au moyen d'une spirale vaginale permet l'obtention d'un taux d'oestrus de 70% 48h après le retrait (ROCHE, 1976) et de 88 à 90% dans les 3 à 5 jours suivant l'arrêt de traitement (HANZEN et LAURENT, 1991).

11.1.3.1.2. Progesterone-oestradiol-prostaglandine : administration d'une injection de PGF2 $\alpha$  au retrait du dispositif, ou mieux encore 24 ou 48 heures avant (CHUPIN et al., 1977 ; ROCHE, 1997). Cette injection entrainera la regression de tout corps jaune qui n'a pas répondu à la capsule d'oestradiol. De plus, l'utilisation de PGF2 $\alpha$  réduit la durée du traitement à 7 jours (BEGGS et al., 2000 , LUCY et al., 2001, MIALOT et al., 2002).



Figure 7: Protocole PRID® avec prostaglandine (GRIMARD et al., 1997)

Selon GYAWU et collaborateurs (1991), l'association progesterone (spirale) + cloprostenol (analogue de synthèse de PGF2 $\alpha$ ) donne de meilleurs résultats que l'association progesterone + oestradiol (taux d'ovulation : respectivement 26 et 17 % ; taux de gestation : respectivement 13 et 6%).

11.1.3.1.3. Progesterone-GnRH-prostaglandine : le remplacement de l'oestradiol par une injection de GnRH en début du traitement, aboutit à l'émergence plus rapide d'une nouvelle vague 1 à 2 jours plus tard (ROCHE, 1997). La durée de ce traitement peut être réduite de 7 à 8 jours avec une administration de PGF2 $\alpha$  soit au retrait, soit 1 à 2 jours avant la fin du

traitement (CHUPIN et al.,1977 ; ROCHE, 1997) à condition que le corps jaune ne soit pas au stade refractaire.



Figure 8: Protocole PRID® + GnRH avec Prostaglandine (GRIMARD et al., 1997)

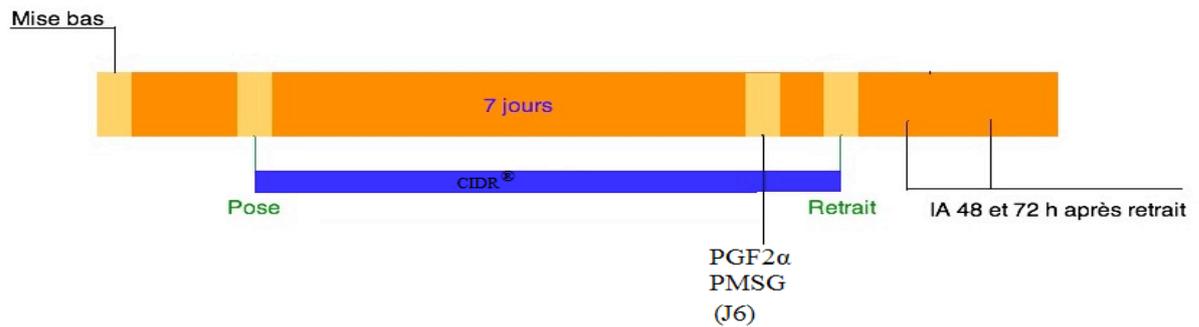
Dans une étude comparant l'efficacité de l'oestradiol à celle de la GnRH en début de traitement (DELETANG et al., 2004), 309 génisses laitières ont été réparties en 3 lots les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 6: Taux de gestation à l'oestrus induit chez 309 génisses laitières réparties en 3lots (DELETANG et al., 2004).

| Traitement  | n   | Taux de gestation à l'oestrus induit (%) |
|---|-----|--|
| spirale pendant 12 jours <u>avec injection d'oestradiol</u> le jour de la pose et de prostaglandine F2 $\alpha$ 48 heures avant le retrait; IA 56 heures après le retrait                                   | 103 | 59,2                                     |
| spirale pendant 12 jours <u>sans injection d'oestradiol</u> le jour de la pose et de prostaglandine F2 $\alpha$ 48 heures avant le retrait; IA 56 heures après le retrait                                   | 103 | 54,4                                     |
| spirale pendant 9 jours <u>sans injection d'oestradiol</u> <u>mais avec injection de GnRH</u> le jour de la pose et de prostaglandine F2 $\alpha$ 48 heures avant le retrait; IA 56 heures après le retrait | 103 | 52,4                                     |

Le retrait de l'oestradiol entraîne des résultats légèrement moins bons que le traitement classique avec oestradiol mais les résultats sont encore inférieurs si on remplace l'oestradiol par la GnRH.

II.1.3.2. le dispositif vaginal CIDR®: le dispositif est laissé en place pendant 7 jours , une injection de PGF2 $\alpha$  et de PMSG sont effectuées 24h avant le retrait. Deux inséminations successives seront effectuées 48h et 72h après le retrait (DEZAUX, 2001).

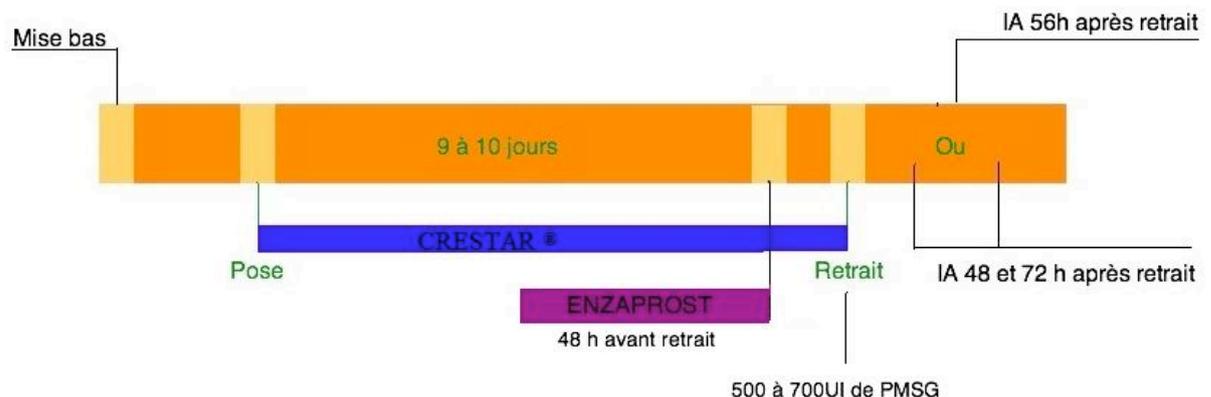


**Figure 9:** Traitement à base d'un dispositif vaginal CIDR® (DMV, 2000)

L'injection de PMSG avant le retrait du CIDR® a une influence directe sur le taux de synchronisation des chaleurs. En effet la réponse oestrale est de 48% lors d'utilisation du

CIDR® seul, cette réponse augmente jusqu'à 70 à 85% avec l'injection de 400 à 800UI de PMSG (ROCHE et al., 1992).

11.1.3.3. **L'implant sous-cutané : CRESTAR®** : l'implant est maintenu en place pendant 9 à 10 jours. Au moment du retrait, une injection intramusculaire de 400 à 600 UI d' eCG (PMSG) est réalisée (ENNUYER, 2000). L'insemination se fait en aveugle à 56 heures ou à 48 et 72 heures après le retrait. Une injection de PGF2α peut éventuellement être associée à ce protocole qui sera effectué 48 heures avant le retrait de l'implant, afin d'assurer une lutéolyse complète.



**Figure 10:** protocole CRESTAR® chez la vache cyclée (AGUER, 1981)

Selon HANZEN et LAURENT (1991), le taux d'oestrus est situé entre 76 et 86%.

Comme pour le CIDR® l'injection de PMSG avant le retrait joue un rôle important dans le taux de synchronisation de l'oestrus qui est de 75% lors d'association du CRESTAR® à la PMSG contre 68% lors de l'utilisation du CRESTAR® seul (KASTELLIC, 1999).

## II.2. Traitement des femelles non cyclées (anoestrus vrai) :

### II.2.1. La GnRH : il existe 3 schemas thérapeutiques differents :

#### ➤ 1<sup>er</sup> schema : **Administration d'une injection unique de GnRH :**

La GnRH est administrée entre le 7ème et 10ème jours post partum chez les vaches laitieres, correspondant à la recuperation par l'hypophyse d'une sensibilié à la GnRH. La reponse à cette injection depend de la presence d'un follicule de taille au moins égale à 1 cm et d'une sécretion de  $17\beta$  oestradiol (phase préovulatoire) (HANZEN, 2004).

Cependant, de nombreux auteurs TROXEL et al (1993) ; WOLFENSON et al (1994), ont montré que l'utilisation de la dose unique de GnRH en début de periode post-partum chez les vaches laitieres souffrant d'un retard de la reprise de cyclicité post-partum :

- ❖ reduit l'intervalle vélage-conception.
- ❖ produit des follicules pré ovulatoires avec plus d'oestrogene actif et plus de dominance.
- ❖ augmente la réponse à l'ovulation.

Cependant, BULMAN et LAMMING (1978) pensent que cette réduction de l'intervalle n'est pas significative car l'induction de l'ovulation peut ne pas etre accompagnée d'une détection des chaleurs.

#### ➤ 2ème schéma : Administration raisonnée de GnRH et répétition éventuelle de l'injection :

Les resultats insatisfaisants du traitement précédent ont conduit HUMBLLOT et THIBIER (1980) à realiser le schéma suivant :

- ❖ si l'animal vient en chaleur, il est inseminé.
- ❖ si l'animal n'est pas vu en chaleurs et que 8 jours plutard, il n'y a aucune modification ovarienne, on repete l'injection de GnRH.
- ❖ si l'animal a ovulé malgré l'absence de chaleurs, on pratique une injection de PGF2 $\alpha$  8 à 10 jours plutard.

Les resultats obtenus sont rapportés dans le tableau ci-dessous montrant le gain de fécondité de 36 jours du lot traité par rapport au lot temoin.

**Tableau 7:** Fécondité obtenue chez des vaches en anoestrus post partum vrai après traitement raisonné de GnRH (0,5mg IM) (HUMBLOT et THIBIER, 1981).

|                                       | Groupes<br>temoins | de | Groupes traités |
|---------------------------------------|--------------------|----|-----------------|
| Nombre de vaches                      | 24                 |    | 14              |
| Nombre de vaches reformées            | 4                  |    | 1               |
| Intervalle vèlage premiere IA (jours) | 96± 21             |    | 88±9            |
| Intervalle vèlage fécondation (jours) | 143± 72            |    | 107± 18         |

➤ **3ème schéma : doses répétées :**

De nombreux auteurs (MELSON et al.,1986 ; CONG et al., 1995) ont estimé que ce type de traitement à court terme est caractérisé par une augmentation à court terme de GnRH de la concentration plasmatique de LH et FSH, suivi d'un retour à sa concentration basale, ainsi que des rythmes d'administration plus élevés, ont également été envisagés. Ils consistaient en des injections toutes les deux heures pendant 48 à 96 h de 0.5 µg de GnRH, les résultats obtenus chez la vache laitière se sont révélés décevants (HANZEN, 2004).

En conclusion, l'injection raisonnée de GnRH et la répétition éventuelle constitue actuellement la méthode la plus appropriée.

**11.2.2. Les progestagènes :**

Ces traitements sont les plus efficaces sur les femelles non cyclées (GRIMARD et al., 2003). Ils permettent d'assurer le développement de récepteurs à LH (PICARD et al., 2005) et de synchroniser correctement la fonction folliculaire et la fonction lutéale. Cette double action est la clé de leur efficacité (BOGA et al., 1995).

Cependant, leur utilisation seule est souvent insuffisante chez les femelles non cyclées, compte tenu de la faible activité de leur axe hypothalamo-hypophysaire. L'administration d'eCG à la fin du traitement augmente les chances d'obtenir une ovulation au moment souhaité en stimulant la croissance folliculaire et la sécrétion d'oestrogènes. Les doses doivent être adaptées à l'état physiologique des animaux, de façon à ne pas provoquer de superovulation, responsable de gestation multiple non souhaitée chez les bovins. Ces doses dépendent également de la parité et de la race (DMV, 2007). La dose recommandée est de 50 à 750 UI (HANZEN, 2007).

II.2.2.1. La Spirale vaginale : PRID® (Progesterone-releasing-intravaginal-device)



Figure 11: protocole PRID chez les vaches non cyclées (DELETANG et al., 1997).

II.2.2.2. Le dispositif vaginal CIDR®(controlled-internal-drug-release) :



Figure 12: Protocole CIDR® chez les vaches non cyclées (MIALOT et al., 1998).

II.2.2.3. L'implant sous-cutané : CRESTAR® :

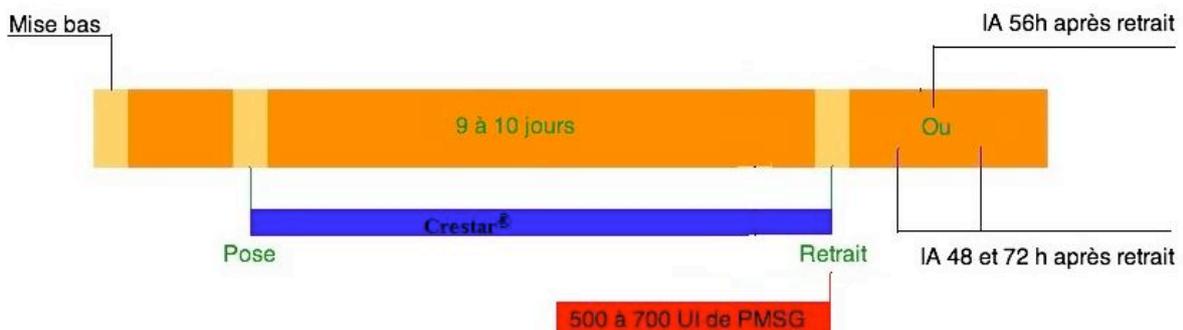


Figure 13: Protocole CRESTAR® chez les vaches non cyclées (GRIMARD et al., 1992).

# Partie éxpérimentale

## I. Objectif de l'étude :

Etude des différentes approches thérapeutiques des A.P.P chez les vaches laitières au niveau de la ferme expérimentale de Baba Ali.

## II. Matériel et méthodes :

### ▪ Matériel :

#### 1. Lieu :

Ce travail a été réalisé au niveau de la ferme de démonstration et de production de semence qui est une entité de l'Institut Technique des Elevages (ITELV), située à Baba-Ali dans la commune de Bir Touta.

Elle dispose d'une surface agricole totale de 454 ha dont 30ha de vergers, et est scindée en deux stations à savoir celle des petits élevages et celle de l'élevage des ruminants.

Le troupeau de l'atelier bovin laitier comprend un effectif de 152 têtes avec une panoplie de races améliorées et locales. Au nombre de 75 les vaches laitières constituent la majorité de cet effectif, elles comprennent 64 vaches de races améliorées (45 Pie Noire Prim'Holstein, 13 Montbéliardes, 5 Brunnes des Alpes, 1 Fleckvieh), et 11 de race locale.

#### 2. Durée : octobre 2008 à mai 2009

#### 3. Animaux :

L'étude a été menée sur un effectif de 20 vaches laitières de différentes races :

- 15 de race Prim'Holstein.
- 3 de race Montbéliarde.
- 1 de race Brune des Alpes.
- 1 de race Fleckvieh.

Ces animaux vivent en stabulation libre et leur âge varie de 3 à 10 ans. Les renseignements recueillis pour chaque vache sont :(voir annexe 2)

- Numéro d'identification
- Date de naissance
- Date de mise à la reproduction
- Date du premier vêlage
- Dates des différentes IA
- Dates des vêlages
- Production laitière quotidienne
- Numéro de lactation

- Méthodes :

- 1ere étape : Examen clinique

Afin d'établir un bon diagnostic et un traitement adéquat, deux explorations transrectales espacées de 10 à 12 jrs d'intervalle ont été effectuées sur des femelles supposées être en anoestrus post partum.

A partir de ces examens nous avons sélectionné un échantillon de 20 vaches divisé en deux lots de 10 vaches :

- Lot A : Les deux examens ont révélé des ovaires lisses et sans aucune structure ovarienne, les femelles sont dites non cyclées : c'est un anoestrus vrai par inactivité ovarienne.
- Lot B : le premier examen a décelé un corps jaune et le second examen un follicule ou inversement, les femelles sont dites cyclées ; il s'agit d'un sub-œstrus ou chaleur silencieuse.

- 2eme étape : Estimation du BCS

Une estimation de l'état corporel de chaque vache a été effectuée par appréciation des régions caudale et craniale (en palpant simultanément les fosses ischiatiques et les deux dernières côtes) et une notation de l'état d'entretien sur une note allant de 0 (maigre) à 5 (très grasse) sur une échelle de 0.5 points a été attribuée (AGABRIEL et al., 1986).

(voir annexe 3)

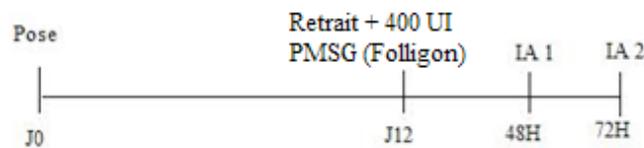
### ➤ 3eme étape : Application de schémas thérapeutiques

Les schémas thérapeutiques diffèrent selon la cyclicité de la vache.(voir annexe 4)

#### a) Vaches non cyclées (Anoestrus vrai) : (lot A)

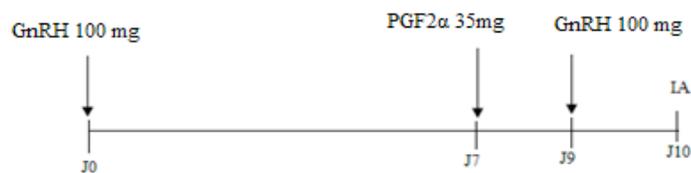
Ces femelles ont été traitées par les spirales vaginales « PRID<sup>®</sup> ».

La pose de la spirale vaginale s'effectue à J0, puis le retrait à J12 accompagné d'une injection de 400 UI de PMSG, deux inseminations successives seront effectuées 48h et 72h après le retrait.



#### b) Vaches cyclées (sub-anoestrus) : (lot B)

Application du protocole Ovsynch qui consiste en une injection de GnRH à J0, suivie 7 jours plus tard d'une injection de PGF2 $\alpha$  suivie elle-même 48h après d'une nouvelle injection de GnRH. L'insemination est pratiquée 24 h après la seconde injection de GnRH.



### ➤ 4eme étape : prélèvement de sang

Afin de doser certains paramètres biochimiques, des prélèvements sanguins sont réalisés le jour de la pose et du retrait pour les femelles du lot A et au moment de la première et de la 2<sup>ème</sup> injection de GnRH pour le lot B.

En pratique, le sang est prélevé le matin avant la distribution de la ration, dans des tubes EDTA, d'un volume de 10 ml.

Le sang veineux collecté est directement centrifugé à 3000 tours /min pendant 15 min. Après centrifugation, un volume de 0,3 ml de plasma est recueilli au moyen d'une pipette capillaire

et mis dans des tubes Ependorff étiquetés (numéro de vache et date du prélèvement) puis stocké à une température de  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Dans cet essai, 3 paramètres sanguins sont mesurés :

- teneur plasmatique en glucose
- teneur plasmatique en cholestérol
- teneur plasmatique en triglycérides

➤ **5eme étape : Appréciation de l'intensité des chaleurs** (voir annexe 5)

Au moment de l'œstrus nous avons attribué une note d'appréciation des chaleurs suite aux différents signes relatifs :

✓ comportement de l'animal :

- Chevauchements
- Présence de glaire/sang
- Quantité et nature de la glaire

✓ état du tractus génital :

- Etat de la vulve
- Etat du col

➤ **6eme étape : L'insémination artificielle**

Les vaches ont été inséminées en aveugle :

Lot A : 2 IA à 48 et 72h après le retrait des spirales.

Lot B : 1<sup>e</sup> seule IA 24h après la dernière injection de GnRH

➤ **7eme étape : Diagnostic précoce de gestation**

Quarante-cinq jours après l'IA, les vaches ont fait l'objet d'un diagnostic précoce de gestation par échographie (Echographe AgroScan)

➤ **8eme étape : Dosages biochimiques**

Tous ces dosages sont effectués au niveau du laboratoire de Biochimie de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger.

1. **Dosage du glucose plasmatique** : La glycémie est mesurée à l'aide d'un kit de dosage commercial (Glucose /GOD-PAP, SPINREACT, SA, Espagne).  
(fiche technique en annexes 6)

Ce dosage est effectué sur 10  $\mu\text{l}$  de plasma. La concentration de l'échantillon en glucose est calculée selon la formule suivante :

$$(A \text{ Echantillon} / A \text{ standard}) \times C \text{ standard} = C \text{ Echantillon (mg/dl)}$$

A : Absorbance à la longueur d'onde de 505 nm

C : Concentration du standard = 100 mg /dl

Facteur de conversion : mg/dl X 0,0555= mmol/l

## 2. Dosage du cholestérol plasmatique :

La teneur plasmatique du cholestérol est évaluée en utilisant un kit de dosage commercial (Cholestérol / CHOD-PAP, SPINREACT, SA, Espagne) (fiche du protocole en annexe 7).

La mesure est effectuée sur 10  $\mu$  de plasma. La concentration en cholestérol est calculée selon la formule suivante :

$$(A \text{ Echantillon} / A \text{ Etalon}) \times C \text{ Etalon} = C \text{ Echantillon (mg / dl)}$$

A : Absorbance à la longueur d'onde de 505 nm

C : Concentration du standard = 200mg/ dl

Facteur de conversion : mg/dl X 0,0258= mmol/l

## 3. Dosage des triglycérides plasmatiques :

Ce dosage est effectué à l'aide d'un kit de dosage commercial (triglycéride / GPO-PAP, SPINREACT, SA, Espagne) (fiche du Protocole en annexes 8).

Le dosage des triglycérides est réalisé sur 10  $\mu$ l de plasma. La concentration de l'échantillon est calculée sur la formule :

$$(A \text{ Echantillon} / A \text{ standard}) \times C \text{ standard} = C \text{ Echantillon (mg/dl)}$$

A : Absorbance à la longueur d'onde de 505 nm

C : Concentration du standard = 200 mg/dl

Facteur de conversion : mg/dl X 0,0113 = mmol/l

➤ 9eme étape : Estimation de la fréquence des pathologies :

Nous avons recueilli toutes les données concernant les différentes pathologies rencontrées durant notre expérimentation.

III. Résultats :

A) Etude Rétrospective des paramètres de fécondité

1. Intervalle naissance – première insémination (fécondante) :

Tableau 8 : Répartition l'intervalle naissance-insémination fécondante

|       | 365-425j | 426-486j | >486j |
|-------|----------|----------|-------|
| lot A | 0%       | 0%       | 100%  |
| lot B | 0%       | 0%       | 100%  |

Moyenne: Lot A: 702,50 ±140,72J ; lot B: 742, 30±144,54J

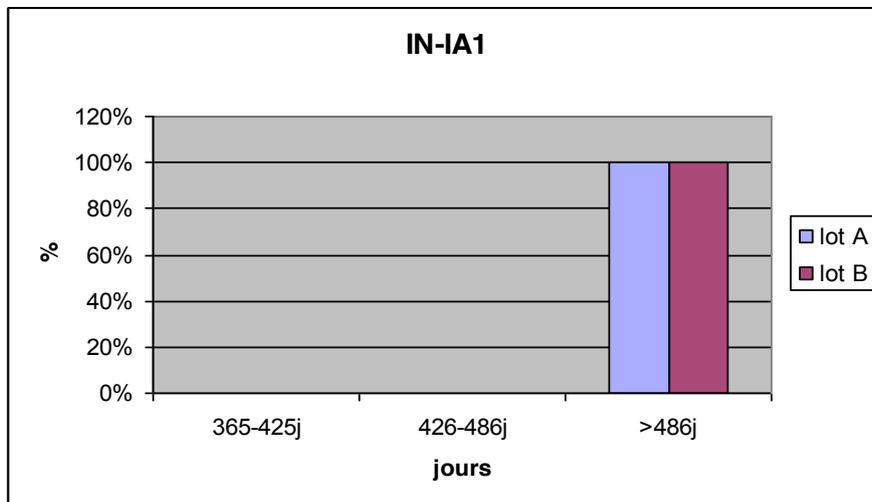


Figure 14 : Répartition de l'intervalle naissance- 1<sup>ère</sup> insémination

Dans les deux lots A et B, 100% des femelles présentent un intervalle N-IA1 supérieur à 16 mois (480 jrs).

2. Age du premier vêlage ou intervalle naissance - 1er vêlage (NV)

Tableau 9 : Répartition de l'intervalle naissance-1<sup>er</sup> vêlage

|       | <730j | 730-790j | >790j |
|-------|-------|----------|-------|
| lot A | 0%    | 10%      | 90%   |
| lot B | 0%    | 0%       | 100%  |

Moyenne: lot A: 979,50 ± 136,78 J ; lot B : 1020 ,70 ± 144,07J

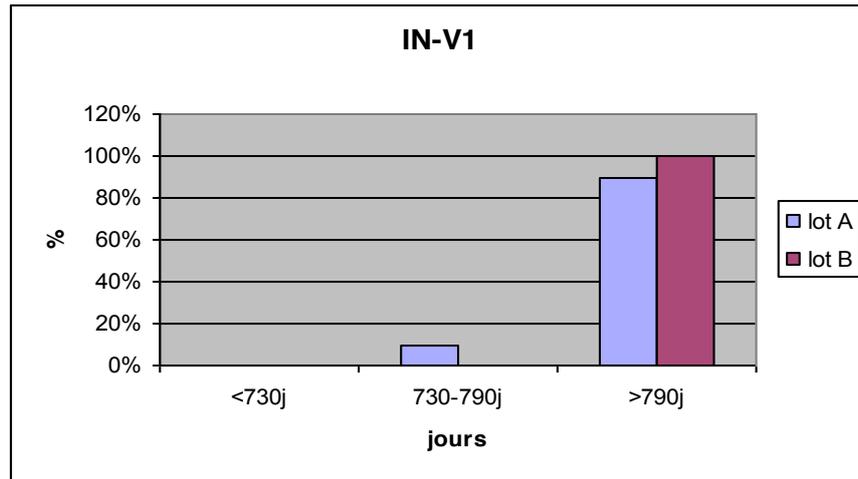


Figure15 : Répartition de l'intervalle naissance-1<sup>er</sup> vêlage

Pour le lot A, seule 10% des femelles ont un intervalle N-IA1 entre [24-26mois], pour le reste il est supérieur à 26 mois. Pour le lot B toutes les femelles présentent un intervalle supérieur à 26 mois.

3. Intervalle entre le premier vêlage et la première insémination :

Tableau 10: Répartition de l'intervalle premier vêlage- 1<sup>ère</sup> IA

|       | <40j | 40-60j | 60-90j | >90  |
|-------|------|--------|--------|------|
| lot A | 0%   | 0%     | 0%     | 100% |
| lot B | 0%   | 0%     | 0%     | 100% |

Moyenne : lot A: 299,43 ± 190,12 J ; lot B: 283,86 ± 162,15J

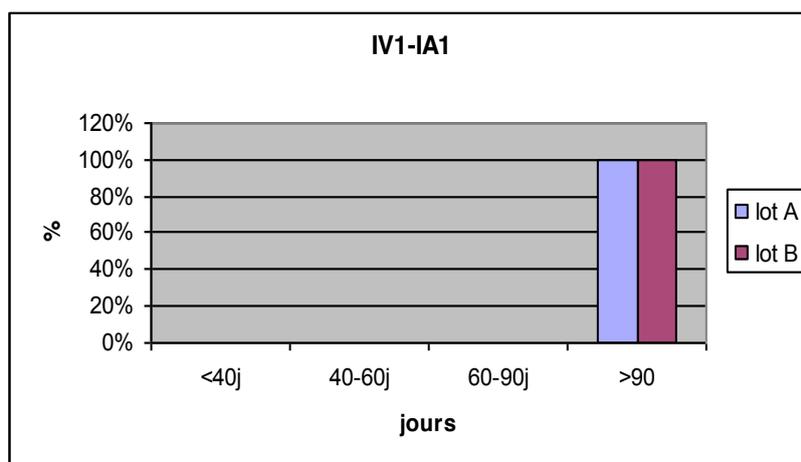


Figure 16: Répartition de l'intervalle premier vêlage- 1<sup>ère</sup> IA

Pour les deux lots, l'intervalle IV1-IA1 est supérieur à 90 jours pour toutes les femelles.

4. Intervalle entre le deuxième vêlage et la première insémination :

Tableau 11: Répartition de l'intervalle deuxième vêlage- 1ère IA

|       | <40j | 40-60j | 60-90j | >90    |
|-------|------|--------|--------|--------|
| lot A | 0%   | 16,66% | 0%     | 83,34% |
| lot B | 0%   | 0%     | 25%    | 75%    |

Moyenne: lot A:  $150,17 \pm 63,93$  j ; lot B:  $136,50 \pm 76,07$  j

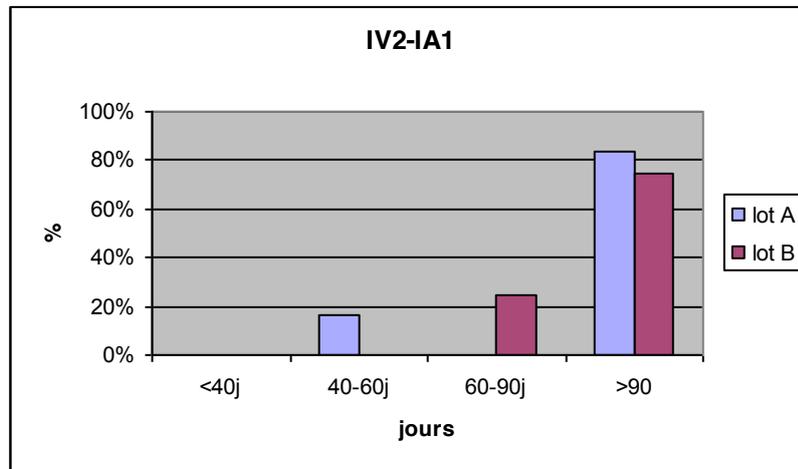


Figure 17: Répartition de l'intervalle deuxième vêlage- 1ère IA

Pour le lot A, 16,66% des femelles ont un intervalle V2-IA1 compris entre 40 et 60 jours et 83,34% supérieur à 90 jours. Alors que pour le lot B 25 % des femelles ont un intervalle compris entre 60 et 90 jours et 75% supérieur à 90 jours.

5. Intervalle vêlage- vêlage :

Tableau 12: Répartition de l'intervalle vêlage- vêlage

|       | <365j | 365-425j | >425j  |
|-------|-------|----------|--------|
| lot A | 0     | 14,29%   | 85,71% |
| lot B | 0%    | 0%       | 100%   |

Moyenne: lot A:  $603,29 \pm 134,82$  J ; lot B:  $595,97 \pm 146,27$  J

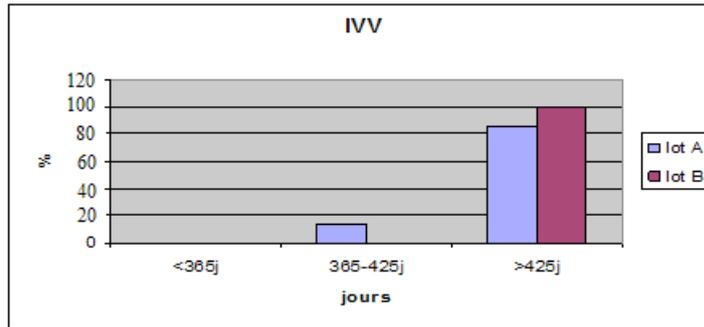


Figure 18: Répartition de l'intervalle vêlage- vêlage

Pour le lot A : L'intervalle V-V est compris entre 365-425 jours chez 14,29% des femelles, et il est supérieur à 425 jours chez 85,71% des femelles. Alors que 100% des femelles du lot B ont un intervalle supérieur à 425 jours.

B)\_Etude Prospective

1. Intervalle entre le dernier vêlage et la première insémination:

Tableau 13: Répartition de l'intervalle du dernier vêlage et la1ère IA

|       | <40j | 40-60j | 60-90j | >90 |
|-------|------|--------|--------|-----|
| lot A | 0%   | 20%    | 30%    | 50% |
| lot B | 0%   | 10%    | 10%    | 80% |

Moyenne: lot A: 139 ,40±132,04J ; Lot B: 210 ,90 ±189 ,79J

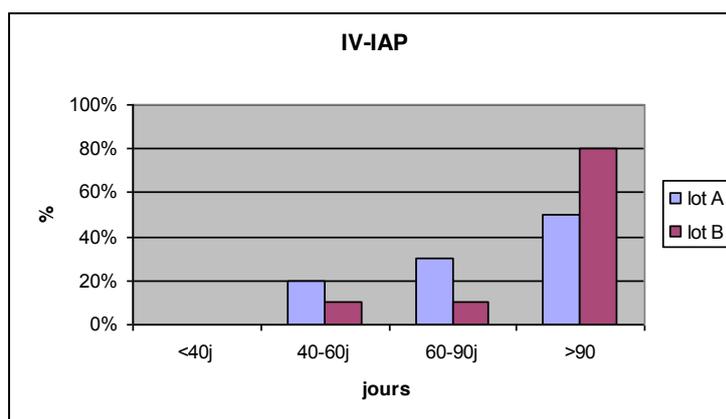


Figure 19: Répartition de l'intervalle du dernier vêlage et la1ère IA

Pour le lot A : l'intervalle V-IA1 est compris entre 40-60 jours pour 20% des femelles, entre 60-90 jours pour 30% des femelles et il est supérieur à 90 jours pour 50% des femelles.

Quand au lot B, seulement 10% des femelles ont un intervalle compris entre 40-60 jours, 10% entre 60-90 jours , et pour 80% des femelles l'intervalle est supérieur à 90 jours.

### B) Renseignements liés à l'animal

#### 1. Diagnostic de la cyclicité ovarienne :

Tableau 14 : Renseignement fournis à l'exploration rectale (lot A)

| Lot A | 1 <sup>er</sup> examen<br>25 /11/2008 | 2 <sup>ème</sup> examen<br>06/12/2008 |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1111  | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 1354  | IODG                                  | IOGD                                  |
| 2635  | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 9478  | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 1136  | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 25012 | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 26003 | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 7798  | IOGD                                  | IOGD                                  |
| 26002 | CJOG                                  | IOGD                                  |
| 23002 | CJOG                                  | IOGD                                  |

Le tableau ci-dessus montre que les 10 femelles sont en inactivité ovarienne (ovaires lisses). Les femelles sont non cyclées (anoestrus vrai).

Tableau 15: Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot B)

| Lot B | 1 <sup>er</sup> examen<br>25 /11/2008 | 2 <sup>ème</sup> examen<br>06/12/2008 |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 25001 | CJOD                                  | FOD                                   |
| 25018 | CJOD                                  | FOD                                   |
| 26005 | FOD                                   | CJOD                                  |
| 20013 | CJOD                                  | FOD                                   |
| 23001 | FOG                                   | CJOG                                  |
| 23003 | CJOG                                  | FOG                                   |
| 99006 | CJOD                                  | FOD                                   |
| 6451  | IOGD                                  | FOD                                   |
| 24010 | FOG                                   | CJOG                                  |
| 26004 | CJOD                                  | FOD                                   |

Le tableau ci-dessus montre que les 10 femelles sont cyclées [présence de structures ovariennes (CJ, follicule)]. Ce sont des femelles en sub-œstrus (chaleurs silencieuses).

### 2. Etat d'embonpoint :

Tableau 16: Note d'état corporel attribué À chaque vache (LOT A)

| Lot A                 | 1 <sup>er</sup> BCS<br>25 /11/2008 | 2 <sup>eme</sup> BCS<br>06/12/2008 |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1111                  | 3.5                                | 3.5                                |
| 1354                  | 4.5                                | 4.5                                |
| 2635                  | 2.5                                | 2.5                                |
| 9478                  | 3.5                                | 3.5                                |
| 1136                  | 2.5                                | 2.5                                |
| 25012                 | 3                                  | 3                                  |
| 26003                 | 2.5                                | 2.5                                |
| 7798                  | 3                                  | 3                                  |
| 26002                 | 3.5                                | 3.5                                |
| 23002                 | 3                                  | 3                                  |
| Moyenne et écart type | <b>3,15 ± 0,63</b>                 | <b>3,15 ± 0,63</b>                 |

Le tableau ci-dessus montre que l'état corporel entre les deux estimations est constant (3,15 ± 0,63).

Tableau 17: Note d'état corporel attribué à chaque vache (LOT B)

| Lot B                 | 1 <sup>er</sup> BCS<br>25 /11/2008 | 2 <sup>eme</sup> BCS<br>06/12/2008 |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 25001                 | 3.5                                | 3.5                                |
| 25018                 | 3                                  | 3                                  |
| 26005                 | 3.5                                | 3.5                                |
| 20013                 | 3.5                                | 3.5                                |
| 23001                 | 3.5                                | 3.5                                |
| 23003                 | 3.5                                | 3.5                                |
| 99006                 | 2.5                                | 3                                  |
| 6451                  | 3                                  | 3.5                                |
| 24010                 | 3                                  | 3                                  |
| 26004                 | 3.5                                | 3.5                                |
| Moyenne et écart type | <b>3,25 ± 0,35</b>                 | <b>3,35 ± 0,24</b>                 |

Le tableau ci-dessus montre que l'état d'embonpoint de la deuxième estimation est légèrement élevé a celui de la première estimation (3,35 ± 0,24 vs 3,25 ± 0,35).

### 3. Dosages biochimiques :

Tableau 18 : Résultats des analyses des paramètres biochimiques (lot A)

| Lot A                       | 1 <sup>er</sup> prélèvement<br>15/12/2008 |                       |                      | 2 <sup>ème</sup> prélèvement<br>27/12/2008 |                   |                       |                      |
|-----------------------------|---|-----------------------|----------------------|--|-------------------|-----------------------|----------------------|
| NUMERO<br>DE<br>VACHE       | Glycémie<br>(g/l)                         | Triglycéride<br>(g/l) | Cholestérol<br>(g/l) | NUMERO<br>DE<br>VACHE                      | Glycémie<br>(g/l) | Triglycéride<br>(g/l) | Cholestérol<br>(g/l) |
| 1111                        | 0.58                                      | 0.30                  | 1.06                 | 1111                                       | 0.68              | 0.17                  | 1.5                  |
| 1136                        | 0.91                                      | 0.13                  | 2.14                 | 1136                                       | 0.73              | 0.17                  | 2.78                 |
| 1354                        | 0.73                                      | 0.09                  | 1.62                 | 1354                                       | 0.77              | 0.49                  | 2.24                 |
| 23002                       | 0.57                                      | 0.12                  | 1.67                 | 23002                                      | 0.89              | 0.29                  | 2.15                 |
| 25012                       | 0.60                                      | 0.13                  | 2.12                 | 25012                                      | 0.61              | 0.15                  | 1.57                 |
| 26002                       | 0.68                                      | 0.14                  | 2.08                 | 26002                                      | 0.70              | 0.22                  | 2.39                 |
| 26003                       | 0.52                                      | 0.10                  | 1.59                 | 26003                                      | 0.62              | 0.22                  | 1.30                 |
| 2635                        | 0.68                                      | 0.10                  | 1.96                 | 2685                                       | 0.84              | 0.18                  | 1.21                 |
| 7798                        | 0.61                                      | 0.08                  | 1.27                 | 7798                                       | 0.68              | 0.29                  | 1.40                 |
| 9478                        | 0.68                                      | 0.18                  | 2.06                 | 9478                                       | 0.83              | 0.21                  | 2.53                 |
| Moyenne<br>et écart<br>type | 0,66±<br>0,11                             | 0,14±<br>0,06         | 1,76±<br>0,38        | Moyenne<br>et écart<br>type                | 0,74±<br>0,10     | 0,24±<br>0,10         | 2,07±<br>0,58        |

Le tableau montre que pour le lot A, les valeurs moyennes de la concentration plasmatique du glucose, triglycérides et cholestérol ont légèrement augmenté lors du deuxième prélèvement (0,74± 0,10 vs 0,66± 0,11 g/l, 0,24± 0,10 vs 0,14± 0,06 g/l, 2,07± 0,58 g/l vs 1,76±0,38 g/l).

Tableau19 : Résultats des analyses des paramètres biochimiques (lot B)

| Lot B                 | 1 <sup>er</sup> prélèvement<br>22/12/2008 |                    |                   | 2 <sup>eme</sup> prélèvement<br>30/12/2008 |                |                    |                   |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------|--|----------------|--------------------|-------------------|
| Numéro de vache       | Glycémie (g/l)                            | Triglycéride (g/l) | Cholestérol (g/l) | Numéro de vache                            | Glycémie (g/l) | Triglycéride (g/l) | Cholestérol (g/l) |
| 20013                 | 0.77                                      | 0.09               | 1.95              | 20013                                      | 0.50           | 0.03               | 1.84              |
| 99006                 | 0.57                                      | 0.07               | 1.33              | 99006                                      | 0.58           | 0.04               | 1.38              |
| 6451                  | 0.65                                      | 0.13               | 1.87              | 6451                                       | 0.55           | 0.11               | 1.77              |
| 23001                 | 0.59                                      | 0.06               | 2.22              | 23001                                      | 0.61           | 0.19               | 1.61              |
| 23003                 | 0.64                                      | 0.15               | 2.71              | 23003                                      | 0.42           | 0.18               | 1.84              |
| 24010                 | 0.66                                      | 0.14               | 2.75              | 24010                                      | 0.66           | 0.18               | 2.27              |
| 25018                 | 0.60                                      | 0.22               | 2.49              | 25018                                      | 0.49           | 0.14               | 2.75              |
| 25001                 | 0.64                                      | 0.14               | 2.06              | 25001                                      | 0.65           | 0.08               | 1.25              |
| 26005                 | 0.68                                      | 0.14               | 1.50              | 26005                                      | 0.54           | 0.20               | 2.15              |
| 26004                 | 0.58                                      | 0.17               | 1.65              | 26004                                      | 0.68           | 0.22               | 1.68              |
| Moyenne et écart type | 0,64±<br>0,06                             | 0,13±<br>0,05      | 1,99±<br>0,43     | Moyenne et écart type                      | 0,59±<br>0,07  | 0,13±<br>0,07      | 1,74±<br>0,56     |

Par contre pour le lot B, le tableau montre que les valeurs moyennes de la concentration plasmatique du glucose et cholestérol ont légèrement baissé lors du deuxième prélèvement (0,64± 0,06 vs 0,59± 0,07 g/l, 1,99± 0,43 vs 1,74± 0,56 g/l). En revanche, la concentration des triglycérides reste constante 0,13±0,07 g/l.

### 4. L'intensité de chaleur :

Tableau 20 : Intensité de chaleur des femelles des deux lots

|       |          |      |      |      |      |      |       |       |       |      |       |
|-------|----------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| Lot A | N° vache | 1111 | 7798 | 9478 | 1354 | 1136 | 25012 | 26002 | 26003 | 2635 | 23002 |
|       | Notation | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1     | 2     | 2     | 2    | 2     |

|       |          |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lot B | N° vache | 25018 | 99006 | 6451 | 20013 | 24010 | 23003 | 25001 | 26004 | 26005 | 23001 |
|       | Notation | 1     | 1     | 2    | 1     | 1     | 1     | 2     | 2     | 2     | 0     |

Légende : 0 = Absence de chaleur ; 1 = chaleur modérée ; 2 = bonne chaleur

Le tableau 19 montre que 13/18 soit (72%) des femelles étaient en bon état œstral contre 4/18 soit (22,22%) en œstrus plus ou moins modéré et seulement une seule vache où les chaleurs sont absentes

### 5. Diagnostic de gestation par échographie :

Tableau 21 : Résultats du diagnostic de gestation par échographie transrectale à J45 (lot A)

| Lot A | RACE     | Diagnostic |
|-------|----------|------------|
| 1111  | PN       | G-         |
| 1354  | FLECVIEH | G-         |
| 2635  | PN       | G+         |
| 9478  | PN       | G-         |
| 1136  | PN       | G-         |
| 25012 | PN       | G-         |
| 26003 | PN       | Reformée   |
| 7798  | PN       | G+         |
| 26002 | MB       | G+         |
| 23002 | PN       | G-         |

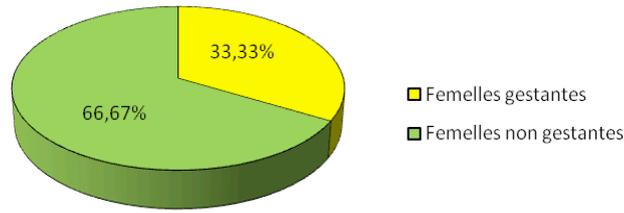


Figure 20: Taux de gestation à 45 jours (lot A)

Le tableau et la figure ci-dessus montrent que pour le lot A 6/9 soit 66,67% des femelles sont non gestantes contre 3/9 (33,33%) qui sont gestantes.

Tableau 22: Résultats du diagnostic de gestation par échographie transrectale à J45 (lot B)

| Lot B | RACE            | Diagnostic |
|-------|-----------------|------------|
| 25001 | PN              | G+         |
| 25018 | PN              | G+         |
| 26005 | MB              | G-         |
| 20013 | PN              | Reformée   |
| 23001 | PN              | G-         |
| 23003 | PN              | G-         |
| 99006 | PN              | G+         |
| 6451  | Brune des Alpes | G-         |
| 24010 | PN              | G-         |
| 26004 | MB              | G-         |

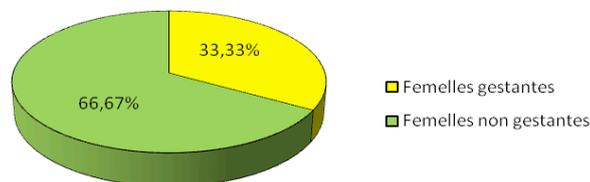


Figure 21: Taux de gestation à 45 jours (lot B)

De même, le tableau et la figure ci-dessus montrent que pour le lot B 6/9 soit 66,67% des femelles sont non gestantes contre 3/9 soit 33,33% qui sont gestantes.

### 6. Estimation de la fréquence des pathologies :

Tableau 23: Estimation de la fréquence des pathologies

| Pathologies | mammaires | utérines | podales | respiratoire | métabolique | Autres(Abcès) |
|-------------|-----------|----------|---------|--------------|-------------|---------------|
| Fréquence   | 5%        | 20%      | 30%     | /            | /           | 10%           |

Le tableau ci-dessus montre que 65% des femelles sont atteintes de différentes pathologies avec une proportion importante pour les atteintes podales.

## C) Facteur influençant la Fertilité

### 1. Effet des protocoles sur la fertilité

Tableau 24 : Taux de gestation en fonction du schéma thérapeutique

| Etat de gestation | Total | Lot A (PRID) | Lot B (GPG) |
|-------------------|-------|--------------|-------------|
| Gestantes         | 6     | 3            | 3           |
| Non Gestantes     | 12    | 6            | 6           |
| Total             | 18    | 9            | 9           |

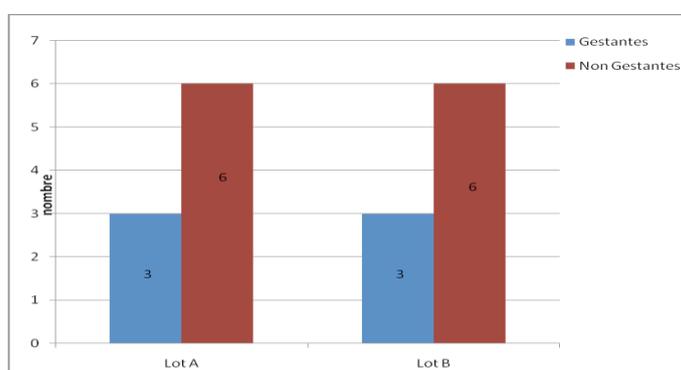


Figure 22 : Taux de gestation en fonction du schéma thérapeutique

Les valeurs rapportées dans le tableau et la figure ci-dessus montrent que le taux de gestation est le même pour les deux lots, il est de 33.33% pour les gestantes contre 66.66% pour les non gestantes.

### 2. Effet de l'état corporel sur la fertilité :

Tableau 25 : Effet de l'état corporel sur la fertilité

| Protocole | PRID (lot A) n=9 |              | Ovsynch (lot B) n=9 |              |        |
|-----------|------------------|--------------|---------------------|--------------|--------|
|           | gestante         | Non gestante | gestante            | Non gestante |        |
| BCS       | Maigre 1-2       | /            | /                   | /            |        |
|           | Moyenne 2,5-3,5  | 33,33%       | 55,55%              | 33,33%       | 66,66% |
|           | Grasse 4-5       | /            | 11,11%              | /            | /      |
|           | Total            | 33,33%       | 66,66%              | 33,33%       | 66,66% |

Pour les deux lots, toutes les femelles gestantes ont un BCS compris entre 2,5-3,5

### 3. Effet des profils biochimiques sur la fertilité :

#### A. Effet de la variation du glucose :

Tableau 26: Effet de la variation du glucose

|  | Protocole    | PRID (lot A) n= 9 |              | OVSYNCH (lot B) n=9 |              |
|--|--------------|-------------------|--------------|---------------------|--------------|
|  | conception   | Gestante          | Non gestante | Gestante            | Non gestante |
| Variation de la glycémie entre 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>eme</sup> prélèvement | Diminution   | /                 | 11 ,11%      | 11 ,11%             | 33,33%       |
|  | Constante    | 11 ,11%           | 11 ,11%      | 22,22%              | 22,22%       |
|  | Augmentation | 22,22%            | 44,44%       | /                   | 11 ,11%      |
|  | Total        | 33,33%            | 66 ,66%      | 33,33%              | 66 ,66%      |

Le tableau ci-dessus montre que pour le lot A il y a 11,11% de femelles gestantes avec une glycémie constante contre 22,22% de femelles gestantes où la glycémie a augmenté dans le deuxième prélèvement. Pour le lot B, il y a 11,11% de femelles gestantes avec une baisse de glycémie au deuxième prélèvement contre 22,22% de femelles gestantes ayant une glycémie constante.

#### B. Effet de la variation du cholestérol :

Tableau 27: Effet de la variation du cholestérol

|  | Protocole    | PRID (lot A) n= 9 |              | OVSYNCH (lot B) n=9 |              |
|--|--------------|-------------------|--------------|---------------------|--------------|
|  | conception   | Gestante          | Non gestante | Gestante            | Non gestante |
| Variation du cholestérol entre 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>eme</sup> prélèvement | Diminution   | /                 | /            | /                   | /            |
|  | Constante    | 33,33%            | 55,55%       | 33,33%              | 66 ,66%      |
|  | Augmentation | /                 | 11 ,11%      | /                   | /            |
|  | Total        | 33,33%            | 66 ,66%      | 33,33%              | 66 ,66%      |

Le tableau ci-dessus montre que pour les deux lots toutes femelles gestantes ont un taux de cholestérol constant.

### C. Effet de la variation des triglycérides:

Tableau 28: Effet de la variation des triglycérides

|  | Protocole    | PRID (lot A)<br>n=9 |              | Ovsynch (lot B)<br>n=9 |              |
|--|--------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|
|  |              | Gestante            | Non gestante | gestante               | Non gestante |
| Variation des triglycérides entre le 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>eme</sup> prélèvement | Diminution   | /                   | /            | 22,22%                 | /            |
|  | Constance    | /                   | 22,22%       | 11,11%                 | 11,11%       |
|  | Augmentation | 33,33%              | 44,44%       | /                      | 55,55%       |
|  | Total        | 33,33%              | 66,66%       | 33,33%                 | 66,66%       |

Le tableau ci-dessus montre que pour le lot A, toutes les femelles gestantes ont une augmentation du taux de triglycérides, alors que pour le lot B, il y a 11,11% de femelles gestantes ayant un taux de triglycérides constant contre 22,22% de femelles gestantes où la concentration des triglycérides a diminué au deuxième prélèvement.

## DISCUSSION :

Chez les génisses laitières, la puberté se manifeste entre 7-12 mois et la 1<sup>ère</sup> mise à la reproduction doit avoir lieu entre l'âge de 14 à 16 mois (HANZEN, 2007).

L'étude rétrospective des paramètres de fécondité montre que l'intervalle naissance-1<sup>ère</sup> IA dépasse largement les normes, il est en moyenne de 700 jrs pour les deux lots. Ce retard considérable peut s'expliquer par l'état corporel inadéquat des génisses où le développement corporel doit atteindre les 2/3 du poids de l'adulte.

De même, l'âge au 1<sup>er</sup> vêlage est en moyenne de  $979,50 \pm 136,78$  jrs et de  $1020,70 \pm 144,07$  jrs respectivement pour le lot A et B, il est nettement supérieur à la norme de 24 mois considéré comme optimal (HANZEN, 2007). Selon (VALLET, 1988), la variation de l'âge au premier vêlage est liée à la conduite de la mise à la reproduction.

Quant à l'intervalle vêlage-vêlage, la moyenne est de 603 jrs pour le lot A contre 595 jrs pour le lot B. Ces valeurs sont nettement supérieures à la moyenne rapportée par de nombreux auteurs qui sont de : 422 jrs (BOUZEBEDA et al., 2006), 565 à 400 jrs (HANZEN, 2007). Cet allongement de l'intervalle V-V s'explique essentiellement par l'allongement anormal de l'anoestrus post-partum.

D'après de nombreux auteurs, l'intervalle V-1<sup>ère</sup> IA encore appelé période d'attente, des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées (HANZEN, 2007), or

d'après nos résultats de l'étude prospective, les moyennes pour les lots A et B sont respectivement de  $139.40 \pm 132.04$  jrs et  $210.90 \pm 189.71$  jrs. Cet allongement excessif de l'anoestrus peut s'expliquer par de nombreux facteurs à savoir l'alimentation inadéquate, les pathologies post puerpérales et surtout la mauvaise détection des chaleurs.

Pareillement, de nombreux auteurs (FAHEY et al., 2002 ; KADOKAWA et al., 2006) s'accordent à dire que la production laitière ainsi que la perte de poids après vêlage sont à l'origine de l'allongement de l'intervalle V-1<sup>ère</sup> IA.

L'anoestrus post partum occupe une importance particulière dans les syndromes d'infertilités (SHORT et al., 1990). Le traitement de ce trouble d'infertilité par les spirales vaginales est efficace dans l'induction de l'œstrus et de la cyclicité, mais la fertilité post insémination est faible (OLIVERA et MARTINEZ, 1990). De même, HANZEN et ses collaborateurs (1991) ont obtenu suite au traitement par les spirales un taux d'œstrus de 88 à 90 % dans les 3 jrs à 5 jrs suivant l'arrêt de traitement.

Pareillement, nos résultats montrent que les femelles non cyclées traitées par les spirales vaginales ont connu un meilleur taux d'œstrus 90% (9/10) mais malheureusement le taux de fertilité était faible (33,33%). De même, GRIMARD et ses collaborateurs (1992) avaient rapporté un taux de fertilité de 40%.

En comparaison avec le traitement OVSYNCH des femelles en sub œstrus (chaleurs silencieuses), le taux d'œstrus était relativement moyen 40% (4/10) contre 50% (5/10) de manifestations faibles et seulement une vache où la manifestation des chaleurs après la seconde injection de GnRH était absente.

Cependant, un même taux de fertilité a été obtenu avec le protocole OVSYNCH (33,33%). Pareillement, PURSLEY (1997) avait rapporté un taux de gestation de 37,8% avec le même protocole GPG.

Cependant, ce taux faible de gestation peut s'expliquer par plusieurs facteurs à savoir les facteurs alimentaires, le stress et les pathologies.

D'après (GARY et al., 1987) l'état d'entretien après vêlage a un effet très significatif sur la restauration de l'activité cyclique post partum. En effet, 62% des animaux en bon état d'entretien sont cyclés à 45jrs tandis que plus de 90% des animaux en mauvais état sont en anoestrus vrai.

De même, OPSOMER et al., (2000) avaient observé que les vaches qui perdent du poids durant le premier et le second mois post partum ont plus de risque d'avoir un retard dans la reprise ovarienne.

L'estimation de l'état corporel est un bon indicateur du statut énergétique de l'animal. D'après (BURKE et al., 1996) il existe une corrélation positive entre la note d'état corporel et

le taux de gestation sachant que l'augmentation d'un point de la note s'accompagne d'une augmentation de 13% du taux de gestation. De même, MIALOT (2002) avait rapporté un taux de cyclicité supérieure pour les animaux ayant une note supérieure à 2,5.

Les mécanismes d'action des traitements de maîtrise des cycles peuvent être relativement complexes. Les effets sur la croissance folliculaire et la durée de vie du corps jaune vont, de plus, dépendre de la situation physiologique des animaux quand les hormones sont injectées (anoestrus, stade du cycle, stade de la vague de croissance folliculaire, stade de développement du corps jaune). Ces variations expliquent la plus ou moins bonne synchronisation des venues en chaleur et, en partie, les écarts de fertilité qui peuvent être observés (GRIMARD, 2003).

Notre étude expérimentale montre que la moyenne de la note d'état corporel pour le lot A et le lot B est respectivement de  $3,15 \pm 0,63$  et  $3,25 \pm 0,35$  donc elle est nettement supérieure à 2,5 [note recommandée à la mise à la reproduction (GRIMARD, 2003)]. Donc on remarque d'après ces moyennes que les femelles des deux lots n'étaient pas vraiment en bilan négatif pour pouvoir expliquer le faible taux de fertilité.

De même, pour le profil biochimique des animaux, certains auteurs considèrent que la glycémie représente un indicateur peu sensible du statut énergétique (PARKER, BLOWEY, 1976, KRONFELD et al., 1982). Par contre, DOREAU et al., (1983) avaient relié de façon positive la glycémie au bilan énergétique pendant les six premières semaines de lactation et d'après (MIETTINEN, 1991) il semblerait que la glycémie est associée à de l'infertilité quand elle est nettement en dessus de ses valeurs usuelles (0,5 à 0,7 g/l).

Les valeurs de glycémie de notre étude pendant la mise à la reproduction est en moyenne de 0,7 g/l pour le lot A et 0,6 g/l pour le lot B, donc on remarque que même pendant la période de mise à la reproduction presque l'ensemble des femelles avaient une glycémie normale sauf le lot B où quelques femelles avaient une légère hypoglycémie.

Au début de lactation les valeurs de la cholestérolémie sont positivement corrélées avec la balance énergétique (REIST et al., 2002) et inversement corrélées avec la perte d'état corporel (RUEGG, 1992). Les moyennes rapportées par notre expérimentation varient de  $1,76 \pm 0,37$  g/l et  $1,74 \pm 0,56$  g/l pour le lot B, donc elles sont comprises dans la valeur normale qui varie de 0,77 g/l à 2,5 g/l (ALLAOUA, 2003).

Le stress semble exercer un effet sur le pic de LH et l'ovulation et il augmente également la mortalité embryonnaire (ALLRICH, 1994).

Les trois semaines qui suivent l'insémination sont une période critique (période de l'implantation) il convient donc d'éviter ou de limiter le stress pendant les trois semaines suivant le traitement (PACCARD et GRIMARD, 1988). Il est à signaler que pendant la mise

à la reproduction (traitement de synchronisation et insémination artificielle) la Direction de l'ITELV a instauré des travaux qui consistent à refaire tout le sol du parc des vaches laitières, c'est sans doute la cause principale de la mauvaise fertilité, sachant que ces travaux ont duré presque trois mois.

D'après (OPSOMER et al., 2000) une mammite clinique, une sévère boiterie ou une pneumonie durant le premier mois post-partum peuvent être à l'origine d'un retard de l'activité ovarienne. Pareillement, GRÖHN et ses collaborateurs (2000) ont montré que les retentions placentaires, métrites et les kystes ovariens font diminuer le taux de conception respectivement de 14-15 et 21%.

Nos résultats montrent que les principales pathologies rencontrées dans cet élevage sont 5% d'infections mammaires, 20% d'infections utérines, 30% d'atteintes podales et 10% tout ce qui est formations d'abcès au niveau de la base de la queue.

Donc on remarque que la fréquence des femelles atteintes de différentes pathologies dépasse les 60%. D'ailleurs, ce qui explique la mauvaise fertilité enregistrée dans cette étude.

### **Conclusion :**

A l'issue de cette expérimentation, l'étude rétrospective révèle un bilan de fécondité légèrement médiocre puisque tous ces paramètres étudiés dépassent les normes rapportées par de nombreux auteurs.

Les différents schémas thérapeutiques révèlent un taux d'œstrus très satisfaisant pour le lot A (90%) par rapport au lot B (40%). Néanmoins, le taux de gestation est le même (33,33%) pour les deux lots.

L'estimation de l'état corporel ainsi que les dosages des différents constituants biochimiques révèlent que les femelles sont en bon état d'embonpoint mais le faible taux de fertilité pourra s'expliquer essentiellement par le stress et les différentes pathologies enregistrées pendant notre expérimentation.

|                    | Oct-08 | Nov-08   | Dec-08 | Jan-09 | Fev-09 | Mar-09 | Avr-09 | Mai-09 | Juin-09 | Juil-09 | Aout-09 | Sept-09 | observation            |
|--------------------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Avoine             |        |          |        |        |        |        | ..v..  | __f__  | __f__   | __f__   | __f__   | __f__   |                        |
| Orge               |        |          | ..v..  | ..v..  | ..v..  | ..v..  | ..v..  | __f__  | __f__   | __f__   | __f__   | __f__   |                        |
| Vesce avoine       |        |          |        |        |        |        |        | __f__  | __f__   | __f__   |         |         |                        |
| Bersim / ray Grass |        | ..v..    | ..v..  | ..v..  | ..v..  | ..v..  | ..v..  |        |         |         |         |         |                        |
| Luzerne            | ..v..  | dormance |        |        |        | ..v..  | ..v..  | ..v..  | ..v..   | ..v..   | ..v..   |         | En fct de l'irrigation |
| Sorgho             |        |          |        |        |        |        |        |        |         | ..v..   | ..v..   | ..v..   | En fct de l'irrigation |
| Mais               |        |          |        |        |        |        |        |        |         | ..v..   | ..v..   |         |                        |
| Ensilage           | E      | E        | E      |        |        |        |        | E      | E       |         |         |         |                        |

..v.. : en vert  
 \_\_f\_\_ : en foin  
 E : ensilage

Annexe 1 : (tableau) Calendrier fourrager 2008-2009

| N° d'identification | Date de naissance | Date de mise a la reproduction | Date du 1 <sup>er</sup> vêlage | Dates des différentes IA                             | Dates des vêlages  | Production laitière quotidienne | N° de lactation |
|---------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------|
| 1111                | 28/04/2003        | 13/09/2004                     | 11/06/2005                     | 03/12/2006<br>11/02/2008<br>30/12/2008               | 11/06/2005<br>13/09/2007   |                                 | 2               |
| 1354                | 14/04/2004        | 22/12/2005                     | 29/09/2006                     | 25/12/2007<br>30/12/2008                             | 29/09/2006<br>02/11/2007<br>16/10/2008   | 14.71                           | 3               |
| 2635                | 26/11/2002        | 18/09/2004                     | 28/06/2005                     | 03/07/2006<br>18/10/2006<br>24/11/2007<br>30/12/2008 | 28/06/2005<br>20/07/2007<br>27/08/2008   | 17.33                           | 3               |
| 9478                | 18/11/2002        | 02/11/3004                     | 01/08/2005                     | 13/11/2006<br>21/01/2008<br>30/12/2008               | 01/08/2005<br>22/08/2007<br>04/11/2008   | 18.35                           | 3               |
| 1136                | 03/12/2002        | 25/08/2004                     | 01/06/2005                     | 10/07/2006<br>13/11/2006<br>17/12/2007               | 01/06/2005<br>03/07/2007<br>15/09/2008   | 15.68                           | 3               |
| 25012               | 31/05/2005        | 14/07/2007                     | 14/04/2008                     |  | 14/04/2008   | 9.88                            | 1               |
| 26003               | 21/02/2006        | 16/01/2008                     | 23/10/2008                     |  | 23/10/2008   | 14.35                           | 1               |
| 7798                | 15/05/2002        | 06/05/2004                     | 12/02/2005                     | 23/05/2005<br>03/07/2006<br>17/12/2007<br>23/01/2008 | 12/02/2005<br>10/04/2007<br>04/11/2008   | 18.05                           | 3               |
| 26002               | 18/02/2006        | 11/12/2007                     | 19/09/2008                     |  | 19/09/2008   | 13.26                           | 1               |
| 23002               | 30/08/2003        | 10/07/2006                     | 29/03/2007                     | 06/07/2007<br>17/01/2008                             | 29/03/2007<br>19/10/2008   | 9.30                            | 2               |
| 25001               | 08/01/2005        | 07/11/2007                     | 14/08/2008                     |  | 14/08/2008   | 13.53                           | 1               |
| 25018               | 10/07/2005        | 22/05/2007                     | 03/02/2008                     | 24/06/2008   | 03/02/2008   | 8.05                            | 1               |
| 26005               | 10/03/2006        | 25/12/2007                     | 08/10/2008                     |  | 08/10/2008   | 17.82                           | 1               |
| 20013               | 10/08/2000        | 11/03/2003                     | 08/12/2003                     | 19/05/2005<br>24/04/2006<br>16/05/2007               | 08/12/2003<br>24/02/2007   | 7.33                            | 2               |
| 23001               | 28/02/2003        | 12/04/2005                     | 23/01/2006                     | 26/05/2008   | 23/01/2006<br>08/02/2008   | 7.88                            | 2               |
| 23003               | 09/09/2003        | 29/05/2005                     | 10/03/2006                     | 28/11/2007   | 10/03/2006<br>24/03/2007<br>09/09/2008   | 9.77                            | 3               |
| 99006               | 25/07/1999        | 04/09/2001                     | 02/06/2002                     | 16/12/2003<br>27/10/2004<br>03/07/2006<br>13/06/2007 | 02/06/2002<br>30/08/2003<br>13/09/2004<br>31/07/2005<br>07/04/2007<br>14/07/2008 | 12.16                           | 6               |
| 6451                | 15/12/2003        | 29/11/2005                     | 09/09/2006                     | 16/07/2007<br>21/01/2008                             | 09/09/2006<br>13/11/2008   | 17.38                           | 2               |
| 24010               | 09/11/2004        | 14/06/2006                     | 15/03/2007                     | 04/12/2007   | 15/03/2007<br>08/09/2008   | 9.09                            | 2               |
| 26004               | 05/03/2006        | 05/12/2007                     | 16/09/2008                     |  | 16/09/2008   | 16.54                           | 1               |

**Annexe 2 : renseignements relatifs a l'animal**

| <b>note</b> | <b>état</b>        | <b>zone lombaire</b>  | <b>zone caudale</b>  |
|-------------|--------------------|---|--|
| 5           | <b>très gras</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses et hanches invisibles</li> <li>• ligne transversale convexe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• queue enfouie, parfois entourée de bourrelets</li> </ul>  |
| 4           | <b>gras</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses invisibles mais hanches perceptibles</li> <li>• ligne transversale plate ou légèrement convexe</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• queue entourée de graisse mais proéminente</li> <li>• détroit caudal comblé</li> </ul>  |
| 3           | <b>normal</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses discernables à la palpation</li> <li>• ligne transversale légèrement concave</li> <li>• hanches arrondies et lisses</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• queue saillante</li> <li>• ligne queue-pointe de la fesse lisse ou légèrement concave</li> <li>• détroit caudal effacé</li> </ul>                                   |
| 2           | <b>maigre</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses visibles mais non proéminentes</li> <li>• ligne transversale concave</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• queue saillante</li> <li>• détroit caudal creux</li> <li>• pointe de la fesse arrondie</li> </ul>   |
| 1           | <b>très maigre</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses très saillante ; vertèbres visibles, couverture musculaire limitée, la peau "suit" les apophyses</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• queue très saillante</li> <li>• détroit caudal profond</li> <li>• pointe de la fesse saillante</li> </ul>   |
| 0           | <b>cachectique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses épineuses et transverses visibles ; vertèbres très visibles ; la peau "rentre" sous les apophyses</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• queue et pointes ischiales très saillantes</li> <li>• détroit caudal très profond</li> <li>• fesse pointue ; la peau colle et "rentre" dans le squelette</li> </ul> |

**Annexe 3 : Grille d'évaluation simplifiée de l'état corporel (MEISSONIER, 1994)**

| DATE       | Lot A<br>(PRID)  | Lot B<br>(OVSYNCH)                                  |
|------------|--|---|
| 15/12/2008 | Pose des spirales (J1)   |   |
| 22/12/2008 |  | 1ere injection de<br><b>GnRH</b><br>(J1)            |
| 27/12/2008 | (J12)<br>Retrait des spirales<br>Injection de <b>PMSG</b><br>(400UI) |   |
| 28/12/2008 |  | Injection de <b>PGF2<math>\alpha</math></b><br>(J7) |
| 29/12/2008 | IA1 (48h)  |   |
| 30/12/2008 | IA2 (72h)  | 2eme injection de <b>GnRH</b><br>(J9)               |
| 31/12/2008 |  | IA<br>(J10)   |

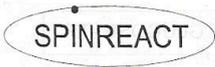
Annexe 4: Application des schémas thérapeutiques.

| Lot A | Signes de chaleur |               |                  |                  | Etat du tractus génital |                |            | IA 1            |                             |
|-------|-------------------|---------------|------------------|------------------|-------------------------|----------------|------------|-----------------|-----------------------------|
|       | N° de la vache    | chevauchement | Glaire cervicale | Présence de sang | Nature de la glaire     | Vulve tuméfiée | Col ouvert | Diamètre du col | Lieu de dépôt de la semence |
| 26003 | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 40                      |
| 26002 | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 39                      |
| 25012 | +                 | +             | -                | P                | +                       | +/-            | < 5        | Col             | 2 : 12                      |
| 1136  | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 35                      |
| 1354  | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 00                      |
| 3478  | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 41                      |
| 7798  | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 40                      |
| 1111  | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 42                      |
| 2635  | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 43                      |
| 23002 | +                 | +             | -                | T                | +                       | +              | > 5        | Col             | 1 : 30                      |

**Annexe 5a: Renseignement sur l'intensité des chaleurs (lot A)**

| Lot B          | Signes de chaleur |                  |                  |                     | Etat du tractus génital |            |                 | IA                          |               |
|----------------|-------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|------------|-----------------|-----------------------------|---------------|
| N° de la vache | chevauchement     | Glaire cervicale | Présence de sang | Nature de la glaire | Vulve tuméfiée          | Col ouvert | Diamètre du col | Lieu de dépôt de la semence | Durée de l'IA |
| 25018          | -                 | +                | -                | T                   | -                       | +          | > 5             | Col                         | 1 : 11        |
| 99006          | -                 | +                | -                | T                   | +                       | +          | > 5             | Col                         | 1 : 16        |
| 6451           | +                 | +                | -                | T                   | +                       | +          | > 5             | Col                         | 1 : 07        |
| 20013          | -                 | +                | -                | T                   | -                       | +          | > 5             | Col                         | 0 : 42        |
| 24010          | -                 | +                | -                | T                   | +/-                     | +          | > 5             | Col                         | 1 : 56        |
| 23003          | -                 | +                | -                | T                   | +                       | +          | > 5             | Col                         | 0 : 43        |
| 25001          | +                 | +                | -                | T                   | -                       | +          | > 5             | Col                         | 0 : 34        |
| 26004          | +                 | +                | -                | T                   | +                       | +          | > 5             | Col                         | 0 : 52        |
| 26005          | +                 | +                | -                | T                   | +                       | +          | > 5             | Col                         | 0 : 53        |
| 23001          | -                 | +/-              | +                | T                   | +                       | -          | < 5             | Col                         | 2 : 32        |

**Annexe 5b: Renseignement sur l'intensité des chaleurs (lot B)**



GLUCOSE -TR

# Glucose

Trinder. GOD-POD

### Quantitative determination of glucose IVD

Store at 2-8°C

#### PRINCIPLE OF THE METHOD

Glucose oxidase (GOD) catalyses the oxidation of glucose to gluconic acid. The formed hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), is detected by a chromogenic oxygen acceptor, phenol-aminophenazone in the presence of peroxidase (POD):



The intensity of the color formed is proportional to the glucose concentration in the sample<sup>1,2</sup>.

#### CLINICAL SIGNIFICANCE

Glucose is a major source of energy for most cells of the body; insulin facilitates glucose entry into the cells. Diabetes is a disease manifested by hyperglycemia; patients with diabetes demonstrate an inability to produce insulin<sup>1,5,6</sup>. Clinical diagnosis should not be made on a single test result; it should integrate clinical and other laboratory data.

#### REAGENTS

|             |                                  |            |
|-------------|----------------------------------|------------|
| R 1         | TRIS pH 7.4                      | 92 mmol/L  |
| Buffer      | Phenol                           | 0.3 mmol/L |
| R 2         | Glucose oxidase (GOD)            | 15000 U/L  |
| Enzymes     | Peroxidase (POD)                 | 1000 U/L   |
|             | 4 - Aminophenazone (4-AP)        | 2.6 mmol/L |
| GLUCOSE CAL | Glucose aqueous primary standard | 100 mg/dL  |

#### PREPARATION

Working reagent (WR): Dissolve (→) the contents of one vial R 2 Enzymes in one bottle of R 1 Buffer. Cap and mix gently to dissolve contents. The reagent is stable 1 month after reconstitution in the refrigerator (2-8°C) or 7 days at room temperature (15-25°C).

#### STORAGE AND STABILITY

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contaminations prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date. GLUCOSE CAL Once open is stable up to 1 month when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contaminations prevented during their use.

#### Signs of reagent deterioration:

- Presence of particles and turbidity.
- Blank absorbance (A) at 505 nm ≥ 0.10.

#### ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 505 nm.
- Matched cuvettes 1.0 cm light path.
- General laboratory equipment.

#### SAMPLES

Serum or plasma, free of hemolysis<sup>1</sup> and CSF. Serum should be removed from the clot as quickly as possible. Stability: Glucose is stable at 2-8°C for 3 days.

#### PROCEDURE

- Assay conditions:
  - Wavelength: ..... 505 nm (490-550)
  - Cuvette: ..... 1 cm light path
  - Temperature: ..... 37°C / 15-25°C
- Adjust the instrument to zero with distilled water.
- Pipette into a cuvette:

|                                     | Blank | Standard | Sample |
|-------------------------------------|-------|----------|--------|
| WR (mL)                             | 1.0   | 1.0      | 1.0    |
| Standard <sup>(Note 1,2)</sup> (μL) | --    | 10       | --     |
| Sample (μL)                         | --    | --       | 10     |

- Mix and incubate for 10 min at 37°C or 15-20 min at room temperature (15-25°C).
- Read the absorbance (A) of the samples and standard, against the Blank. The colour is stable for at least 30 minutes.

#### CALCULATIONS

$$\frac{(A)\text{Sample}}{(A)\text{Standard}} \times 100 (\text{Standard conc.}) = \text{mg/dL glucose in the sample}$$

Conversion factor: mg/dL x 0.0555= mmol/L.

#### QUALITY CONTROL

Control sera are recommended to monitor the performance of assay procedures: SPINTRON H Normal and Pathologic (Ref. 1002120 and 1002210).

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagents and calibrator for problems. Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

#### REFERENCE VALUES<sup>1</sup>

Serum or plasma: 60 – 110 mg/dL ≅ 3.33 – 6.10 mmol/L

CSF: 60 – 80% of the blood value

These values are for orientation purpose; each laboratory should establish its own reference range.

#### PERFORMANCE CHARACTERISTICS

**Measuring range:** From detection limit of 0.04 mg/dL to linearity limit of 500 mg/dL.

If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 1/2 with NaCl 9 g/L and multiply the result by 2.

#### Precision:

|              | Intra-assay (n=20) |      | Inter-assay (n=20) |      |
|--------------|--------------------|------|--------------------|------|
|              | Mean (mg/dL)       | SD   | Mean (mg/dL)       | SD   |
| Mean (mg/dL) | 96.8               | 241  | 98.4               | 248  |
| SD           | 0.81               | 1.43 | 1.55               | 3.73 |
| CV (%)       | 0.83               | 0.59 | 1.58               | 1.50 |

**Sensitivity:** 1 mg/dL = 0.0036 A.

**Accuracy:** Results obtained using SPINREACT reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagents (x). The results obtained using 50 samples were the following:

Correlation coefficient (r): 0.99.

Regression equation: y= 1.0x + 0.12.

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

#### INTERFERENCES

Haemoglobin up to 4 g/L, bilirubin up to 20 mg/L, creatinine up to 100 mg/L and galactose up to 1g/L do not interfere.

A list of drugs and other interfering substances with glucose determination has been reported by Young et al.<sup>3,4</sup>.

#### NOTES

- Calibration with the aqueous standard may cause a systematic error in automatic procedures. In these cases, it is recommended to use a serum Calibrator.
- Use clean disposable pipette tips for its dispensation.
- SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers. Instructions for many of them are available on request.**

#### BIBLIOGRAPHY

- Kaplan L.A. Glucose. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1032-1036.
- Trinder P. Ann Clin Biochem 1969; 6: 24-33.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACCC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACCC 1995.

#### PACKAGING

|             |       |            |
|-------------|-------|------------|
| Ref:1001190 | Cont. | 4 x 125 mL |
| Ref:1001191 |       | 4 x 250 mL |
| Ref:1001192 |       | 10 x 50 mL |

BS157 Ed.2005



SPINREACT,S.A. Ctra.Santa Coloma, 7 E-17176 SANT ESTEVE DE BAS (GI) SPAIN  
Tel. +34 972 69 08 00 Fax +34 972 69 00 99. e-mail: spinreact@spinreact.com

## Annexe 6 : fiche technique (dosage du glucose plasmatique)

**Cholesterol**

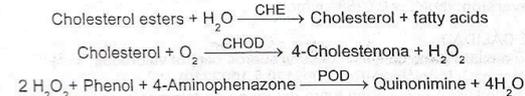
CHOD-POD. Enzymatic colorimetric

**Quantitative determination of cholesterol IVD**

Store at 2-8°C

**PRINCIPLE OF THE METHOD**

The cholesterol present in the sample originates a coloured complex, according to the following reaction:



The intensity of the color formed is proportional to the cholesterol concentration in the sample<sup>1,2</sup>.

**CLINICAL SIGNIFICANCE**

Cholesterol is a fat-like substance that is found in all body cells. The liver makes all of the cholesterol the body needs to form cell membranes and to make certain hormones. The determination of serum cholesterol is one of the important tools in the diagnosis an classification of lipemia. High blood cholesterol is one of the major risk factors for heart disease<sup>5,8</sup>. Clinical diagnosis should not be made on a single test result; it should integrate clinical and other laboratory data.

**REAGENTS**

|                        |  |            |
|------------------------|--|------------|
| <b>R 1</b>             | PIPES pH 6.9                                   | 90 mmol/L  |
| <b>Buffer</b>          | Phenol   | 26 mmol/L  |
| <b>R 2</b>             | Cholesterol esterase (CHE)                     | 300 U/L    |
|                        | Cholesterol oxidase (CHOD)                     | 300 U/L    |
|                        | Peroxidase (POD)                               | 1250 U/L   |
|                        | 4 - Aminophenazone (4-AP)                      | 0.4 mmol/L |
| <b>CHOLESTEROL CAL</b> | Cholesterol aqueous primary standard 200 mg/dL |            |

**PREPARATION**

Working reagent (WR): Dissolve (→) the contents of one vial R 2 Enzymes in one bottle of R 1 Buffer. Cap and mix gently to dissolve contents. (WR) is stable: 4 months at 2-8°C or 40 days at 15-25°C. Avoid direct sunlight.

**STORAGE AND STABILITY**

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contaminations prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date.

**CHOLESTEROL CAL** Once open is stable up to 1 month when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contaminations prevented during their use.

**Signs of reagent deterioration:**

- Presence of particles and turbidity.
- Blank absorbance (A) at 505 nm ≥ 0.1.

**ADDITIONAL EQUIPMENT**

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 505 nm (500-550).
- Matched cuvettes 1.0 cm light path.
- General laboratory equipment.

**SAMPLES**

Serum or plasma<sup>1,2</sup>: Stability of the sample for 7 days at 2-8°C or freezing at -20°C will keep samples stable for a few months.

**PROCEDURE**

- Assay conditions:
  - Wavelength: ..... 505 nm (500-550)
  - Cuvette: ..... 1 cm light path
  - Temperature: ..... 37°C /15-25°C
- Adjust the instrument to zero with distilled water.
- Pipette into a cuvette:

|                                     |       |          |        |
|-------------------------------------|-------|----------|--------|
|                                     | Blank | Standard | Sample |
| WR (mL)                             | 1.0   | 1.0      | 1.0    |
| Standard <sup>(Note 1-2)</sup> (µL) | --    | 10       | --     |
| Sample (µL)                         | --    | --       | 10     |

- Mix and incubate for 5 min. at 37°C or 10 min. at room temperature.
- Read the absorbance (A) of the samples and Standard, against the Blank. The colour is stable for at least 60 minutes.

**CALCULATIONS**

$$\frac{(A) \text{ Sample}}{(A) \text{ Standard}} \times 200 \text{ (Standard conc.)} = \text{mg/dL cholesterol in the sample}$$

Conversion factor: mg/dL x 0.0258= mmol/L.

**QUALITY CONTROL**

Control sera are recommended to monitor the performance of assay procedures: SPINTROL H Normal and Pathologic (Ref. 1002120 and 1002210).

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagents and calibrator for problems. Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

**REFERENCE VALUES**

Risk evaluation<sup>5,6</sup>:

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Less than 200 mg/dL | Normal     |
| 200-239 mg/dL       | Borderline |
| 240 mg/dL and above | High       |

These values are for orientation purpose; each laboratory should establish its own reference range.

**PERFORMANCE CHARACTERISTICS**

Measuring range: From detection limit of 0,6 mg/dL to linearity limit of 600 mg/dL.

If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 1/2 with NaCl 9 g/L and multiply the result by 2.

Precision:

|              | Intra-assay (n=20) |      | Inter-assay (n=20) |      |
|--------------|--------------------|------|--------------------|------|
| Mean (mg/dL) | 90.1               | 305  | 90.4               | 301  |
| SD           | 0.64               | 3.30 | 1.12               | 2.30 |
| CV (%)       | 0.71               | 1.08 | 1.24               | 0.76 |

Sensitivity: 1 mg/dL = 0.002 A.

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagents (x).

The results obtained using 50 samples were the following:

Correlation coefficient (r): 0.995.

Regression equation: y= 1.004x - 0.931

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

**INTERFERENCES**

Hemoglobin up to 5 g/L and bilirubin up to 10 mg/dL, do not interfere<sup>1,2</sup>.

A list of drugs and other interfering substances with cholesterol determination has been reported by Young et al.<sup>8,4</sup>.

**NOTES**

- Calibration with the aqueous Standard may cause a systematic error in automatic procedures. In these cases, it is recommended to use a serum Calibrator.
- Use clean disposable pipette tips for its dispensation.
- SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers. Instructions for many of them are available on request.

**BIBLIOGRAPHY**

- Naito H.K. Cholesterol. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1194-11206 and 437.
- Meiattini F. et al. The 4-hydroxybenzoate/4-aminophenazone Chromogenic System. Clin Chem 1978; 24 (12): 2161-2165.
- Young DS. List of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

**PACKAGING**

|              |            |
|--------------|------------|
| Ref: 1001090 | 10 x 50 mL |
| Ref: 1001091 | 10 x 20 mL |
| Ref: 1001092 | 4 x 125 mL |
| Ref: 1001093 | 4 x 250 mL |



# Références

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

AGURE., 1981 : Les progestagènes dans la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. Rec. Med Vet, 157, 53-60.

BEGGS DS., HAMBLIN MC., WRAIGHT MD., MACMILLAN KL., 2000: Comparaison of the whole herd synchrony programme using two prostaglandin injections given 14 days apart with a programme using oestradiol benzoate, progesterone and prostaglandin in seasonal calving dairy herds. In : Proceeding of the World Buiatric Congress, [cd rom], Sidney, World Buiatric Society Ed.

BO GA, ADAMS GP, CACCIA M, MARTINEZ M, PIERSON RA, MAPLETOFT RJ 1995: Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestagen and oestradiol in

BOUZEBDA Z., BOUZEBDA F., GUELLATI MA., GRAIN F., 2006 : Evaluation des paramètres de la reproduction dans un élevage bovin du Nord Est Algérien. Science & Technologie C, N° 24 , 13-16. Université Mentouri Constantine, Algérie.

BULMAN DC., LAMMING GE., 1978: Milk progesterone levels in relation to conception repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. J. ReproFertility, 54, 447-458.

BURKE JM., DELASOTO RL., RISCO CA., STAPLES CR., SCMITT EJP., THATCHER WW., 1996: Evaluation of timed insemination using a gonadotropin releasing hormone agonist in lactating dairy cows. J. Dairy. Sci, 79, 1385-1393.

CARTMILL JA., EL-ZARKOUNY SZ., HENSLEY BA., LAMB GC., STEVENSON JS., 2001: Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. J. dairy Sci, 84, 1051-1059.

CHASTANT-MAILLARD S., BALANDRAUD J., JEGOU L., KESSLER T., QUINTON H., CONSTANT F., MIALOT JP., 2002 : Actualités dans le traitement de l'infécondité chez la vache : autour du GnRH. In : Conduite à tenir de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal. Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires, 217-224. SNGTV Ed, Paris.

CHICOINEAU., 2007 : Comparaison de l'efficacité du traitement de synchronisation des chaleurs CRESTAR® classique avec celle du nouveau traitement CRESTAR SO® chez la vache laitière thèse de doctorat ENVA, page 28.

CHUPIN D., PELOT J., PETIT M., 1977 : Induction et synchronisation de l'ovulation chez les femelles de race à viande. In : Physiologie et pathologie de la reproduction, journées ITEB-UNCEIA, 45-49. ITEB , Paris.

CONG JG., BRAMLEY TA., GUTTIERREZ CG., PETTERS AR., WEB R., 1995 : Effects of chronic treatment with gonadotrophin releasing hormone agonist on peripheral.

DELETANG F., 1997 : Rappels d'anatomie et de physiologie : in Prid « maitriser la reproduction c'est maitriser l'avenir » document technique de référence. CEVA santé animal, 10- 17.

DELETANG F., STAZZU F., PAPELARD AL., REMMY D., 2004: Comment synchroniser chaleurs et ovulation sans oestradiol avec un dispositif intravaginal (PRID) imprégné de progestérone ? In : Journées Nationales des GTV. Tours, 2004. Paris : éditions des GTV, 2004, 888.

DELETANG F., VAN GIESSEN RC., ROCHE JF., HIVOREL P., MIALOT JP., VAGNEUR M., DREW B., DUCLOS P., ENGUEHARD M., HAHN J., 1997 : PRID « maitriser la reproduction c'est maitriser l'avenir ». Document technique de référence. CEVA Santé Animale.

DELOUIS CL., RICHARDS PH., 1991: **“LA LACTATION” in: THIBAUT C., LEVASSEUR M.C**, la reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA. Eds Marketing. PP : 487-514.

DEZAUX P., 2001 : Synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitante par l'association GnRH-PGF2 $\alpha$ -GnRH thèse de doctorat . Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 91 pages.

DISENHAUS C., KERBRAT S., PHILIPOT J.M., 2002 : La production laitière des 3 premières semaines est négativement associée avec la normalité de la cyclité chez la vache laitière. Renc. Rech. Ruminants, , 9: p. 147-150.

DISKIN MG. SREENAN JM., ROCHE JF. 2001 : Controlled breeding systems for dairy cows. In : M.G. Diskin (ed), Fertility in the high producing dairy cow, Occasional Publication n°26, 175-193.

DMV, 2005 : Dictionnaire des médicaments vétérinaires. 13ème édition. Maison Alfort : Edition du point vétérinaire, 1765 pages.

DMV. , 2007 : Dictionnaire des médicaments vétérinaires. 14ème éd. Paris, 1807 pages.

DOREAU M, FLECHET J, LEFAIVRE R, OLLIER A, SORNET C., 1983 : Effects of food intake on variations in different plasma constituents at the end of gestation and the start of lactation. Ann. Rech. Vet , 14, 39-48.

DUCROT C., GROHN Y.T., HUMBLLOT P., BUGNARD F., SULPICE P., GILBERT R.O., 1994: post partum in French beef cattle: an epidemiological study. Theriogenology, 42; pp: 753-764.

ENNUYER M., 2000 : Les vagues folliculaires la vache. Application à la maîtrise de la reproduction. Point Veterinaire, 31, 9-15.

FERGUSON JD., GALLIGAN DT., 1993: prostaglandin synchronization programs in dairy herds. Compend. Contin. Educat, 646-656.

FRERET S, CHARBONNIER G, CONGNARD V, JEANGUYOT N, DUBOIS P, LEVERT J, HUMBLLOT P, PONSART C., 2005 : Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier - Renc Rech Ruminants, (sous presse).

GAREL J.P., GAUTHIER D., PETIT M., THIMONIER J., 1987. Influence de la photoperiode sur l'évolution du poids vif et l'activité ovarienne post partum chez les vaches allaitantes : repro.nutri.developpement 27 pp : 305-306.

GARY F., HUMBLLOT P., CAPY C., GOUFFE D., THIEBIER M., 1987: Facteurs de variation e la reprise d'activité ovarienne après velage en race blonde D'AQUITAINE et leurs effets sur les parameters de reproductions.

**GIFFORD D. R., D'OCCHIO M.J., SHARPE P.H., WEATHERLEY T., PITTAR P.Y., REEVE D.V., 1989.**Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first calf heifers exposed to bulls. Anim. Repro.Sci., 19 , pp: 209-212.

GIPOULOU C., ENNUYER M., HUMBLLOT P., REMMY D ., HAGEN-PICARD N., DELETANG F., MAYAR JC., REGIS R., 2003: Gestion de la reproduction. In : Formation à la maîtrise de la reproduction bovine. [cd-rom], Paris : 2ditions AFC-CEVA-MIDATEST-OGER-KEREL 2003.

GRIMARD B., DISENHAUS C., TROU G., DELABY L ., 2005: De la vache au système : S'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier? Renc. Rech.Ruminants, , 12: p. 125-135.

GRIMARD B., HUMBLLOT P., PONTER AA., CHASTANT S., MIALOT JP., 2003: Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA Prod. anim, 16, 211-227.

GRIMARD B., HUMBLLOT P., THIBIER M., 1992: Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise: facteurs de variations de la cyclicité prétraitement, du taux d'ovulation apres traitement et du taux de fertilité à l'oestrus induit. Elevage et Insémination, 250, 5-17.

GRIMARD B., LOROY CF., PONSART C., BENDALI F., KHIREDINE B., HUMBLLOT P., 1997: Effets d'un traitement de maîtrise des cycles sur la date du vêlage, l'intervalle vêlage-vêlage et la répartition des vêlage chez la vache allaitante de race charolaise. Elevage et insémination, 278, 12-24.

GRÖHN YT. , RAJALA-SCHULTZ PJ., 2000: epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Anim. Repro. Sci, 61, 605-614.

GUILLAUME, 1985 : étude d'un analogue synthétique du GnRH : la buséreline . Utilisation dans le traitement de l'anoestrus post partum chez la vache allaitante. Thèse de doctorat vétérinaire Toulouse, pp : 99.

GYAWU P., DUCKER MJ., POPE GS ., SAUNDERS RW., WILSON GDA., 1991: The value of progesterone, oestradiol benzoate and cloprostenol in controlling the timing of

oestrus and ovulation in dairy cows and allowing successful fixed time insemination. *Br. Vet. J.*, 147, 171-182.

HANZEN C., BOUDRY B., 2004: Facteurs d'influence du protocole GPG. *Point Veterinaire*, 243, 52-55.

HANZEN C., BOUDRY B., DRION P.V., 2003: Induction et synchronisation de l'oestrus par PGF2 $\alpha$ . *Point Veterinaire*. 236, 22-23

HANZEN C.H., 2004 : Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction. maîtrise des cycles et pathologie, 36, 32-36.

HANZEN., 2004 : Anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine, 15-28.

HANZEN., 2007 : Anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine, page 23.

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

HUMBLOT., THIBIER., 1980 : Progesterone monitoring of anoestrus dairy cows and subsequent treatment with PGF2 $\alpha$  analogue or GnRH. *Am. J. Vet. Res.*, 41, 1762-1766.

HUMBLOT., THIBIER., 1981 : Utilisation des schémas thérapeutiques dans un programme de contrôle de l'infécondité dans un troupeau de vaches laitières. *Rec. Med. Vet.*, 157, 91-104.

INSKEEP E.K., BRADEN T.D., LEWIS P.E., GARCIA-WINDER M., NISWENDER

G.D., 1988: Receptors for luteinizing hormone and follicle stimulating hormone in largest follicle of post partum beef cows *biol. Reproduction*, 38, 587-591.

KASTELIC J.P., OLSON W.O., MARTINEZ M., COOK R.B., MAPLETOFT R.J., 1999: Synchronization of estrus in beef cattle with norgestomet and estradiol valerate. *Can. Vet. J.*, 40, 173-178

KERBRAT S., DISENHAUS C., 2000 : Profils d'activité lutéale et performances de reproduction du vêlage à la première insémination *Renc. Rech. Ruminants*, 7, 227-230

LAUDERDALE J.W., SEGUIN B.E., STELLFLUG J.N., CHENAULT JR., TAHTCHER W.W., VINCANT C.K., LOYANCANO A.F., 1974: Fertility of cattle following PGF2 $\alpha$  injection *J. Anim. Sci.*, 38, 964-967.

LOCWOOD P.W., 1976: Pharmacologie des prostaglandines économie et médecine animale, 17, 189-198.

LOPEZ-GATIUS F., SANTOLARIA P., YANIZ J., FENECH M., LOPEZ-BEJAR M. 2002: Risk factors for postpartum ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows *Theriogenology*, 58, 1623-1632.

LUCY M.C., BILLINGS H.J., BUTLER W.R., EHNIS L.R., FIELDS M.J., KESLER D.J., KINDERS J.E., MATTOS R.C., SHORT R.E., THATCHER W.W., WETTEMANN R.P., YELICH J.V., HAFS H.D., 2001: Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an

injection of PGF2 $\alpha$  for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in post partum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. J. Anim. Sci, 79, 982-995.

MELSON BE., BROWN JL., SCHOENEMANN HM., TARNAUSKY GK., REEVERS JJ., 1986: Elevation of serum testosterone during LH-RH agonist treatment in the bull. J. Anim. Sci, 62, 199-207.

MIALOT JP., CHASTANT-MAILLARD S., BALANDRAUD J., JEGOUL., KESSELER T., QUINTON H., CONSTANT F., 2002 : Actualité dans le traitement de l'infécondité chez la vache : autour du GnRH. In : Conduite à tenir de l'animal du troupeau, du troupeau à l'animal. Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires, 217-224. SNGTV Ed. Paris.

MIALOT JP., LAUMONIER G., PONSART C., FAUXPOINT H., BARASSIN F., POONTER AA., DELETANG F., 1999 : Post partum suboestrus in dairy cows: comparaison of treatment with PGF2 $\alpha$  GnRH+ PGF2 $\alpha$ +GnRH. Merrogenology, 52, 901-911.

MIETTINEN PV., 1991: Correlation between energy balance and fertility in Finnish dairy cows. Acta. Vet. Scand., 1991, 32, 189-196.

MONTIEL F, AHUJA C, 2005: Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. Anim. Reprod. Sci., 85, 1-26.

OLIVERA M., MARTINEZ G., 1990: Evolution of an implant to synchronize estrus and/ or to resolve suckling anoestrus in Brahman cows. Joint FAO. IAEA, 221-225.

OPSOMER G., GRÖHN YT., HERLT G., CORYN M., DELUYKER H., DE KRUIF A., 2000: Factors for post-partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium. A field Study, Theriogenologie, 53, 841-857

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

PARKER BN, BLOWEY RW., 1976 : Investigations into the relationship of selected blood components to nutrition and fertility of the dairy cow under farm conditions. Vet. Rec., 1976, 98, 394-404.

PETERSSON K.J., STRANDBERG E., GUSTAFSSON H., BERGLUND B., 2006: Anim. Reprod. Sci., 91, 201-214

PICARD-HAGEN N, HUMBLLOT P, BERTHELOT X 2005 : Le point sur les protocoles actuels de synchronisation. Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : PICARD-HAGEN N., BERGONIER., BERTHELOT X., 1996: Maîtrise médicale du cycle œstrale chez la vache. Point Vet 28 (numéro spéciale), 933-941.

PONSART C., DUBOIS P., CHARBONNIER G., LEGER T., FRERET S., HUMBLLOT P. 2007 Evolution de l'état corporel entre 0 et 120 jours de lactation et reproduction des vaches laitières hautes productrices. In: Journées nationales des GTV. Nantes, 23 24 25 mai, 347-356.

PURSLEY JR., MEE MO., WILTBANK MC., 1995: Synchronisation of ovulation in dairy cows using PGF<sub>2</sub>alpha and GnRH. *Theriogenology*, 44, 915-923.

PURSLEY JR., WILTBANK MC., STEVENSON JS., OTTOBRE JS., GARVERICK HA., 1997: Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at synchronized ovulation or synchronized estrous: *J. Dairy. Sci.*, 80, 295-300.

PURSLEY JR., SILCOX RW., WILTBANK CW., 1998: Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81, 2139-2144.

RAMIREZ-IGLESIA L., SOTO BELLOSO E., GONZALEZ STANGNARO C., 1992 : Factors affecting postpartum ovarian activity in crossbred primiparous tropical heifers *Theriogenology*, 38, 449-460.

REKWOT P.I, OGWU D., OYEDIPE E.O., 2000: influence of bull biostimulation, season, and parity on resumption of ovarian activity of zebu (BOS INDUCS) cattle following parturition *Anim.Repro.Sci.* 63. pp:1-11.

ROCHE JF., 1997 : Croissance folliculaire et régulation hormonale : in Prid « maitriser la reproduction c'est maitriser l'avenir » document technique de référence. CEVA santé animal, 18-22.

ROCHE JF., 1997: Synchronisation de l'oestrus: In PRID "maitriser la reproduction c'est maitriser l'avenir". Document technique de référence . CEVA Santé Animale, 88-98.

ROCHE JF., CROWE MA., BOLAND MP., 1992 : Post-partum anoestrus in dairy and beef cows, *Anim. Reprod. Sci.*, 28, 371-378.

SHORT R.E, BELLOWS R.A , STAIGMULLER R.B., BERARDINELLI J.G., CUSTER E.E., 1990. cité par POUILLY J., 1993: Physiological mechanisms controlling anoestrus and infertility in post-partum beef cattle. *Journal of animal. Science.* 68. pp:799-816.

SHORT RE., BELLOWS RA., STAIGMULLER RB., BERARDINELLI JG., KUSTER EE., 1990: Physiological mechanisms controlling anoestrus and infertility in post partum beef cattle. *J. Anim sci.*, 68, 799-816.

THATCHER WW., PATTERSON DJ., MOREIRA F., PANCARDI M., JORDAN ER., RISCO CA., 2001: Current concepts for estrus synchronization and timed insemination. In : *American Association of Bovine Practitioner, AABP Ed, Vancouver*, 95-105.

THIMONIER J., 2000 : Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone - *INRA Prod Anim.*, 13 (3) : 177-183.

TROXEL TR., CRUZ LC., OTT RS., KESLER DJ., 1993: Norgestomet and gonadotropin-releasing hormone enhance corpus luteum function and fertility of postpartum suckled beef cows. *J. Anim. Sci.*, 71, 2579-2585.

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

VALLET A., 1988 : L'infécondité en élevage bovin allaitant. Rec . Med. Vet, 164 , 575-585.

VALLET., BADINAND., 2000 : Maladie des bovins. Paris, 3eme editions. France agricole,P 509.

WOLFENSON D., THATCHER WW., SAVIO JD., BADINGA L., LUCY MC., 1994: The effect of GnRH analogue on the dynamics of follicular development and synchronization of estrus in lactating cyclic dairy cows. Theriogenology,42, 663-644.

YOUNGQUIST RS ; 1987 : anoestrus and fertility and infertility in veterinary practice (6) : pp : 91-112 .

YOUNGQUIST, 1987 : cité par POUILLY J.F, CHRISTIAN, FRANCOIS, 1993 : Contribution à l'étude de l'anoestrus post partum des bovins allaitants charolais. Créteil.79, 01-10.

## Résumé :

L'anoestrus post partum doit être maîtrisé pour atteindre l'objectif de production d'un veau par vache et par an et une production laitière à longueur d'année. Au sein de l'ITELV de Baba Ali, une étude a été menée sur un effectif de 20 vaches laitières supposées être en anoestrus post partum, ces femelles sont réparties en 2 lots (lot A : femelles en anoestrus vrai par inactivité ovarienne, le lot B : femelles en sub-oestrus). Deux schémas thérapeutiques ont été réalisés et comparés (protocole PRID pour le lot A et protocole Ovsynch pour le lot B). À l'issue de cette expérimentation, l'étude rétrospective montre que les intervalles naissance première mise à la reproduction ; l'âge du premier vêlage ; l'intervalle vêlage vêlage ; ainsi que l'intervalle dernier vêlage premier insémination dépassent les normes. Ils sont respectivement de : 700 jours ; 970 jours ; 600 jours ; 175 jours. Il ressort également de cette étude que le taux d'œstrus est satisfaisant surtout pour le lot A (90%), néanmoins un taux de fertilité faible (33,33%) a été enregistré pour les deux lots. Les notes d'état corporel ainsi que le profil biochimique (glycémie, cholestérolémie, triglycérides) révèlent que les femelles traitées étaient en bilan énergétique positif donc aucune influence négative sur la fertilité obtenue. Le facteur stress (essentiellement les travaux entrepris par l'institut pendant l'expérimentation) et la fréquence importante des différentes pathologies (65%) représentent les principales causes de la mauvaise fertilité

**Mots clés :** anoestrus, œstrus, vache laitière, synchronisation, BCS, profil biochimique.

## Summary:

The post partum anoestrus must be controlled to achieve the goal of producing a calf per cow per year and milk production throughout the year. Within the itélve Ali Baba, a study was conducted on a total of 20 dairy cows are supposed to be in anoestrus post partum, these females are divided into 2 lots (Lot A: females anoestrus true ovarian inactivity, the lot B: females in sub-estrus). Two treatment regimens were made and compared (PRID protocol for Lot A and Ovsynch protocol for Lot B). At the end of the experiment, the retrospective study shows that birth intervals at the first reproduction, age at first calving, calving interval calving, and the last interval calving first insemination exceed standards. They are respectively: 700 days 970 days 600 days 175 jours. It also showed that the rate of estrus is satisfactory especially for Lot A (90%), however, a low fertility rate (33, 33%) was recorded for both notes lots. Les body condition and biochemical profile (glucose, cholesterol, triglycerides) showed that females were in positive energy balance, therefore, no negative influence on fertility obtained. The stress factor (essentially the work undertaken by the institute during the experiment) and the high frequency of different diseases (65%) are the main causes of poor fertility.

**Keywords:** anoestrus, oestrus, cow milk, synchronization, BCS, biochemical profile.

## الموجز:

انعدام الدورة النزوية الذي يتبع ما بعد الولادة يجب التحكم فيه للوصول لهدف إنتاج عجل لكل بقرة في السنة و إنتاج الحليب على مدار السنة أجريت دراسة في المعهد التقني لتربية ببابا علي، على عدد 20 بقرة حلوب يفترض أنها في حالة انعدام الدورة النزوية لها بعد الولادة. هؤلاء الإناث قسمن إلى مجموعتين (مجموعة "أ": إناث في حالة انعدام الدورة النزوية حقيقي و خمول مبيضي، المجموعة "ب" في حالة شبه نزوية). مخططان علاجيان أنجزا وقورنا (بروتوكول ريد بالنسبة للمجموعة "أ"، وبروتوكول أوفسينك بالنسبة للمجموعة "ب"). بعد هذه التجارب، أبدت الدراسة الاستذكارية أن أوقات الولادة أول وضع الإنتاج، سن أول نتاج، مدة أو وقت نتاج- نتاج، وكذلك مدة آخر نتاج أول تلقيح تجاوز المعايير. وهم على التوالي : 700 يوم، 970 يوم، 600 يوم، 175 يوم. نستخلص كذلك من هذه الدراسة أن نسبة الدورة النزوية مشرفة خاصة بالنسبة للمجموعة "أ" (90%) ، إلا أن نسبة الخصوبة ضعيفة (33,33%) سجلت عند المجموعتين فيما يخص علامات الحالة البدنية وكذا الجانب الكييمي الحيوي (تحلون الدم، غول المرة، ثلاثي الغليسريد) أظهر أن الإناث المعالجة كانت في حالة طاوقية ايجابية، إذن لا وجود لتأثير سلبي على الخصوبة الحاصلة عامل الإرهاق (أساسيا الأشغال المباشرة من طرف المعهد خلال التجريب) والوتيرة المرتفعة للأمراض المختلفة (65%) تمثل أهم أسباب رداءة الخصوبة.

**الكلمات الرئيسية :** انعدام الدورة النزوية، الدورة النزوية، بقرة حلوب، تزامن، الجانب الكييمي الحيوي