



Projet de fin d'études
En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

THÈME :

Vaches laitières en sub-oestrus : Etude comparative de deux protocoles de synchronisation « Ovsynch et Presynch-Ovsynch » dans la région Centre de l'Algérie.

Présenté par : IKHRBANE Ghilas

TOUMI Ryma

Soutenu le : 22-06-2017

Devant le jury composé de :

- | | | |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| - Président : | Mme Hani A | Maitre-assistant A |
| - Promoteur : | Mr Souames S | Maitre de conférences B |
| - Examineur 1 : | M ^{me} Aouane N | Maitre-assistant A |
| - Examineur 2 : | M ^{me} Mimoune N | Maitre de conférences B |

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

Au terme de ce travail, il nous est agréable d'exprimer nos remerciements et nos profonds gratitude à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire.

En particulier, *Mr Souames*, notre cher promoteur, on vous exprime notre reconnaissance pour vos précieux conseils qui nous ont guidé dans la réalisation de ce travail.

A *Mme Hani*, qui nous a fait l'honneur de présider le jury.

A *Mme Mimoune* et *Mme Aouane*, qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.

Aussi, à *Mme Hettab Zohra*, sponseur de notre projet par les produits hormones.

A *Dr. Nedjimi Hamza*, le vétérinaire de l'ITELV.

Sans oublier de remercier le propriétaire de la ferme de Tipaza.

Et avant tout ça.... Merci Dieu !!

Dédicace :

A la plus belle créature que dieu a créée sur terre, YEMMA

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et à même à l'âge adulte. Je te dédie ce travail en témoignage de mon amour profond, sincère et loyal. Puisse dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

Je t'aime YEMMA.

A mon père, VAVA

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et respect que j'ai toujours pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

A ma grande sœur, son mari et leur fille Céline

Ma chère sœur qui m'est la deuxième mère et amie à la fois. Les mots ne suffisent pas pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Tu es toujours présente pour les bons conseils. Ton affection et ton soutien m'ont été d'un grand secours au long de ma vie. Je te souhaite une vie plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité dans ta nouvelle famille.

A mes frères,

Abderrahmane, le plus sérieux; Ferhat le plus serviable; Jugurta le plus intelligent; Mokrane le plus naïf et Rayan le plus drôle. Je n'imagine pas ma vie sans vous mes frères. Nous avons été unis, nous sommes unis et nous le serons pour toujours. Je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

A mes petites sœurs,

Thanina, Bouchera et Kenza, les mots ne suffisent pas pour vous mes adorables sœurs. Espérant que je serai un frère et un ami parfait pour vous et un modèle à suivre. Le chemin est encore plus long et je vous le souhaite plein de réussite, chance, sante et bonheur.

A mon promoteur

J'étais chanceux de travailler à vos côtés, votre sérieux et votre exigence n'ont fait que me pousser à donner le meilleur de moi-même, vous êtes un modèle dans la reproduction et j'espère un jour être comme vous, merci.

A mon binôme,

Ryma, merci pour tous et je te souhaite une bonne continuation dans ta vie. Aussi à son père « Da Nacer » qui nous a soutenu et aidé tout au long de la réalisation de ce travail. Je vous souhaite une vie heureuse.

A Sarah,

*En souvenir de nos éclats de rire et des bons moments. En souvenir de tous ce qu'on a vécu ensemble.
Pour la petite sœur que tu es pour moi. Je prie Dieu pour qu'il te protège de tout mal.*

A mes camarades de la 3 année science,

*Djaffar, Nordine, Karim, Said, Amar, Boualem, Mestapha et Farida, mes meilleurs amis au lycée on a
passé des moments inoubliables. Jamais j'oublierai l'année du bac. Et a Remdhane et Kociela*

A mes amis de l'ENSV,

*Salah, Rahim, Lyes, Adel, Yazid, Massi, Ryma, Rosa, Kamilia. La vie est aussi dure mais on a survécu. Merci
pour vous et je vous souhaite une vie meilleure. On se croisera un jour chers collègues.*

A mon groupe clinique 7,

Marya (Tofoula), Abdo, Sérine, Salma, Marya, Adel Head et les autres.

*Vous étiez la bouffée d'oxygène qui me ressourçait dans l'ENSV. Vous étiez ma 2^{ème} famille, avec vous
j'apprends, je grandis, je rigole, je m'exprime, je défoule et je ressens la vraie joie. Vous connaître fût l'une des
plus belles expériences que j'ai vécues. Au nom de l'amitié qui nous unie, je vous souhaite un avenir plein de
joie, de bonheur et de succès.*

A mon groupe de FIE,

Aux vétérinaires praticien,

ADDI H., HADJ KEDDOUR et IGUER Dj

*Qui m'ont donné la chance de faire des stages avec eux et ils ont partagé leurs expériences avec moi et
m'ont permis de découvrir mon future métier Merci*

A tous mes enseignants, primaire, collège, lycée et université

Grâce à vous mes chers enseignants, j'ai pu être ce que je suis aujourd'hui.

Ghilas

Dédicace

Je dédie ce travail à :

A mes parents pour tous les sacrifices qu'ils ont faits à mon égard, aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

A Mr SOUAMES mon promoteur,

A mon oncle Karim et ma cousine Asma merci pour votre aide et soutien.

Que ce travail soit un témoignage de mon profond respect et ma gratitude pour tous vos efforts fournis.

A mes très chers frères Yacine et Aymen

A ma sœur Imene son mari Nazim et leur petite princesse Assyl.

A mon fiancé Abderrezak qui m'a soutenu tout au long de l'année.

A mes cousines Asma et Rima

A mes grands-parents que dieu les protèges.

A mon binôme Ghilas merci sans toi je ne pourrais pas terminer ce travail.

Je remercie également mes très chère amies Amel et maria pour leur soutient durant toute ces années qu'on a passé ensemble.

En fin Je remercie tous mes amis que je n'ai pas citée et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

J'espère que notre mémoire servira de support pour les années prochaines

Ryma

Liste des abréviations :

BCS	:	Body Condition Score
C	:	Celsius
CMV	:	Complexe Minéralo-Vitaminique
GnRH	:	Gonadotropin Releasing Hormone
h	:	heure
ha	:	hectare
IA	:	Insémination Artificielle
IM	:	Intramusculaire
IVV	:	Intervalle Vêlage Vêlage
J	:	jour
J0	:	début du traitement
Km	:	Kilomètre
LH	:	Luteinizing Hormone
m	:	mètre
mg	:	milligramme
Mhz	:	milli-hertz
ml	:	millimètre
NEC	:	note d'état corporel
ng/ml	:	nanogramme par millilitre
PgF2 α	:	Prostaglandine F2 alpha
VLB17	:	Vache Laitière type B17

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Influence de l'intervalle entre les différentes injections composant le protocole GPG sur le taux de conception (Pursley et al, 1995).....	16
Tableau 2 : Influence du délai entre la deuxième injection de GnRH et l'insémination artificielle dans le cadre du protocole GPG sur le taux de gestation, le taux de vêlage, la mortalité embryonnaire et le sex-ratio (Pursley et al 1998).....	21
Tableau 3 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot A, ferme Tipaza).....	38
Tableau 4 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot A, ferme ITELV)	39
Tableau 5 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot B, ferme Tipaza)	39
Tableau 6 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot B, ferme ITELV)	40
Tableau 7 : Note d'état d'embonpoint attribuée à chaque vache (ferme Tipaza et ITLEV) ...	40
Tableau 8 : Intensité de chaleur des vaches lot A	41
Tableau 9 : Intensité de chaleur des vaches lot B	42
Tableau 10 résultats de diagnostic de gestation par échographie a J35	44

Liste des figures :

Figure 1 : Profils hormonaux chez des vaches fortement boiteuses, modérément boiteuses ou saines, d'après (Walker et al. 2008)	5
Figure 2 : Pourcentage de vaches laitières présentant une ovulation silencieuse, un suboestrus ou un oestrus normal suivant leur logement	7
Figure 3 : Protocole GPG	16
Figure 4 : Effet de la mise en place du protocole ovsynch en métoestrus (Hanzen 2003).....	18
Figure 5: Effet de la mise en place du protocole ovsynch en dioestrus (Hanzen 2003).....	19
Figure 6 : Effet de la mise en place du protocole ovsynch en fin de dioestrus (Hanzen 2003) ..	19
Figure 7 : illustration du mode d'action simplifié du protocole GPG (Geary et al. 1998).....	21
Figure 8 : Le protocole PreSynch-OvSynch avec les progestagènes (PRID DELTA)	23
Figure 9 : Le protocole PreSynch-OvSynch avec les prostaglandines.....	23
Figure 10 : le taux d'ovulation de la GnRH entre le 5ème et 10 jour du cycle	24
Figure 11 : La ferme privée de Tipaza	28
Figure 12 : Les 10 vaches de la ferme de Tipaza	29
Figure 13 : La ferme ITELV à Baba-Ali	30
Figure 14 : Les vaches de l'ITELV.....	31
Figure 15: PRID DELTA Ceva et son applicateur.....	31
Figure 16 : prostaglandine ENZAPROST T Ceva	32
Figure 17 : gonadolibérine CYSTORLINE Ceva	32
Figure 18 : un schéma de protocole GPG	34
Figure 19: les injections de GnRH pour les vaches	34
Figure 20 schéma Le protocole PreSynch-OvSynch avec les progestagènes (PRID DELTA)	35
Figure 21: Mise en place de PRID DELTA	35
Figure 22 : Insémination artificielle des vaches	37
Figure 23 : Diagnostic de gestation par échographe	37
Figure 24 : Répartition des races dans notre échantillon	38
Figure 25 : Répartition des animaux en fonction de la parité	38
Figure 26 : Répartition des notes des manifestations des chaleurs pour lot A et lot B	42
Figure 27 les manifestations de chaleur par les vaches.....	43
Figure 28 : Résultats de gestation des lots par échographe.....	45
Figure 29 : répartition des vaches gestantes selon la parité dans les lots.....	45

Liste des annexes :

Annexe 1: Résultat des paramètres de reproduction après utilisation de traitement de synchronisation de chaleurs à base de GnRH et de prostaglandine F2 α .

Annexe 2 : Alimentation des deux fermes.

Annexe 3: Renseignements relatifs à l'animal.

Annexe 4 : Grille d'évaluation simplifiée de l'état corporel (MEISSONIER ,1994).

Annexe 5 : Application des protocoles OvSynch.

Annexe 6 : Application de protocole PreSynch-OvSynch.

Annexe 7 : Renseignements sur l'intensité des chaleurs.

Table des matières :

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

Chapitre1 : ANŒSTRUS	1
I. DEFINITION :	1
II. CLASSIFICATION :	2
III. FREQUENCE :	2
IV. ETIOLOGIE :	3
1. Facteurs liés à l'individu :	3
a. Parité :	3
b. Héritabilité et génétique :	3
c. Note d'Etat Corporel :	3
d. Production laitière :	4
e. Etat de santé :	4
f. Délai de reprise de la cyclicité post partum :	5
2. Facteur liée à l'environnement :	6
a. Alimentation :	6
b. Taille du troupeau	6
c. Présence du Mâle dans le troupeau	7
d. Logement :	7
e. Détection des chaleurs :	7
f. Saison :	8
V. TABLEAU CLINIQUE :	8
1. Période de 15à45j :	9
2. Période de 45à60j	9
a. Anœstrus vrai :	9
b. Sub-œstrus.....	9
VI. DEMARCHE DIAGNOSTIQUE :	10
1. Examen clinique :	10
2. Examen de laboratoire :	10
VII. PREVENTION :	10
1. Détection des chaleurs	11
a. Importance :	11

b.	Manifestation comportementale :.....	11
2.	Méthodes de détection des chaleurs :	14
a.	Observation directe :	14
b.	Observation indirecte :	14
Chapitre 2 : Conduite Thérapeutique Des Suboestrus.....		15
I.	LE PROTOCOLE GPG « OVSYNCH » :	15
1.	Présentation :	15
2.	Rôle de la première injection de GnRH :	16
a.	Injection lors de métoestrus :	17
b.	Injection lors du dioestrus :.....	18
c.	Effet d'une injection en fin de dioestrus :	19
3.	Rôle de l'injection de la prostaglandine F2 α :	19
4.	Rôle de la deuxième injection de GnRH :	20
5.	Moment de l'insémination :	20
II.	Presynch-OvSynch :	22
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE		
I.	Introduction :	25
II.	Objectif de l'étude :	26
III.	Matériel et méthodes :	26
1.	Matériel :.....	27
a.	Lieu :	27
b.	Les produits utilisés :	31
2.	Méthode :	32
IV.	Résultats :	37
1.	Description de l'échantillon :	37
a.	Répartition des races :	37
b.	Rang de vêlage :	38
2.	Diagnostic de la cyclicité ovarienne :	38
3.	Etat d'embonpoint :	40
4.	L'intensité de chaleur	41
5.	Diagnostic de gestation par échographie :	43
V.	Discussion :	44
VI.	Conclusion	46

Introduction

La réussite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage, elle constitue un préalable indispensable à toute production. La première clé de cette réussite est une bonne observation des chaleurs par l'éleveur afin d'inséminer la vache au moment optimal.

Les programmes de maîtrise de cycles permettent de s'affranchir de la détection des chaleurs en induisant une ovulation synchronisée sur un groupe de vaches. Ils facilitent le travail de l'éleveur et permettent d'améliorer la fécondité, en particulier dans les élevages où la détection des chaleurs est un facteur limitant.

Les traitements de synchronisation et d'induction des chaleurs chez les bovins interviennent sur deux niveaux, individuel et de troupeau. En effet, ils permettent par exemple de traiter un animal en anoestrus (aspect individuel) ou de synchroniser les chaleurs d'un lot d'animaux pour s'affranchir de la détection des chaleurs (suboestrus) ou de regrouper les vêlages pour faciliter la gestion d'élevage et choisir la saison des vêlages (aspect du troupeau). Dans cette étude nous nous limiterons aux traitements de synchronisation des chaleurs avec les protocoles OvSynch sur des vaches laitières (primipares et pluripares) en suboestrus.

Après avoir rappelé l'anoestrus et le suboestrus chez la vache, nous détaillerons ensuite les deux protocoles de synchronisation : OvSynch et PreSynch-OvSynch.

Dans la deuxième partie, nous présenterons les étapes de notre expérimentale et nous étudierons les résultats de ces deux protocoles et les facteurs de variation de leurs réussites.

Chapitre1 :ANŒSTRUS

I. DEFINITION :

L'anœstrus constitue un syndrome caractérisé par l'absence du comportement œstral à une période où celui-ci devrait normalement être observé (Mialot etBadinand ,1985)

On distingue deux type d'anœstrus :

- Anœstrus vrai : résulte soit d'une absence de cyclicité soit d'un blocage du cycle :
 - Absence de cyclicité : pas d'activité ovarienne, ni de croissance folliculaire, ni d'ovulation, ni de formation du corps jaune. Les ovaires sont au « repos », lisses.
 - Blocage du cycle : la progestérone, sécrétée par le corps jaune persistant ou éventuellement par un kyste lutéinique, bloquant ainsi l'ovulation et la manifestation des chaleurs.
- Suboestrus :c'est-à-dire que les vaches sont cyclées mais que les chaleurs ne sont pas Détectées donc il peut être du soit à une détection insuffisante des chaleurs par l'éleveur (Disenhaus et al 2005) ou à un défaut d'expression des chaleurs

II. CLASSIFICATION :

- J15-J30 postpartum :anœstrus physiologique caractérisé par l'absence normale d'activité cyclique régulière (15 jours chez la vache laitière, et 30 jours chez la vache allaitante).
- J30 – J45 postpartum : anœstrus. Physiologique fonctionnel caractérisé par l'absence acceptable d'activité cyclique régulière.
- J45 -J60 postpartum : anœstrus fonctionnel pathologique.
- J45-J55 postpartum : anoestrus de détection.
- >J60 postpartum : anœstrus pathologique fonctionnel caractérisé par l'absence inacceptable d'activité cyclique régulière.
- >J60 postpartum : anœstrus pathologique pyometrial caractérisé par l'Absence inacceptable d'activité cyclique régulière dû à la présence d'un pyomètre.

III. FREQUENCE :

Anœstrus «au sens large » est présent chez 50 % des vaches laitières après le vêlage (Leroy et al, 2008).

Le subœstrus est une anomalie relativement fréquente puisqu'on estime à 80-90 % le taux de subœstrus lors d'un vêlage automnal ou hivernal chez la vache laitière (Mialot et *al.* 1999).

Il a été montré qu'en 50 ans, la durée des chaleurs avait diminué de 15 heures à 5 heures chez les vaches laitières et que l'expression des chaleurs s'était également amoindrie : de nos jours seuls 50 % des vaches laitières en chaleurs acceptent le chevauchement (seul comportement spécifique des chaleurs), au lieu de 80 %, ce qui diminue les chances de détection (Walsh et al. 2011).

IV. ETIOLOGIE :

1. Facteurs liés à l'individu :

a. Parité :

Les résultats de différentes études se contredisent quant à l'influence de la parité sur le risque de subœstrus. Pour certains, il n'existe aucune différence entre les primipares et les multipares quant à la fréquence des chaleurs silencieuses (At-Taras et Spahr, 2001). Alors que d'autres travaux montrent que la durée et l'intensité des chaleurs des primipares sont plus faibles (Vaneerdenburg et *al.* 2002) ou que les vaches les plus âgées ont un taux d'acceptation du chevauchement plus élevé que les plus jeunes (Fulkerson, 1984).

b. Héritabilité et génétique :

Certaines vaches expriment mieux leurs chaleurs que d'autres. Il semblerait que ce facteur puisse se transmettre à la descendance (Roelofs et *al.*, 2010). Il y aurait de plus un effet race, à même niveau de production et en système pâturage, il semblerait que les vaches de race Normande montreraient une meilleure expression des chaleurs que les vaches de race Holstein (Cutullic et *al.*, 2009).

c. Note d'Etat Corporel :

La variation de la note d'état corporel avant et après le part est un indicateur du futur rendement de reproduction et de la production laitière (Prandi et al., 1999).

Il a été montré qu'une perte de NEC de plus d'un point après le vêlage était associé à une moindre intensité d'expression des signes de chaleurs (Ponsart et al., 2007a).

D'après Markusfeld et al. (1997) une NEC faible affecte la fertilité durant les trois premiers mois de post-partum.

d. Production laitière :

Le niveau de production laitière apparaît comme l'un des facteurs de risque principaux du subœstrus. Cependant, une augmentation de la production laitière, sans perte d'état corporel importante, diminue les manifestations de chaleurs (Cutullic *et al.*, 2009). La durée et l'intensité des chaleurs sont, en outre, plus faibles chez les vaches laitières hautes productrices (Lopez *et al.*, 2004). Enfin, le taux de matières grasses du lait peut être positivement corrélé au taux de soumission, qui correspond à l'acceptation du chevauchement (Fulkerson, 1984).

Une production laitière augmentée en début de lactation est négativement corrélée

Avec l'expression des chaleurs à la première ovulation (Harrison et al., 1990 ; Westwood et al., 2002).

e. Etat de santé :

L'affection qui a le plus d'influence sur l'expression des chaleurs est la boiterie. En effet, la douleur et l'inconfort induits par cette affection jouent un rôle prépondérant dans les manifestations d'oestrus., le principal signe de chaleur est l'acceptation du chevauchement. Or, une douleur, un défaut d'aplomb ou toute autre affection touchant les membres de l'animal peuvent le conduire à refuser de se laisser chevaucher. Ainsi, plus la boiterie est importante et moins l'intensité de l'oestrus est élevée (Walker et al., 2008 ; Morris et al., 2011). La fréquence des signes oestriques se verra elle aussi affectée avec une diminution du nombre des comportements de chevauchement par exemple (Sood et Nanda, 2006). D'autre part, cette affection a aussi un impact sur les profils hormonaux, d'où l'augmentation de la fréquence de l'anoestrus vrai et des chaleurs silencieuses. D'après l'étude de Morris et al., en 2011, les animaux boiteux qui n'ovulent pas, montrent une fréquence des pulses de LH plus

faible et une concentration en oestradiol plus faible que les animaux boiteux qui ovulent. Toutefois, malgré leur impact sur l'intensité et la fréquence des signes oestriques, les boiteries ne semblent pas influencer la durée des chaleurs : $18,7 \pm 1,2$ h pour les vaches saines contre $17,2 \pm 0,9$ h pour les vaches fortement boiteuses (Sood et Nanda, 2006).

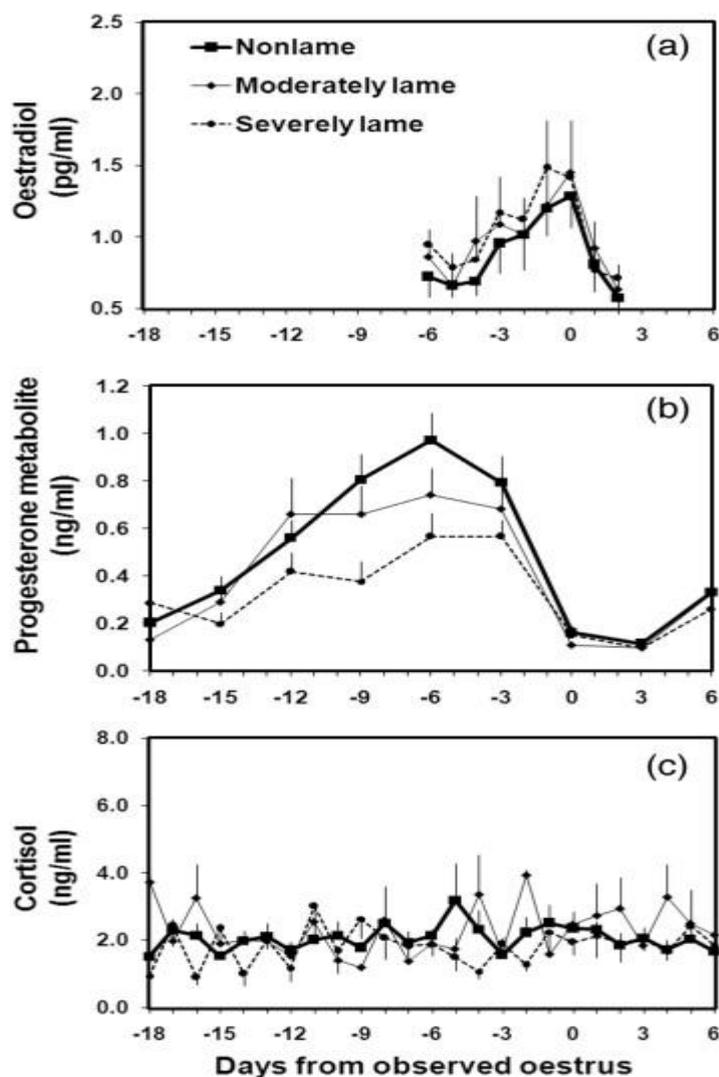


Figure 1 : Profils hormonaux chez des vaches fortement boiteuses, modérément boiteuses ou saines, d'après (Walker et *al.* 2008)

f. Délai de reprise de la cyclicité post partum :

La première ovulation est très rarement accompagnée de signes de chaleurs. En conséquence, lorsque que le rétablissement de l'activité ovarienne est tardif (> 50 jours post-partum), l'expression des chaleurs au moment de la mise à la reproduction peut être moindre et ce, du fait d'une proportion importante d'ovulations silencieuses (Disenhaus et *al.*, 2010 ; Fulkerson, 1984). Une reprise de cyclicité tardive est donc un facteur de risque du suboestrus.

Contrairement, certains auteurs signalent que lors d'une reprise de cyclicité précoce, le premier cycle œstral est normal mais peut être suivi d'une persistance longue du corps jaune (> 19 jours) conduisant à un état de suboestrus (phase lutéale prolongée empêchant l'ovulation et donc l'expression des chaleurs). Ceci est d'autant plus vrai que la première ovulation a eu lieu tôt au cours du post-partum (Grimard, 2005).

2. Facteur liée à l'environnement :

a. Alimentation :

Le déficit énergétique est lié à une diminution de la fertilité avec en particulier des conséquences sur l'expression et la durée des chaleurs. En effet, il conduit à une diminution de la glycémie et donc de l'insulinémie qui joue notamment un rôle dans la stimulation de la croissance folliculaire et la stéroïdogenèse (Leroy et al. 2008). D'autres études ont aussi montré que le déficit énergétique induisait une diminution de la fréquence des pulses de LH (hormone lutéinisante) et le développement d'une insensibilité de l'ovaire à la LH (Walsh et al. 2011 ; Wiltbank et al., 2006). Il en résulte une diminution de la quantité d'œstradiol sécrétée et ainsi une expression des chaleurs de moindre durée et intensité (Ponter et al., 2013).

L'équilibre minéral de la ration semble aussi avoir un impact sur le phénomène de suboestrus. Une carence en oligo-éléments tels que le cuivre (associée à un excès de molybdène), l'iode, le manganèse, la vitamine E et le sélénium, ainsi que le β -carotène seraient responsable d'une expression discrète des chaleurs sans que les mécanismes impliqués soient complètement élucidés (Enjalbert, 2005).

b. Taille du troupeau

La présence d'autres vaches en chaleur augmente le taux de détection (Fulkerson, 1984 ; Disenhaus *et al.*, 2010). Il a été montré que le nombre d'interactions était plus élevé dans les troupeaux où plusieurs vaches étaient en chaleurs simultanément (Hétreau *et al.*, 2010). La détection des chaleurs est donc plus facile dans les troupeaux de taille conséquente ayant des vèlages groupés. Le risque de suboestrus est alors diminué.

Une taille importante du troupeau n'a cependant pas que des avantages pour la maîtrise du suboestrus.

c. Présence du Mâle dans le troupeau

On pourrait penser que la présence d'un mâle vasectomisé au sein du groupe de femelles aiderait à la manifestation et à la détection des comportements d'oestrus. Cependant, contrairement à ce qui a été démontré pour les troupeaux allaitants, on n'observe pas d'influence positive du mâle en troupeau laitier (Fulkerson, 1984 ; Saint-Dizier, 2005).

d. Logement :

Le logement, par la qualité des sols qui le constituent, a un impact important sur l'expression des chaleurs. En effet, la durée totale du cycle œstral et le nombre moyen d'interactions entre femelles sont significativement réduits pour les vaches qui sont confinées sur un sol en béton, par rapport à celles ayant accès à un sol meuble (Britt *et al.* 1986 ; Rodtian *et al.*, 1996). En outre, il a été montré que les vaches en pâture acceptaient plus fréquemment le chevauchement que les vaches en stabulation (palmer *et al.* 2010).

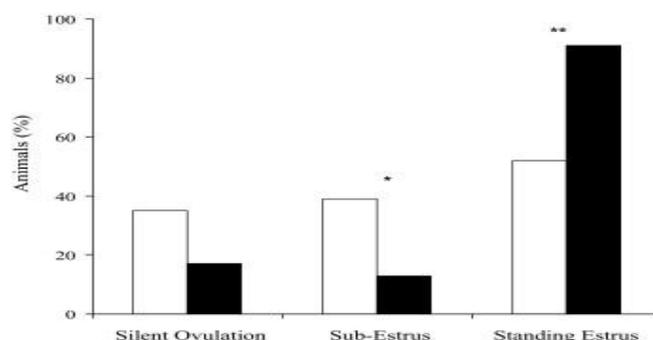


Figure 2 Pourcentage de vaches laitières présentant une ovulation silencieuse, un suboestrus ou un oestrus normal suivant leur logement (□ Stabulation / ■ Pâture) (*P < 0,05, **P < 0,01) d'après (Palmer *et al.* 2010)

e. Détection des chaleurs :

Il faut savoir que dans les conditions actuelles d'élevage (augmentation de taille des troupeaux, baisse du temps consacré par l'éleveur à l'observation des animaux, manque de main d'œuvre...) environ 50 % des chaleurs ne sont pas détectées et que cette détection reste peu spécifique. 5 à 20 % des vaches sont inséminées en phase lutéale ou en début de gestation (Nebel et al 1987 ; Grimard et al. 2006 Souames et al. 2012). De plus, bien qu'étant le signe le plus spécifique des manifestations œstrales, l'acceptation du chevauchement seul ne permet de détecter que 37 à 53 % des vaches en chaleur (Saint-Dizier, 2005).

f. Saison :

Les vèlages d'automne (septembre à mi-décembre) sont associés à une reprise plus rapide de la cyclicité que les vèlages d'hiver (en particulier ceux de février et mars) (Grimard et al .1992), cela s'explique par les bonnes conditions d'environnement qui règnent durant l'automne (éclairage, alimentation, exercice des animaux, hygiène des locaux. Les difficultés de reproduction augmentent souvent avec l'avancement de l'hiver qui s'accompagnent de moins de bonnes conditions d'environnement : des jours plus courts, une alimentation moins adaptée une période de stabulation avec moins d'exercice et une moindre luminosité.

Un autre facteur intéressant à prendre en compte est la température ambiante, toute les hyperthermies d'origine diverses, sont des formes de stress, elle entraîne une diminution de la prise alimentaire, ce qui a tendance à aggraver le déficit énergétique, et donc la lipomobilisation, et conduisait à une diminution de la fréquence et de l'amplitude des pulses de LH et ainsi à une diminution du taux d'œstradiol (Leroy *et al.* 2008 ; Walsh *et al.* 2011). Il a, de plus, été mis en évidence que les chaleurs silencieuses étaient plus fréquentes en période chaude (Walsh *et al.* 2011).

Suite aux différentes études menées, il a été démontré qu'un stress thermique peut entraîner des perturbations :

De la sécrétion des hormones hypothalamo-hypophysaire (LH et GnRh) (Dobson., 2001).

De la dynamique des vagues de croissance folliculaire.

De la croissance du follicule dominant et de la stéroïdogénèse;(Rensis et Scaramuzzi., 2003).

De l'expression des chaleurs et une réduction du nombre de chevauchements(Rensis et Scaramuzzi.,2003).

V. TABLEAU CLINIQUE :

Afin d'établir un bon diagnostic et une thérapie adéquate, le praticien doit faire un examen clinique en tenant compte de deux périodes physiologique : - 1^{ière} période de 15à45j.

- 2^{ème} période de 45à60j.

1. Période de 15à45j :

Dans cette phase, le clinicien doit contrôler systématiquement l'involution utérine. Plusieurs auteurs estiment que la durée de l'involution utérine et cervicale est de 30j (Wagner ET Hansel, 1969 ; DERIVAUX et al, 1984 ; Heinonen et al, 1988)

La réduction de la taille de l'utérus se fait lentement les 10 premiers jours (Morrow et al, 1966) puis devient rapide entre 10^{ème}-15^{ème} j et atteint une taille de 7cm pendant cette période, le clinicien procède également à l'examen :

➤ Des ovaires : les kystes ovariens son observés le plus souvent dans le post-partum, particulièrement avant 60j (Erb et White ,1981 ; Barilett et al ,1986), période déséquilibre hormonal et de forte production laitière.

➤ De la cavité vaginale, soit des problèmes infectieux (vaginite, cervicite, endométrite, ou métrite)

2. Période de 45à60j

a. Anœstrus vrai :

C'est la période de mise en fécondation. L'examen portera essentiellement sur les ovaires ; deux cas sont à considérer :

➤ Si les deux examens révèlent des ovaires lisses (ni corps jaune, ni follicule), l'animal est non cyclé, il s'agit d'un anœstrus vrai par inactivité ovarienne.

➤ Si les deux examens révèlent un corps jaune, l'animal est non cyclé, il s'agit d'un anœstrus vrai par corps jaune persistant.

b. Sub-œstrus

Dans le cas d'une présence d'un corps jaune, le seul symptôme de l'anoœstrus est l'absence de chaleur. Il s'agit d'un sub-œstrus ou chaleur silencieuse. Environ 90% des vaches laitières commencent à avoir des cycles œstraux 60j après le vêlage, mais les vaches détectées en chaleur ne représentent que 60% seulement (Ball, 1982) et généralement le premier cycle post-partum est accompagnée de chaleur silencieuse. D'après Pouilly (1993) les mesures à préconiser pour une bonne détection des chaleurs sont :

Identification des animaux claire et visible de loin

Connaissance des différents signes du pro-œstrus et de l'œstrus

Observation des animaux trois fois par jours au repos

Enregistrement des dates de chaleur de chaque vache

REMARQUE :

Le risque d'erreur d'interprétation n'est pas négligeable, il est compris entre 20-30% (Cori et al, 1990, Souames et al., 2013). Ce pourcentage d'erreur fait une méthode insuffisamment précise, il faudra donc recourir à des examens complémentaires.

VI. DEMARCHE DIAGNOSTIQUE :

Le diagnostic du subœstrus s'effectue par les éléments d'anamnèse, à savoir une vache non vue en chaleurs au moins 60 jours après le vêlage, et par des examens complémentaires pour mettre en évidence la cyclicité de la vache (Mialot *et al.* 1999).

Les méthodes diagnostiques reposent donc sur la reconnaissance des structures ou sur des dosages hormonaux caractéristiques des profils normaux.

1. Examen clinique :

La palpation transrectale est la méthode diagnostique de choix. Cependant, on note 10,5 % d'erreur sur la détection des corps jaunes par palpation après examen des ovaires après abattage (Picard-Hagen et Berthelot, 2008). Le recours à l'échographie améliore la fiabilité du diagnostic. La visualisation des organites ovariens *via* l'échographe permet un diagnostic de certitude.

2. Examen de laboratoire :

Une vache présentant un subœstrus, contrairement à une vache en œstrus vrai, présente des profils hormonaux normaux.

La méthode hormonale de choix pour différencier les 2 situations consiste à doser la progestérone deux fois à 8-10 jours d'intervalle.

Interprétation : (Picard-Hagen *et al.* 2008).

- Progestéronémie maintenue à un niveau bas (au-dessous de 1ng/ml) : anoestrus vrai par inactivité ovarienne
- Progestéronémie maintenue à un niveau élevé (au-dessus de 1ng/ml) : anoestrus vrai par blocage du cycle.
- Progestéronémie élevée (>1ng/ml) puis basse (< 1ng/ml) ou inversement : c'est un subœstrus ou chaleur silencieuse.
-

VII. PREVENTION :

Les moyens de lutte contre l'anoestrus post-partum reposent essentiellement sur l'amélioration des conditions d'élevage par :

- Une bonne détection des chaleurs.
- Un bon suivi sanitaire des animaux.
- Une alimentation adéquate dans la période péri-partum.

1. Détection des chaleurs

a. Importance :

Une détection précise de l'œstrus chez la vache relève d'une importance majeure dans l'obtention d'un intervalle de vêlage régulier de 12 à 13 mois ; par conséquent, tout allongement de l'intervalle vêlage-vêlage dû principalement à une mauvaise détection, est à l'origine d'une augmentation du nombre de jours ouverts (intervalle vêlage-conception), d'une perte de production de lait et de sujet de remplacement.

b. Manifestation comportementale :

- Avant l'œstrus :

Cette phase correspond à une étape préparatoire à la vraie chaleur ; elle dure généralement 1 à 2 jours : c'est le pro-œstrus.

Les petits follicules sécrètent une petite quantité d'hormone sexuelle male (testostérone) qui pousse la vache à adopter un comportement sexuel semblable à celui du male (chevauchement de ses congénères, nervosité, agressivité, augmentation de la fréquence des beuglements)

Cette étape s'accompagne également d'une baisse de l'alimentation du nombre de mictions. Par la suite, apparaissent des réactions de reniflement et de léchage de la région vulvaire des autres animaux. L'animal tend le cou vers le haut et retrousse en même temps sa lèvre supérieure, présentant ainsi la posture dite de « FLEHMAN » (Hanzen 1981). De plus, ses signes cliniques s'exacerbent, suite à une production intense d'œstrogène par le follicule mûr. La vulve se congestionne et un mucus filant transparent s'écoule entre les lèvres vulvaires.

- Pendant l'œstrus :

Cette étape se caractérise par l'intensité et la durée de l'acceptation du chevauchement. D'après Rodney et al. (1993), c'est le meilleur indicateur de la phase préovulatoire chez la vache. Selon les auteurs, la durée des chaleurs varie fortement ; elle est de 19,3^h pour les races laitières (Mauleon, 1972), de 14 à 18^h (Denis 1978) et 12 à 16^h (Rodney et al, 1993).

D'après Esslemont et al. (1980) ; Glencross et al (1981) ; Coe et al (1989) ; Hein et al. (1999), cette grande variabilité explique la mauvaise détection des chaleurs par l'éleveur ; par conséquent, l'augmentation de la fréquence d'observation des chaleurs améliore le taux de détection. O'Farrell (1980) estime qu'avec trois observations quotidiennes, 75% des chaleurs sont observées ; par contre, avec 5 observations, il a été détecté 90% des chaleurs.

L'ovulation ou la ponte ovulaire a lieu 6^h à 14^h après la fin des chaleurs ; elle est suivie d'une formation d'un corps jaune et de l'installation d'un état pré-gravidique de l'utérus correspondant à la période d'installation de la fonction lutéale.

- Après l'œstrus :

C'est une étape de l'hémorragie post-œstrale (1 à 3 jours après) se caractérisant par un écoulement vulvaire sero-sanguinolent ; il se produit chez 50% des vaches et 85% des génisses. Ce symptôme inconstant ne présente aucun rapport avec la fertilisation ou l'insémination (Hanzen 1981).

a) Facteurs d'influences des manifestations comportementales :

- **Le male :**

De nombreux auteurs Gifford et al. (1989) ; Cruster et al. (1990) ; Burns et Spitzer (1992) ; Rekwot et al. (2000) ont démontré l'influence exercée par le male sur l'activité sexuelle de la femelle. La durée de l'œstrus est moindre lorsque la femelle est en présence continue du male (Marion et al. 1950 ; Hanzen 1981)

D'après Hanzen, la présence du male entraîne une ovulation précoce au cours de l'œstrus par l'effet de l'hormone lutéinisante (LH)

- Le climat :

La chaleur peut réduire non seulement la durée de l'œstrus (Haynes et Howles 1981) mais aussi l'intensité, c'est-à-dire le pourcentage de vaches en chaleur, et par conséquent, elle augmente la fréquence de l'ancœstrus et des chaleurs silencieuses (Singh et al. 1985 ; Kanai et Shimizu, 1983)

- La stabulation :

Le mode de stabulation est d'une importance capitale pour la détection des chaleurs sachant qu'il doit permettre une liberté de mouvement suffisante pour l'extériorisation des signes de chaleur ; en effet, l'œstrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre. Le mode de stabulation hivernale est aussi incriminé. Les femelles en stabulation libre ou en plein air ont une activité ovarienne plus élevée que les femelles en stabulation entravée (Aguer, 1981).

- Le rythme circadien :

L'activité sexuelle n'est pas constante au cours de la journée. Le comportement œstral a plus souvent lieu entre 18^h et 6^h plutôt qu'entre 6^h et 18^h. L'activité de monte apparaît le plus souvent en début de soirée et se termine généralement en début de matinée. Ce phénomène semble être lié à des facteurs de stress inhibant le comportement œstral tel que l'administration d'aliments, la traite ou les soins médicaux.

- Le post-partum :

Jusqu'à 45 j post-partum, le taux de femelles détectées en chaleur est environ de 50% ; ce taux s'améliore après 60 j (Gaillardou et al. 1984 ; Gary al. 1987) et atteint 70% à 70 jours.

- Allaitement :

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

- Etat d'entretien

L'état d'entretien après vêlage a un effet très significatif sur la restauration de l'activité sexuelle ; en effet, 62% des animaux en bon état d'entretien sont cyclés à 45 j après le part, tandis que plus de 90% des animaux en mauvais état d'entretien sont en anoestrus vrai. De plus, l'effet d'un bon état d'entretien est très marqué par une reprise précoce de l'activité ovarienne entre le 25^{ème}j et le 45^{ème}j du post-partum (Gary et al. 1987)

2. Méthodes de détection des chaleurs :

a. Observation directe :

Puisque l'acceptation de chevauchement représente le meilleur indicateur d'une manifestation œstrale, donc une bonne observation permet de détecter 100% des femelles en œstrus. Pour être efficace cette observation nécessite trois conditions :

Chaque vache doit être bien identifiée de loin.

L'éleveur doit tenir un planning d'étable portant les dates de dernier vêlage, des chaleurs, de l'insémination ou de la saillie naturelle pour lui permettre de savoir à quel jour et sur quelle vache il devra porter son attention pour en détecter l'état œstral.

Une observation rigoureuse qui doit répondre à 3 impératifs :

- Fréquence : deux observations minimum ; d'après Het al. (1991), une double période d'observation permet de détecter 88% les chaleurs.

- Durée : entre 20 et 30 minutes.

➤ Moment : doit correspondre à une période de faible activité, en dehors des périodes de stress (distribution d'aliment, traite, soins médicaux). L'idéal serait très tôt le matin et tard le soir.

b. Observation indirecte :

L'observation directe est pratiquement incompatible avec l'activité journalière de l'éleveur d'où l'utilisation des dispositifs (soit des révélateurs de chevauchement portés sur le sacrum des femelles, soit les licols marqueurs portés par un autre animal ou bien des animaux détecteurs) permettent de faire une observation indirecte d'un état œstral.

La distance parcourue par le colorant permettrait une sorte de quantification du nombre et de la durée des chevauchements.

- Les licols marqueurs :

Ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs.

- Peinture :

En application chaque matin sur le sternum et les faces internes des membres antérieurs de l'animal détecteur.

- Harnais marqueur :

Par fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur : système très utilisé en élevage ovin.

- Système Chin-Ball :

Le marquage peut s'effectuer lors de la monte à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille, se couvre d'encre et roule sur le dos de l'animal passif.

- Système Sire-Sine

- Les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive, inséré dans une logette métallique et maintenue par une goupille.

Le subœstrus représente une période de non production pour la vache. En effet, l'absence de chaleurs exprimées conduit à l'absence d'insémination artificielle ce qui allonge l'intervalle vêlage-vêlage (IVV) de la vache. Cet intervalle permet de juger l'efficacité de la conduite de la reproduction par l'éleveur et donc plus il est court, plus on considère que la gestion de la reproduction par l'éleveur est bonne et moins les coûts associés sont faibles.

Le traitement de cette affection représente donc un enjeu zootechnique et économique important

Chapitre 2 : Conduite Thérapeutique Des Suboestrus

I. LE PROTOCOLE GPG « OVSYNCH » :

Gonadolibérine – Prostaglandine F2 α – Gonadolibérine

1. Présentation :

C'est l'un des protocoles de synchronisation des chaleurs par association de la GnRH et *PGF2 α* . En 1995, Ovsynch a été proposé par Pursley et ses collaborateurs comme un nouveau schéma de synchronisation des vaches laitières en suboestrus en utilisant deux injections de gonadolibérine (GnRH) et une injection de *PGF2 α* .

-J0 : on réalise une première injection intramusculaire de GnRH (ou de buséreline, son analogue).

-Sept jours plus tard on injecte la prostaglandine F2 α ou un de ses analogues.

-Deux jours plus tard (J9) on réalise la deuxième injection intramusculaire de GnRH.

-L'insémination artificielle a lieu une seule fois 16 à 24 heures après la dernière injection.

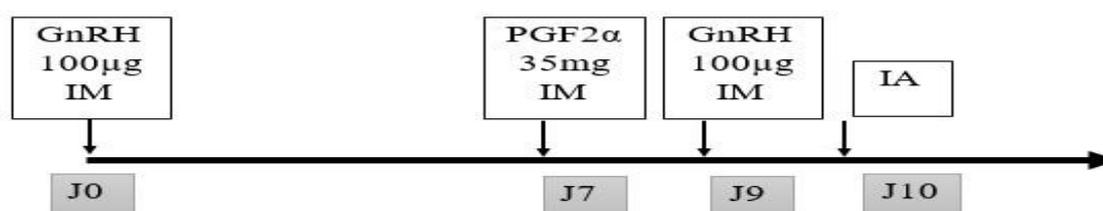


Figure 3 Protocole GPG

Une étude comparative réalisée par Pursley et ses collaborateurs (1995a) sur trois protocoles différents (PGF2 à J7, J8 et J9) ont trouvé que le meilleur taux de conception est celui avec une injection de PGF2 à J7 (ci-joint tableau)

Tableau 1: Influence de l'intervalle entre les différentes injections composant le protocole GPG sur le taux de conception (Pursley et al, 1995a)

Groupe	n	Taux de conception (%)
1 : GnRH à J0, PGF2 α à J7, GnRH à J9 et IA à J10	22	59
2 : GnRH à J0, PGF2 α à J8, GnRH à J9 et IA à J10	22	46
3 : GnRH à J0, PGF2 α à J9, GnRH à J9 et IA à J10	22	11

2. Rôle de la première injection de GnRH :

La complexité du mode d'action de la GnRH vient du fait qu'elle a trois rôles principaux :

- Une stimulation de la croissance folliculaire.
- L'induction de l'ovulation suivie de la formation du corps jaune.
- La lutéinisation éventuelle du follicule dominant présent.

L'importance relative de ces trois rôles dépend du stade du cycle œstral au moment de l'injection (Hanzen et al, 2003b).

a. Injection lors de métoestrus :

Le métoestrus correspond à l'émergence de la première vague folliculaire.

Les follicules recrutés ne sont pas suffisamment matures pour ovuler suite à la stimulation par la GnRH. En effet pour que la GnRH ait un effet ovulatoire le diamètre minimal du follicule doit être de 10mm.

Le follicule dominant poursuit alors sa croissance, cette croissance étant facilitée par l'injection de prostaglandine F2 α 7jours plus tard : le follicule ne subit plus d'action négative de la progestérone .il en résulte une période de dominance particulièrement longue, supérieure à 4jours.

Au-delà de cette période la fertilité de ce follicule dominant commence à baisser

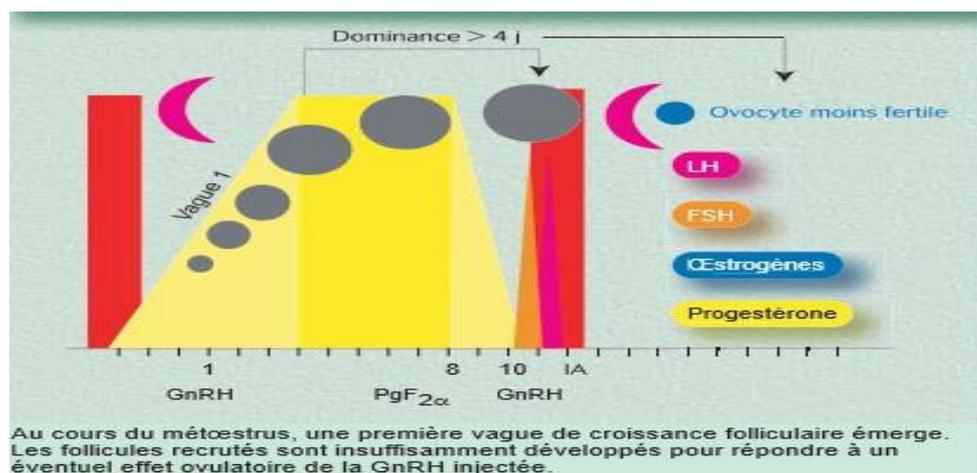


Figure 4 : Effet de la mise en place du protocole ovsynch en métoestrus (Hanzen 2003b)

b. Injection lors du dioestrus :

Il s'agit de la situation la plus fréquente puisque le dioestrus représente environ 50% de la durée totale du cycle (Hanzen et al. 2003b)

Durant cette phase la GnRH exerce principalement un effet ovulatoire : d'après Vasconcelos et collaborateurs en 1997 (cité par Geary et al en 1998) ,63% des vaches cyclées avant traitement ovulent en réponse à la première injection de GnRH.

Normalement le follicule dominant de la première vague est voué à l'atrésie. Il n'ovule que si on modifie pharmacologiquement le cycle : en injectant une prostaglandine F2 α Contrairement à la prostaglandine F2 α qui provoque la lutéolyse puis l'ovulation du follicule dominant qui se transforme en corps jaune principalement, la GnRH provoque l'ovulation du follicule dominant qui se transforme en corps jaune secondaire (Hanzen et al. 2003b).

L'importance d'une ovulation suite à la première injection de la GnRH lors du protocole GPG est réelle car elle conditionne la synchronisation précise de l'ovulation suite à la deuxième GnRH.

En effet une ovulation est observée dans 91% des cas après la deuxième injection de GnRH si une ovulation a été observé après la première. Par contre cette ovulation n'a lieu que dans 80% des cas si elle n'a pas été précédée par une autre ovulation (Hanzen et al, 2003b)

De plus l'effet ovulatoire de la GnRH augmente la probabilité de la présence d'un corps jaune sensible à l'injection de prostaglandine F2 α . 07 jours plus tard, ce corps jaune faisant suite à l'ovulation elle augmente aussi la probabilité d'avoir un follicule dominant susceptible d'ovuler lors de l'injection de GnRH car l'ovulation induite s'accompagne souvent du démarrage d'une nouvelle vague (Hanzen et al, 2003b).

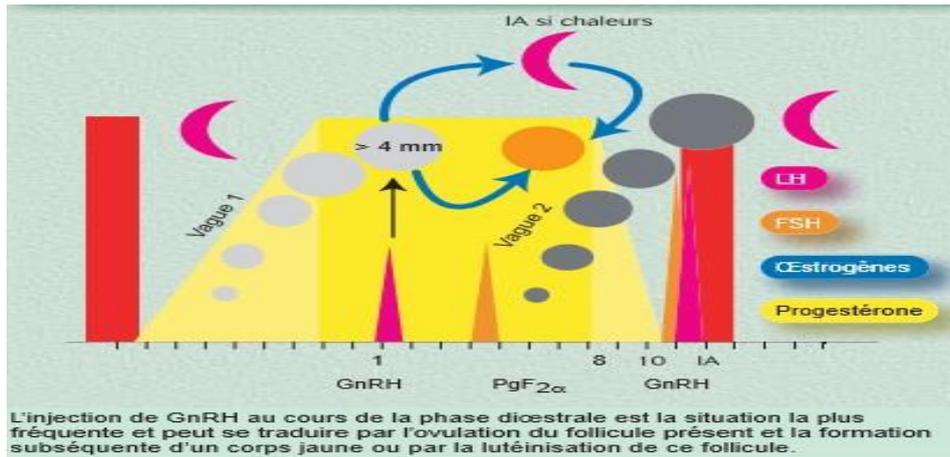


Figure 5: Effet de la mise en place du protocole ovsynch en dioestrus (Hanzen 2003b)

c. Effet d'une injection en fin de dioestrus :

Si la GnRH est injectée en fin de dioestrus, c'est-à-dire vers le 18^{ème} jour du cycle, elle stimule comme dans les autres cas la croissance du follicule dominant voire son ovulation. Mais dans les deux jours qui suivent, interviennent la lutéolyse physiologique et donc une ovulation prématurée par rapport à celle qui survient normalement après la deuxième GnRH (Hanzen et al. 2003b).

Cela peut entraîner une baisse de la fertilité car l'ovulation et l'insémination programmée sont décalées : la fécondation risque alors de ne pas avoir lieu.

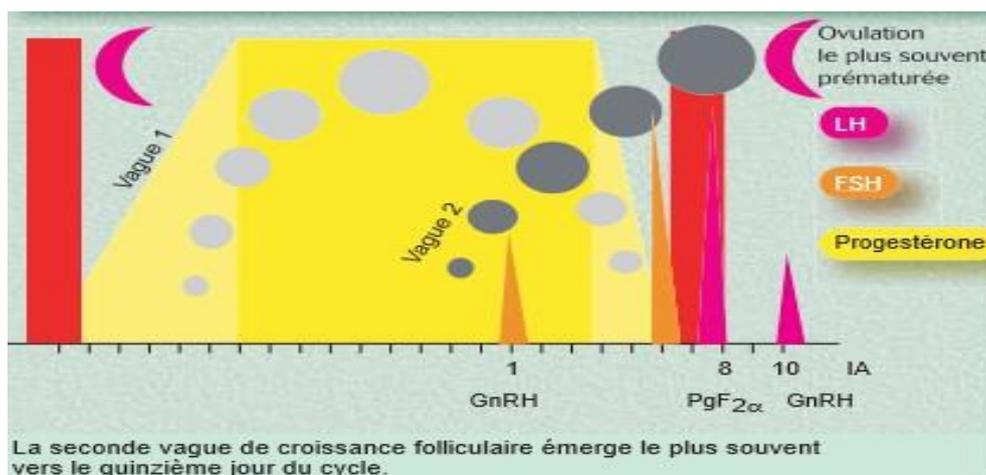


Figure 6 : Effet de la mise en place du protocole ovsynch en fin de dioestrus (Hanzen 2003b)

3. Rôle de l'injection de la prostaglandine F2 α :

L'injection de la prostaglandine F2 α est importante surtout si la première injection de GnRH a eu lieu en phase métoestrale ou en fin de dioestrus.

Dans le premier cas, la prostaglandine F2 α contribue à raccourcir la période de dominance.

Dans le deuxième cas, il arrive que la GnRH inhibe la lutéolyse physiologique en réduisant la synthèse folliculaire d'œstrogène ce qui entraîne l'allongement du cycle. La prostaglandine F2 α peut éviter ceci en rétablissant la lutéolyse.

Dans tous les cas la prostaglandine F2 α entraîne une remise à niveau du cycle :

La lutéolyse survient quel que soit le cas de figure initial et elle est suivie dans les 2-3 jours de l'ovulation du follicule dominant présent à ce moment. Ce dernier ne subit plus l'action négative de la progestérone et peut donc ovuler (Hanzen et al. 2003a,)

Parmi les animaux présentant un corps jaune le jour de l'injection de prostaglandine F2 α , la régression de ce corps jaune a été observée chez 94% des génisses (Pursley et al., 1997). L'injection de prostaglandine F2 α est donc une étape clé du protocole GPG.

4. Rôle de la deuxième injection de GnRH :

La GnRH administrée autour de l'insémination améliore la fertilité des vaches laitières en augmentant leurs concentrations en LH (dans les deux heures qui suivent l'injection (Hanzen et al 2003b) et en progestérone (dans les quatre jours qui suivent l'injection (Lee et al 1985)

L'injection de GnRH se traduit également par une augmentation de la dominance du follicule : son diamètre est supérieur et il contient plus d'œstrogènes.

La GnRH entraîne donc l'ovulation d'un follicule de meilleure qualité et surtout elle synchronise précisément le moment de l'ovulation par rapport au début des chaleurs (Hanzen et al., 2003b)

En résumé, le mode d'action du protocole GPG est particulièrement complexe.

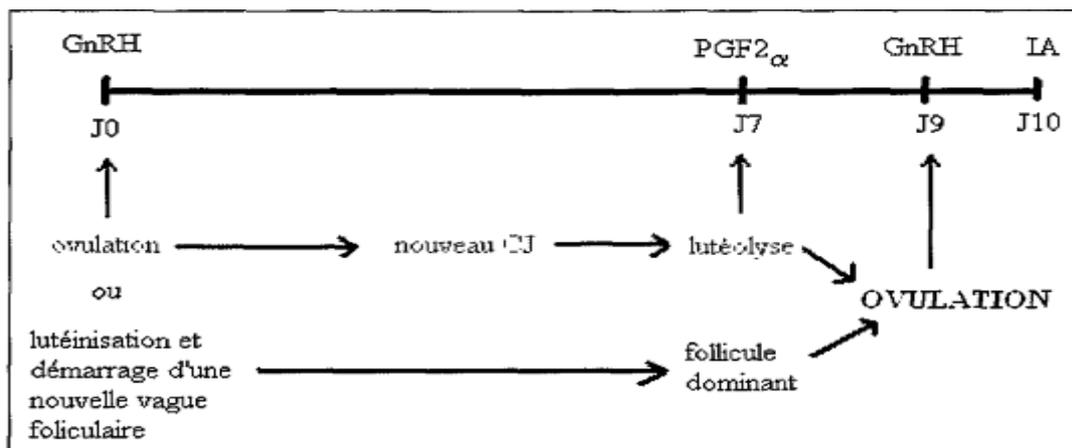


Figure 7 : illustration du mode d'action simplifié du protocole GPG (Geary et al. 1998)

5. Moment de l'insémination :

La réponse ovulatoire suite à la deuxième injection de GnRH a lieu environ 26 heures après d'après Silcox et collaborateurs (1995), et de 24 à 32 heures après selon Pursley et collaborateurs (1998).

Le choix d'inséminer à j10, c'est-à-dire 24 heures après la deuxième GnRH, est donc parfaitement justifié et il en découle une forte probabilité de gestation suite à ce traitement de synchronisation.

Mais Pursley et collaborateurs (1998) ont cherché à affiner cette recommandation : 732 vaches laitières ont reçu un protocole GPG et elles ont été réparties en 5 groupes selon le délai entre la deuxième injection de GnRH et l'insémination artificielle : 0, 8, 16, 24, 32 heures. Les taux de gestation ont été similaires pour les vaches inséminées à 0, 8, 16 ou 24 heures (respectivement 37, 41, 45 et 41%) mais le taux de gestation des vaches inséminées à 32 heures a été plus faible : 32% (différence non significative). Il en est de même pour les taux de vêlage similaires à 0, 8, 16 et 24 heures (31, 31, 33 et 29%), significativement plus faible à 32 heures (22% ; $P < 0,05$).

La mortalité embryonnaire a été la plus faible (9% ; $P < 0,05$) pour une insémination à 0 heures et la plus élevée (32%) ; $P < 0,05$ pour une insémination à 32 heures.

Enfin on peut citer une influence sur le sex-ratio : la proportion de femelle est plus élevée à 0 heure (61% ; $P < 0,05$) et à 32 heures (65% ; $P < 0,05$) (tableau Pursley et al., 1998)

Tableau 2 : Influence du délai entre la deuxième injection de GnRH et l'insémination artificielle dans le cadre du protocole GPG sur le taux de gestation, le taux de vêlage, la mortalité embryonnaire et le sex-ratio (Pursley et al 1998)

Délai entre la deuxième injection de GnRH et l'IA (h)	n	Taux de gestation (%)	Taux de vêlage (%)	Mortalité embryonnaire (%)	Sex-ratio (femelle / male)
0	149	37	31 ^a	9 ^b	61 / 39 ^b
8	148	41	31 ^a	21 ^a	45/55 ^a
16	149	45	33 ^a	21 ^a	54/46 ^a
24	143	41	29 ^a	21 ^a	54/46 ^a
32	143	32	22 ^b	22 ^b	65/35 ^b

Il existe donc une flexibilité substantielle dans le moment de l'insémination puisque les différences entre 0 et 24 heures ne sont pas fondamentales. Cela est intéressant car on ne peut pas prévoir à l'heure près l'insémination dans le système français (une tournée le matin et une le soir). On peut ainsi étaler le moment de l'insémination sur 24 heures en fonction du passage de l'insémineur.

Par contre une insémination à 32 heures, ce qui correspond à inséminer après l'ovulation s'accompagne d'une baisse des résultats ; elle n'est donc pas souhaitable

La plupart des auteurs s'accordent donc sur le fait que le protocole GPG permet une insémination sur une courte période (sur 24 heures entre J9 et J10).

II. PRESYNCH-OVSYNCH :

Le Pre-Synch est une modification d'Ovsynch dans laquelle deux injections PGF2 α à 14 jours d'intervalle sont administré 12 à 14 jours avant l'initiation de la première injection de GnRH d'Ovsynch.

Le taux de synchronisation avec le protocole ovsynch a été élevé avec les vaches en fin de phase lutéale. Les vaches pour lesquelles le protocole a été initié au début du cycle ont eu

le meilleur taux de synchronisation mais le plus mauvais taux de gestation. Par contre celles qui sont synchronisé au milieu de cycle ont eu le plus important taux de gestation. (Vasconcelos et al, 1999). Pour cela on applique le protocole PreSynch-OvSynch qui nous permet de traiter des vaches en fin de dioestrus.

Y'en a plusieurs protocoles de PreSynch-OvSynch. Selon le protocole utilisé pour la préparation des vaches(PreSynch).

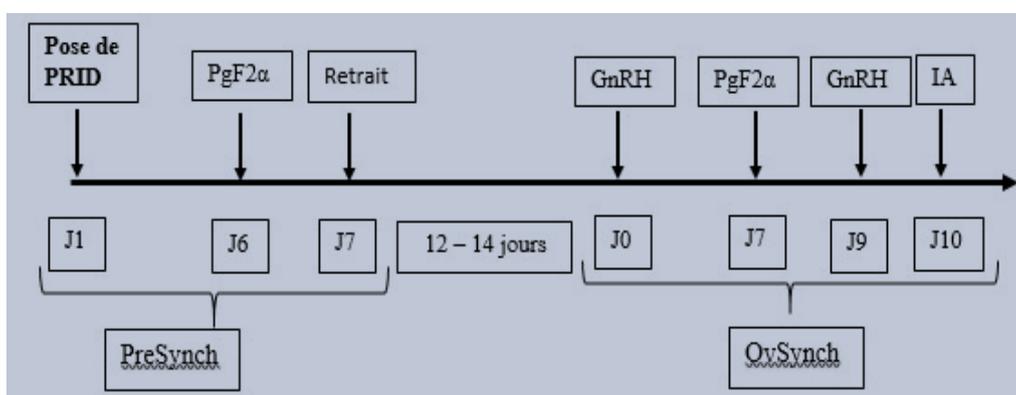


Figure 8 : Le protocole PreSynch-OvSynch avec les progestagènes (PRID DELTA)

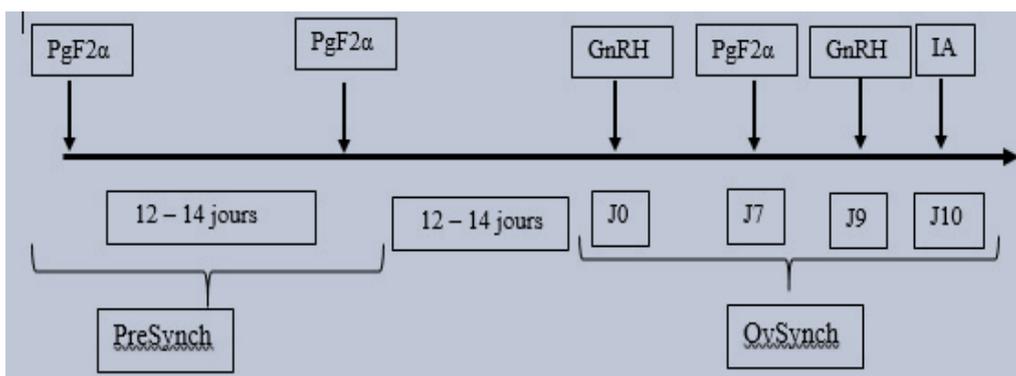


Figure 9 : Le protocole PreSynch-OvSynch avec les prostaglandines

D'après les résultats de Vasconcelos et al. (1999) utilisant des vaches laitières, et celles de Moreira Et al. (2000a) utilisant des génisses laitières suggère que l'initiation d'Ovsynch par

le Presynch, entre le 5^{ème} et le 10^{ème} jour du cycle œstral peut entraîner un taux de conception amélioré par rapport au protocole OvSynch seule (Moriera et al., 2000b)

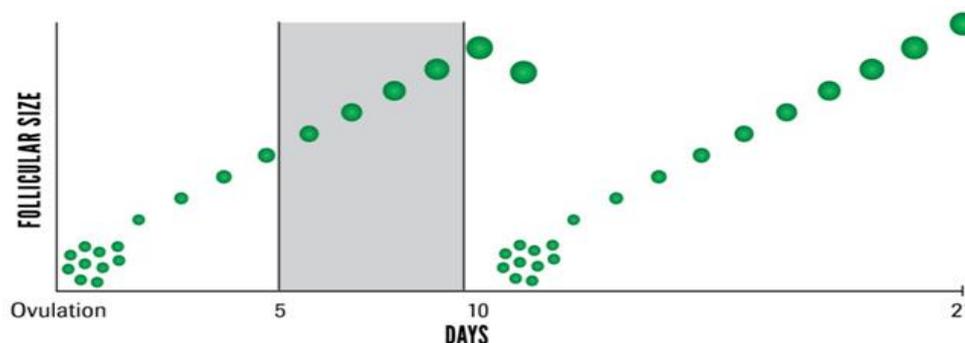


Figure 10 : le taux d'ovulation de la GnRH entre le 5^{ème} et 10^{ème} jour du cycle

Le taux de conception est de 29% pour Ovsynch et de 43% pour les vaches traitées par le PreSynch. En effet l'avantage de regrouper les vaches au 5^{ème} et 10^{ème} jours du cycle est la forte probabilité que ces animaux ovulent à la première injection de GnRH.

Aussi d'après Pursley 2012, les vaches traitées par ovsynch doivent être au 6^{ème} ou 7^{ème} jour du cycle pour que le taux d'ovulation soit élevé à la première GnRH. Ce qu'il fait que lorsque la GnRH est administrée à d'autre stade du cycle oestral entraîne des taux d'ovulation plus faibles.

Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune. En d'autres termes, le follicule à ce stade sécrète de la progestérone. Sept jours plus tard, au moment de la PGF2 α d'ovsynch, un nouveau corps jaune augmente les concentrations de progestérone au moins 50 % environ 3,5 ng par ml de progestérone dans la circulation sanguine à plus de 5,0 ng par ml.

Cette augmentation significative semble avoir une incidence positive sur la fertilité. Un autre avantage important de la lutte contre l'ovulation au 6^{ème} ou 7^{ème} jour du cycle est que les vaches auront un follicule ovulatoire d'âge et de taille uniformes. Pourtant, même chez les vaches avec des follicules de même âge, la progestérone a encore un impact positif sur la fertilité.

Enfin l'utilisation de PreSynch –OvSynch augmente significativement le taux de gestation et de conception qu'il a un impact important sur les performances de reproduction

Pour les élevages qui présentent des problèmes de détection des chaleurs, un traitement qui prévoit une IA sur chaleurs observées n'est peut-être pas le plus pertinent même s'il est le moins coûteux. Le faible pourcentage d'IA réalisées à l'issue du traitement est potentiellement dû à un défaut d'observation des chaleurs. Il serait donc nécessaire d'améliorer la détection des chaleurs (réorganisation du temps de travail, mise en place et bonne utilisation d'outils d'aide à la détection des chaleurs, ...). Dans le cas où ces modifications de gestion impliqueraient de trop grandes perturbations pour l'éleveur et ses salariés, des protocoles permettant une ou deux IA à heure fixe après un traitement seraient sans doute plus adaptés (GPG, PreSynch-OvSynch).

I. Introduction :

Actuellement, en Algérie, de lourdes contraintes économiques pèsent sur les élevages bovins laitiers. On observe que le prix des matières premières subit une augmentation continue alors que le prix du lait est pratiquement stable.

Dans le but d'obtenir une rentabilité maximale, les éleveurs laitiers sont obligés de fixer comme objectif un veau par vache et par an. Un tel but ne peut être atteint sans une bonne maîtrise de la reproduction, qui passe par une détection des chaleurs optimales, une bonne gestion des inséminations artificielles et des diagnostics de gestation précoces.

La détection des chaleurs représente l'obstacle majeur, soit l'éleveur ne met pas des bonnes pratiques pour les détecter ou bien les vaches les manifestent modérément.

Afin d'éviter ces pertes dans l'élevage laitier, il existe plusieurs protocoles de synchronisation et d'induction de chaleurs qui permettent une insémination à heure fixe et par conséquent éliminent la contrainte de détection des chaleurs.

II. Objectif de l'étude :

Etude comparative des résultats de deux conduites thérapeutiques de synchronisation des chaleurs chez des vaches laitières primipares et pluripares élevées dans la région centre.

- **OvSynch :**

Ce protocole est destiné aux vaches en sub-œstrus. Ce dernier est l'absence de manifestation de chaleur par une vache, soit sont des chaleurs silencieuses ou une mauvaise détection par l'éleveur.

Ce traitement consiste à l'utilisation de GnRH et de prostaglandine. Une première injection à J0 de GnRH. Une injection de prostaglandines, 7 jours après l'injection de GnRH, va lyser le corps jaune résulte former suite l'injection de GnRH.

Une seconde injection de GnRH, 2 jours après l'injection de prostaglandines augmente la précision de la période d'ovulation du follicule dominant.

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

- PreSynch-OvSynch :

Il consiste à une association de deux protocoles de synchronisation PreSynch et OvSynch. PreSynch, vise à améliorer les résultats de l'OvSynch en préparant les vaches à ce dernier. Y'en a plusieurs protocoles de PreSynch mais le but est le même. Dans notre étude on a utilisé les progestagènes comme PreSynch. Alors à J0 la pose de PRID DELTA, à J6 injection de PGF2 et à J7 le retrait de PRID DELTA. Un repos de 12 jours puis la mise en place de OvSynch.

III. Matériel et méthodes :

A. Matériel :

1. Lieu :

Ce travail a été réalisé au niveau de deux fermes :

a. La 1^{ère} ferme :

C'est une ferme privée située à Tipaza commune Khemisti (située au nord-est de la wilaya de Tipaza, à environ 43 km au sud-ouest d'Alger et à environ 20 km à l'est de Tipaza avec une altitude de 0 à 280m). Avec un climat subhumide et les températures varient entre 33°C pour les mois chauds, à 5.7°C pour les mois les plus froids.

Elle contient 35 vaches laitières de race Holstein, un taureau et 18 veaux.

- **Mode d'élevage :**

C'est un élevage intensif avec une stabulation semi entravée.

L'alimentation des animaux est essentiellement à base de paille, de fourrage sec, fourrage vert, d'ensilage de maïs et d'aliments concentrés destinés aux vaches laitières composés de tourteaux de soja, grain de maïs et les CMV.

La distribution des aliments se fait deux fois par jour, elle est exclusivement manuelle sauf pour le fourrage avec le tracteur qui passe dans le couloir de distribution. A partir de mois de mars les vaches pâturent pendant 5 à 6 heures/jr. (Voir annexe 1)

La traite se fait deux fois par jour la 1^{ère} à 6h de matin et la 2^{ème} à 18h de soir. La production laitière varie en fonction du stade de lactation, mais la moyenne est entre 13 litre/jr.

La majorité du temps les vaches sont entravées à l'intérieur ce qui représente un obstacle pour manifestation des chaleurs. Les bouviers observent les vaches afin de détecter les chaleurs en mettent en évidence le chevauchement, rougeur et tuméfaction de la vulve et l'écoulement vulvaire. La reproduction dans l'élevage est assurée par un taureau sous chaleur naturelle. Sauf pour notre étude on a utilisé l'insémination artificielle. Le diagnostic de gestation se fait au 21^{ème} jour après la saillie naturelle par absence de retour de chaleur. En cas de doute, on a l'intervention du vétérinaire.

Les vaches sont classées selon leur stade physiologique et la production. Les vaches en lactation d'un côté et hors lactation de l'autre côté.



Figure 11 : La ferme privée de Tipaza (Photo personnelle)

• **Animaux :**

Dans cette ferme 10 vaches Holstein ont fait l'objet de notre étude, elles sont non gestantes et de bonne santé avec une moyenne d'âge de 3.84 ± 0.16 ans.

Les renseignements recueillis pour chaque vache sont : (voir annexe 2)

- Numéro d'identification
- Race et robe
- Date de naissance
- Dates des vêlages
- Parité
- Numéro de lactation



Figure 12 : Les 10 vaches de la ferme de Tipaza (Photo personnelle)

- **La durée de l'expérimentation :**
Décembre 2016 à mai 2017.

b. La 2^{ème} ferme :

La deuxième est la ferme 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 30 ha de vergers. En début du mois d'avril, elle contient 29 vaches laitières de race améliorée dont 08 vaches traitées par nos protocoles.

- **Mode d'élevage :**

C'est un élevage intensif avec stabulation libre, ce qui facilite les manifestations des chaleurs mais les bouviers les détectent que rarement pour cela le vétérinaire de la ferme pratique directement la synchronisation et l'induction des chaleurs entre le 50^{ème} et le 60^{ème} jours post-partum. L'insémination artificielle est la seule méthode utilisée dans cette élevage. Le diagnostic de gestation se fait par échographie au 30^{ème} jour après insémination artificielle.

L'alimentation des animaux est essentiellement à base de paille et foin d'avoine, luzerne en vert et d'aliment concentrés destinés aux vaches laitières (VLB17) composés de tourteaux de soja, grain de maïs et les CMV. (Voir annexe 3)

La distribution des aliments se fait deux fois par jour, elle est exclusivement manuelle. A partir de mois de mars les vaches pâturent tous les jours sauf les weekends.

Les femelles sont classées selon l'âge (génisse ou vache) et le stade physiologique (lactation ou tarissement).

La traite se fait deux fois par jour à 5h de matin et 17h de soir. La production moyenne d'une vache est de 11.66 litres/j.



Figure 13 : La ferme ITELV à Baba-Ali (Photo personnelle)

2. Animaux :

L'étude a été menée sur un effectif de 8 vaches laitières dans cette ferme avec une moyenne d'âge de 5.87 ± 1.2 ans et de races différentes :

- 2 de race Holstein.
- 3 de race Montbéliarde.
- 3 de race Brune des Alpes.

Les renseignements recueillis pour chaque vache sont : (voir annexe 1)

- Numéro d'identification
- Race et robe
- Date de naissance
- Dates des vêlages
- Parité
- Numéro de lactation

Les deux critères de choix des vaches reposent essentiellement sur l'absence de gestation et le bon état sanitaire des femelles (absence de boiterie, de métrite et de mammite...).



Figure : 14 Les vaches de l'ITELV (Photo personnelle)

- **Durée de l'expérimentation :**

Dans cette ferme l'étude expérimentale a été faite entre mars 2017 à juin 2017.

1. Les produits utilisés :

- **Progestagène : PRID[®] DELTA Ceva**

Un sachet contient 10 PRID DELTA avec 1.55mg de progestérone.

Pour la mise en place : plier le système de diffusion vaginal avant de l'insérer dans l'applicateur. S'assurer que la cordelette est correctement positionnée, lubrifier légèrement l'extrémité de l'applicateur.

Nettoyer la vulve de l'animal. Une fois que l'applicateur atteint le col de l'utérus, presser la poignée pour libérer le système de diffusion. Retirer lentement l'applicateur laisser la cordelette hors de la vulve, on peut la raccourcir en fonction de la taille de l'animal. Pour le retrait on tire doucement la cordelette.



Figure 15: PRID DELTA Ceva et son applicateur (Photo personnelle)

- **Prostaglandine : Enzaprost® T Ceva**

Une boîte contient 10 flacons de dose unique 5ml, solution injectable sous forme de lyophilisat composée de Dinoprost (sous forme de trométhamol) 5.0mg, alcool benzylique 16.5mg.



Figure 16 : prostaglandine ENZAPROST T Ceva (Photo personnelle)

- **GnRH : Cystoreline® Ceva**

Une boîte contient 10 flacons de dose unique 2ml, solution injectable sous forme lyophilisat composée de Gonadoreline (sous forme de diacétate tétrahydrate) 0.05mg, alcool benzylique 15.00 mg.



Figure 17 : gonadolibérine CYSTORLINE Ceva (Photo personnelle)

2. Méthode :

- **1^{ère} étape : Examen clinique**

Afin d'établir un bon diagnostic sur la cyclicité des vaches et d'adapter un traitement adéquat, deux explorations transrectales espacées de 10 à 12 jours d'intervalle ont été effectuées sur les vaches.

Ces deux examens nous permettent de mettre une évidence l'existence d'une structure persistante.

Si pendant les deux examens :

- On trouve une inactivité ovarienne sur les deux ovaires c'est anoestrus vrai.
- On trouve un corps jaune ou un kyste sur le même ovaire c'est un anoestrus vrai par blocage du cycle.

- Et si on trouve des structures différentes (corps jaune ou follicules) mais pas sur le même ovaire, c'est une vache cyclée.
 - Si présence des manifestations de chaleurs, vache normale.
 - Si absence de manifestations de chaleurs, vache en suboestrus.

A partir de ces deux examens, nous avons divisé notre échantillon de 18 vaches en deux lots de 9 vaches :

Lot A : les vaches cyclées mais en suboestrus seront traitées par l'OvSynch.

Lot B : les vaches en anoestrus pathologique ou physiologique seront traitées par le PreSynch-OvSynch

- **2^{ème} étape : estimation du BCS**

Une estimation de l'état corporel de chaque vache à la première visite et au moment de l'insémination artificielle, elle a été effectuée par appréciation des régions caudale et crâniale (en palpant simultanément les fosses ischiatiques et les deux dernières cotes) et une notation de l'état d'embonpoint 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 4)

- **3^{ème} étape : application de schéma thérapeutique**

On a appliqué deux types de protocole de synchronisation :

1. Le OvSynch : (voir annexe 5)

Consiste en une injection de GnRH « Cystoreline[®] » à J0 (2ml en IM), suivie 7 jours plus tard d'une injection de PGF_{2α} « Enzaprost[®] T » (5ml en IM) suivie elle-même 48h après d'une autre injection de GnRH « Cystoreline[®] » (2ml en IM).

L'insémination est pratiquée 24h après la seconde injection de GnRH.

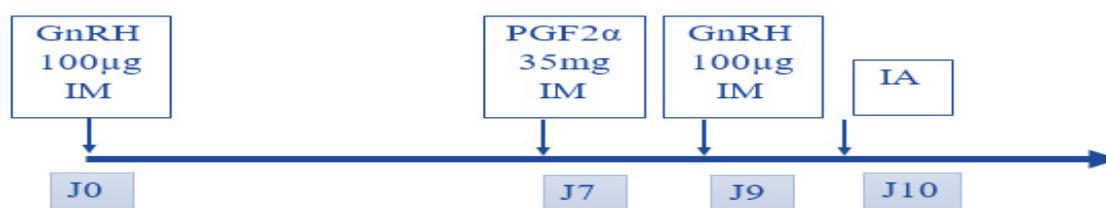


Figure 18 : un schéma de protocole GPG



Figure 19: les injections de GnRH pour les vaches (Photo personnelle)

2. PreSynch-OvSynch : (voir annexe 6)

Dans ce protocole on utilise les dispositifs intra-vaginaux « PRID® DELTA », Ceva.

La pose du PRID DELTA s'effectue à J0, puis à J6 injection de la $\text{PGF}_{2\alpha}$ « Enzaprost® T » et le retrait à J7. Une pause de 12 à 14 jours puis on applique le protocole OvSynch.

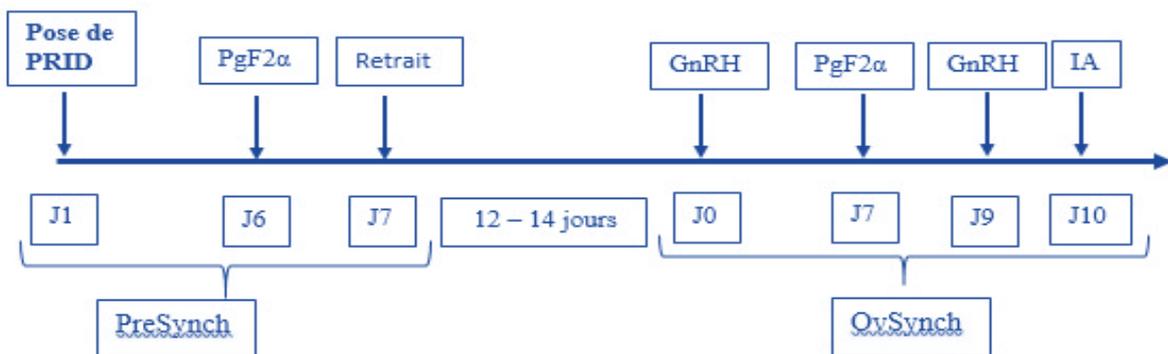


Figure 20 schéma Le protocole PreSynch-OvSynch avec les progestagènes (PRID DELTA)



Figure 21: Mise en place de PRID DELTA (Photo personnelle)

- **4^{ème} étape : Appréciation de l'intensité des chaleurs** (voir annexe 7)

Au moment de l'œstrus, suite à l'observation des vaches et de leurs comportements on a attribué une note d'appréciation des chaleurs suite aux différents signes relatifs :

- a) Comportement de l'animal :
 - Chevauchements.
 - Présence de glaire et/ou sang.
 - Quantité et nature de la glaire.
- b) Etat du tractus génital :
 - Etat de la vulve.
 - Etat du col.

Des notes a été attribuées pour les vaches selon les manifestations de chaleurs :

- Note 0 : absence des manifestations.
- Note 1 : des manifestations modérées. (Présence de quelques signes et absence d'autres, signes modérés : glaire petite et filante, 1 à 2 de chevauchement pas plus,
- Note 2 : les manifestations des chaleurs fortes, claires et nettes

- **5^{ème} étape : l'insémination artificielle**

Les vaches ont été inséminées à J10 (16h à 24h après la 2^{ème} injection de GnRH), sans observation de chaleurs juste en respectant le timing.

L'insémination a été réalisée par un inséminateur privé à Tipaza le 12/02/2017 et pour l'ITELV, elle a été assurée par leur vétérinaire en deux temps, le lot B le 01/05/2017 et le lot A 10/05/2017.

D'abord, on nettoie la région vulvaire de la vache. Ensuite, on passe à la décongélation de la paillette dans de l'eau à 37°C pendant 40 secondes. Puis, on prépare le pistolet et on mit la gaine.

On fait le feuillet transrectal pour fixer le col afin de le cathétériser. Une le pistolet et dans le corps de l'utérus, on verse la semence et on fait un massage sur l'utérus et la région vulvaire.



Figure 22 : Insémination artificielle des vaches (Photo personnelle)

- **6^{ème} étape : diagnostic de gestation**

On a diagnostiqué la gestation à 35^{ème} jour après l'insémination artificielle avec un échographe.

A Tipaza, le 21/03/2017 avec un échographe WED 3000, sonde rectale avec 5-7.5 Mhz.

Le diagnostic a été confirmé par un feuillet rectal à 3 mois après l'insémination.

A l'ITELV, le diagnostic a été fait uniquement par échographe

Le 01/06/2017, pour le lot B.

Le 10/06/017, pour le lot A.



**Figure 23 : Diagnostic de gestation par échographie
(Photo personnelle)**

III. Résultats :

1. Description de l'échantillon :

a. Répartition des races :

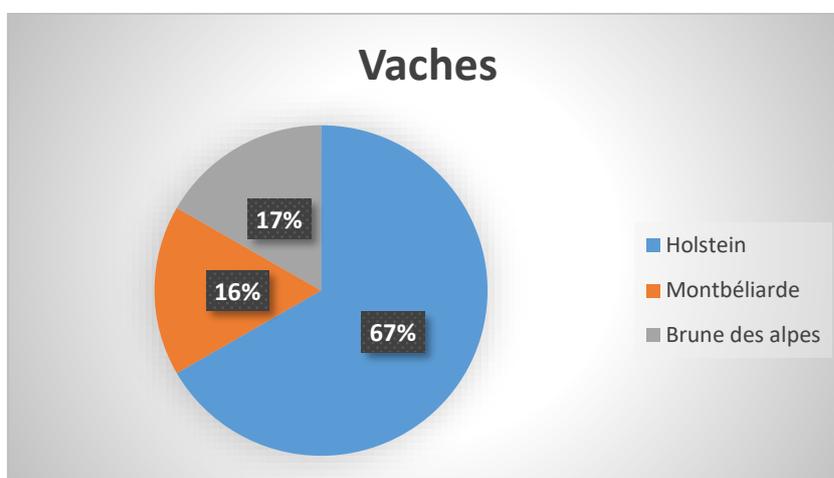


Figure 24 : Répartition des races dans notre échantillon

La figure ci-dessus montre que notre échantillon de vaches se compose de 67% de race Holstein (12/18), 17% de race Brune des Alpes (3/18) et de 16% de race montbéliarde (3/18).

b. Rang de vêlage :

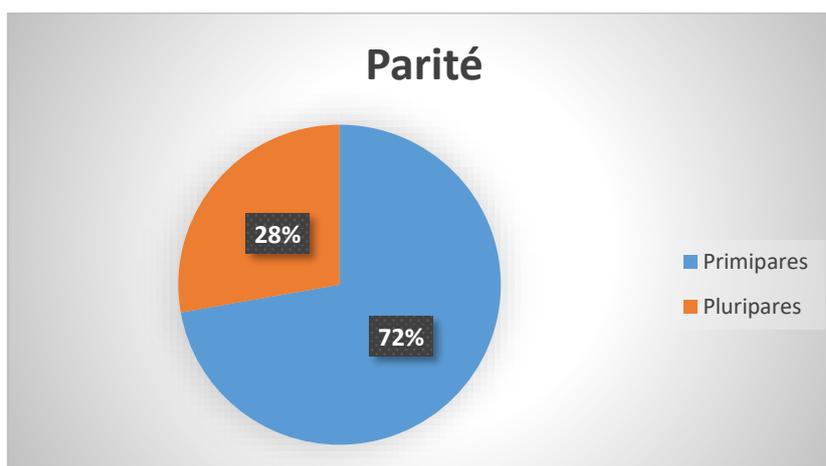


Figure 25 : Répartition des animaux en fonction de la parité

La figure ci-dessus montre que notre échantillon de vache se compose de 72% (13/18) de vaches primipares (1 à 2 vêlages) et de 28% (5/18) de vaches pluripares (au-delà de 2 vêlages).

2. Diagnostic de la cyclicité ovarienne :

A. Le lot A :

a. La ferme privée de Tipaza :

Tableau 3 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot A, ferme Tipaza)

N° d'identification	1 ^{er} visite 30/12/2016	2 ^{ème} visite 10/01/2017	Conclusion
42 646	CJOD	CJOG	Suboestrus
28 102	CJOD	FOG	Suboestrus
31 436	IOGD	CJOD	Suboestrus
28 099	FOD	CJOD	Suboestrus
73 019	CJOG	FOD	Suboestrus

CJOD : corps jaune dans l'ovaire droit ; CJOG : corps jaune ovaire gauche ; FOG : follicule dans l'ovaire gauche ; IOGD : inactivité ovarienne gauche et droite ; FOD : follicule dans l'ovaire droit ; FODG : follicule dans l'ovaire droit.

Le tableau ci-dessus montre à l'issue des deux examens transrectaux que 100% (5/5) des vaches de lot A de Tipaza sont cyclées et en suboestrus.

b. Ferme ITELV :

Tableau 4 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot A, ferme ITELV)

N° d'identification	1 ^{er} visite 11/03/2017	2 ^{ème} visite 24/03/2017	Conclusion
28 016	IOGD	CJOG	Suboestrus
11 006	CJOG	CJOD	Suboestrus
12 014	CJOD	CJOG	Suboestrus
10 018	IOGD	KFOD	Anoestrus vrai par blocage de cycle

KFOD : kyste folliculaire ovaire droit

Le tableau ci-dessus montre à l'issue des deux examens transrectaux que 75% (3/4) des vaches de lot A de l'ITELV sont cyclées (des femelles en sub-oestrus). 25% (1/4) des vaches en anoestrus vrai par blocage de cycle (kyste folliculaire).

B. Le lot B :a. La ferme privée de Tipaza :**Tableau 5 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot B, ferme Tipaza)**

N° d'identification	1 ^{er} visite 30/12/2016	2 ^{ème} visite 10/01/2017	Conclusion
95 838	CJOG	CJOG	Anoestrus par blocage CJ persistant
79 198	CJOD	CJOD	Anoestrus par blocage CJ persistant
62 097	IOGD	IOGD	Anoestrus vrai
62 170	KLOG	KLOG	Anoestrus par blocage
28 067	IOGD	IOGD	Anoestrus vrai

KLOG : kyste lutéal ovaire gauche.

Le tableau ci-dessus montre à l'issue des deux examens transrectaux que les vaches de lot B de Tipaza sont à 100% en anoestrus vrai. Avec 60% (3/5) des vaches sont en anoestrus par blocage de cycle (2/3 corps jaune persistant et 1/3 kyste lutéal) et 40% (2/5) sont en anoestrus vrai par une inactivité ovarienne.

b. La ferme de l'ITELV :**Tableau 6 : Renseignements fournis à l'exploration rectale (lot B, ferme ITELV)**

N° d'identification	1 ^{er} visite 11/03/2017	2 ^{ème} visite 24/03/2017	Conclusion
29 017	IOGD	IOGD	Anoestrus vrai
11 010	IOGD	IOGD	Anoestrus vrai
13 004	IOGD	IOGD	Anoestrus vrai
13 002	CJOD	CJOD	Anoestrus par blocage CJ persistant

Le tableau ci-dessus montre à l'issue des deux examens transrectaux que le taux des vaches en anoestrus vrai est de 100%. Avec 75% (3/4) en anoestrus vrai par une inactivité ovarienne (ovaires petits et lisses) et 25% (1/4) en anoestrus vrai par un blocage de cycle (corps jaune persistant).

3. Etat d'embonpoint :

Tableau 7 : Note d'état d'embonpoint attribuée à chaque vache (ferme Tipaza et ITLEV)

Ferme	N° d'identification	1 ^{er} BSC	2 ^{ème} BCS (IA)
Ferme Tipaza	Date	30/12/2016	12/02/2017
	42 646	3	3
	28 102	2.5	3
	31 436	3	3
	28 099	2.5	3.5
	73 019	3.5	3.5
	95 838	3.5	3.5
	79 198	3.5	3.5
	62 097	2.5	2.5
	62 170	3.5	3.5
	28 067	2	2
	Moyenne et écart type	2.95 ± 0.46	3.1 ± 0.4
Ferme ITELV	Date	15/04/2017	10/05/2017
	28 016	2	2.5
	11 006	2.5	3
	12 014	3	3
	10 018	3	3.5
	Date	11/03/2017	01/05/2017
	29 017	2.5	3
	11 010	3	3
	13 004	3	3.5
	13 002	3	3.5
	Moyenne et écart type	2.75 ± 0.31	3.12 ± 0.28

Le tableau ci-dessus montre que l'état d'embonpoint au moment de l'insémination est élevé à celui de la 1^{ère} estimation réalisée environ deux mois plus tard.

- Dans la ferme de Tipaza on a eu une moyenne dans la 1^{ère} estimation de 2.95 ± 0.46 contre 3.1 ± 0.4 dans la 2^{ème} estimation.
- Dans la ferme de l'ITELV on a eu une moyenne dans la 1^{ère} estimation de 2.75 ± 0.31 contre 3.12 ± 0.28 dans la 2^{ème} estimation.

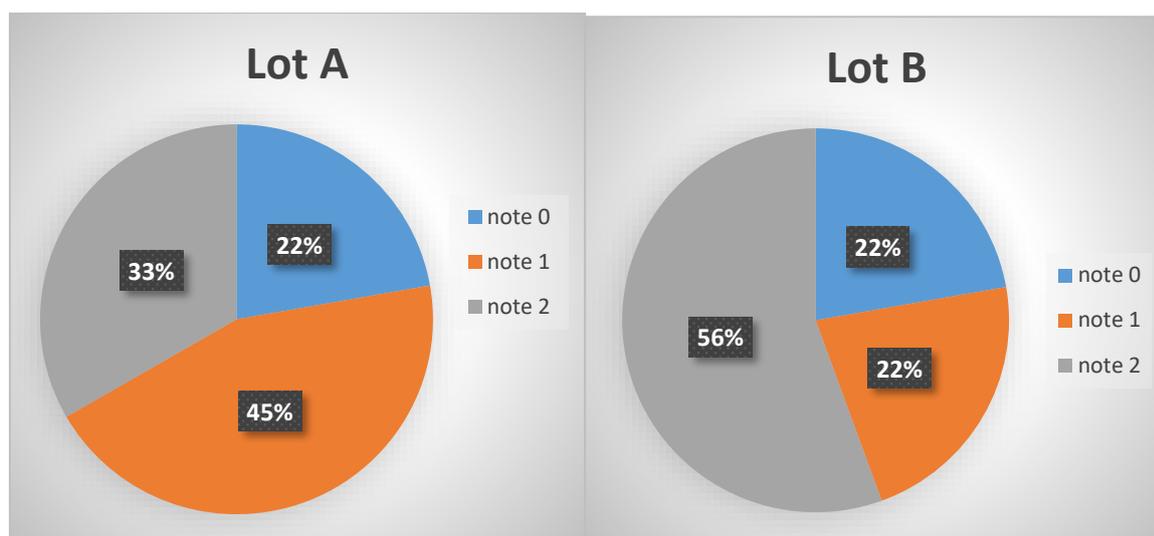
4. L'intensité de chaleur :

Tableau : 8 Intensité de chaleur des vaches lot A

Lot A	N° vache	42646	28102	31436	28099	73019	28016	11006	12014	10018
	Notation	0	1	2	0	1	2	1	2	1

Tableau : 9 Intensité de chaleur des vaches lot B

Lot B	N° vache	95838	79198	62097	62170	28067	29017	11010	13004	13002
	Notation	2	0	1	2	1	2	2	0	2

**Figure 26 : répartition d'intensité de chaleur lot A et lot B**

D'après les tableaux et les figures ci-dessus, on a :

Lot A : 33%, 45% et 22% des femelles ont montré respectivement une bonne manifestation œstrale (note 2), une manifestation modérée (note 1) et absence de manifestation œstrale (note 0).

Lot B : 56%, 22% et 22% des femelles ont montré respectivement une bonne manifestation œstrale (note 2), une manifestation modérée (note 1) et absence de manifestation œstrale (note 0).

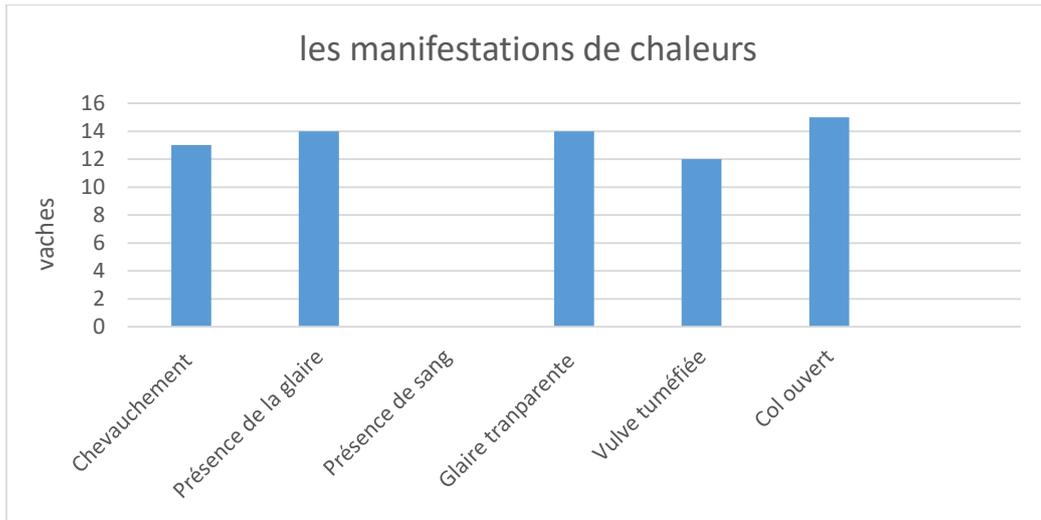


Figure 27 les manifestations de chaleur par les vaches

D'après la figure ci-dessus, on remarque que les vaches ont bien manifesté les chaleurs (chevauchement 72.22%, présence de la glaire 77.77%, glaire transparente 77.77%, vulve tuméfiée 66.66%, col ouvert 83.33%) et absence des vaches qui présentent de sang au moment d'insémination.

5. Diagnostic de gestation par échographie :

Tableau 10 : résultats de diagnostic de gestation par échographie a J35

Lot A	Diagnostic	Lot B	Diagnostic
42 646	-	95 838	-
28 102	-	79 198	-
31 436	-	62 097	+
28 099	-	62 170	+
73 019	+	28 067	-
28 016	-	29 017	-
11 006	-	11 010	-
12 014	+	13 004	-
10 018	+	13 002	-

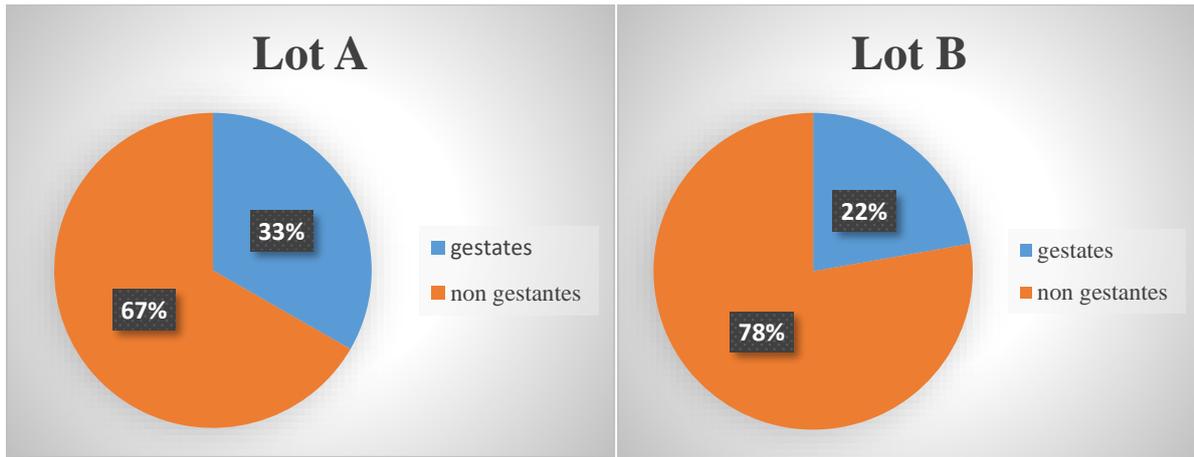


Figure 28 : Résultats de gestation des lots par échographe

D’après le tableau et la figure ci-dessus, dans le lot A, 33% sont gestantes contre 67% non gestantes. Dans le lot B, 22% gestantes contre 78% non gestantes.

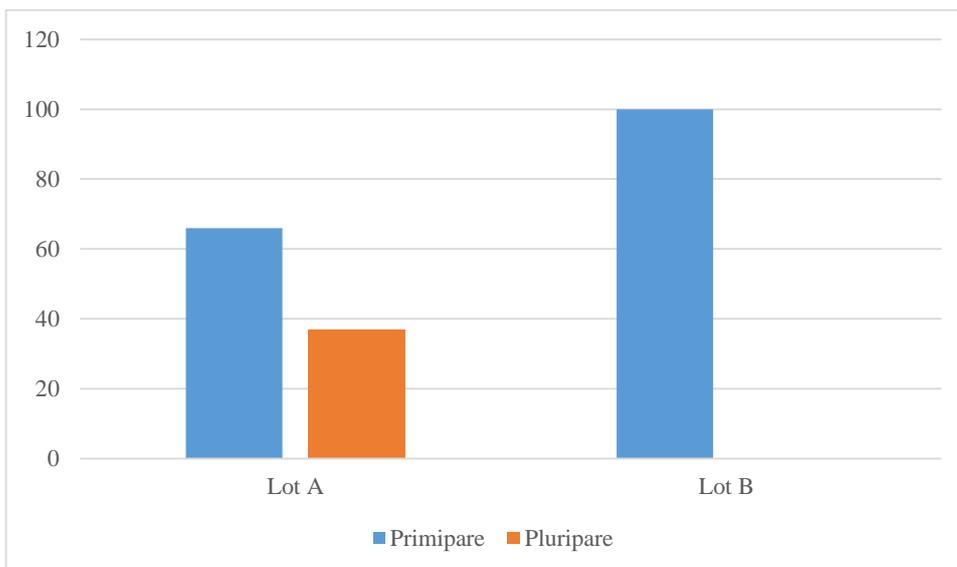


Figure 29 : répartition des vaches gestantes selon la parité dans les lots

D’après les femelles gestantes dans le lot A, 67% sont des pluripares contre 33% de primipares. Dans le lot B, 100% des vaches gestantes sont des primipares.

VI. Discussion

Malgré l'amélioration dans les connaissances du déroulement du cycle œstral bovin et l'adaptation de nouvelles mesures zootechniques en élevage laitier, l'infertilité apparaît aujourd'hui comme une véritable maladie de l'élevage laitier. Les résultats des paramètres de la reproduction s'étant ainsi éloignés des objectifs standards définis pour une gestion efficace de la reproduction qui sont :

- L'intervalle vêlage- vêlage ne doit pas dépasser 12-13 mois.
- L'anoestrus post-partum ne doit pas dépasser 90 jours.
- Les femelles doivent être mises à la reproduction le plus tôt possible (dans les 50 premiers jours post-partum) et le plus long possible.

Pour faire reproduire une femelle, l'éleveur doit détecter qu'elle est en chaleur. D'après Disenaus, (2004) la détection des chaleurs de mise à la reproduction ne peut être réalisée que pour une vache sur deux.

Plusieurs schémas thérapeutiques ont été proposés pour permettre une insémination au moment idéal dans le but d'écarter le problème d'anoestrus et de sub-œstrus dans l'élevage laitier. Parmi ces protocoles, on a le protocole OvSynch recommandé pour le traitement du subœstrus. De nombreux travaux ont rapporté de meilleurs taux d'œstrus qu'en fin de la phase dioestrals (Vasconcelos et al, 1999). Afin de pallier à cette insuffisance, un prétraitement à base de progestagène (Presynch) a été proposé dans le but d'améliorer les résultats d'OvSynch.

Nos résultats montrent qu'avec le protocole OvSynch un taux d'œstrus de 78% (7/9) a été obtenu dont 33% (3/9) ayant une bonne manifestation des chaleurs contre un taux de 45% soit (4/9) avec une manifestation modérée. Un résultat similaire de 80% a été obtenu par (Maillot et al., en 1999). Pareillement, une étude similaire réalisée en 2009 par Laghouati et Laras a rapporté un taux d'œstrus de 90%. Cependant, un taux faible de 49.9% a été rapporté par Fauxpoint en 1997.

Selon notre étude, la totalité des femelles pluripares traitées par le GPG a manifesté des chaleurs. 66% et 34% ont présenté respectivement de bonnes manifestations et de manifestations modérées. Le taux d'œstrus enregistré pour les femelles primipares est de 83,33% avec respectivement 80 et 20% pour les bonnes manifestations et les manifestations modérées.

L'estimation de l'état corporel est un bon indicateur du statut énergétique de l'animal. D'après (BURK 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. La note recommandée pour la mise en reproduction d'une femelle est de 2.5 d'après GRIMARD, 2003.

Notre étude montre que la note d'état corporel moyenne est respectivement de 2.95 ± 0.46 et 2.75 ± 0.31 pour la ferme de Tipaza et la ferme expérimentale de l'ITELV.

Les vaches traitées par le protocole OvSynch avait un BCS moyen de 2.8 ± 0.32 avec 56%, 33% et 11% avaient respectivement une NEC >2.5 , 2.5 , < 2.5 .

Un taux d'œstrus de 80% a également été enregistré avec le protocole PréSynch-OvSynch avec un taux de 56% (5/9) pour une excellente manifestation œstrale. D'après (Hanzen et al., 2003c) le protocole PréSynch-OvSynch s'accompagne d'une amélioration non significative des taux de conception (53% contre 47% $p>0.05$).

Le taux de gestation au 35^{ème} jours des femelles traitées par le protocole OvSynch est de 33%. Ce taux de conception enregistré est comparable à ceux rapportés par (Maillot et al., 1999) 36.1%, (Stevenson et al., 1999) (35.6%), (Hanzen et al., 2003c) (32% avec des valeurs extrêmes comprises entre 11.1 et 53.7%).

Fauxpoint (1997) a constaté que sur la période d'étude allant de décembre à février, les résultats de gestation révélés étaient particulièrement bas (29,8 % contre 44,1 % de mars à novembre). Durant cette même période (décembre-février) nos résultats ont révélé un taux de gestation de 25%.

Les vaches primipares et multipares avaient respectivement un taux de gestation de 66% et 37%. De même Cartmill et al., (2001) ont obtenu des taux de gestation, en utilisant GnRH et PGF2 α , de 41.3% et 29.7% respectivement pour les primipares et les pluripares.

Avec le protocole PréSynch-OvSynch, on a enregistré un taux de gestation de 22% relativement faible à celui obtenu par l'OvSynch (33%) dont 100% étaient des primipares. Il est à noter que l'étude de (Breedyk en 2010) avait montré une augmentation des taux de gestation de 12% avec le PréSynch- OvSynch.

Une étude égyptienne, réalisée par Colazo et al., (2012) a montré que les vaches Holstein primipares répondaient bien au protocole PreSynch-OvSynch avec un taux de conception de 31.79% à la première insémination contre 24.46% chez les pluripares

Plusieurs facteurs interviennent sur le taux de gestation, par un effet positif ou négatif. Le stress semble avoir un effet sur le pic de LH alors l'ovulation et il augmente la mortalité embryonnaire (ALLRICH, 1994).

VI. Conclusion

A l'issue de cette étude expérimentale, les deux protocoles ont montré taux d'oestrus satisfaisants (78%) Cependant le prétraitement avec les progestagènes (PRID DELTA) semble améliorer le taux d'oestrus.

Les deux schémas thérapeutiques révèlent des taux de gestation acceptables. 33% pour le lot A traité par l'OvSynch et 22% pour le lot B traité par le Presynch-Ovsynch

Conclusion

Cette étude, nous a permis de comprendre l'intérêt d'une bonne gestion de reproduction dans un élevage laitier. Des problèmes d'infertilité qui sont de plus en plus nombreux engendrant des pertes économiques importantes non seulement pour l'éleveur mais aussi pour l'état.

Pour cela, le vétérinaire de la rurale doit maîtriser la reproduction bovine afin d'améliorer les performances de la reproduction en Algérie. De nombreux protocoles de synchronisation ou d'induction de chaleurs sont mis en place. Le choix de protocole sera fait selon qu'il soit plus adapté à la catégorie d'animaux à synchroniser.

Dans notre étude on s'est intéressé au subœstrus qui est l'absence d'observation des manifestations des vaches en chaleur ou une mauvaise détection de ces chaleurs par les éleveurs. Le subœstrus représente un vrai obstacle de la reproduction bovine. OvSynch un protocole de synchronisation le plus adapté au subœstrus, permet une insémination à l'heure fixe même sans manifestation de chaleur, on a enregistré avec ce protocole un taux élevé qui est de 78% de manifestation œstrale et un taux de gestation de 33% pour des vaches en subœstrus. Un autre protocole PreSynch-OvSynch a été proposé à fin d'améliorer les résultats de l'OvSynch.

Les facteurs de variation de l'efficacité de ces protocoles sont nombreux et interactifs. Certains, comme le début de traitement et la note de l'état corporel, sont modifiables ce qui permet d'améliorer les résultats de synchronisation mais d'autres, comme la parité est propre à l'animal et donc non modifiable. Par conséquent l'efficacité de la synchronisation ne sera jamais totale quel que soit le protocole utilisé.

En fin, quelques recommandations permettent d'améliorer le taux d'efficacité de ces protocoles, mettre à la reproduction des femelles avec un bon état d'embonpoint et de pratiquer un Flushing sur des femelles maigres, ne pas mettre à la reproduction des femelles avant 50 à 60 jours post-partum.

Références Bibliographiques

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

AGUER D., PELOT J., CHUPIN D., 1981. Reproduction du troupeau à viande et synchronisation de l'oestrus, bulletin technique des groupements techniques vétérinaires (1): pp: 33-57.

AGUER D., PELOT J., CHUPIN D., 1982. Comment utiliser les progestagènes pour rompre l'anoestrus post-partum chez les vaches laitières ou allaitantes. In: Journées ITEBUNCEIA 19-34. ITEB, Paris.

ARI UÇ., PANCARCI ŞM., KAÇAR C., GÜNGÖR Ö., LEHIMCIOĞLU NC ÖZTÜRKLER Y., YILDIZ S., 2016. Effect of Progestagen Application During Ovsynch Protocol on Pregnancy Rates of Lactating-grazing Cows. *Kafkas Univ Vet FakDerg*, 2016 (*in Press*). DOI: 10.9775/kvfd.16522.

AT-TARAS, E.E., SPAHR, S.L., 2001. Detection and Characterization of Estrus in Dairy Cattle with an Electronic Heatmount Detector and an Electronic Activity Tag. *J. Dairy Sci.* **84**, 792–798.

AYRESH RM., FERREIRA A.P., CUNHA RR., ARAÚJO MC., WILTBANK, 2013. double-ovsynch in high-producing dairy cows: effects on progesterone concentrations and ovulation to GnRH treatments.

BALL P.J.H., 1982. Milk progesterone profiles in relation to dairy fertility, *Br. Vet. J.*, 138: pp: 546-551.

BALLERY., *Mise au point sur les protocoles de maîtrise des cycles chez les bovins*. Thèse Méd. Vét, Alfort, 2005, 136 pages.

BALLERY., RACHEL., 2005, mise au point sur les protocoles de maitrise des cycles chez les bovins école national vétérinaire de Lyon.

BARTLLETT P.C., NGATEGIZE P.K., KANEENE J.B., 1986. Cystic follicular disease in Michigan Holstein Friesian cattle: incidence, descriptive epidemiology and economic impact. *Prev. Vet. Med.*, 4 :15.

BRITT, J.H., SCOTT, R.G., ARMSTRONG, J.D., WHITACRE, M.D., 1986. Determinants of Estrous Behavior in Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* **69**, 2195–2202.

BURNS P.D., SPITZER J.C., 1992. Influence of biostimulation on reproduction in post-partum beef cows. *J. Anim. Sci.*, 70, pp: 358-362

CARABĂ I., 2013. Using Ovsynch Protocol versus Cosynch Protocol in Dairy Cows /Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 46 (2).

CARRUTHERS T.D., HAFS H.D., 1980. Suckling and four times daily milking; influence on ovulation estrus and serum luteinizing hormone glucocorticoide and prolactin in post-partum HOLSTEIN cows. J. Anim. Sci., 50: pp: 919-925.

CHUPIN D. 1977 Maîtrise de la reproduction chez les bovins : principes, résultats, limites. Ann. Med. Vet, **121**, 329-338.

COE B.L., ALLRICH R.D., 1993. Relationship between endogenous estradiol 17 β and estrous behaviour in heifers: J. Anim. Sci., 67: 1546

CUSTZR E.E., BERARDINELLI J.G., SHORT R.E., WEARMAN M., ADAIR R., 1990. Post-partum interval to estrus and patterns of LH and progesterone in first – calf suckled beef cows exposed to mature bulls. J. Anim. Sci., 68: pp: 1370 – 1377.

CUTTULIC E., DELABY L., CAUSEUR D., DISENHAUS C., 2006. Facteurs de variation de la détection des chaleurs chez la vache laitière conduite en vêlages groupés. *Rencontres Recherches Ruminants.*, **13**, 269-272.

CUTTULIC, E., DELABY, L., CAUSEUR, D., MICHEL, G., DISENHAUS, C., 2009. Hierarchy of factors affecting behavioural signs used for oestrus detection of Holstein and Normande dairy cows in a seasonal calving system. Anim. Reprod. Sci. **113**, 22–37.

DENIS B., Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins 2 b / les facteurs autes qu'alimentaires de l'infertilité. Rec. Med. Vet., 153 (2): 2015 – 221

DERIVAUX J., BECKERS J. F., ECTORS F., 1984. l'anoestrus du post-partum: 53 Nr., pp: 215-229.

DISENHAUS C., CUTULLIC E., FRERETS S., PACCARD P., PONSART C., 2010. Vers une cohérence des pratiques de détection des chaleurs : intégrer la vache, l'éleveur et le système d'élevage. Presented at the Rencontres Recherche Ruminants, 8 et 9 décembre, Paris, 113–120.

DISENHAUS C., KERBRAT S., et PHILIPOT J.M., (2003) Entre fureur et pudeur : actualités sur l'expression de l'oestrus chez la vache laitière Journées Bovines Nantaises, Nantes, 9 octobre 2005, 94-101.

DISENHAUS C., Septembre 2004. Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'oestrus - 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants, ENVA : 55-64.

Dobson.H., Tebble.J.E., Smith.R.F., Ward.W.R., (2001). Is stress really all that important? *Therio*55:65-73,2001.

DRAME ED., HANZEN C., HOUTAIN JY., LAURENT Y., FALL A., **1999**. Profil de l'état corporel au cours du *postpartum* chez la vache laitière – Ann Med Vet, 1999 ; 143 : 265-270.

DRION PV., BECKERS JF., DERKENNE F., HANZEN C., 2000. E. DIRANDEH A. REZAEI ROODBARI MG., COLAZO., 2015. Double-Ovsynch, compared with presynch with or without GnRH, improves fertility in heat-stressed lactating dairy cows. *Theriogenology* 83 438–443.

DRION PV., HANZEN C., HOUTAIN JY., ECTORS F., BECKERS JF., 1998. Connaissances actualisées des régulations de la croissance folliculaire chez les bovins. Journées nationales des GTV. Tours 1998 :15-26.

ENJALBERT F. Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. *Point Vet*, 2003 ;34 (236) :40-44.

ENJALBERT F., 2005. Alimentation et reproduction : carence en oligo-éléments ou en vitamines. *Le Point Vétérinaire*, numéro spécial "Reproduction des Ruminants : maîtrise des cycles et pathologie" **36**, 106–110.

ERB H.N., WHITE M.E., 1981 Incidence rates of cystic follicle in HOLSTEIN cows according to 15-day and 30-day intervals. *Cornell. Vet.*, 71: pp:326.

ESSLEMONT R. J., GLENCROSS R.G, BRAYANT M. J., 1980. A quantitative study of preovulatory behavior in cattle (British Freisian heifers). *App. Anim Ethol.*, 6: 1.

FERGUSON JD., GALLIGAN DT., THOMSEN N., 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - *J Dairy Sci*:77: 2695-2703.

FERGUSON JD., 2002. Body condition scoring. Site internet du Texas Animal Nutrition Council, page consultée le 18 juillet 2005. Mid-South Ruminant Nutrition Conference, Texas Animal Nutrition Council, USA.

FLAVIE, ISABELLE, FREDERIQUE FLEURQUIN. , 2013.intérêt d'un traitement individuel du suboestrus par la prostaglandine f2a : étude rétrospective dans 2 élevages, école nationale vétérinaire d'Alfort.

FULKERSON, W.J., 1984. Reproduction in dairy cattle: Effect of age, cow condition, production level, calving-to-first-service interval and the "male". *Anim. Reprod. Sci.* **7**, 305–314.

GAILLARDOU S., HUMBLLOT P., THIBIER M., 1984. Délais de reprise d'activité ovarienne cyclique après vêlage d'automne en race Blonde d'AQUITAINE. *Elev. Insem.*, 204: 19-28.

GALVAO KN., 2007. Reducing the Interval from Presynchronization to Initiation of Timed Artificial Insemination Improves Fertility in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 4212-4218.

GEARY T.W., WHITTIER J.C., DOWNING E.R., LEFEVER D.G., SILCOX R.W., HOLLAND M.D., NETT T. Met NISWENDER G.D., 1998. Pregnancy rates of post-partum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate or the Ovsynch protocol. *J. Anim. Sci.*, 1992 **76**, 1523-1527.

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.

GLENCROSS R. G. , ESSLEMENT R.J., BRAYANT M.J., 1981. Relationships between the incidence of pre ovulatory behavior and the concentration of oestradiol 17b and progesterone in bovine plasma. *App Anim. Ethol.*, 7: pp: 141

GRIMARD B., DISENHAUS C., (2005). Les anomalies de reprise de la cyclicité après vêlage. *Point Vet*, 2005; numéro spécial (36): 16-21.

GRIMARD B., FRERET S., CHEVALLIER A., PINTO A PONSART C, HUMBLLOT P.(2006). Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds, *Animal reproduction science*,91:31-44.

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

GRIMARD B., HUMBLLOT P., PANSART C., PONTER A-A., KHIRREDINE B et MIALOT JP., 1998.Synchronisation des chaleurs : Méthodes et facteurs de réussite en élevage allaitant. Journées nationales des GTV : La reproduction.,113-118.

GRIMARD B., HUMBLLOT P., THIBIER M., (1992). Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise : effet de la parité et de la cyclicité prétraitement sur les taux d'induction et de gestation. *Elevage et insémination*, 1992, 247, 9-15.

GRIMARD B., HUMBLLOT P., THIBIER M., PAREZ V., MIALOT JP., 2003. Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise : facteurs de variations de la cyclicité, prétraitement, du taux d'ovulation après traitement et du taux de fertilité à l'oestrus induit. *El & Ins.*, **250**, 5-17.

GRIMARD., (2005a). Efficacité dans les conditions françaises de l'association burséréline-norgestomet- proglantine (crestarSO) pour synchroniser les chaleurs chez les bovins.Proceeding de la journée de la Société française de Buiatrie-Poster.2005a :199-200.

GRIMARD B., PONTER A., AGABRIEL J., BLANC F., ENJALBERT F., (2005b). Alimentation des vaches allaitantes et performances de reproduction.Journée Nationale de la SFB,Paris.2005b :27-44.

HANZEN C.H., 1981. L'oestrus: manifestation comportementale et méthode de detection. *Ann. Med. Vét.*, 125: pp: 617 – 633.

HANZEN C., BOUDRY B., DRION PV. Induction et synchronisation de l'oestrus par la PgF2 α . *Point Vét* 2003a ;34(236) :22-23.

HANZEN C., 2009.L'anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine.

HANZEN C., BOUDRY B., BOUCHARD E. Protocole GPG et performances de reproduction. *Point Vét*.2003c;34(238):50-54.

HANZEN C., LOURTIE O., DRION PV. Le développement folliculaire chez la vache I- Aspects morphologiques et cinétiques. *Ann. Med. Vet.*, 2000, **144**, 223-235

HANZEN C., BOUDRY B., DRIONPV. Effets du protocole GPG sur l'activité ovarienne. *PointVét*. 2003b ;34(237) :26-30.

HANZEN 2014. L'anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine
HANZEN C et LAURENT Y. Application des progestagènes en traitement de l'anoestrus fonctionnel dans l'espèce bovine. *Ann. Med. Vet.*, **135**, 168-171.

HARRISON R.O., FORD S.P., YOUNG J.W., CONLEY A.J., FREEMAN A.E., (1990). Increased milk production versus reproductive and energy status of high-producing dairy cows. *J Dairy Sci*, 1990 ;73 : 2749-2758.

HAYNES N.B., HOWLES C.M., 1981. In: "Enviromental aspets of housing for animal production",ed., CLARK J.A.,pp: 63. LONDON/ BUTTERWORTHS.

HEIN K.G., ALLRICH R.D., 1992 Influence of exogenous adreno-corticotropic hormone on estrous behavior in cattle. *J. Anim Sci.*, 70: pp: 243.

HEINONEN K., SAVOLAINEN E., TUOVINEN V., 1988. Post-partum reproductive function in finish AYRSHIRE and FRIESIEN cows after three subsequent parturitions. *Acta. Vet. Scand.*, 29: pp: 231-250.

HETREAU, T., JACQUOT, M., LETORT, A., 2010. Evolution des comportements sociaux des vaches laitières selon les conditions de logement. Presented at the Rencontres Recherche Ruminants, 8 et 9 décembre, Paris, 2010, p. 276.

KANAY Y., SHIMIZU H., 1983. Characteristics of the estrous cycle of swamp buffalo under temperate conditions. *Theriogenology* 19; pp: 593-602.

LAGHOUATI A., LARAS M., 2009. Application de schémas thérapeutique sur des vaches laitières enanoestrus post –partum dans la ferme itlev de Baba Ali. ENSV Alger.

LAGHROUR Wafa., 2012. Comparaison de deux methodes de traitement de maitrise des cycles associant la progesterone , oestrogenes et la prostaglandine f2alpha chez la vache laitière ,universitéel-hadj lakhdar batna institut des sciences veterinaires et des sciences agronomiques.

LEE C.N., CRISTER J.K., AX R.L., 1985. Changes of luteinizing hormone and progesterone for dairy cows after gonadotropin-releasing hormone at first postpartum breeding. *J. dairy Sci.*,68, 1463-147.

LEROY JLMR., VANHOLDER T., VAN KNEGSEL ATM., GARCIA-ISPIERTO I., BOLS PEJ. Nutrient prioritization in dairy cows early postpartum: mismatch between metabolism and fertility? *Reprod. Domest. Anim.* 2008, **43** Suppl 2, 96-103.

LOPEZ H., SATTER LD., WILTBANK MC. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 2004, **81**, 209-223.

LOPEZ-GATIUS F., YANIZ J., MADRILES-HELM D., 2003. Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows a meta-analysis – *Theriogenology*; 59(3-4): 801-812.

MARION G.B., SMITH V.R., WILEY T.E., BARRETT G.R., 1950. The effect of sterile copulation on time of ovulation in dairy heifers. *J. Dairy. Sci.*, 33: pp: 885-889

MARKUSFELD O., GALON N., EZRA E. Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 1997, **141**, 67-72.

MAULEON P., 1972. Les cycles sexuels: maîtrise de la reproduction. Journée d'information I.T.E.B- UNCEIA.

MIALOT JP., CHASTANT S., 2000. Polycopié de pathologie de la reproduction ENVA.
MIALOT JP., CONSTANT F., DEZAUX P., GRIMARD B., DELETANG F., PONTER AA., 2003. Estrus synchronization in beef cows: comparison between GnRH+PGF2alpha+GnRH and PRID+PGF2alpha+eCG. *Theriogenology*, **60**, 319-30.

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

MIALOT, J.P., LAUMONNIER, G., PONSART, C., FAUXPOINT, H., BARASSIN, E., PONTER, A.A., DELETANG, F., 1999. Postpartum subestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin f2 α or GNRH + prostaglandin f2 α + GNRH. *Theriogenology* ,**52**, 901–911.

MOREIRA F., R L DE LA SOTA, T., DIAZ AND W W THATCHER., 2000a. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 78:1568-1576.

MORIERA, F., C ORLANDI., C RISCO., F LOPES., R MATTOS., AND W W THATCHER., 2000b. Pregnancy rates to a timed insemination in lactating dairy cows pre-synchronized and treated with bovine somatotropin: cyclic versus anestrus cows. *J. Dairy Sci.* 83(Suppl1):134 (Abstr.).

MORRIS, M.J., KANEKO, K., WALKER, S.L., JONES, D.N., ROUTLY, J.E., SMITH, R.F., DOBSON, H., 2011. Influence of lameness on follicular growth, ovulation, of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81,2139-2144.

MORROW D.A., ROBERTS S.J., Mc ENTEE K., GRAY H.G., 1966. Post-partum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *Journal. Am. Vet. Med. Assoc.*, 149 pp: 1596-1609.

NEBEL RL., WHITTIER WD., CASSELL BG., BRITT JH. (1987). Comparison of on-farm and laboratory milk progesterone assays for identifying errors in detection of estrus and diagnosis of pregnancy *J. Dairy Sci.*, 70, 1471-1476.

O'FARELL K.L., 1980. Fertility management in the dairy herd. *British. Vet. Journal* (12) pp: 160-169.

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

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

PALMER, M.A., OLMOS, G., BOYLE, L.A., MEE, J.F., 2010. Estrus detection and estrus characteristics in housed and pastured Holstein–Friesian cows. *Theriogenology* **74**, 255–264.

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

Picard-Hagen N., Humblot P., Berthelot X., 2005. Le point sur les protocoles actuels de synchronisation. *Le point vétérinaire*, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie, **36**, 32-36.

PIERRICK DEZAUX., 2001. synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes par l'association GNRH-PGF2A-GNRH école nationale vétérinaire d'Alfort.

PONSART C., DUBOIS P., CHARBONNIER G., LEGER T., FRERET S., HUMBLLOT P. Evolution de l'état corporel entre 0 et 120 jours de lactation et reproduction des vaches laitières hautes productrices. *Journées Nationales des GTV*. 2007a, 347-356.

PONSART C., FRAPPAT B., LE MEZEC P., FRERET S., SEEGER S., PACCARD P., et al. Une palette d'outils pour améliorer la reproduction des vaches laitières. *Rencontres Recherches Ruminants*. 2007b, **14**, 351-358.

PONTER A., REMY D., GRIMARD B. Prévention nutritionnelle des troubles de la reproduction chez la vache laitière. *Point Vét. Ed Expert Rural Prévention Nutritionnelle En Élevage Bovin*. 2013, **44**, 68-76.

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

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

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

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

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

RENSIS, SCARAMUZZI. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow-- a review. *Theriogenology*. 2003 Oct 1;60(6):1139-51.

RODNEY D., ALLRICH Ph., 1993. Estrous behavior and detection in cattle veterinary clinics of north America. *Food-Animal-Practice*. Vol 9. Number 2: pp: 249-262.

RODNEY D., ALLRICH ph., 1993. Estrous behavior and detection in cattle veterinary clinics of north America. Food – Animal – Practice. Vol (9). Number 2: pp: 249 – 262

RODTIAN, P., KING, G., SUBROD, S., PONGPIACHAN, P., 1996. Oestrous behaviour of Holstein cows during cooler and hotter tropical seasons. Anim. Reprod. Sci. **45**, 47–58.

ROELOFS, J., LOPEZ-GATIUS, F., HUNTER, R.H.F., VAN EERDENBURG, F.J.C.M., HANZEN, C., 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. Theriogenology **74**, 327– 344.

SAINT-DIZIER, M., 2005. La détection des chaleurs chez la vache. Le Point Vétérinaire, numéro spécial “Reproduction des Ruminants : maîtrise des cycles et pathologie” **36**, 22–27.

SANDRINE., AURELIE QUARANTA., 2016., Intérêt de l'utilisation de critères laitiers comme indicateurs de réussite du traitement du subœstrus par la pgf2 α : étude rétrospective dans deux élevages, école nationale vétérinaire d'Alfort.

SILCOX R.W., POWELL K.L PURSLEY J.R., WILTBANK M.C., 1995. Use of GnRH to synchronize ovulation in holstein cows and heifers treated with GnRH and prostaglandin. Theriogenology, 43,325(abstr).

SINGH G., SINGH G.B., 1985. Effect of month of calving on post-partum interval and service period in Murrah buffaloes. In Proc. First. World Buffalo Congr, CAIRO, Egypt. Vol., 4 : pp : 960 – 963.

SOOD, P., NANDA, A.S., 2006. Effect of lameness on estrous behavior in crossbred cows. Theriogenology **66**, 1375–1380.

SOUAMES S., BERRAMEZ Z., KAIDI R., 2013.resumption of post-partum ovarian cyclicity in dairy farm in northern Algeria. Rencontre-Recherche-Ruminant N°20.

SOUAMES S., HADDOUM M., GHARBI C., BERRAMA Z. (2012). L'impact du statut nutritionnel sur la fertilité des vaches de race Prim'Holstein dans la plaine de la Mitidja du nord algérien. Renc. Rech. Ruminants, 2012, 19.

SOUAMES S.,2003. Contribution à l'étude de l'anœstrus post-partum chez la vache laitière,Thèse présentée pour l'obtention du diplôme de Magistère ENVA Alger.

TWAGIRAMUNGU H., GUILBAULT LA., PROUX J et DUFOUR JJ.,1992. Synchronization of estrus and fertility in beef cattle with two injections of buserelin and prostaglandin. Theriogenology**44**, 915-923.

VAN EERDENBURG, F.J.C.M., KARTHAUS, D., TAVERNE, M.A.M., MERCIS, I., SZENCI, O., 2002. The Relationship between Estrous Behavioral Score and Time of Ovulation in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. **85**, 1150–1156.

VASCONCELOS J., L M., R W SILCOX., G J ROSA., J R PURSLEY., MC WILTBANK.,1999. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. Theriogenology 52:1067-1078.

WAGNER W.C., HANSEL W., 1969. Reproductive physiology of post-partum cow. I. Clinical and histological findings. *J. Reprod. Fert.*, 18: pp: 493-500.

WALKER, S.L., SMITH, R.F., JONES, D.N., ROUTLY, J.E., DOBSON, H., 2008. Chronic stress, hormone profiles and estrus intensity in dairy cattle. *Horm. Behav.* 53, 493–501.

WALSH SW., WILLIAMS EJ., EVANS ACO. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 2011, **123**, 127-138.

Westwood CT, Lean IJ., Garvin JK., (2002). Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description. *J Dairy Sci*, 85 : 3225-3237.

WILTBANK M., LOPEZ H., SARTORI R., SANGSRITAVONG S., GÜMEN A. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology*. 2006, **65**, 17-29.

Sites internet:

<http://www.progressivedairy.com/topics/a-i-breeding/presynchovsynch-simple-fixes-major-improvements> 24/03/2017

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314853517300215> 30/02/2017

<http://hoards.com/article-4763-a-new-more-effective-presynch-.html> 25/01/2017

<http://www.reproduction.com/fr/Produits/PRID-R-DELTA> 25/01/2017

<http://www.reproduction.com/fr/La-reproduction> 17/04/2017

http://www.selectsires.com/programs/docs/ovsynch_cosynch_presynch.pdf?version=20170404 04/05/2017

<http://genex.crinet.com/page6172/SimplifyingSynchronization?print=1> 12/01/2017

<http://www.txanc.org/proceedings/2002/Body%20Condition%20Scoring.pdf#search=%22ferguson%20body%20condition%20scoring%> 22/03/2017

Annexe 1: Résultat des paramètres de reproduction après utilisation de traitement de synchronisation de chaleurs à base de GnRH et de prostaglandine F2 α

Etude	Type de traitement	n	Jours ouvert	Taux d'œstrus (%)	Taux de synchronisation (%)	Taux de gestation (%)	Taux de concentration (%)
ELEVAGE LAITIER							
Burke et al 1996	PGF2 α (J30 après vêlage)+GPG (J65)	171 VL	79,2			29	26,5
	PGF2 α (J30 après vêlage)+GnRH(J65)+PGF2 α (J72)+IAobs	128 VL	83,6			30,5	41,5
Cécyre et al ,2001	GPG	129 VL					61,2
Jemmeson, 2000	GPG	840 VL				64,1(J30) 79,8(J56)	38 ,1
Malot et al,1999	GPG	185 VL		80		36 ,1	
	GPG avec IA dés J0 si œstrus observé ou àJ10	168 VL		33,7		53,7	
Peter et al, 1999	GPG	60 VL				30 (J40)	
Pursley et al, 1997a	GPG	167 VL	54			37	
Pursley et al, 1997b	GPG	155 GL Et 310 VL				35,1 (GL) 37,8(VL)	
Pursley et al1995	GPG	22 VL					55
	GnRH(J0)+PGF2 α (J8)+GnRH(J9)+IA(J10)	22 VL					46
	GnRH(J0)+PGF2 α (J9)+GnRH(J9)+IA(J10)	22 VL					11
Pursley et al,1998	GPG avec IA de 0à32h après 2 ^{ème} GnRH	732 VL				37à45 (si IA de 0à24h)32 (si IA à32h)	
Silox et al,1995	GPG	31 VL				60	
	GnRH(J0)+PGF2 α (J7)+IAobs	Et 28 GL				35	
Stevenson et al 1999	GPG(mais 2 ^{ème} GnRH 33h après PGF2 α)	68 VL	110	7		22,1	22,1
	GnRH(J0)+PGF2 α (J7)+IAobs	74 VL	125	82,3		25,6	35,8
	GnRH(J0)+PGF2 α (J7)+GnRH(J7+33h)+IA (16-18h)		113	4,3		24,6	24,6
	GPG	115 VL	100	9,1		35,6	35,6
	GnRH(J0)+PGF2 α (J7)+IAobs	112 VL	101	68,2		26,8	41,1
Tawagiramun gu et al,1992b	GnRH(J0)+PGF2 α (J6)+IAobsjusqu'à J10			87,5		70,8	81

Etude	Type de traitement	n	Jours ouvert	Taux d'oestrus %	Taux de synchronisation %	Taux de gestation %	Taux de conception %
Umut Çağın ARI, Yavuz ÖZTÜRKLER 1 Savaş YILDIZ 1 et al 2016	GPG	75 VL		12		36,8	33
	GnRH+Prid(j0), retrait du Prid +PGF2α(J7), GNRH(J9), IA 16à18h	83 VL		7,2		59,2	53
Ion Karaba Et al 2013	GPG	08 VL		63		25	
Cihan Kacar, Savas Yildiz et al 2006	GnRH(J0)+GPG(J7)	33			95,2		40
	GPG	25 VL			71		20,2
E. Dirandeh et al 2015	Double ovsynch	486 VL		7	86,2		
	Presynch-ovsynch	435 VL		3,4	72,1		
Vasconcelos et al, 1999	GPG				87(92 si ovulation après 1ère GnRH et 79 si pas d'ovulation)	32à42(J28) ; 25à36(J98) selon la taille du follicule	
Vasconcelos et al, 1997	GPG initié à différent jours du cycle	159 VL					28à41

Légende : VL : vache laitière ; GL=génisse de race laitière ; GPG=protocole GPG classique ; IA : insémination artificielle ; IAobs : insémination artificielle sur chaleur observées ; IA(16-18h) =insémination artificielle 16à18 heures après la dernière injection ; entre parenthèse après un taux de gestation =nombre de gestation.

Annexe 2: Renseignements relatifs à l'animal

N° d'identification	Race	Robe	Date de naissance	Dates des vêlages	Parité	N° de lactation	Ferme
95 838	Holstein	PR	18/12/2012	20/09/2015	Primipare	1	Tipaza
79 198	Holstein	PN	28/06/2013	20/06/2015	Primipare	1	Tipaza
42 646	Holstein	PR	04/04/2013	10/09/2015	Primipare	1	Tipaza
28 102	Holstein	PN	06/04/2013	04/08/2015 13/09/2016	Primipare	2	Tipaza
62 097	Holstein	PN	15/03/2013	25/07/2015 25/11/2016	Primipare	2	Tipaza
62 170	Holstein	PN	05/05/2013	20/06/2015	Primipare	1	Tipaza
31 436	Holstein	PN	20/05/2013	06/06/2015	Primipare	1	Tipaza
28 067	Holstein	PN	01/03/2013	10/07/2015 10/10/2016	Primipare	2	Tipaza
28 099	Holstein	PN	06/04/2013	23/07/2015 20/08/2016	Primipare	2	Tipaza
73 019	Holstein	PN	13/09/2012	05/06/2015	Primipare	1	Tipaza
28 016	Holstein	PN	27/08/2008	23/11/2010 22/02/2012 13/11/2013 27/01/2016 05/03/2017	Pluripare	5	ITELV
11 006	Holstein	PN	08/06/2011	19/12/2013 16/06/2015 20/12/2016	Pluripare	3	ITELV
12 014	Montbéliarde	PR	03/03/2012	22/08/2015 28/11/2016	Primipare	2	ITELV
10 018	Brune des alpes	B	16/10/2010	12/09/2013 30/03/2015 16/03/2017	Pluripare	3	ITELV
29 017	Montbéliarde	PR	03/10/2009	15/02/2012 17/02/2014 10/02/2016 30/01/2017	Pluripare	4	ITELV
11 010	Montbéliarde	PR	15/07/2011	13/09/2014 01/02/2016 24/01/2017	Pluripare	3	ITELV
13 004	Brune des alpes	B	17/03/2013	02/02/2017	Primipare	1	ITELV
13 002	Brune des alpes	B	11/02/2013	28/11/2016	Primipare	1	ITELV

PR : Pie Rouge ; PN : Pie Noir ; B : Brune ; A : Absente ; T : Transparente.

Annexe 3: Alimentation des deux fermes

La ferme privée à Tipaza :

Alimentation	Décembre	Janvier	Février	Mars
Foin	×	×	×	×
Ensilage de maïs	×	×	×	×
Concentre	×	×	×	×
Vert			×	×
Pâturage			×	×

La ferme de l'ITELV à Baba-Ali :

Alimentation Kg/jr	Mars	Avril	Mai
Foin avoine/paille	7	8	6
Concentré VLB17	7	7 à 8	7 à 8
Luzerne en vert	A partir de 15/03 12 à 15	10 à 15	10 à 12
Pâturage	Tous les jours sauf les week-end		

Annexe 4 : Grille d'évaluation simplifiée de l'état corporel (MEISSONIER ,1994)

Note	Etat	Zone lombaire	Zone caudale
8	Très gras	<ul style="list-style-type: none"> ·Apophyses transverses et hanches invisibles ·Ligne transversale convexe 	<ul style="list-style-type: none"> ·Queue enfouie, parfois entourée de bourrelets
4	Gras	<ul style="list-style-type: none"> ·Apophyses transverses invisibles mais hanches perceptibles ·Ligne transverse plane ou légèrement convexe 	<ul style="list-style-type: none"> ·Queue entourée de graisse mais proéminente ·Détroit caudal comblé
3	Normal	<ul style="list-style-type: none"> ·Apophyses transverses discernables à la palpation ·ligne transversale légèrement concave ·hanches arrondies et lisses 	<ul style="list-style-type: none"> ·Queue saillante ·Ligne queue-pointe de la fesse lisse ou légèrement concave ·Détroit caudal effacé
2	Maigre	<ul style="list-style-type: none"> ·Apophyses transverses visibles mais non proéminentes ·ligne transversale concave 	<ul style="list-style-type: none"> ·Queue saillante ·Détroit caudal creux ·Pointe de la fesse arrondie
1	Très maigre	<ul style="list-style-type: none"> ·Apophyse transverses très saillantes ; vertèbres visibles, couvertures musculaire limitée, la peau 'suit' les apophyses 	<ul style="list-style-type: none"> ·Queue très saillante ·Détroit caudal profond ·Pointe de la fesse saillante
0	Cachectique	<ul style="list-style-type: none"> ·Apophyses épineuses et transverses visibles ; vertèbres très visibles ; la peau 'rentre' sous les apophyses 	<ul style="list-style-type: none"> ·Queue et pointes ischiales très saillantes ·Détroit caudal très profond ·Fesse pointue ; la peau colle et 'rentre' dans le squelette

Annexe 5 : Application des protocoles OvSynch

- Pour la ferme privée à Tipaza : (05 vaches)

Date	Acte
02/02/2017	Injection en IM de GnRH
09/02/2017	Injection en IM de la PGF _{2α}
11/02/2017	Injection en IM de la GnRH
12/02/2017	Insémination artificielle
21/03/2017	Diagnostic de gestation par échographe

- Pour la ferme TELV à Baba-Ali : (04 vaches)

Date	Acte
30/04/2017	Injection en IM de GnRH
07/05/2017	Injection en IM de la PGF _{2α}
09/05/2017	Injection en IM de la GnRH
10/05/2017	Insémination artificielle
10/06/2017	Diagnostic de gestation par échographe

Annexe 6 : application de protocole PreSynch-OvSynch

- Pour la ferme privée à Tipaza : (05 vaches)

Date	Acte
13/01/2017	La pose de PRID DELTA
19/01/2017	Injection en IM de PGF _{2α}
20/01/2017	Le retrait de PRID DELTA
02/02/2017	Injection en IM de GnRH
09/02/2017	Injection en IM de la PGF _{2α}
11/02/2017	Injection en IM de la GnRH
12/02/2017	Insémination artificielle
21/03/2017	Diagnostic de gestation par échographe

- Pour la ferme TELV à Baba-Ali : (04 vaches)

Date	Acte
28/03/2017	La pose de PRID DELTA
03/04/2017	Injection en IM de PGF _{2α}
04/04/2017	Le retrait de PRID DELTA
21/02/2017	Injection en IM de GnRH
28/04/2017	Injection en IM de la PGF _{2α}
30/04/2017	Injection en IM de la GnRH
01/05/2017	Insémination artificielle
01/06/2017	Diagnostic de gestation par échographe

