

## ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

### Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

### THÈME

**Taux de réussite à l'insémination artificielle sur chaleurs  
naturelles et synchronisées chez l'espèce bovine dans les  
wilayas de Tizi-Ouzou et Tlemcen**

Présenté par :

**ACHIR Sabrina**

**BELARBI Mourad**

**Soutenu le : 23 / 07 / 2019**

**Devant le jury composé de:**

Président :	Mr. SOUAMESS S	Maitre de conférences A	ENSV	Alger
Promotrice :	AOUANE N	Maitre assistant A	ENSV	Alger
Examineur 1:	Mr. BOUDJELLABA S	Maitre assistant A	ENSV	Alger
Examineur 2:	Mr. ABDELAZIZ A	Maitre assistant A	ENSV	Alger

**Année universitaire : 2018 /2019**



# Remerciements

Au bout de ce travail, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, nous présentons nos remerciements à Mme AOUANE N, notre promotrice qui nous a servi de guide tout le long de cette expérience, qui a été généreuse en donnant tout son savoir et conseils et qui a été sérieuse et surtout très professionnelle.

Puis,

A Mr. SOUAMES, qui nous a fait l'honneur de présider les jurys.

A Mr. BOUDJELLABA et Mr. ABD EL AZIZ, qui nous ont fait l'honneur de juger ce travail.

Un spécial remerciement à Mme. ZENIA et Mr. BOUDJELLABA pour leur aide dans l'analyse statistique.

Merci.....

# Dédicaces

*Aux trois chères personnes qui n'ont pas pu me voir achever mes études sur lesquelles elles insistaient énormément.*

*A Jedd Tahar, Xayi Lyazid et Jedd Crif,*

*Je suis enfin là et vous n'y êtes plus pour me voir, mais vous êtes toujours dans mon cœur. Je me rappellerai toujours de vous et là où vous êtes, continuez à veiller sur moi. Vous me manquez. Je vous aime.*

*A Dadda Fouad,*

*Mon grand frère chéri, mon bel ours polaire, mon guide dans la vie. Tu ne m'as jamais laissée tomber, tu m'encourageais et tu me remontais le moral dans mes situations les plus difficiles. Il suffit que tu me dises "chadjaza" et tout va bien. Tu prends soin de moi, tu me soutiens financièrement, tu cuisines pour moi, ce qui me manque le plus d'ailleurs, sans oublier les balades en voiture. Tout ça fait de toi mon meilleur ami et mon adorable frère. Tu étais là à chaque épreuve de mon cursus scolaire. Tu m'as accompagnée le long de mon cursus universitaire, le long de ce travail et les circonstances n'ont pas permis que tu sois présent en ce jour de son achèvement, mais te revoir très prochainement est ce que j'espère le plus au monde.*

*Ta p'tite sœurlette qui t'adore.*

*A mes grands-mères, O Aguren-iv imelhanen O*

*Yemma Imezouden, mon ange, mon modèle. Sage, généreuse et très ponctuelle, pleine de conseils qui m'orientent que ce soit dans ma vie ou dans mes études. Quoi qu'il en soit, tu me soutiens depuis que j'étais enfant. Tes chants me hantent, ta voix me berce, ton courage me laisse t'admirer.*

*Setti Zouina, l'unique, l'impliquée dans tout, l'osée, l'impatient, la courageuse et surtout qui ne connaît jamais la flemme tout comme Yemma Imezouden. Tu donne de l'importance à tout. Je n'oublie jamais tes caresses avec tes grandes mains toutes dures. Toi, la seule qui ne se gêne pas quand je t'embrasse et je te caresse sans cesse.*

*Vous deux, avec le goût spéciale de vos plats, vos chants, ce que vous possédez comme savoir et savoir faire, avec ce que vous avez vécu, avec l'empreinte de la belle époque que vous portez. Vous êtes mes deux êtres magiques.*

*A Yemma,*

*Ma mère, mon amie et ma sœur. Nullé dédicace ne saurait exprimer les sacrifices que tu as fait pour moi. Calme, gentille, taciturne, timide, toujours souriante, mais surtout douce. Ta douceur maman, tu débord de douceur. Toutes les filles pleurent quand leurs mères leurs coiffent leurs cheveux, sauf moi, qui me trouve obligée de te demander d'appuyer plus fort sur la brosse. Tous les mots du monde ne suffisent pas pour te remercier.*

*A Vava,*

*Mon père et mon ami aussi. Tu m'as toujours soutenue. Tu ne m'as jamais dit non, tu m'aide et tu m'encourage dans tout ce que je fais. Tu me conseille et tu attire mon attention à tout ce qui m'échappe. Tu as sacrifié énormément pour moi. Ce que j'admire le plus en toi, ta prudence, les précautions que tu n'oublies pas de prendre devant chaque situation et surtout tes écritures.*

*A Yugurten,*

*Mon petit frère adoré. Franc, direct, impatient qui s'énerv vite et conduit plus vite, mais, gentil et serviable. Tu m'as beaucoup aidée et soutenue comme tu peux.*

*A Nana Ferroudja,*

*Ma chère tante, ma grande sœur que j'adore. J'admire ta générosité mais surtout ton courage. Brave femme, qui considère trop sa famille. Tu étais la cause de beaucoup de belles expériences que j'ai vécues depuis mon enfance. Tu ne me prives jamais de ce que tu as comme conseils. Tu me présentes avec fierté à toutes tes connaissances, ce qui me fait énormément plaisir.*

*A Dadda Yexdar et sa famille,*

*Mon oncle, tu m'encourages toujours et tu me soutiens comme tu peux.*

*A nana Kahina, Lounes, Mohand Tahar et Syphax ifuhanen, imurdusen, que j'aime beaucoup.*

*A Yemma Ouiza,*

*Merci d'avoir donné la vie à l'être qui m'est le plus cher.*

*A mes oncles maternels,*

*Xoïyi, Mexyuf, Mebruk, Farid et Xwalti, Sazdia, Wardia, Nora, Nadia et mes cousins.*

*A Yemma Mayha, repose en paix.*

*A nana Crifa,*

*Je vous dédie tous, cet humble travail. Je vous souhaite santé, réussite et bonheur. Je souhaite pouvoir un jour vous rendre une partie de tout ce que vous avez fait pour moi.*

*A Uri Chingudeul,*

*My sisters from other mothers, avec lesquelles j'ai pleinement ressenti ma jeunesse durant ces 5 ans. Vous m'avez tant aidée, tant appris. On a tout vécu ensemble.*

*A Selma,*

*Wetma ur d szi yemma, la plus pure personne que j'ai connue, tu m'as beaucoup appris en ce temps court, tant conseillée et aidée. Ne change jamais.*

*A Ferroudja, Manel et Nawel,*

*Mes amies qui ne me privent ni de conseils ni d'aide. Merci.*

*A Hadil, Canan et toute ma famille et amis en Turquie,*

*A ma promotrice Mme AOUANE et mon binôme Mourad, merci de m'avoir aidée afin d'achever ce travail.*

*A mes enseignants depuis le primaire, Mr. MIMOUNI, Mr. ABBANE Ali, Mlle Fadhila, Mr. ARAB Larbi*

*A mon entraîneur ALOUACHE Azzedine, Afaf (hippopotame), Mounia, Nedjouda, Thafath,*

*To my squad who enlighten my life, I love you.*

*Sabrina*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à :*

*A mes parents pour tous les sacrifices qu'ils ont fait 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 mon grand père Mourad BELARBI décédé quelques jours avant la fin de ce travail et qui ma soutenu durant tous mon cursus, je prie dieu pour qu'il le bénisse et qu'il l'accueille dans son vaste paradis.*

*A ma grand mère Moua et mes grands parents maternels.*

*A mes très chers frères : Ahmed et Sabri*

*A ma sœur : Ikram*

*A tous mes oncles et tantes*

*A ma promotrice : Aouane N*

*A mon binôme Achir Sabrina, merci, sans toi je ne pourrai jamais terminer se travail.*

*A mes amis à Tlemcen : Salim, Bilel, Zoubir, Sidou*

*A mes collègues : Imad, Mohamed, Sofiane, Sifou et à toute la promotion vétérinaire 2014*

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

*Mourad*

# Liste des figures

<b>Figure 1 :</b> Anatomie de l'appareil génital de la vache .....	3
<b>Figure 2 :</b> Fonctionnement hormonal du cycle sexuel .....	6
<b>Figure 3 :</b> Changements hormonaux et ovariens durant le cycle œstral de la vache .....	7
<b>Figure 4 :</b> Deux exemples des outils de détection des chaleurs .....	11
<b>Figure 5 :</b> Diagramme représentant le protocole de synchronisation à la PGF2 $\alpha$ .....	14
<b>Figure 6 :</b> Diagramme explicatif du protocole de synchronisation PRID .....	17
<b>Figure 7 :</b> Protocole de synchronisation à l'implant expliqué sous forme de diagramme .....	17
<b>Figure 8 :</b> Représentation schématique du protocole OVSYNCH chez les vaches laitière en lactation .....	19
<b>Figure 9 :</b> Diagramme démonstratif du protocole Presynch-ovsynch .....	20
<b>Figure 10 :</b> Traitement G-6-G sous forme d'un diagramme .....	21
<b>Figure 11 :</b> Diagramme démonstratif du traitement GGPG .....	21
<b>Figure 12 :</b> Diagramme montrant la procédure du traitement Double-Ovsynch .....	22
<b>Figure 13 :</b> Diagramme expliquant le traitement Presynch-GnRH-Ovsynch .....	22
<b>Figure 14 :</b> Diagramme représentant le protocole Ovsynch associé au PRID .....	22
<b>Figure 15 :</b> Diagramme montrant la resynchronisation par le protocole Ovsynch .....	23
<b>Figure 16 :</b> Schéma explicatif de la technique d'insémination artificielle chez la vache .....	25
<b>Figure 17:</b> Dispositif vaginal PRID® DELTA (Photo personnelle, 2019). .....	27
<b>Figure 18:</b> Photo montrant le dispositif vaginal PRID® spirale vaginale (Photo personnelle, 2019). .....	28
<b>Figure 19:</b> Le dispositif CRESTAR SO® (Photo personnelle, 2019). .....	28
<b>Figure 20:</b> Photos représentant un flacon de 20 ml de SYCHROMATE® (Photos personnelles, 2019). .....	29
<b>Figure 21:</b> Un flacon de DALMARELIN®.(Photo personnelle, 2019). .....	30
<b>Figure 22:</b> Photos représentant l'étape de préparation à l'insémination artificielle(Photos personnelles, 2019) .....	32
<b>Figure 23:</b> Photos montrant l'étape de préparation à l'insémination artificielle et le moment de l'acte.(photos personnelle , 2019). .....	32
<b>Figure 24:</b> Photos personnelles du PRID® DELTA après sa mise en place dans son applicateur (Photos personnelles, 2019). .....	33
<b>Figure 25:</b> Photo montrant CRESTAR® et son applicateur (Photo personnelle, 2019). .....	34
<b>Figure 26:</b> Photos montrant le diagnostic de gestation à l'aide d'échographe (Photos personnelles ,2019). .....	35

<b>Figure 27:</b> Taux d'inséminations artificielles selon le type des chaleurs dans les deux wilayas. ....	38
<b>Figure 28:</b> Taux d'utilisation des produits de synchronisation dans les deux wilayas et les taux de gestation qu'ils réalisent.....	42

# Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b> Influence de la fréquence de l'observation sur la détection des chaleurs .....	8
<b>Tableau 2:</b> Les effectifs utilisés et leurs moyennes.....	37
<b>Tableau 3 :</b> Les taux d'IA selon le type de chaleurs et le taux de gestation qu'elle réalise dans les deux régions.....	39
<b>Tableau 4:</b> Taux d'utilisation des différents protocoles au niveau des deux wilayas et les taux de conception qu'ils réalisent.....	41
<b>Tableau 5:</b> Nombre de gestations et non gestations réalisé par chaque protocole. ....	43
<b>Tableau 6:</b> Résultats du Test G.....	43



# Liste des annexes

<b>Tableau I:</b> Les différents effectifs étudiés dans les deux wilayas.....	45
---	----

# Liste des abréviations

‰: Pourcentage

BCS: Body Condition Score

C°: Celsius

CN: Chaleurs Naturelles

Csyn: Chaleurs Synchronisées

CIDR: Controlled Internal Drug Release

CJ: Corps jaune

DO: Double OvSynch

F: Follicule

FD: Follicule Dominant

FSH: Follicule Stimulating Hormone

GGPG: GnRH-OvSynch

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

GnRH-1: Première injection de GnRH

GnRH-2: Deuxième injection de GnRH

h: Heure

IA: Insémination Artificielle

IM : Intramusculaire

J: Jour

LH: Luteinising Hormone

ng/ml: Nanogrammes par Millilitre

PGF2 $\alpha$ : Prostaglandines F2 $\alpha$

PRID: Progesterone Releasing Intravaginal Device

# **Sommaire**

# Partie bibliographique

<b>Introcution</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Anatomophysologie de la reproduction chez la vache</b>	
I. Anatomie de l'appareil génital .....	2
II. Physiologie du cycle sexuel .....	3
II.1.1 Contrôle hormonal.....	3
II.1.2 Cycle œstral.....	6
<b>Chapitre II : Détection des chaleurs</b>	
I. Comportement : .....	8
II. Moyens de détection des chaleurs : .....	8
II.1. Observation visuelle : .....	8
II.2. Outils de suivi des évènements de reproduction : .....	9
<b>Chapitre III : Synchronisation des chaleurs</b>	
I. Définition et objectifs : .....	12
II. Protocoles de synchronisation : .....	13
II.1. PGF2 $\alpha$ : .....	13
II.2. GnRH : .....	15
II.3. Progestagènes : .....	16
II.4. OVSYNCH (l'association GnRH-PGF2 $\alpha$ -GnRH): .....	18
<b>Chapitre IV : L'insémination artificielle</b>	
I. Définition : .....	24
II. Importance : .....	24
III. Technique : .....	24

# Partie pratique:

## Chapitre I : Matériels et méthodes

I. Introduction :	26
II. Matériels et méthodes :	26
II.1. Matériel :	26
II.1.1 Lieu :	26
II.1.2 La durée de l'étude :	26
II.1.3 L'effectif de bovins :	26
II.1.4 Mode d'élevage :	27
II.1.5 Les races :	27
II.1.6 Les produits utilisés:	27
II.1.6.A. Progestagènes :	27
II.1.6.A.a. PRID® DELTA :	27
II.1.6.A.b. PRID (spirale vaginale) :	28
II.1.6.A.c. CRESTAR® :	28
II.1.6.B. Prostaglandine F2 $\alpha$ :	29
II.1.6.B.a. SYCHROMATE®:	29
II.1.6.B.b. ENZAPROST® :	29
II.1.6.C. GnRH :	29
II.1.6.C.a. CYSTORELINE®:	29
II.1.6.C.b. DALMARELIN® :	30
II.2. Méthodes :	30
II.2.1 Examen clinique :	30
II.2.1.A. Anamnèse :	30
II.2.1.B. Estimation du BCS :	31
II.2.2 Application du schéma thérapeutique :	31
II.2.2.A. L'IA sous chaleurs naturelles (sur chaleurs observées):	31
II.2.2.A.a. L'observation des chaleurs :	31
II.2.2.A.b. Technique de l'IA :	31
II.2.2.B. L'IA sous chaleurs synchronisées (avec ou sans observation des chaleurs):	32
II.2.2.B.a. PRID® DELTA :	33
II.2.2.B.b. PRID spirale vaginale :	33
II.2.2.B.c. CRESTAR® :	34
II.2.2.B.a. Ovsynch :	34
II.2.2.B.b. PGF2 $\alpha$ :	34
II.2.3 Diagnostic de gestation :	35
II.2.4 Les échecs de l'IA :	36
II.2.5 Situation de l'IA :	36
II.2.6 Situation de la synchronisation des chaleurs :	36
<b>Chapitre II : Résultats et discussion</b>	<b>37</b>
<b>Conclusion</b>	<b>43</b>

# **Partie bibliographique**

# **INTRODUCTION**

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de chacun, quel que soit son revenu. L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb. Cette consommation augmente encore régulièrement et elle a atteint en 2010 près de 115 litres par habitant et par an (Mokhtari, 2009).

Il est évident que l'amélioration de la production laitière passe par la maîtrise des facteurs qui ont une influence directe ou indirecte sur la reproduction (Ghoribi, 2011). La performance de reproduction est l'un des principaux facteurs qui influent sur la rentabilité d'un troupeau laitier. Elle affecte la quantité de lait produite par vache et par jour du troupeau (Plaizer, 1997).

L'infertilité des troupeaux résulte principalement de leur mauvaise surveillance impliquant de faibles fréquences des détections des chaleurs (Dohoo, 1985) (Abassi, 1999) et du moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs (Rankin et al, 1992) ce qui nous a poussé à étudier l'impact de l'IA mais aussi l'influence des différents protocoles de synchronisation de chaleurs sur l'utilisation de cette dernière car l'IA a été introduite à l'époque coloniale en Algérie. Bien que très ancienne, son utilisation dans nos élevages est très limitée malgré les efforts et la maîtrise de la technologie par le CNIAAG. Son application très timide est souvent attribuée aux échecs répétés de la conception ; ainsi les taux de réussite rapportés en première insémination par divers auteurs restent encore très faibles, de l'ordre de 50% pour (Ghozlane et al ,2003) et moins de 30% pour (Bouzebda et al, 2006) ; ils sont presque comparables à ceux obtenus en Tunisie 40% pour (Ben Salem et al 2007). Dans les pays à tradition d'élevage, les résultats ne sont qu'un peu meilleurs en moyenne  $57 \pm 2$  % après 2 inséminations en France selon (Meyer ,2008).

A ce propos, plusieurs études ont été effectuées en Algérie. Les résultats obtenus par (Zineddine et al ,2010) montrent que le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA est d'environ 67% soit 1,5 par conception et seulement 6 % des vaches ont nécessité 3 IA et plus. Une fréquence élevée de diagnostic de gestation a été enregistrée par les pratiquants l'IA ( $p < 0,05$ ), en raison de l'aide financière accordée par l'Etat algérien (Souames, 2015).

Dans ce contexte là et afin de contribuer à l'amélioration génétique, productive et reproductive du cheptel bovin laitier du pays, nous avons mené une étude dans le but de déterminer l'utilisation de l'IA et comparer les taux de réussite des différents protocoles de synchronisation utilisés sur terrain et ce, au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou et Tlemcen.

# **Chapitre I :**

Anatomophysiologie de la reproduction  
chez la vache

**I. Anatomie de l'appareil génital**

L'appareil reproducteur comprend deux gonades: les ovaires et les voies génitales: oviductes, utérus, col, vagin et vulve (Batellier et al, 2005).

Le bassin : Il est de forme cylindrique et concave d'avant en arrière. La symphyse pubienne est parfois fortement saillante chez les primipares.

Le détroit antérieur est très allongé dont le diamètre sacro-pubien l'emporte toujours de 5-6 cm sur les diamètres bis-iliaques qui sont sensiblement d'égale dimension (18-20cm). Le détroit postérieur est plus régulier avec des diamètres égaux (Derivaux ; 1980).

Ovaires : Un ovaire normal non porteur de corps jaune a 3-3,5 cm d'une extrémité à l'autre et 2,5 cm du bord externe au bord interne. Ils sont aplatis avec un volume d'une noix en forme d'amande, bosselés et dépourvus d'échancrures. Ils sont suspendus au bord antérieur du ligament large et situés en avant du bord antérieur du pubis (Derivaux ; 1980).

Oviducte : Un petit conduit reliant l'utérus à l'ovaire. Son extrémité antérieure évasée forme le pavillon qui recueille l'ovule lors de la ponte et le dirige vers l'intérieur où doit avoir lieu la fécondation au niveau de l'ampoule tubaire. Son extrémité utérine se termine au sommet de la corne de la matrice (Derivaux ; 1980).

Utérus : Il est situé tout entier dans la cavité pelvienne chez les jeunes femelles, il gagne la cavité abdominale durant la gestation. Le corps est court or que les cornes sont longues et recourbées vers le bas. Elles sont effilées à leur extrémité antérieure et soudées à leur partie postérieure où sont réunies dans l'angle de bifurcation par deux replis musculo-séreux superposés entre lesquels il est facile d'introduire le doigt. Au niveau de la petite courbure s'insère le ligament large (Derivaux ; 1980).

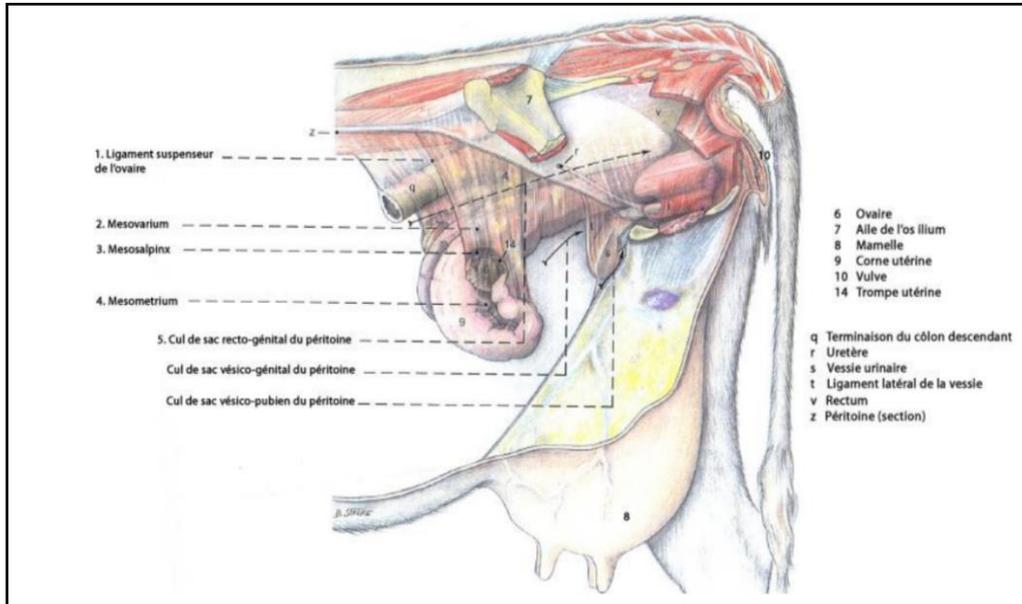
Col : Il est long (10cm), étroit à paroi épaisse et dur.

Vagin : C'est un conduit membraneux étendu horizontalement d'arrière en avant entre la vulve et le cervix, il est délimité de la vulve par l'hymen embryonnaire.

Vulve : Elle termine le canal génital, située sous l'anus dont elle est séparée par le pont ano-vulvaire. Elle forme une fonte verticale présentant deux lèvres et deux commissures supérieure et inférieure. Cette dernière loge le clitoris (Derivaux ; 1980).

Glande mammaire : Elle possède quatre quartiers terminés chacun par un trayon allongé avec un orifice unique.

Vaisseaux : Le sang artériel est apporté par 3 artères principales : utéro-ovarienne, utérine et vaginale (Derivaux ; 1980).



**Figure 1** : Anatomie de l'appareil génital de la vache (Budras, 2003)

## II. Physiologie du cycle sexuel

Les organes de la reproduction, entièrement formés à la naissance, ne sont fonctionnels qu'à partir d'une période bien déterminée de la vie appelée puberté (Derivaux et Ectors, 1980).

L'animal est dit pubère quand il atteint 50 à 60% de son poids adulte et l'âge moyen de la puberté presque chez toutes les génisses laitières est 15 mois (Mialot et al, 2001).

### II.1.1 Contrôle hormonal

#### ➤ Hormones mises en jeu :

La reproduction est réglée par un système hormonal au sein duquel l'hypothalamus et l'hypophyse jouent un rôle essentiel.

Divers hormones interviennent dans l'endocrinologie de la reproduction :

- Hormones hypothalamiques dont le rôle consiste à la libération et la synthèse d'hormones hypophysaires.
- Hormones gonadotropes d'origine hypophysaire dont dépendent la maturation gamétique et la sécrétion des hormones stéroïdes.
- Hormones stéroïdes d'origine gonadique responsables des modifications comportementales et des organes génitaux au cours du cycle, de la régulation de ce dernier et de la gestation.

La lutéolysine PGF2 $\alpha$ , élaborée par l'utérus, qui assure la régression du corps jaune et participe ainsi à la régulation du cycle œstral (Derivaux, 1980).

- **GnRH** : Synthétisée et libérée par les neurones de l'hypothalamus, se lie aux récepteurs spécifiques situés sur les cellules gonadotropes de l'antéhypophyse, ce qui provoque la synthèse et la libération des gonadotrophines : l'hormone folliculo-stimulante FSH et l'hormone lutéinisante LH (Roche, 1997).
  
- **FSH** : Glycoprotéine qui :
  - Contrôle le développement de l'ovaire et la croissance folliculaire et prépare l'action de la LH (Rieutort, 1995)
  - Stimule la synthèse des œstrogènes par les follicules (Ozil et Lanceau, 1988).
  - Contrôle l'aromatase, enzyme responsable de l'aromatisation des androgènes en œstrogènes et dont l'activité est plus importante dans le follicule dominant que dans les follicules dominés (Hanzen, 2000).
  - Stimule la multiplication des cellules de la granulosa et la formation de l'antrum, d'autant plus fortement s'il existe une imprégnation préalable par les œstrogènes (Rieutort, 1995).
  
- **LH** : Luteostimulating hormone, une glycoprotéine qui :
  - Contrôle la maturation finale des follicules avec la FSH.
  - Provoque l'ovulation.
  - Induit la formation du corps jaune et la synthèse de la progestérone (Derivaux et Ectors, 1980).
  - Stimule la sécrétion de progestérone à partir du cholestérol
  - La LH associée à la FSH ou non, stimule la sécrétion de différents stéroïdes : œstrogènes, progestérone (Sairam, 1974).

- **Œstrogènes** : Œstrogène signifie qui provoque l'œstrus. Sécrétées par les cellules de la thèque interne des follicules et par les cellules interstitielles. Parmi les œstrogènes, l'hormone essentielle sécrétée par l'ovaire est représentée par le  $17\beta$  œstradiol (Vaissair, 1977).

A fortes doses, elles exercent une rétroaction positive sur la sécrétion hypophysaire (FSH, LH) et vis versa (INRAP, 1988).

Elles sont les hormones de croissance du tractus génital dont elles provoquent la congestion, l'œdème et la croissance cellulaire (Fontaine, 1995).

- **Progestérone** : Signifie qui permet la gestation, sécrétée par les cellules lutéiniques du corps jaune, également synthétisée dans la cortico-surrénale et dans le placenta de certaines espèces (Derivaux et Ectors, 1980).

Elle possède un effet rétroactif négatif sur la sécrétion de GnRH et donc ovulatoire (Fontaine, 1995).

Elle freine la production d'œstradiol, d'où l'effet inhibiteur indirect qu'exerce localement le corps jaune sur la croissance folliculaire (Dupoul, 1993), ainsi elle stimule l'activité sécrétoire de l'endomètre, diminue la tonicité du myomètre et sa sensibilité à l'ocytocine (Derivaux et Ectors, 1980).

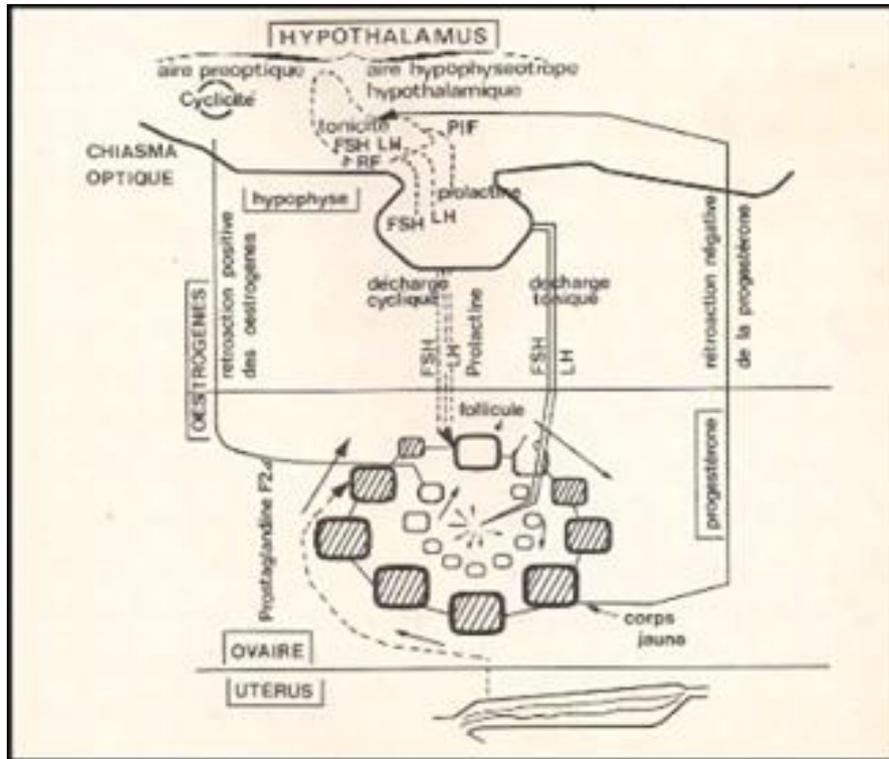
- **Prostaglandines** : Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidique, la plus importante pour la reproduction est la  $PGF2\alpha$ .

La  $PGF2\alpha$  déclenche la régression du corps jaune ou lutéolyse, déclenche et entretient les contractions du myomètre au moment de la mise-bas (INRAP, 1988).

- **Ocytocine** : On réserve le nom d'ocytocine (OT) aux substances capables d'augmenter le tonus, la force, ou le rythme des contractions de l'utérus (Vaissair, 1977).

L'OT stimule la contractilité des muscles lisses, agit sur le myomètre au moment de la mise-bas et sur les cellules épithéliales de la mamelle lors de l'éjection du lait (INRAP, 1988).

En fin de phase lutéale, seules les petites cellules du corps jaune continuent à produire de la progestérone. Les grandes cellules s'orientent vers la production d'ocytocine, qui se fixe sur les récepteurs utérins dont la synthèse est stimulée par les œstrogènes, provoquant la synthèse et la libération de prostaglandines ( $PGF2\alpha$ ) par l'endomètre, ce qui aboutit à la lutéolyse (ENVA, 1998).



**Figure 2 :** Fonctionnement hormonal du cycle sexuel (Thibault, 1970).

### II.1.2 Cycle œstral

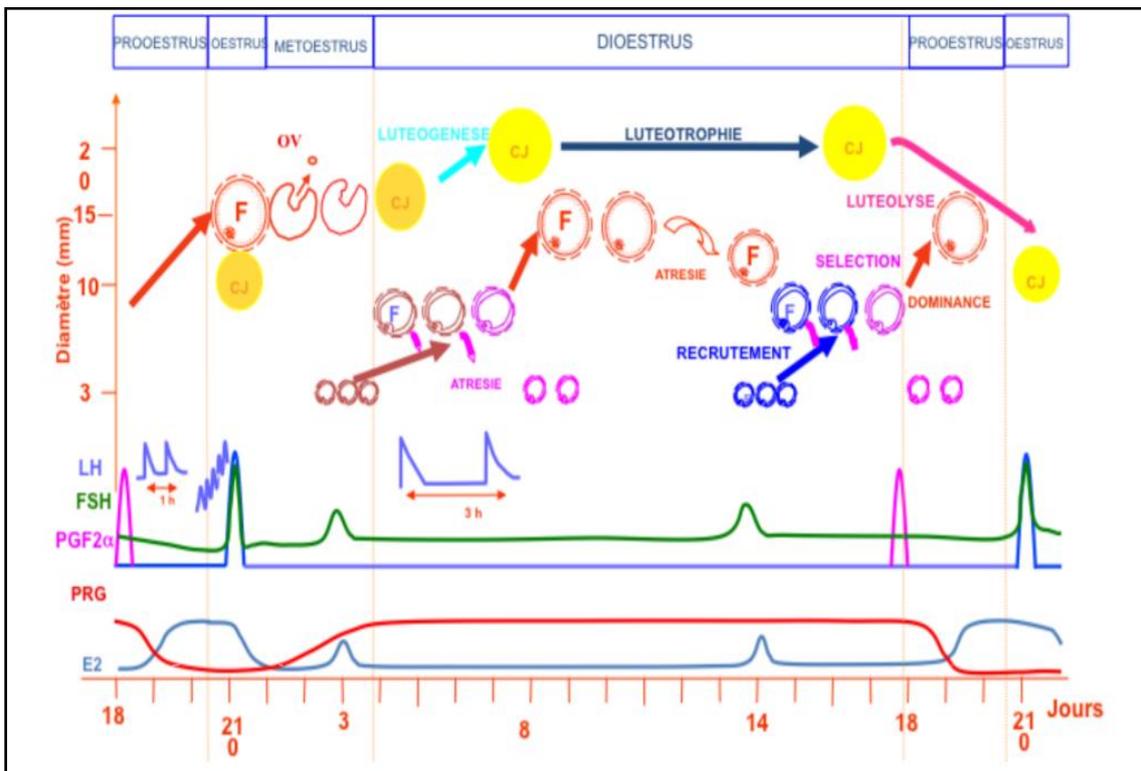
La vache est une espèce polyœstrienne à cycle œstral continu à ovulation spontanée. Au cours de chaque période sexuelle, les cycles se succèdent tant qu'une gestation n'a pas lieu et ceci quelle que soit la période de l'année (Derivaux 1971).

Le cycle œstral se définit par une période de temps comprise entre deux manifestations de chaleurs dont la longueur varie entre 18 et 24 jours (Gibon et al, 1994 – Wattiaux, 1995).

Le cycle ovarien est classiquement divisé en 2 phases (phases folliculaire et lutéale) ou 4 phases distinctes (Ball et Peters 2004; Stevenson 2007) :

- Œstrus (J0) : Cette phase est caractérisée par la réceptivité sexuelle de la vache qui accepte le chevauchement par un taureau ou une autre vache du troupeau. Pendant l'œstrus, le follicule(F) continue sa croissance et se prépare à ovuler.
- Métoestrus (J1 à J3) : Le follicule finit sa maturation puis l'ovulation a lieu. Il y a formation du jeune corps jaune qui commence à sécréter de la progestérogène.
- Dioestrus (J4 à J18) : Le corps jaune (CJ) sécrète alors des concentrations significatives de progestérogène. Le dioestrus se termine lorsque la lutéolyse débute.
- Prooestrus (J19 à J21) : Cette phase de préparation à l'œstrus est caractérisée par la chute du taux de progestérogène et par l'émergence d'un nouveau follicule dominant (FD).

L'œstrus est donc une période relativement courte par rapport à la durée du cycle œstral ce qui en rend la détection des chaleurs difficile. La durée de l'œstrus classiquement admise est de 12 à 18 heures mais de grandes variations d'expression et de durée sont possibles en fonction des individus (Stevenson, 2007).



**Figure 3 :** Changements hormonaux et ovariens durant le cycle œstral de la vache (Gayraud, 2008).

# **Chapitre II :**

## Détection des chaleurs

**I. Comportement :**

La vache en chaleur est inquiète, agitée ; l'appétit, la rumination et la sécrétion lactée diminuent. Elle beugle fréquemment. Se déplace, suit ses congénères et cherche à les chevaucher.

De la vulve s'écoule un liquide muqueux, transparent dont on retrouve des traces au niveau de la queue et des flancs. Chez les génisses un écoulement sanguinolent survient vers le 2-3<sup>ème</sup> jour qui suit l'œstrus. La vulve est congestionnée et tuméfiée (Derivaux et Ectors, 1980).

**II. Moyens de détection des chaleurs :****II.1. Observation visuelle :**

Repérer les manifestations comportementales de l'œstrus, comme l'acceptation des chevauchements ou l'augmentation de l'activité locomotrice.

La plupart des tentatives de chevauchement ont lieu la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée.

La fréquence et la durée d'observation des chaleurs influencent le pourcentage des femelles détectées en œstrus. Pour cela, il est nécessaire d'effectuer au moins deux observations intensives par jour, le plutôt possible le matin et le plus tard possible le soir (Lacerte et al, 2003).

En plus, le temps consacré à ces observations affecte aussi le pourcentage des femelles détectées vu que la durée optimale pour l'observation est de 20 à 30 min (Haskouri, 2001).

<b>Fréquence et période d'observation (20 minutes)</b>	<b>% vache détectées en chaleur</b>
<b>1- à l'aube, le midi et le soir</b>	86
<b>2- à l'aube et le soir</b>	70
<b>3- à l'aube</b>	24
<b>à midi</b>	42
<b>au soir</b>	50

**Tableau 1 :** Influence de la fréquence de l'observation sur la détection des chaleurs

(Ennuyer et Laumonnier, 2012).

## II.2. Outils de suivi des évènements de reproduction :

L'enregistrement des évènements de reproduction (vêlage, insémination, saillie, chaleurs...) sur un support papier (planning linéaire ou circulaire, calendrier) ou informatique et son utilisation prévisionnelle permet de cibler les vaches à surveiller et rend plus efficace la surveillance des œstrus (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).

- Système de vidéosurveillance : Un système automatique permettant à l'éleveur une surveillance en continu de l'activité des vaches notamment en période nocturne. Elle comprend des caméras avec un éclairage infrarouge relié à un système informatique de gestion de séquences vidéo, capable de sélectionner celles correspondant à des interactions ou à des mouvements d'animaux (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).
- Utilisation d'un animal détecteur de chaleurs : L'identification des femelles en chaleur peut être facilitée par un animal détecteur équipé d'un dispositif marqueur fixé au niveau de la région sous maxillaire ou du sternum. L'identification de marques en avant de la ligne passant par les hanches signe l'acceptation du chevauchement. L'animal détecteur peut être un taureau vasectomisé ou à pénis dévié ou bien une vache androgénisée ou nymphomane (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).
- Détecteurs de chevauchements : L'acceptation du chevauchement est le signe spécifique des chaleurs. Ce signe peut être mis en évidence grâce à des marqueurs (craie, pièce auto-adhésive, capsule d'encre) disposés sur la croupe de la vache à examiner. Lors du chevauchement, la marque est modifiée ou effacée.  
Il existe également des capteurs électroniques de pression fixés sur la croupe de la l'animal. Il s'agit d'ampoules à diode électroluminescence qui émettent un signal lumineux lors du chevauchement.  
Des systèmes qui transmettent les données à une unité centrale par radiométrie sont aussi utilisés. Ils permettent à l'éleveur de suivre le nombre et la durée des chevauchements en temps réel (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).
- Mesure de l'activité locomotrice : Le niveau de l'activité locomotrice d'une vache est en moyenne 2 à 4 fois plus élevé pendant l'œstrus. L'augmentation de cette activité est observée environ 4h avant le début de l'œstrus.

Les activité-mètres détectent et enregistrent les mouvements de l'animal. Ils peuvent être fixés à un membre (podomètre) ou au cou par un collier d'identification électronique (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).

- Capteur de pression à distance : L'appareil placé à l'attache de la queue enregistre et transmet la pression qui s'exerce quand une vache est chevauchée par une autre (Leborgne, 2013).
- Modifications des caractéristiques vaginales : La résistance (impédance) électrique vaginale augmente au cours de la phase lutéale et diminue pendant la phase folliculaire. La valeur la plus basse est obtenue lors du pic de LH, soit quelques heures après le début de l'œstrus. Les mesures doivent débuter quelques jours avant le moment attendu de l'œstrus et être effectuées avec une sonde au moins deux fois par jour jusqu'à obtention d'une valeur de résistance minimale, ce qui représente un investissement en temps et des risques d'inflammation vaginale ou de transmission de pathogènes aux autres vaches (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).
- Modifications de la quantité et de la conductivité du lait : La quantité de lait diminue en moyenne de 2 à 8 % au moment des chaleurs. Aussi, la température et la conductivité du lait sont modifiées, sauf que ces variations ne semblent pas constituer un bon critère de détection des chaleurs. L'association de différents paramètres qui pourraient permettre de signaler une période de chaleur est proposée (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).
- Mesure de la température corporelle : La température de la vache diminue généralement deux jours avant l'œstrus puis augmente en moyenne de 0,5 C° au moment du pic de LH. Cette hausse étant de très longue durée, sa détection nécessite des prises de températures régulières, ce qui implique le développement de systèmes automatiques de mesure de la température corporelle ou celle du lait (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).
- Dosage de progestérone : Les concentrations de progestérone dans le lait sont basses pendant la période périœstrale. Toutefois, pour repérer les chaleurs, un suivi temporel est nécessaire, car des niveaux faibles de progestérone ne constituent pas un signe spécifique de l'œstrus, mais peuvent refléter un état d'anoestrus.

Des systèmes automatisés de dosage de progestérone par la technique des biocapteurs sont maintenant disponibles en Europe. Ils peuvent être associés aux équipements des machines de traite.

Le système classe les vaches en 3 catégories : en anœstrus, cyclées ou présumées gravides. La fréquence des dosages est ajustée à l'état physiologique des femelles, ils sont plus rapprochés en fin de phase lutéale. En moyenne, 6 à 7 dosages sont effectués par cycle.

Pour une vache cyclée, une alerte est signalée quand sa concentration de progestérone dans le lait est inférieure à 4 ng/ml (Des Coteaux et Vaillancourt, 2012).

- Kit de dosage de LH : en 2013 une filiale de l'INRA a mis sur le marché un kit de dosage de la LH à partir d'une simple prise de sang. Un résultat positif indique le moment du pic préovulatoire et permet une insémination 12h après, même en l'absence des signes déterminants des chaleurs (Leborgne, 2013).

Lacerte et al confirment en 2003 que la détection visuelle est primordiale et ne peut être remplacée par les autres méthodes qui sont utilisées conjointement, au besoin, avec la détection visuelle.

L'utilisation simultanée de plusieurs moyens de détection des chaleurs aboutit à de meilleurs résultats en termes d'efficacité (Roelofs et al, 2010)



**Figure 4** : Deux exemples des outils de détection des chaleurs

(AllChavallonnet al ,2012).

# **Chapitre III :**

## **Synchronisation des chaleurs**

**I. Définition et objectifs :**

Les premières stratégies de synchronisation , développées au cours des années 60-80, visaient à regrouper le plus grand nombre possible de femelles en chaleurs sur une courte période de temps pour faciliter l'observation et diminuer la charge de travail nécessaire pour une bonne détection des chaleurs (Baillargeon, 2015).

La maîtrise de la reproduction repose essentiellement sur la mise en œuvre de protocoles hormonaux de synchronisation des chaleurs. Ces protocoles, qui ont pour indications le traitement de l'œstrus vrai, des anomalies de cyclicité ou la synchronisation des chaleurs d'un groupe de femelles dans le but de les inséminer au même moment. (Pontlevoy, 2017).

- Les avantages :

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

Ils permettent à l'éleveur d'augmenter l'utilisation de l'insémination artificielle pour profiter de l'amélioration génétique, de planifier ses vêlages et facilitent ainsi son travail (Pontlevoy, 2017).

**II. Protocoles de synchronisation :****II.1. PGF2 $\alpha$  :**

L'administration de prostaglandine naturelle ou synthétique engendre une lutéolyse, qui s'accompagne d'une baisse du taux de progestérone et la levée du feed back négatif sur la production de GnRH, ce qui permet l'évolution de la vague folliculaire jusqu'à l'ovulation du follicule dominant. Le délai d'apparition de l'œstrus après l'induction de la lutéolyse dépend du stade de la vague folliculaire au moment de l'injection (Ennuyer, 2000).

**Mode d'emploi :**

L'injection de PGF2 $\alpha$  induit la régression du corps jaune et l'arrêt de la sécrétion de progestérone (Mebdoua, 2017).

Elle permet de synchroniser les femelles cyclées qui présentent un CJ à la palpation transrectale. Administrée entre le 5<sup>ème</sup> et le 17<sup>ème</sup> jour du cycle (en IM), elle entraîne la chute du niveau de progestérone et l'apparition des chaleurs dans les deux à trois jours qui suivent. En revanche, avant le 5<sup>ème</sup> et après le 17<sup>ème</sup> jour, la PGF2 $\alpha$  ne modifie pas la durée du cycle normal : soit le CJ est trop jeune pour être sensible aux prostaglandines, soit il est déjà en train de dégénérer sous l'effet des prostaglandines sécrétées naturellement par l'utérus la vache en fin de cycle (Mebdoua, 2017).

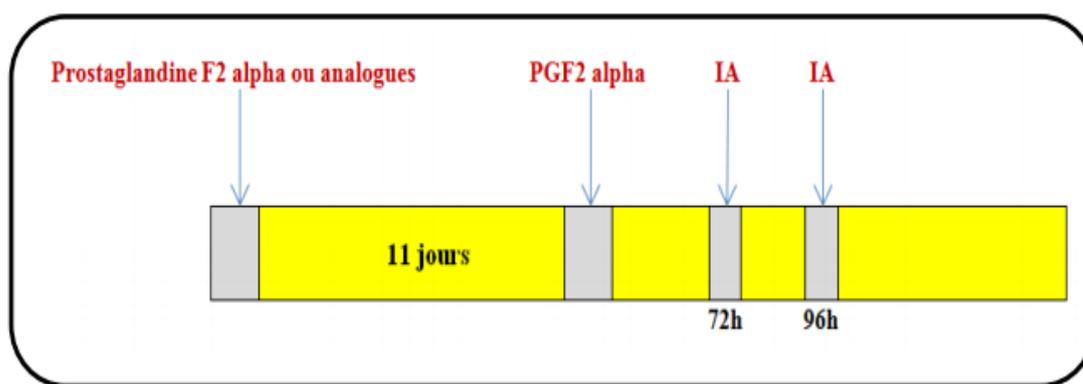
**Stratégie de groupe :**

- \* Deux injections systématiques : Si l'objectif est de synchroniser toutes les femelles d'un troupeau, il faut réaliser deux injections à 11 ou 12 jours d'intervalle afin de regrouper toutes les chaleurs. Au moment de la deuxième injection, théoriquement entre J5 et J17, toutes les femelles sont réceptives à la prostaglandine et les chaleurs apparaissent 48h à 72h plus tard (Mebdoua, 2017).

**Attention :** L'utilisation de PGF2 $\alpha$  chez une femelle gestante entraîne un avortement.

- \* Injection sélective de deux PGF2 $\alpha$  : consiste à effectuer une première administration de PGF2 $\alpha$  à toutes les vaches, n'inséminer que celles vues en chaleurs au cours des 5 – 7 jours suivants et ne faire une seconde injection qu'à celles qui n'auraient pas présenté de chaleurs après la première injection. Les avantages de cette procédure résident dans la réduction du nombre de prostaglandines utilisées et la répartition du travail d'insémination en deux périodes (Chebellah et Koudri, 2004).
- \* Sélection des animaux et injection : déterminer les animaux présentant un corps jaune fonctionnel et ce, par palpation manuelle ou par échographie, puis, leur injecter de la PGF2 $\alpha$  et enfin, les inséminer deux fois (60 et 80 h pour les génisses, 72 et 96 h pour les vaches). Refaire la sélection pour le reste du troupeau 7 – 14 jours plus tard (Chebellah et Koudri, 2004).
- \* Association détection – injection de PGF2 $\alpha$  : cette procédure se déroule pendant une période de 12 jours. Pendant les 7 premiers jours, inséminer les animaux vus en chaleurs et traiter les autres par de la PGF2 $\alpha$  qui seront inséminés par chaleurs observées. Cette méthode a pour avantage d'économiser les quantités de PGF2 $\alpha$  utilisées (Chebellah et Koudri, 2004).

Les taux de gestation (nombre de femelles gestantes/nombre de femelles traitées) calculés sur de grands lots d'animaux ( $n > 100$ ) varient de 22 à 58 % (Grimard et al, 2003).



**Figure 5** : Diagramme représentant le protocole de synchronisation à la PGF2 $\alpha$   
(Grimard et al, 2003).

**II.2. GnRH :**

Elle agit au niveau hypophysaire où elle induit la libération des hormones gonadotropes LH et FSH.

Cette action dépend de la pulsativité de la synthèse de la GnRH :

- Une fréquence faible stimule la libération de FSH.
- Une fréquence élevée stimule plus celle de LH (Driancourt, 1991).

**Mode d'emploi :**

- \* Administration d'une simple injection de GnRH sur un groupe d'animaux : elle s'effectue au cours du premier mois de la période post-partum, dès la récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à la GnRH, soit entre 7 et 10 jours post-partum chez les vaches allaitantes (Hanzen, 2004). En réalité, la réponse dépend notamment de la présence lors de l'injection de GnRH, d'un follicule de taille au moins égale à 1cm et d'une sécrétion d'œstrogène caractéristique d'une phase préovulatoire (Hanzen, 2004).
- \* Administration raisonnée de GnRH et répétition éventuelle de l'injection : suite à l'injection initiale de GnRH en intramusculaire, différentes procédures sont effectuées à savoir :
  - Insémination, si la vache présente des chaleurs.
  - Répétition de l'injection de la GnRH, si la vache n'est pas vue en chaleurs et que 8 jours plus tard, il n'y a aucune modification ovarienne.
  - Injection de PGF2 $\alpha$  10 jours plus tard, si la vache a ovulé malgré l'absence des chaleurs (Humboldt et Gthibier, 1980).
- \* Doses répétées : des injections fréquentes (tous les 3 à 4 jours pendant 6 semaines à partir de 32<sup>ème</sup> jour post-partum) et d'une double injection à 1 h d'intervalle n'ont aucun effet sur l'intervalle entre vêlage et première chaleur ou insémination fécondante (Hanzen, 2004). De nombreux auteurs estiment que ce type de traitement à court terme à quelques jours de GnRH se caractérise par une augmentation rapide de la concentration de LH et FSH, ainsi que des rythmes d'administration plus élevés ont été envisagés. Ils consistent en des injections toutes les 2 h pendant 48 à 96 h de GnRH, les résultats obtenus sur la vache laitière et allaitante sont révélés décevants (Hanzen, 2004).

D'après ces observations, on constate que l'injection raisonnée de GnRH et sa répétition éventuelle constituent actuellement la méthode la plus appropriée contrairement à l'administration unique ou systématiquement répétée qui ne donne pas des résultats satisfaisants.

### **II.3. Progestagènes :**

L'administration de progestagènes pour la maîtrise des cycles est faite à l'aide d'implant auriculaire en sous-cutané ou à l'aide de spirales vaginales imprégnées de progestérones. Le principe d'action est le même dans les deux cas (Cauty et Perreau, 2009).

**CIDR** : Le dispositif est constitué d'un corps en silicone contenant 1.94 g de progestérone naturelle, moulé sur un support en nylon en forme de T dont les branches s'ouvrent dans le vagin, permettant ainsi le maintien du dispositif en place (Dezeaux, 2001).

**PRID** : Il s'agit d'un dispositif en acier inoxydable, en forme de spirale recouvert d'un élastomère en silicone inerte, dans lequel sont uniformément réparties 1.55 g de progestérone, donnant à la spirale une épaisseur finale de 3 mm (Dezeaux, 2001).

**PRID Delta** : c'est un dispositif de forme triangulaire bi-matière fait d'un squelette en polyamide recouvert d'un élastomère innovant en santé animale : l'EVA (Ethyle Vinyle Acétate) qui contient 1,55g de progestérone naturelle. La conception et la forme de PRID Delta assurent un bon contact avec la muqueuse vaginale. (Issoufou, 2012).

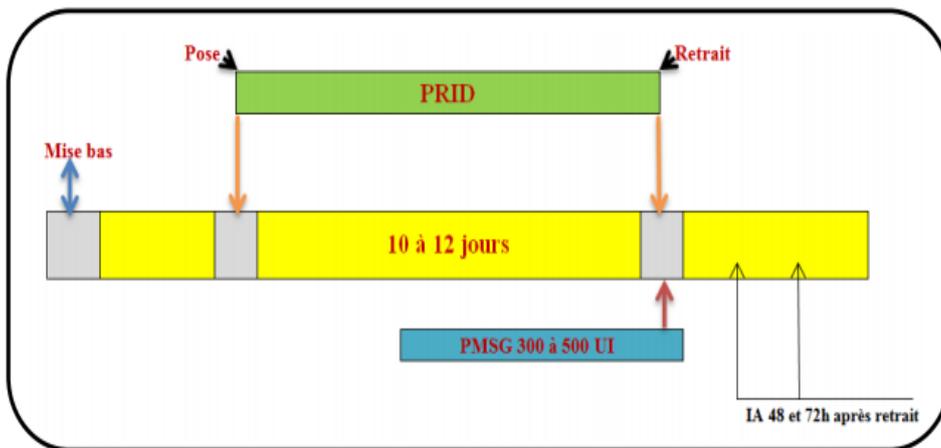
#### **Mode d'emploi :**

La mise en place des dispositifs de synchronisation aux progestagènes induit la libération de progestérone par ces derniers en agissant comme un corps jaune artificiel. Ceci exerce un rétrocontrôle négatif sur la GnRH et maintient la sécrétion de LH à une décharge toutes les 4 heures, insuffisante pour obtenir une ovulation (Dezeaux, 2001).

Le retrait du dispositif engendre la levée du feed-back négatif et donc des décharges en GnRH. Ce qui mène à une augmentation de la fréquence des décharges en LH, permettant ainsi, l'ovulation du follicule dominant (Dezeaux, 2001).

Le dispositif intra-vaginal est laissé en place pendant 7 jours. Une injection de prostaglandine est effectuée 24 heures avant son retrait. Celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse (Ennuyer, 2006).

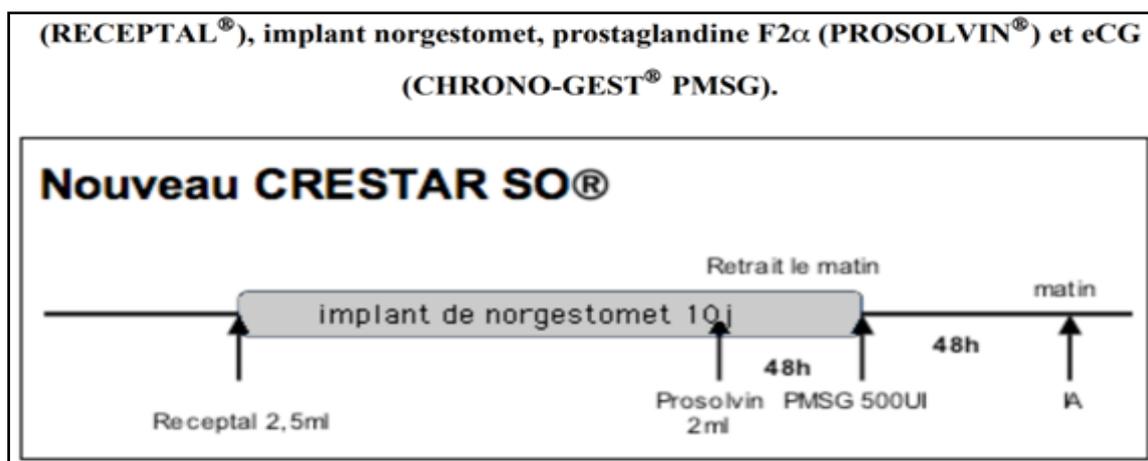
Deux inséminations artificielles sont effectuées 48 heures et 72 heures après le retrait (Dezeaux, 2001), ou une seule à 56 h après le retrait (Cauty et Perreau, 2009).



**Figure 6 :** Diagramme explicatif du protocole de synchronisation PRID (GRIMARD et al, 2003).

**CRESTAR** (implant auriculaire) : C’est un cylindre de polymétractylate, qui se place en position sous cutanée sur la face externe du pavillon de l’oreille. Celui-ci contient 3 mg de Norgestomet qu’il libère de façon régulière. Ce dispositif est un peu plus difficile à mettre en œuvre que les précédents. L’implant reste en place 9 à 11 jours (Cauty et Perreau, 2009).

Hanzen a confirmé en 2004, que l’analyse des données expérimentales permet de constater d’une part, le taux de conception satisfaisant obtenu en première insémination chez des animaux cyclés ou non cyclés traités par une spirale vaginale (37% à 60%) ou par implant sous-cutané (21 à 68%). Et d’autre part, les larges différences possibles entre les expérimentations en ce qui concerne le pourcentage de gestation ou l’œstrus induit.



**Figure 7 :** Protocole de synchronisation à l’implant expliqué sous forme de diagramme (Beffara, 2007).

**II.4. OVSYNCH (l'association GnRH-PGF2 $\alpha$ -GnRH):****Mode d'emploi:**

a- La première injection de GnRH :

La GnRH est administrée à un stade aléatoire du cycle œstral et provoque soit l'ovulation, soit la lutéinisation d'un follicule dominant si présent (Diskin et al, 2002). Cette injection s'accompagne d'une libération d'importantes quantités de LH et FSH dans la circulation sanguine dans les 2 à 4 heures suivantes (Chenault et al, 1990 ; Rettmer et al, 1992 ; Stevenson et al 1993).

La GnRH induit la poussée d'une nouvelle vague de croissance folliculaire et la sélection synchronisée d'un follicule dominant. Cette poussée folliculaire est due à l'action immédiate de la FSH relâchée dans 2 à 3 heures qui suivent le traitement (Chenault et al, 1990 ; Rettmer et al, 1992) ou à l'action retardée de la FSH relâchée 1 à 2 jours après la disparition du follicule dominant (Adams et al, 1992 ; Ginther et al, 1991).

C'est la LH induite par la GnRH qui est responsable de l'ovulation du follicule dominant présent (Silcox et al, 1993).

b- L'injection de prostaglandine :

L'administration de prostaglandines 7 jours plus tard, provoque la régression de tout corps jaune accessoire ou follicule lutéinisé induit par la GnRH ou bien de tout corps jaune présent à la suite d'une ovulation spontanée antérieure (Diskin et al, 2002).

La conséquence de cette lutéolyse est l'initiation de la maturation terminale du follicule dominant et l'enclenchement des événements reliés à l'œstrus et à l'ovulation, et ce par la baisse du taux de progestérone à des niveaux inférieurs à 1ng/ml. (Twagiramungu et al, 1994).

c- La deuxième injection de GnRH :

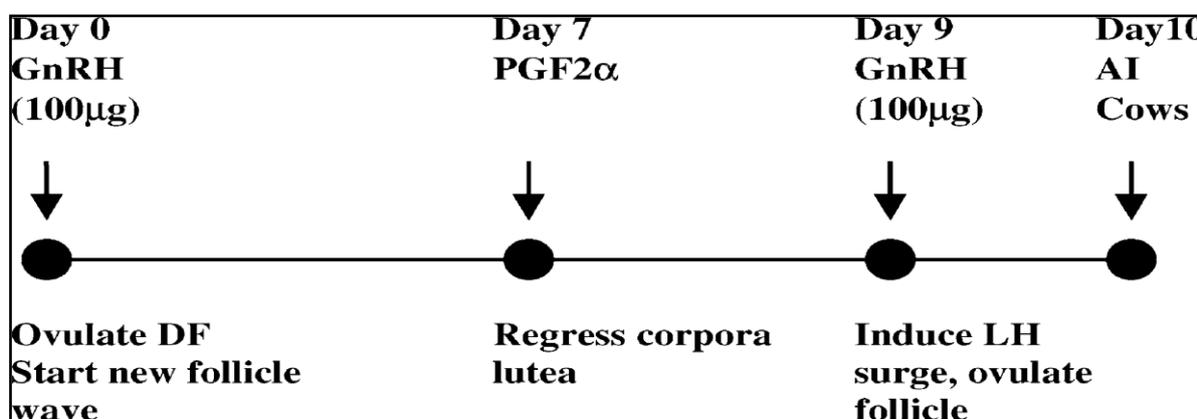
Une seconde injection de GnRH effectuée 36-48 h suivant l'injection des prostaglandines dans le but d'obtenir des décharges ovulatoires de LH et donc une ovulation ultérieure (Diskin et al, 2002).

Le moment de la seconde injection de GnRH est critique. Si elle est faite en moins de 24 heures après l'injection de PGF2 $\alpha$ , la fertilité sera réduite (Peters et Pursley, 2003). Aussi, une injection précoce fait ovuler le follicule dominant (trop jeune) qui n'a pas encore achevé sa maturation terminale. Tandis qu'une injection tardive conduit à l'absence de synchronisme dans l'ovulation.

Le temps idéal fait coïncider la seconde injection de GnRH avec le début de l'œstrus, c'est-à-dire après le pic d'œstrogène, mais avant celui de LH (Twagiramungu, 1996).

Les vaches sont généralement inséminées une fois, sur une base de temps fixe, avec un taux de conception maximal atteint lorsqu'elles sont inséminées 16 h après la seconde GnRH (Diskin et al, 2002).

Cette méthode réduit considérablement le temps nécessaire à la détection de l'œstrus. Elle synchronise le cycle œstral de 70 à 80% des vaches cyclées dans un intervalle de 4 jours sans aucun effet néfaste sur le taux de fécondité (65 à 85%) (Twagiramungu et al, 1994).



**Figure 8 :** Représentation schématique du protocole OVSYNCH chez les vaches laitière en lactation (Diskin, 2002).

➤ **La pré-synchronisation :**

Il existe des améliorations du protocole Ovsynch qui incluent l'utilisation d'une pré-synchronisation avant l'initiation d'Ovsynch (Moreira et al, 2001).

Lorsque les cycles œstraux des vaches sont pré-synchronisés et sont entre 5 et 12 jours du cycle avant l'inscription des vaches au protocole Ovsynch, le nombre de conception suite a une insémination se voit augmenté (Vasconcelos et al, 1999).

Il a été démontré que la pré-synchronisation engendre :

- L'augmentation du nombre de vaches possédant un corps jaune fonctionnel (Galvão et Santos, 2010; Stevenson et al, 2012).

### Chapitre III :

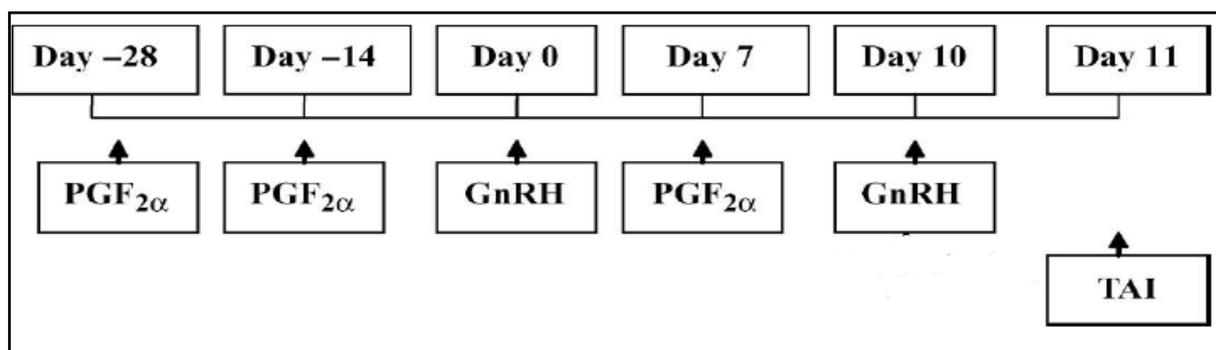
### Synchronisation des chaleurs

- L'augmentation du nombre de vaches avec un corps jaune au moment de la première injection de la GnRH de l'Ovsynch (GnRH-1) (Stevenson et al, 2012).
- Un plus grand taux de progestérone à la GnRH-1 (Stevenson et al, 2012).
- Une plus grande réponse ovulatoire à GnRH-1 et GnRH-2(deuxième injection de GnRH de l'Ovsynch) (Rutigliano et al, 2008; Galvão et Santos, 2010).

- **Le protocole Presynch-Ovsynch :**

Réaliser deux injections de PGF<sub>2α</sub> à 14 jours d'intervalle et ce, 11 à 14 jours avant le début du traitement par Ovsynch. Des intervalles plus courts de Presynch (11jours) induisent une grande réponse ovulatoire à la GnRH-1, une raison pour laquelle, ils sont utilisés plus que les intervalles plus longs (14jours) (Vasconcelos et al, 1999; Galvão et al, 2007).

Le protocole Presynch-Ovsynch a augmenté les taux de gestation de 18% (25% à 43%) chez les vaches cyclées en lactation (Moreira et al.2001).

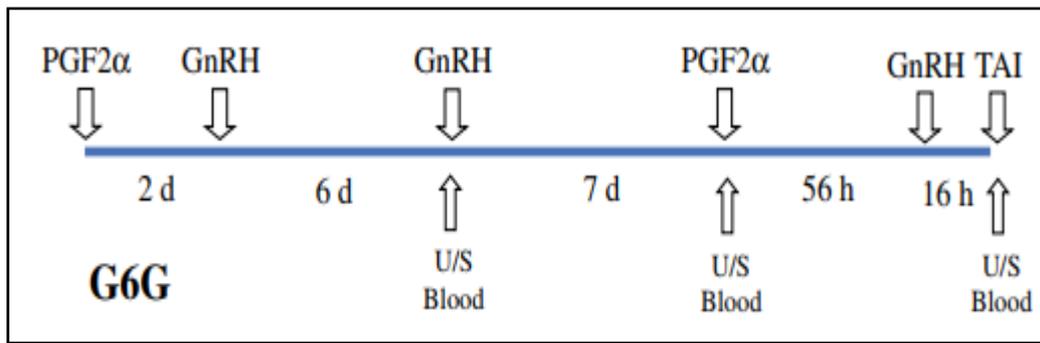


**Figure 9 :** Diagramme démonstratif du protocole Presynch-ovsynch (Comwell et al, 2006).

- **G-6-G/PG-3-G :**

Injections de PGF<sub>2α</sub> puis de GnRH avec un intervalle de 2 jours (G-6-G) (Bello et al, 2006) ou de 3 jours (PG-3-G) suivies après 6 ou 7 jours, respectivement, par le protocole Ovsynch (Peters et Pursley, 2002;Stevenson et al, 2012).

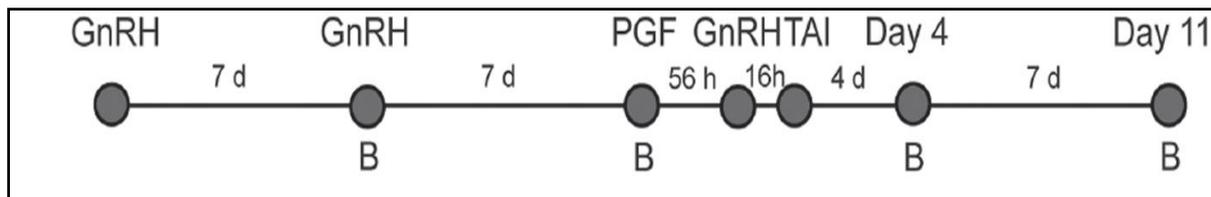
Les taux de conception réalisés par G6G et Ovsynch sont 46,15% et 28,57% respectivement (Genedy et al 2017).



**Figure 10 :** Traitement G-6-G sous forme d'un diagramme (Heiddari et al, 2017).

- **GGPG (GnRH-Ovsynch) :**

Consiste en une injection unique de GnRH 7 jours avant Ovsynch, c'est-à-dire, GnRH-GnRH-PGF2α-GnRH (GGPG) (Lopes et al, 2013; Bruno et al, 2014).



**Figure 11 :** Diagramme démonstratif du traitement GGPG (Carvalho et al, 2014).

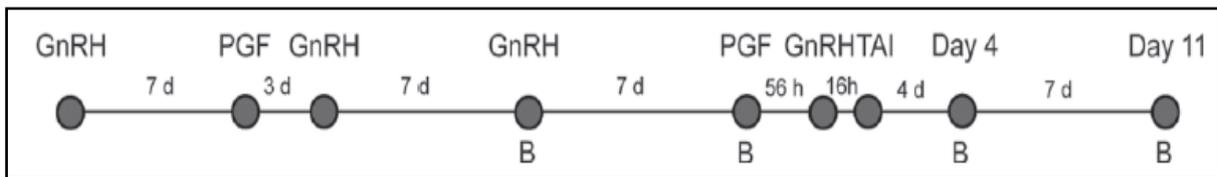
- **Double Ovsynch :**

Un protocole Ovsynch est utilisé dans le but d'une pré-synchronisation des vaches (c'est-à-dire Ovsynch sans IA) avant d'entamer le programme Ovsynch avec IA (Souza et al, 2008).

La présynchronisation avec DO a augmenté le taux de conception par rapport à presynch (46,3 vs 38,2%).

Le taux de conception chez les vaches primipares (47,3%) est supérieur à celui des vaches multipares (37,3%) (Herlihy et al, 2012).

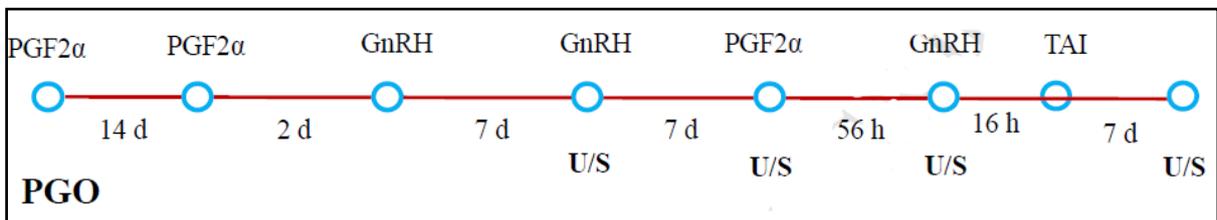
Les taux de gestation finaux ont montré l'avantage de Double Ovsynch par rapport à PreSynch, 49,7% contre 41,7% (Nowicki et al. 2017).



**Figure 12 :** Diagramme montrant la procédure du traitement Double-Ovsynch (Carvalho et al, 2014).

- **PGO (Presynch-GnRH-Ovsynch) :**

Les vaches reçoivent un protocole Presynch suivi d’une injection de GnRH deux jours après, puis une inscription au protocole Ovsynch 7 jours plus tard (PGF2 $\alpha$ -14d-PGF2 $\alpha$ -2d-GnRH-7d-Ovsynch) (Dirandeh, 2014).

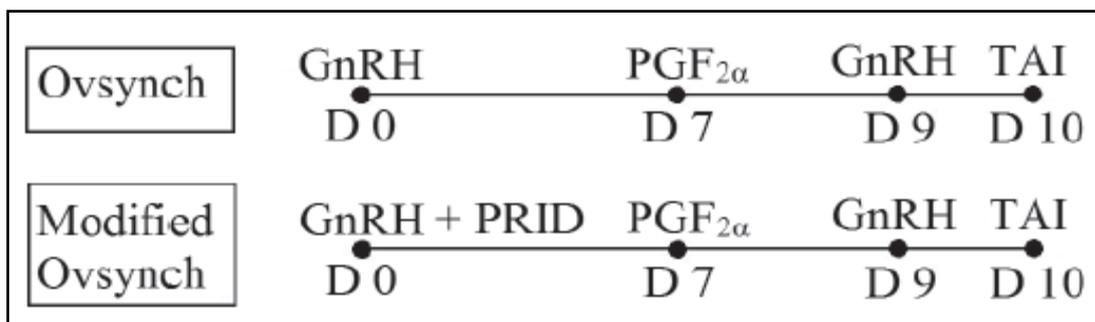


**Figure 13 :** Diagramme expliquant le traitement Presynch-GnRH-Ovsynch (Dirandeh et al, 2014).

Le succès de l’insémination suite à ces programmes est entre 36 et 40 % et il est nettement plus bas chez les vaches anovulatoires ou sans activité ovarienne. Dans ce dernier cas, l’utilisation d’un traitement progestatif est recommandée (Ennuyer et Laumonier, 2012).

- **L’association de progestagènes à l’ovsynch :**

Un dispositif CIDR ou PRID est inséré par voie intra-vaginale en même temps que la première injection de GnRH et reste en place, généralement pendant 7 jours, jusqu’à l’administration de PGF2 $\alpha$  (El-Zarkouny et Al.2004).



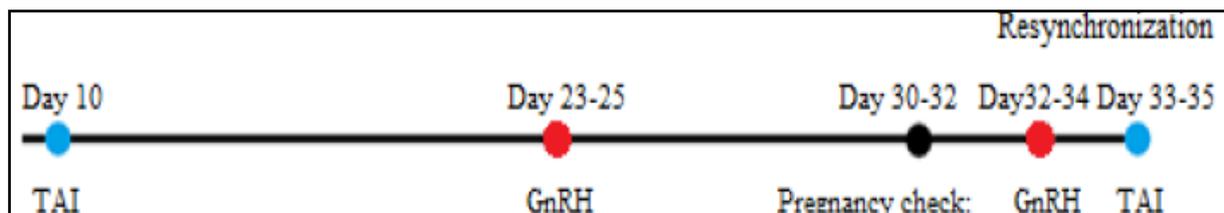
**Figure 14 :** Diagramme représentant le protocole Ovsynch associé au PRID (Yilmaz, 2014).

Le taux de gestation à 29 jours est de 59,3% pour Ovsynch associé au CIDR contre 36,3% pour ovsynch seul. A 57 jours, il est de 45,1% contre 19,8%. La survie de l'embryon entre 29 et 57 jours est à 75,9% vs 54,5% (El-Zarkouny et Al.2004).

➤ **La resynchronisation :**

Outre la pré-synchronisation, il est également possible de resynchroniser l'ovulation en utilisant le protocole Ovsynch. Ce traitement implique IA successive à la première IA entre les 33 à 35 ème jours après avoir détecté que les vaches sont non gestantes.

A ce moment là, l'Ovsynch suivant peut être démarré, mais c'est aussi possible de raccourcir le temps nécessaire pour la prochaine IA par injection de la première dose de GnRH sept jours avant le contrôle de gestation par échographie. Cela permet l'injection de PGF2 $\alpha$  au moment du contrôle. Et donc trois jours plus tard, la vache peut déjà être réintroduite, selon le principe de base du protocole Ovsynch (Nowicki et al, 2017).



**Figure 15 :** Diagramme montrant la resynchronisation par le protocole Ovsynch (Nowicki et al, 2017).

**Chapitre IV :**  
L'insémination artificielle

**I. Définition :**

L'insémination artificielle (IA) consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument adéquat, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle (Hanzen, 2009). Elle se fait après examen, fractionnement et conservation de la semence par des moyens adaptés (THIAM, 1996).

**II. Importance :**

- Importance sanitaire:

L'IA supprime le contact direct entre le mâle et la femelle, enrayant ainsi, la propagation des maladies sexuellement transmissibles comme campylobactériose, trichomonose...etc. (DERIVAUX, 1971).

- Importance génétique:

L'IA contribue à la création du progrès génétique et permet sa diffusion plus large et plus rapide (DERIVAUX, 1971).

- Importance économique:

L'IA permet à l'éleveur d'avoir des géniteurs améliorés sans avoir à supporter les contraintes de leur entretien (DERIVAUX, 1971).

L'importation des semences de géniteurs exotiques est moins chère que l'importation de tels géniteurs. Par ailleurs l'éleveur peut planifier sa production en fonction du disponible alimentaire ou des variations saisonnières et du cours des produits animaux (DERIVAUX, 1971).

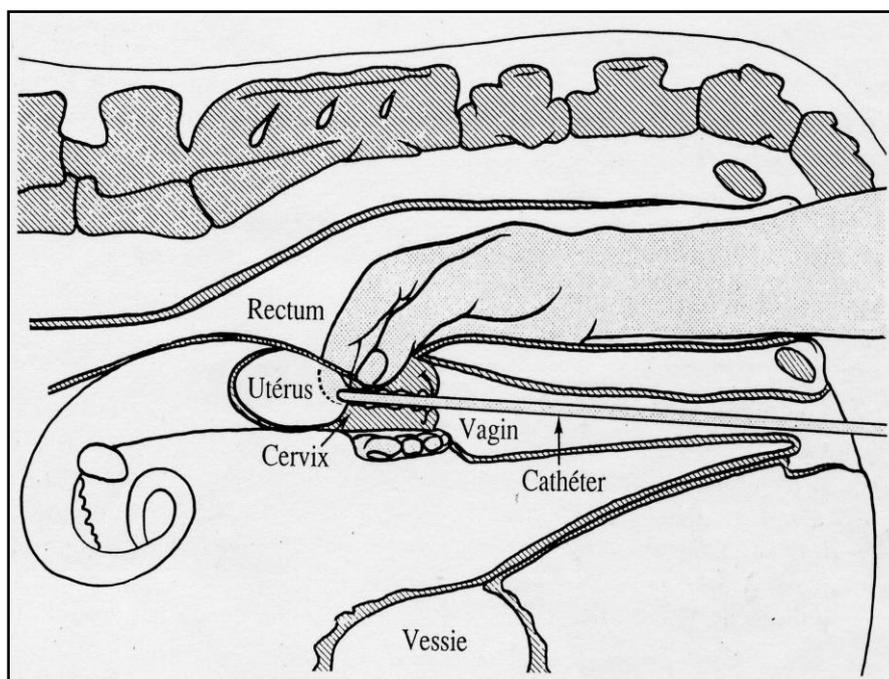
**III. Technique :**

La semence en paillettes est décongelée dans l'eau tiède (35°- 37°C) pendant 15-30 secondes. Puis elle est introduite dans le pistolet de CASSOU. Le bout thermosoudé vers l'avant est sectionné, le pistolet est revêtu d'une gaine en plastique puis d'une chemise sanitaire (Craplet et Laminou, 1999).

Dans sa réalisation, une main gantée saisit le col de l'utérus par la voie rectale pendant que l'autre main saisissant le pistolet, l'introduit au travers des lèvres vulvaires, le col de l'utérus est ainsi cathétérisé et la semence est déposée au niveau du corps utérin (Figure 17). Les replis vaginaux sont évités, en poussant le col tenu de la main vers l'avant avec des mouvements de haut en bas et sur les côtés (Craplet et Laminou, 1999).

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. Si l'on admet que la durée de l'œstrus est de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (HASKOURI, 2000).

Les fautes observées communément dans la manipulation du sperme, comprennent le retrait des paillettes aussi longtemps en dehors du biostat et qui sont laissées longtemps dans l'eau de décongélation. Ce qui augmente la probabilité d'un choc thermique de la semence (Ghoribi, 2011).



**Figure 16** : Schéma explicatif de la technique d'insémination artificielle chez la vache (Hanzen, 2009).

# **Partie pratique**

# **Chapitre I :**

## Matériels et méthodes

**I. Introduction :**

Dans le but d'améliorer la production laitière, l'Algérie a eu recours à l'insémination artificielle dès la période coloniale (1945). Et afin d'atteindre l'objectif d'un veau par vache et par an, pour avoir une rentabilité maximale, les éleveurs ont recours à la synchronisation des chaleurs mais aussi pour palier aux problèmes de détection de chaleurs.

L'IA se réalise soit sur chaleurs naturelles ou chaleurs synchronisées par différents protocoles. Le taux de gestation varie selon plusieurs facteurs parmi lesquels on cite : le type de chaleurs (CN ou Csyn), le protocole utilisé et aussi l'état d'embonpoint (BCS).

L'objectif de notre travail était d'effectuer des comparaisons entre les taux de gestations des deux lots à savoir les vaches avec des chaleurs naturelles et les vaches avec des chaleurs synchronisées et ceux des différents protocoles utilisés pour la synchronisation.

**II. Matériels et méthodes :****II.1. Matériel :****II.1.1 Lieu :**

Notre étude a été réalisée dans le cadre des tournées quotidiennes d'un vétérinaire inséminateur dans la willaya de Tlemcen et d'un inséminateur de formation dans la willaya de Tizi-Ouzou.

La zone couverte à Tlemcen comprend les communes suivantes : Ouled Mimoun, Nedroma, Tlemcen, Sidi Abdelli, Ghazaouet, Ain Ghoraba, Oued Lekhdar, Sebdou, El gor, Bensekrane, Amieur, Beni Semiel, Ain Tallout, Ain Fezza, El Fehoul, Sabra, Ain Nehala, Hennaya,

Les communes couvertes à Tizi-Ouzou sont : Bouzeguène, Iloula Oumalou, imsouhal, Idjeur, Ifigha, Azazga, Aghrib, Souamaa, Ath Yahia, Ain El Hammam.

**II.1.2 La durée de l'étude :**

Cette étude a été faite durant l'année 2018. Les stages sur terrain ont été réalisés durant les vacances.

**II.1.3 L'effectif de bovins :**

L'effectif variant de 8 à 15 bovins, avec un maximum de 60 à 70 à Tizi-Ouzou et de 20 à 40 à Tlemcen. Les vaches sont à vocation laitière, et celles soumises à l'IA ou à la synchronisation des chaleurs sont importées ou issues de croisements entre les races locales et importées (bovins laitiers améliorés) avec un intervalle d'âge allant de 18 mois à 8 ans.

**II.1.4 Mode d'élevage :**

Les exploitations visitées sur terrain sont généralement familiales, avec une stabulation entravée ou semi entravée. L'alimentation est essentiellement à base de paille, fourrage vert, fourrage sec et de concentré destiné aux vaches laitières.

**II.1.5 Les races :**

Les races retrouvées sont : montbéliarde, pie noire et pie rouge Holstein, Fleckvieh, Brune des alpes, bovins laitiers améliorés.

**II.1.6 Les produits utilisés:**

**II.1.6.A. Progestagènes :**

**II.1.6.A.a. PRID® DELTA :**

Un système de diffusion vaginal sous forme d'un dispositif triangulaire, blanchâtre avec une tige, imprégné de 1.55 g de progestérone. Un sachet contient 10 PRID DELTA (figure 17).



**Figure 17:**Dispositif vaginal PRID® DELTA (Photo personnelle, 2019).

**II.1.6.A.b. PRID (spirale vaginale) :**

Un système de diffusion vaginal en forme de spirale constituée d'une lame d'acier inoxydable recouverte d'un élastomère en silicone imprégnée de 2,3 g de progestérone. A son extrémité, une cordelette qui permet le retrait facile de la spirale.



**Figure 18:**Photo montrant le dispositif vaginal PRID® spirale vaginale (Photo personnelle, 2019).

**II.1.6.A.c. CRESTAR ® :**

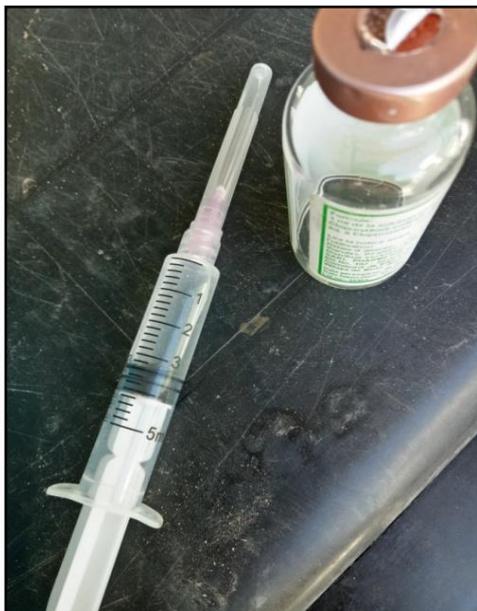
Un implant cylindrique, blanc, de 275 mg contenant 3,3 mg de la substance active Norgestomet.



**Figure 19:**Le dispositif CRESTAR® (Photo personnelle, 2019).

**II.1.6.B. Prostaglandine F2 $\alpha$  :****II.1.6.B.a. SYCHROMATE®:**

Produit injectable dans un flacon de 20 ml. Chaque 1ml de solution renferme 250  $\mu\text{g}$  de Chloprostenol soit 2 ml par animal.



**Figure 20:**Photos représentant un flacon de 20 ml de SYCHROMATE® (Photos personnelles, 2019).

**II.1.6.B.b. ENZAPROST® :**

Solution injectable sous forme de lyophilisat composée de dinoprost (5.0 mg/ml) sous forme de trométhamol. Le flacon est à dose unique, soit 5 ml de solution par animal (25 mg de dinoprost).

**II.1.6.C. GnRH :****II.1.6.C.a. CYSTORELINE®:**

Solution injectable sous forme de lyophilisat composé de gonadoréline 50  $\mu\text{g}$  /ml, sous forme de di-acétate étrahydrate. Le flacon est à dose unique 2 ml (100  $\mu\text{g}$  de gonadoréline par animal en intramusculaire IM).

**II.1.6.C.b. DALMARELIN® :**

Le flacon est à dose unique de 4ml.

Un flacon comporte un lyophilisat composé de Léciréline sous forme d'acétate (0.025 mg/1ml) qui est la substance active. Administration en IM.



**Figure 21:** Un flacon de DALMARELIN® (Photo personnelle, 2019).

**II.2. Méthodes :**

**II.2.1 Examen clinique :**

**II.2.1.A. Anamnèse :**

A fin d'établir un historique de cyclicité des vaches une anamnèse est réalisée.

Dans le cas de synchronisation de chaleurs sans connaissance de l'historique de l'animal, un examen échographique est effectué.

**II.2.1.B. Estimation du BCS :**

L'état d'embonpoint de l'animal est pris en considération (noté de 1 à 5 par le praticien). Il est estimé par l'inspection du degré d'apparition des cotes, processus épineux, pointes des hanches et des fesses et la palpation des ces structures anatomiques. Celui-ci peut, dans certain cas, reporter ou annuler l'insémination ou la synchronisation des chaleurs quand il est défectueux. Seul le praticien peut décider de l'acte ou de son report qui sera suivi d'une correction qui comprendra la ration, dans d'autre cas, un traitement multi vitaminique voire un déparasitage. L'acte est annulé chez un animal dont l'état général est détérioré.

L'estimation du BCS reste subjective. Il est préférable que l'opérateur l'estime plusieurs fois avec intervalles puis effectue une moyenne. L'idéal est de déterminer le statut énergétique de la vache.

Dans le cas où le BCS le permet, l'IA peut être appliquée sous chaleurs naturelles ou synchronisées.

**II.2.2 Application du schéma thérapeutique :****II.2.2.A. L'IA sous chaleurs naturelles (sur chaleurs observées):****II.2.2.A.a. L'observation des chaleurs :**

Les signes des chaleurs se résument en des chevauchements, beuglements répétés, diminution de la quantité de lait produite, l'immobilisation et l'acceptation du chevauchement, écoulement vulvaire (glaires cervicales). L'observation est réalisée tôt le matin ou le soir au moment de la traite par l'éleveur lui-même.

Selon le début des chaleurs, le praticien s'organise dans le but de fixer le rendez-vous avec l'éleveur (essayer d'inséminer 12 h après le début des chaleurs).

**II.2.2.A.b. Technique de l'IA :**

D'abord, assurer le calme de la vache par contention, mais en général, elle s'immobilise d'elle-même. Nettoyer la région vulvaire et choisir la paillette selon la race dans le biostat d'azote liquide. Procéder à la décongélation de la paillette, et ce, en la mettant dans de l'eau à 37°C pendant 40 secondes. Sécher la paillette avec un papier absorbant (eau est spermicide). Couper l'extrémité soudée.

Puis, placer la paillette dans le pistolet d'insémination qui est protégé par une gaine à usage unique. Protéger le pistolet dans le dos ou sous le bras pour qu'il reste à 37°C.

Ensuite, insérer un bras dans le rectum de la vache, le vider et saisir au travers sa membrane le col de l'utérus. Introduire dans le vagin avec l'autre main le pistolet jusqu'à dépasser le col, puis,

presser le piston du pistolet afin de verser la semence dans le corps de l'utérus. Un massage de l'utérus est réalisé en direction crâniale.



**Figure 22:** Photos représentant l'étape de préparation à l'insémination artificielle (Photos personnelles, 2019)



**Figure 23:**Photos montrant l'étape de préparation à l'insémination artificielle et le moment de l'acte (photos personnelle, 2019).

### II.2.2.B. L'IA sous chaleurs synchronisées (avec ou sans observation des chaleurs):

On a appliqué 5 méthodes de synchronisation des chaleurs :

**II.2.2.B.a. PRID® DELTA :**

Désinfection : L'applicateur doit être nettoyé et désinfecté avec une solution antiseptique non irritante, avant et après chaque utilisation.

Mise en place : Plier le dispositif avant son insertion dans l'applicateur. S'assurer que la cordelette est correctement positionnée. Lubrifier légèrement l'extrémité de l'applicateur avec un lubrifiant obstétrical. Juste avant l'introduction de l'applicateur dans le vagin, nettoyer la vulve de l'animal. Introduire l'applicateur dans la vulve avec un angle de 45°, puis parallèlement au plancher du vagin. Une fois que l'applicateur atteint le col de l'utérus, presser la poignée pour libérer le dispositif. Retirer lentement l'applicateur. Laisser la tige de retrait hors la vulve.

Retrait : 7 jours après son insertion, retirer le dispositif en tirant doucement sur la cordelette



**Figure 24:**Photos personnelles du PRID® DELTA après sa mise en place dans son applicateur (Photos personnelles, 2019).

**II.2.2.B.b. PRID spirale vaginale :**

Idem que le PRID DELTA, sauf que le dispositif de la spirale est enroulé sur lui-même avant son insertion sur l'applicateur.

**II.2.2.B.c. CRESTAR® :**

Mise en place : Désinfection du lieu d'injection avec une substance antiseptique, puis, réaliser une incision cutanée sur la face externe du pavillon de l'oreille. Introduire via cette incision, un implant en sous-cutanée par le biais d'un applicateur spéciale dédié à cet usage. Injecter en IM une prostaglandine PGF2 $\alpha$ , 2 jours avant le retrait de l'implant.

Retrait : Au jour 10, l'implant est retiré par une petite ouverture effectuée au même emplacement de l'incision, et ce, en appuyant sur la base de l'implant de l'autre coté de l'ouverture.



**Figure 25:** Photo montrant CRESTAR® et son applicateur (Photo personnelle, 2019).

**II.2.2.B.a. Ovsynch :**

Injections intramusculaires de la GnRH et la PGF2 $\alpha$  suivant la chronologie du protocole.

**NB :** Le protocole a été utilisé une seule fois chez une vache déjà inséminée sous chaleurs induites (PRID Delta) à 4 reprises sans conception, sous la demande de l'éleveur.

**II.2.2.B.b. PGF2 $\alpha$  :**

Deux injections en IM de PGF2 $\alpha$  à intervalle de 11 jours.

Si l'historique de la vache est inconnu et si un corps jaune est mis en évidence par un examen échographique, une injection de pgf2 $\alpha$  est appliquée.

Les vaches diagnostiquées positives aux kystes ovariens par échographie, sont traitées selon la nature du kyste par le protocole ovsynch ou par injection unique de PGF2 $\alpha$  et sont inséminées par la suite sous chaleurs naturelles.

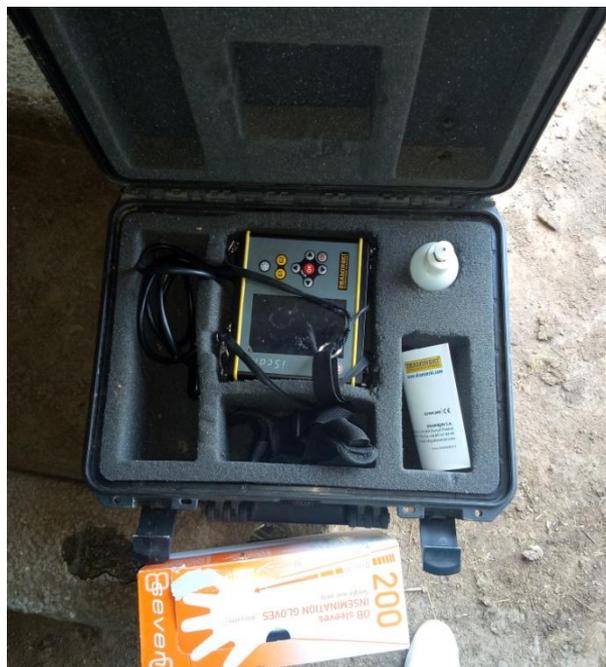
Les protocoles de synchronisation des chaleurs sont suivis d'une IA à temps fixe avec ou sans observation des chaleurs.



### II.2.3 Diagnostic de gestation :

Le diagnostic de gestation est réalisé après l'IA, à partir de 35<sup>ème</sup> jours à l'aide d'un échographe ou 3 mois par une palpation transrectale.

Dans le cas où des chaleurs se manifestent en post-IA, l'acte est renouvelé jusqu'à 3 fois. Au-delà, la vache est considérée repeat breeder. L'absence des chaleurs est un signe évocateur d'une éventuelle gestation qui est confirmée par échographie ou par palpation. Des chaleurs silencieuses peuvent être à l'origine d'un diagnostic de gestation négatif.



**Figure 26:** Photos montrant le diagnostic de gestation à l'aide d'échographe (Photos personnelles ,2019).

## **Constat du terrain :**

### **II.2.4 Les échecs de l'IA :**

Selon les éleveurs, les vaches présentant des retours de chaleurs à intervalle régulier sont traitées systématiquement le lendemain de la 3<sup>ème</sup> insémination non fécondante par injection intra utérine d'antibiotique et par injection de GnRH le jour de l'insémination.

Les praticiens déclarent que les vaches présentant des retours de chaleurs non régulières, quelque fois des anœstrus, sont soumises à un examen échographique afin de déterminer la cause.

Ils témoignent que la quasi totalité des vaches ayant des antécédents de rétention placentaire non traitée, sont sujettes aux métrites à différents stades. Ce qui cause un intervalle vêlage-première IA très long (+60j) ce qui cause un préjudice économique non négligeable à l'éleveur (diminution de la fertilité).

Ils ajoutent que la génisse issue de bovin laitier local est plus féconde que la vête ou génisse issue d'IA.

### **II.2.5 Situation de l'IA :**

Les éleveurs sont à l'unanimité d'accord quant à la qualité du produit de l'insémination (veaux ou vêtes), vue le rapport économique que l'amélioration génétique rapporte par le biais du mâle.

L'IA est fortement prisée dans des exploitations ayant des antécédents de brucellose transmise par la saillie naturelle et ayant entraîné des pertes économiques considérables.

### **II.2.6 Situation de la synchronisation des chaleurs :**

Il est à noter que dans beaucoup d'exploitations l'IA est abandonnée suite aux échecs répétés de cette dernière, notamment dans des exploitations assez importantes où les chaleurs sont difficilement détectables, une raison qui pousse les éleveurs à utiliser la synchronisation des chaleurs suivie de saillie naturelle.

# **Chapitre II :**

Résultats

Et discussion

**Tableau 2** : Les effectifs utilisés et leurs moyennes.

	Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Août	Sep	Oct	Nov	Dec	Moyenne
	Total IA	56	53	58	56	61	61	53	45	46	45	33	50	51,42 ± 7,78
Tizi-Ouzou	CN	56	50	57	50	59	58	50	43	41	45	33	48	49,17 ± 7,47
	Csyn	0	3	1	6	2	3	3	2	5	0	0	2	2,25 ± 1,83
	Gest sur CN	30	21	35		24	35	23	23	21	27	19	33	26,45 ± 5,61
	Gest sur Csyn	0	0	1		1	2	1	1	5	0	0	2	1,18 ± 1,40
Tlemcen	Total IA	37	24	25	38	27	25	17	31	16	20	19	38	26,42 ± 7,66
	CN	23	17	19	21	21	15	9	17	10	20	14	21	17,25 ± 4,30
	Csyn	14	7	6	17	6	10	8	14	6	0	5	17	9,17 ± 5,06
	Gest sur CN	16	11	9	25	11	7	5	10	5	12	6	10	10,58 ± 5,31
	Gest sur Csyn	7	5	3	0	1	6	5	6	3	0	3	7	3,83 ± 2,44

Notre étude a concerné 934 IA réalisées sur chaleurs naturelles et chaleurs synchronisées réparties entre la wilaya de Tizi-Ouzou et Tlemcen avec un nombre de 617 et 317 actes et une fréquence de 54,50% et 54,60% respectivement (voir tableau I en annexe).

Tizi-Ouzou réalise une moyenne de 51,42 ± 7,78 IA/ mois alors que Tlemcen effectue 26,42 ± 7,66 IA/ mois. Ces deux dernières aboutissent à des nombres de gestation de 28 ± 5,70/ mois à Tizi-Ouzou et 14,42 ± 5,05/mois à Tlemcen.

L'IA sur chaleurs naturelles est plus dominante dans les deux régions, avec une moyenne de 49,17 ± 7,50 IA / mois à Tizi-Ouzou et 17,25 ± 4,30 IA/ mois à Tlemcen, réalisant 26,45 ± 5,61 conceptions/ mois et 10,58 ± 5,31 conceptions/ mois respectivement.

La synchronisation des chaleurs est plus utilisée à Tlemcen qu'à Tizi-Ouzou avec une moyenne de  $9,17 \pm 5,06$  IA/ mois contre  $2,25 \pm 1,83$  IA/ mois, réalisant  $3,38 \pm 2,44$  conceptions/ mois et  $1,18 \pm 1,40$  conceptions/ mois.

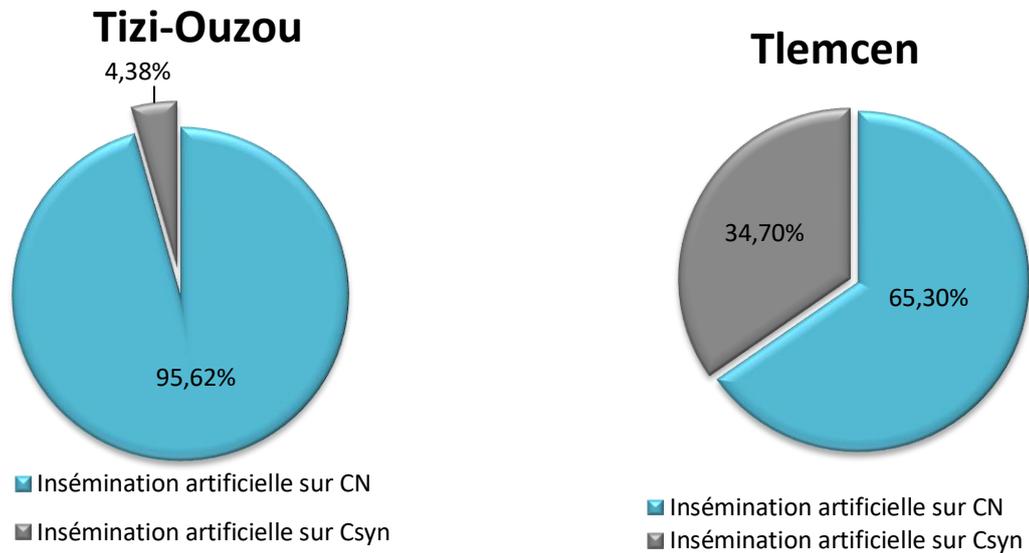


Figure 27: Taux d'inséminations artificielles selon le type des chaleurs dans les deux wilayas.

La figure ci-dessus expose le taux d'IA sur chaleurs synchronisées qui atteint 34,7% de l'échantillon à Tlemcen et 4,38% à Tizi-Ouzou.

**Tableau 3** : Les taux d'IA selon le type de chaleurs et le taux de gestation qu'elle réalise dans les deux régions.

	Tizi-Ouzou			Tlemcen			Total deux wilayas
Type de chaleurs	(%) d'IA selon le type de chaleurs		(%) de gestation réalisé	(%) d'IA selon le type de chaleurs		(%) de gestation réalisé	(%) de gestation
IA sur CN	49,27	95,62	49,32	54,57	65,30	61,35	52,44
IA sur Csyn		4,38	48,14		34,70	41,81	43,06

Le tableau ci dessus montre que 61,35 % des gestations issues de chaleurs naturelles dans la wilaya de Tlemcen contre 49,32 % dans la wilaya de Tizi-Ouzou alors que 48,14% de gestations issues de chaleurs synchronisées dans la wilaya de Tizi-Ouzou contre 41,81% dans la wilaya de Tlemcen.

Tizi-Ouzou :

Le nombre d'IA sur chaleurs naturelles est hautement supérieur à celui d'IA sur chaleurs synchronisées. L'étude statistique a montré une différence significative ( $p < 0,01$ ).

Sur un total d'inséminations la positivité est de 49,27% avec un taux de gestations issues d'IA sur chaleurs naturelles est hautement supérieur à celui des gestations issues d'IA sur chaleurs synchronisées ( $p < 0,01$ ).

Tlemcen :

Le nombre d'IA sur chaleurs naturelles est hautement supérieur à celui d'IA sur chaleurs synchronisées ( $p < 0,01$ ).

Sur un total d'inséminations la positivité est de 54,57% avec un taux de gestation issues d'IA sur chaleurs naturelles est hautement supérieur à celui des gestations issues d'IA sur chaleurs synchronisées ( $p < 0,01$ ).

Le taux de réussite à l'IA concernant les deux wilayas est de 52,44% pour les chaleurs naturelles et 43,06% pour les chaleurs synchronisées.

Nos résultats de 52,44 % de gestation sur chaleurs naturelles sont proches de ceux de Ghozlane et al, 2003, en Algérie avec 50% (1 ère IAF) alors qu'en France Meyer 2008 a annoncé 57%  $\pm 2\%$  (2 ème IAF). Mais sont supérieurs à ceux des différentes études menées en Algérie ; Bouzebda et al 2007, Ghozlane et al 2010, Miroud et al 2014 avec 31,4%, 18,6% et 25% (1ère IAF) respectivement.

Ils sont légèrement supérieurs à ceux de Saidi et al 2012, Achmaoui et Bendahmane 2015 avec 41,1 % et 43% (1 ère IAF) en Algérie et 40 % pour Bensalem et al 2007 en Tunisie.

Nos résultats de 43,06 % de gestation sur chaleurs synchronisées sont proches ceux de Marichatou et al 2014, avec 40% (chez la race taurin N'Dama en Gambie), mais sont supérieurs de ceux de Kabera 2007 au Sénégal avec 38,1 %, Thiam 1996 avec 35,90%, Byungura 1997 avec 35,77% et inférieurs à ceux obtenus par Fall 1995 avec 50,56%, Ndiaye 1992 avec 89,5%.

Cette différence entre les résultats peut être expliquée par les conditions de stockage de la semence (choc thermique) et l'alimentation des animaux.

**Tableau 4:** Taux d'utilisation des différents protocoles au niveau des deux wilayas et les taux de conception qu'ils réalisent

Protocole	Tizi-Ouzou		Tlemcen		
	(%) d'utilisation	(%) de gestation	Protocole	(%) d'utilisation	(%) de gestation
CRESTAR	80	47,61	PRID Delta	98	40,47
PRID Spirale	20	50	GPG	0,9	100
			PGF2 $\alpha$	0,9	100

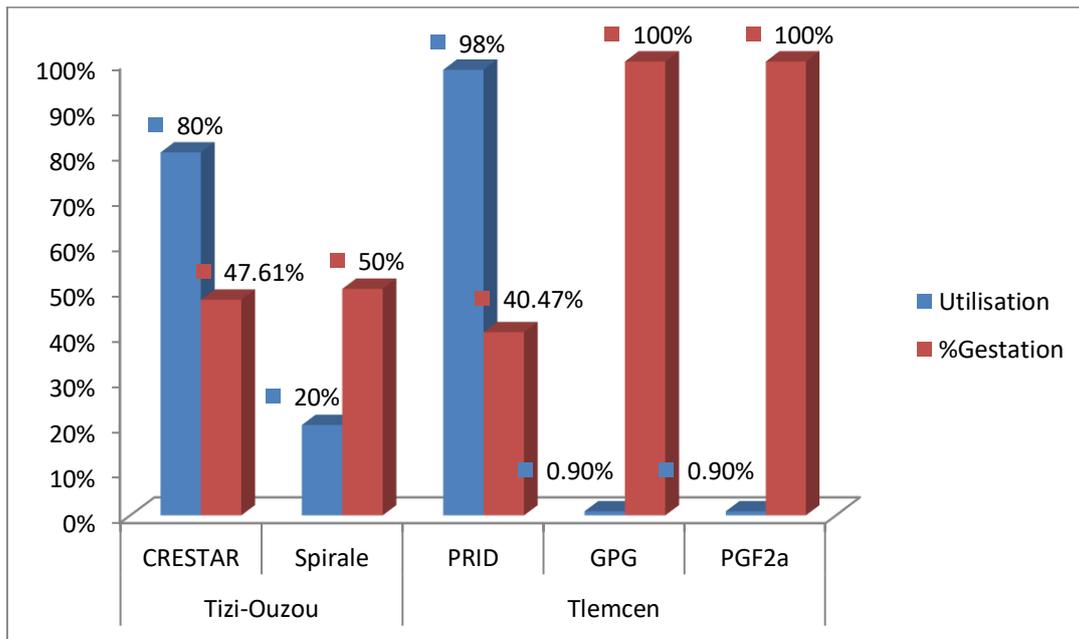
**CRESTAR :**

CRESTAR possède un taux d'utilisation de 80% et réalise un taux de réussite de 47,61%. Ce résultat est compris dans l'intervalle obtenu par Hanzen en 2004 (21%-68%) et il est nettement supérieur aux résultats trouvés par Ayad et al 2015 en Algérie avec un taux de 28%.

**Le PRID (spirale vaginale) :**

Il est utilisé à 20% avec un taux de réussite sur l'effectif soumis au PRID (spirale vaginale) de 50%.

Nos résultats de 50% sont compris dans l'intervalle obtenu dans l'étude menée par Hanzen en 2004 avec (37% - 60%).



**Figure 28:** Taux d'utilisation des produits de synchronisation dans les deux wilayas et les taux de gestation qu'ils réalisent.

**PRID DELTA :**

A Tlemcen, la quasi-totalité des chaleurs sont synchronisées par PRID DELTA (98% des chaleurs) qui réalisent un taux de réussite sur l'effectif soumis au PRID DELTA de 40,47%.

Nos résultats de 40,47% de réussite sont légèrement inférieurs à ceux obtenus par Van Werven et al 2013 avec 45,9% mais sont inférieurs à ceux obtenus par Laghrour 2012 avec 61,13% et Safsaf et al 2013 avec 53,85% en Algérie.

**PGF2a et GPG :**

La PGF2a et le protocole GPG ont été utilisés une fois soit 0,9% comme taux d'utilisation pour chacun. Ils engendrent les deux un taux de gestation de 100% chacun.

GPG et PGF2a ont un pourcentage d'utilisation (effectif) très faible (non significatif), ce qui conduit à les exclure de l'étude comparative et donc la comparaison se limite aux trois protocoles PRID DELTA, CRESTAR et PRID (spirale vaginale).

**Tableau 5/** Nombre de gestations et non gestations réalisé par chaque protocole.

	Tizi-Ouzou			Tlemcen			
Protocole	Nombre femelles	Nombre gestations	Nombre non gestations	Protocole	Nombre femelles	Nombre gestations	Nombre non gestations
CRESTAR	21	10	11	PRID Delta	108	44	64
PRID Spirale	6	3	3				

Les protocoles de synchronisation PRID Delta, CRESTAR et PRID spirale réalisent respectivement un nombre de gestation de (44, 10 et 3), l'analyse statistique des résultats par l'utilisation du test khi 2 a montré une différence significative entre les effectifs de gestation ( $p < 0,01$ ).

Le nombre des femelles gestantes est hautement significatif entre les trois protocoles où le PRID DELTA donne le plus grand nombre de gestations.

Vue que l'échantillon est hétérogène et le nombre des femelles inséminées par protocole est différent (108, 21, 6), le test Khi2 ne peut être utilisé et donc un test non paramétrique à savoir le test G, a été utilisé pour comparer entre les résultats des 3 protocoles utilisés.

**Tableau 6: Résultats du Test G**

	Gestantes	Non gestantes
PRID DELTA	33%	47%
CRESTAR	7%	8%
PRID (spirale vaginale)	2%	2%

Les taux de gestation réalisés par les protocoles de synchronisation (41.62%, 40.74%, 50%) (Voir tableau 2) ne présentent pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) et cela est dû au fait que les gestations et les non gestations calculées en utilisant le Test G sont presque les mêmes pour chaque protocole ce qui empêche la comparaison entre eux (voir tableau 5).

# **CONCLUSION**

La synchronisation des chaleurs et l'insémination artificielle marquent une utilisation importante en Algérie, et ce, dans le but d'accroître le cheptel des bovins laitiers et d'améliorer la production et la reproduction bovine.

Sur terrain, certains éleveurs respectent toutes les étapes liées à la synchronisation des chaleurs et l'IA, alors que d'autres négligent certaines étapes.

La synchronisation des chaleurs représente 34,70% des IA à Tlemcen, et ne représente que 4,38% des IA à Tizi-Ouzou. Le coût des protocoles de synchronisation s'avère un facteur limitant.

Les taux de réussite à l'IA sont de 52,44% pour les chaleurs naturelles et 43,06% pour les chaleurs synchronisées au niveau des deux wilayas, ce qui n'est pas loin de la norme 60% (première IA).

PRID DELTA est le plus utilisé à Tlemcen et CRESTAR à Tizi-Ouzou comme protocoles de synchronisation.

Les trois protocoles comparés dans cette étude, à savoir : PRID DELTA, CRESTAR et PRID spirale réalisent en moyenne un taux de réussite de  $46,02 \pm 3,70\%$ .

Les deux protocoles utilisés à Tlemcen à savoir : GPG et PGF2 $\alpha$  ont été réalisés sur un effectif de vaches trop faible, ce qui les a écartés de la comparaison.

La comparaison s'est limitée aux trois protocoles restants : PRID DELTA, CRESTAR et PRID spirale, et ce, en utilisant le Test G. Les résultats ont révélé que la comparaison ne peut pas être effectuée, vu que les trois protocoles réalisent un nombre de gestantes qui est égale à celui des non gestantes. Ce résultat est probablement dû à l'hétérogénéité des échantillons.

Des études plus poussées devraient être réalisées afin de déterminer le protocole qui aboutit à de meilleurs taux de conception, à condition qu'elles soient basées sur des échantillons homogènes.

Elles doivent toucher plus d'inséminateurs et d'élevages sur le territoire national. Des registres de suivi d'élevages doivent être disponibles dans chaque élevage pour avoir tous les détails afin de mieux faire des études.

# **Annexes**

**Tableau I** : Les différents effectifs étudiés dans les deux wilayas.

	Tizi-Ouzou	Tlemcen
Total des IA	617	317
IA sur CN	590	207
IA sur Csyn	27	110
Gestations sur CN	291	127
Gestations sur Csyn	13	46
Total des gestations	336	173
Non gestations	281	144



# Références

## Liste des références

ABASSI S.(1999).Contribution à l'étude de la fécondité des vaches laitières .Approche zootechnique, sanitaire et endocrinienne. Thèse de Magister.Institut des sciences biologiques .Université de Annaba.

ACHEMAOUI A A , BENDAHDJANE M.B .(2015). Analyse des paramètres de reproduction dans un élevage privée à vocation Bovins laitiers au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbès a Université de Sidi-Bel-Abbès ,Faculté des Sciences, Département de Biologie. b Laboratoire de recherche LRES CHU de Sidi-Bel-Abbès.

ADAMS, G. P., R. L. MATTERI, J. P. KASTELIC, J.C.H. KO, AND O. J.GINTHER. (1992). Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. J.Reprod. Fertil. 94:177.

AYAD A, SALAHEDDINE M , TOUTI K , IGUER-OUADA M , BENBAREK H (2015). Evaluation of norgestomet CRESTAR on oestrus synchronization and reproductive performance of dairy cows in ageria.p1.doi :10.1016/s2305-050(14)659-2.

BEFFARA C (2007) comparaison de l'efficacité du traitement de synchronisation des chaleurs CRESTAR ®classique avec celle d'un nouveau traitement combinant , implant CRESTAR ®, prostaglandine f2 $\alpha$  et ECG chez la vache allaitante. Thèse de doctorat. Ecole nationale vétérinaire d'ALFORT.

BELLO N M., STEIBEL J P, AND PURSLEY J R. (2006). Optimizing ovulation to first GnRH improved outcomes to each hormonal injection of Ovsynch in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 89:3413–3424.

BOUZEBDA Z . (2007) .zootechnical management of reproduction in dairy farms in eastern Algeria . PhD thesis.Pp.234, El Tarf University, Algeria.

BRUNO R G S, MORAES J G N, HERNANDEZ-RIVERA J A H, LAGER K J, SILVA P R B, SCANAVEZ A L AMENDONCA L G D, CHEBEL R C, AND BILBY T R. (2014). Effect of an Ovsynch56 protocol initiated at different intervals after insemination with or without a presynchronizing injection of gonadotropin-releasing hormone on fertility in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 97:185–194.

BYUNGURA F., (1997) : Amélioration du programme d'insémination artificielle en milieu rural dans les régions de Kaolack et Fatick. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 25.-115p

CARVALHO P D , GUENTHER J N,FUENZALIDA M J,AMUNDSON M C, WILTBANK MC , AND FRICKE P M 1(2014) Presynchronization using a modified Ovsynch protocol or a single gonadotropin-releasing hormone injection 7 d before an Ovsynch-56 protocol for submission of lactating dairy cows to first timed artificial insemination. American Dairy Science Association.p 6307. 6305–6315.

- CHENAULT, J. R., D. D. KRATZER, R. A. RZEPKOWSKI, AND M. C. GOODWIN .(1990). LH and FSH response of Holstein heifers to fertirelin acetate, gonadoreline and buserelin. *Theriogenology* 34:81.
- CORNWELL J M, MCGILLIARD M L, KASIMANICKAM R, AND NEBEL R L (2006). Effect of sire fertility and timing of artificial insemination in a presynch + ovsynch protocol on first-service pregnancy rates *J. Dairy Sci.* 89:2473–2478.
- COSSON J.L. (1996). Les aspects pathologiques de la maîtrise de la reproduction chez les vaches laitières. *G.T.V., 3-B.-524: 45-51.*
- CUTULLIC E., (2010). Concurrence entre lactation et reproduction chez la vache laitière. Thèse de doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, France.
- DERIVAUX J ET ECTORS F (1980) physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire.les éditions du point vétérinaire. P3-13.
- DERIVAUX J. (1971). Reproduction chez les animaux domestiques : tome 2 : Le mâle Insémination artificielle.- Liège : Ed. Derouaux, PP 1971.- 1975.
- DESCOTEAUX.L ET VAILLANCOURT.D.(2012) VADE-MECUM de gestion de la reproduction des bovins laitiers. Édition med'com.p171-193.ISBN 13 /978-2-35403-093-3.
- DEZAUX P, 2001. Synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes par l'association GnRH-PgF2 $\alpha$ -GnRH. Thèse de doctorat, Ecole nationale vétérinaire D'ALFORT, p 91.
- DIRANDEH E, REZAEI ROODBARI A, COLAZO M G (2014) Double-Ovsynch, compared to Presynch with or without GnRH, improves fertility in heat-stressed lactating dairy cows *Theriogenology* p 22.
- DISENHAUS C., CUTULLIC E., FRERET 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. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 113-120.
- DISKIN M.G., SREENAN J.M., ROCHE J.F, (2001). Controlled Breeding systems for dairy cows. In: M.G. Diskin (ed), *Fertility in the high producing dairy cow*, Occasional publication n°26, British Society of Animal Science, Edinburgh. PP175-193.
- DISKIN MG, SREENAN JM, ROCHE JF (2001). Controlled breeding systems for dairy cows. In: Diskin MG, editor. *BSAS Occasional Publication No. 26, Vol. 1.* BSAS, Edinburgh. p. 175–93.Effect of a dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the oestrous cycle in heifers. *J. Reprod Fertil.* 91:511.
- DOHOO I. R. (1985) .Problem solving in dairy health management. *Can.Vet.J.*, 1985. 26: 20-45.
- EL-ZARKOUNY S Z, CARTMILL J A, HENSLEY B A, AND STEVENSON J S. (2004). Pregnancy in dairy cows after synchronized ovulation regimens with or without presynchronization and progesterone. *J. Dairy Sci.* 87:1024–1037.

FALL, O. (1995): Amélioration de la production laitière par l'utilisation de l'Insémination.

GALVAO K N, AND. SANTOS J. E. P 2010. Factors affecting synchronization and conception rate after the Ovsynch protocol in lactating Holstein cows. *Reprod. Domest. Anim.* 45:439–446.

GALVAO K N, FILHO M. F. SA, AND SANTOS J. E. P. (2007). Reducing the interval from resynchronizations to initiation of timed artificial insemination improves fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:4212–4218.

GAYRARD V, HANZEN C, HARVEY D, LEFEBVRE R, NOUVEL X, OPSONER G, PICARDHAGEN, ENNUYER M ET LAUMONNIER G (2012) .VADE-MECUM de gestion d'élevage bovin laitier. Paris : Med'com. P 229. 978-2-35403-184-8.

GHORIBI ,L (2011). Etude de l'influence de certains facteurs limitant sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans des élevages de l'Est Algérien. Thèse pour obtention du diplôme de doctorat en sciences option reproduction des grands animaux. Université Mentouri Constantine.

GHORIBI L. (2011). Etude de l'influence de certains facteurs limitant sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans des élevages d'Est Algérien. Thèse de doctorat Vétérinaire .p20.

Gozlane M K, Atia A, Miles D et Khellef D 2010.insémination artificielle en Algerie: étude de quelque facteurs d'influence chez la vache laitière .Ecole nationale supérieur vétérinaire Hacén-Badi.

GRIMARD.B, HUMBLLOT.P, PONTER.AA, CHASTANT.S, CONSTANT.F ET MIALOT.JP, 2003. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. *Inra Prod Anim.* 16 (3), Pp211-227.

HANZEN CH.2009. Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction.

HASKOURI H. (2000) : Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection des chaleurs. Mémoire docteur vétérinaire IAV Hassan II Maroc.

HEIDARI F, DIRANDEHI E, ANSARI PIRSARAEI Z AND COLAZO M G 2017. Modifications of the G6G timed-AI protocol improved pregnancy per AI and reduced pregnancy loss in lactating dairy cows.*animal*.p3. 10.1017/S1751731117000520.

HERLIHY M, MAMUNDSON M C, AND SOUZA A H. (2011). Effect of progesterone concentration during follicle development on subsequent ovulation, fertilization, and early embryo development in lactating dairy cows. Abstract no. 685 in Proc. 44th Annu. Mtg. Soc. Study Reprod., Portland, Oregon. Society for the Study of Reproduction, Madison, WI.

INCHASRI C., JORRITSMA R., VOS P.L.A.M., VAN DER WEIJDEN G.C., HOGEVEEN H., (2010). Economic consequences of reproductive performance in dairycattle. *Theriogenology* 74, 835–846.

INRAP.(1988).Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher ISBN : 2-216-00666-1.

ISSOUFOU.K(2012) Essai d'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine au Sénégal, par l'utilisation du « PRID-DELTA » en induction des chaleurs. Université cheikh anta diop de Dakar école inter-états des sciences et médecine vétérinaires. N°12.p37.

KABERA F., (2007) : Contribution à l'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine dans les campagnes d'insémination artificielle réalisées par le PAPEL au Sénégal. Thèse n°42. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

KLINGBORG D.J. (1987). Normal reproductive parameters in large "California-style" dairies. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 1987 Nov; 3(3):483-99.

KO J C H., KASTELIC J P, DEL CAMPO M R, AND GINTHER O J . (1991). Effect of a dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the oestrous cycles in heifers. *Journals of reproduction and fertility Ltd.*91,511-519.

LAGHROUR W (2012). Comparaison de deux méthodes de traitement de maîtrise des cycles associant la progestérone œstrogènes et la prostaglandine f2alpha chez la vache laitière. Magister. Université el-hadj Lakhdar Batna institut des sciences vétérinaires et des sciences agronomiques.

LAMINOU M I.(1999). L'Amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination artificielle bovine : bilan et perspectives. Thèse Méd.Vét. : Dakar ; 9. P132.

LEBORGNE M C, TANGRUY J M , FOISSEAU J M , SELIN I, VERGONZANNE G, WIMMER E.(2013).reproduction des animaux d'élevage. Editions educagri. 185p. ISBN 978-2-84444-928-3.

LEHRER A.R., LEWIS G.S. ET AIZINBUD E. (1992) Oestrusdetection in cattle:recentdevelopments. *Anim. Reprod. Sci.*, 28, 355-361.

LOPES G JR.,GIORDANO J O, VALENZA A, MHERLIHYM M , GUENTHER J N, WILTBANK M C, AND FRICKE P M. (2013). Effect of timing of initiation of resynchronization and presynchronization with gonadotropin-releasing hormone on fertility of resynchronized inseminations in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96:3788–3798.

Mebdoua A (2017). Suivi des paramètres de la reproduction Des vaches laitières dans quelques élevages De la wilaya de Ain Defla.Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master.Université de Khmiss Miliana

M.W. PETERS, J.R. PURSLEY.(2003).Department of Animal Science, Michigan State University, 1230 G Anthony Hall, East Lansing, MI 48824.

MOKHTARI (2009). La facture alimentaire pèse sur le commerce extérieur/L'Algérie importe 60% du lait consommé localement avec 500 millions de dollars par an

MOREIRA C, ORLANDI F., RISCO C.A., MATTOS R., LOPES F., THATCHER W.W. (2001). Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84, 1646–1659.

NDIAYE A., (1992) : Insémination Artificielle bovine en milieu périurbain au Sénégal.Thèse: Méd. Vét.: Dakar, 1992 .57.-128p

NOWICKI A, BARAŃSKI W, BARYCZKA A, JANOWSKI T (2017) Ovsynch protocol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds – an update OPEN p 333. 2017-0043.

NOWICKI A, BARAŃSKI W, BARYCZKA A, AND JANOWSKI T.(2017).OvSynch Protocol and its Modifications in the Reproduction Management of Dairy Cattle Herds – an Update J Vet Res. 2017 Sep; 61(3): 329–336. Published online 2017 Sep 19. doi: 10.1515/jvetres-2017-0043.

ODDE K G, (1990). A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J. Anim. Sci., 68, PP817-830.

OZYURTLU, N., CETIN, Y., KUCUKASLAN, I., KOCAMUFTUOGLU, M., (2009). J. Anim. Vet. Advances, 8(5): 1035-1039.

PETERS M W, AND PURSLEY J R. (2002). Fertility of lactating dairy cows treated with Ovsynch after presynchronization injections of PGF $2\alpha$  and GnRH. J. Dairy Sci. 85:2403–2406.

PLAIZER J.C.B., KING G. J., DEKKERS J.C.M., AND LISSEMORE K. (1997). Estimation of Economic Values of Indices for Reproductive Performance in Dairy Herds Using Computer Simulation. J Dairy Sci 80:2775–2783.

PONTLEVOY R (2017) état des lieux a l'échelle mondiale des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs dans l'espèce bovine. Thèse pour le doctorat vétérinaire 11.Ecole nationale vétérinaire d'ALFORT. P51.

PURSLEY J R., SILCOX R W. AND WILTBANK M C. 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.

RANKIN T.A., SMITH W.R., SHANK R.D., LODJE J.R.(1992).Timing insemination in dairy heifers. J. Dairy. Sci.,75 : 2840-2845.

RETTMER, I., J. S. STEVENSON, AND L. R. CORAH. 1992. Endocrine responses and ovarian changes in inseminated dairy heifers after an injection of a GnRH agonist 11 to 13 days after estrus. J. Anim. Sci. 70:508.

ROCHE J F, 1997 croissance folliculaire et régulation hormonale : in PRID maitriser la reproduction c'est maitriser l'avenir : document technique de référence. CEVA santé Animale : pp : 18.27.

RUTIGLIANO H M , LIMA F S,CERRI R L A, GRECO L F, VILELA J M, MAGALHÃES V,SILVESTRE F T,THATCHER W W, AND SANTOS J E P..2008 Effects of Method of Presynchronization and Source of Selenium on Uterine Health and Reproduction in Dairy Cows © American Dairy Science Association J. Dairy Sci. 91:3323–3336.

S, COLLOTON J, DESCÔTEAUX L, DISENHAUS C, DORE M, DUBUC C, ENJALBERT F N, ROY JP, SEEGERS H, STOCK A, TAINTURIER D, VAILLANCOURT D (2012). VADE-MECUM de la gestion de la reproduction des bovins laitiers. Paris : Med'com.

SAIDI R, KHELEF D ET KAIDI R (2012). Analyse descriptive des résultats d'insémination artificielle bovine en Algérie : cas de la région centre. Ecole nationale supérieur vétérinaire, Alger. Département des sciences vétérinaire, université Saad Dahleb ; Blida.

SEEGERS H., BILLON D., BOSSARD-APPER E., PONSART C., BAREILLE N., (2010). Impact économique d'une qualité non optimale de détection des chaleurs en troupeaux laitiers à fort niveau de production. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 146.

SILCOX RW, POWELL KL, KISER TE. (1993). Ability of dominant follicles (DF) to respond to exogenous GnRH administration is dependent on their stage of development. *J Anim Sci* 71 (Suppl 1):219 abstr.

SOUAMES S, HANZEN CH, DETILLEUX J, KAIDI R. (2015). Survey of Artificial Insemination Practices in Algeria. *Research Journal for Veterinary Practitioners*. Volume 3 | Issue 1 | Page 7

SOUZA A H, AYRES H, FERREIRA R. M., AND WILTBANK M C. (2008). A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology* 70:208–215.

STARKE D (2003). *Bovine Anatomy: An illustrated text*. First edition. Hannover, Germany : Schlütersche. 138 p. ISBN 3-89993-000-2.

STEVENSON J S, PULLEY S L, AND MELLIEON JR H I. (2012). Prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  and gonadotropin-releasing hormone GnRH administration improve progesterone status, luteal number, and proportion of ovular and anovular dairy cows with corpora lutea before a timed AI program. *J. Dairy Sci.* 95:1831–1844.

STEVENSON, J. S., A. P. PHATAK, I. RETTMER, AND R. E. STEWART. (1993). Post insemination administration of Receptal: follicular dynamics, duration of cycle, hormonal responses, and pregnancy rates. *Dairy Sci.* 76:2536.

STEVENSON, J. S., AND PULLEY S. L.. (2012). Characteristics and retention of luteal structures, extended post insemination cycle, progesterone, and pregnancy-specific protein B in serum after human chorionic gonadotropin treatment of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95:4396–4409.

SVEBERG G., REFSDAL A.O., ERHARD H.W., KOMMISRUUD E., ALDRIN M., TVETE I.F., BUCKLEY F., WALDMANN A., ROPSTAD E., (2011). Behavior of lactating Holstein-Friesian cows during spontaneous cycles of estrus. *Journal of Dairy Science* 94(3), 1289-301.

THATCHER W.W., PATTERSON D.J., MOREIRA F., PANCARDI M., JORDAN E.R., RISCO C.A, (2001). Current concepts for estrus synchronization and timed insemination. In : *American Association of Bovine Practitioner, AABP Ed, Vancouver, PP95-105.*

THIAM O, (1996). Intensification de la production laitière par l'insémination artificielle dans les unités de production au Sénégal. *Thèse Méd. Vét, Dakar ; P42.*

Thibault, (1970). Cité par Houmadi Ahmed. 2007. *Maitrise des cycles sexuels chez les bovins: Application de traitements combinés à base de progesterone-PGF<sub>2</sub>-PMSG et progestagene-PGF<sub>2</sub>-PMSG.IPR / IFRA de Katibougou (Mali).*

TWAGIRAMUNGU H, GUILBAULT LA, PROULX JG, DUFOUR JJ. (1994) Influence of corpus luteum and induced ovulation on ovarian follicular dynamics in postpartum cyclic cows treated with Buserelin and Cloprostenol. *J Anim Sci ; 72: 1796-1 805.*

TWAGIRAMUNGU, H. (1994). Dynamique folliculaire et synchronisation de l'oestrus des vaches traitées avec l'agoniste de la gonadolibérine (buserelin). Ph.D. Thesis. Université Laval, Québec, Canada.

Anonyme (2003) :<http://www.votreveto.net/banassac/Publication/Show.aspx?item=1104>.

VAISSAIRE, SECCHI J P, HUNT J, LAGNEAU, F A (1977). Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. ISBN :2-224-00349-8.

VAN WERVEN T , WALDECK F , SOUZA A H , FLOCH S, ENGLEBIENNE M (2013). Comparison of two intravaginal progesterone releasing devices (PRID-DELTA vs CIDR ) in dairy cows : Blood progesterone profile and field fertility. *Animal reproduction science* 138 .143-149.

VASCONCELOS J.L.M., SILCOX R.W., LACERDA J.A., PURSLEY J.R., WILTBANK M.C. (1998). Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at 2 different times from ovulation in dairy cows. *Biol. Reprod.* 56 (1), 140.

YILMAZ O, OZENC E & CELIK H A (2014) .Effect of Exogenous Progesterone on Success of Ovsynch Protocol in Dairy Cows with Ovarian Cyst. *Acta Scientiae Veterinariae*, .p 3 ISSN 1679-9216.

ZINEDDINE E, BENDAHMANE M ET KHALED M B.(2010). Performances de reproduction des vaches laitières recourant à l'insémination artificielle au niveau de l'institut technique des élevages Lamtar dans l'Ouest algérien. *Livestock Research for Rural Development* 22.p1.



## Résumé

L'insémination artificielle sur chaleurs naturelles ou synchronisées est une technique de reproduction qui est devenue presque indispensable pour une bonne gestion d'élevage et une meilleure rentabilité. Afin de comparer entre les taux de réussite des différents protocoles de synchronisation, une collection de données a été effectuée dans la wilaya de Tizi-Ouzou et Tlemcen. Cinq méthodes de synchronisation ont été utilisées : PRID Delta, CRESTAR, PRID spirale, GPG et PGF2 $\alpha$  et les taux de conception qu'ils réalisent ont été comparés. A l'issue de cette étude, les taux de gestation enregistrés pour chaque protocole sont pour le PRID Delta (40,47%), CRESTAR (47,61%), PRID spirale (50%), GPG et PGF2 $\alpha$  (100%) chacun. Vu le faible effectif des vaches synchronisées par GPG et PGF2 $\alpha$  (2 vaches), ils ont été exclus de la comparaison. Les trois autres protocoles ont réalisé des taux de gestation sur un effectif de vaches très proche de celui des non gestantes démontrés par le Test G comme suit : PRID DELTA (33% vs 47%), CRESTAR (7% vs 8%), PRID spirale (2% vs 2%) l'analyse statistique des résultats par l'utilisation de test non paramétrique test G n'a pas permis la comparaison entre les différents protocoles en raison de l'hétérogénéité des échantillons.

## ملخص

لتلقيح الاصطناعي على درجات الحرارة الطبيعية أو المتزامنة هو أسلوب تكاثر أصبح لا غنى عنه تقريباً من أجل الإدارة الجيدة للتكاثر وريحية أفضل. من أجل مقارنة معدلات نجاح بروتوكولات التزامن المختلفة ، تم إجراء جمع البيانات في ولاية تيزي وزو وتمت مقارنة PRID Delta ، CRESTAR ، Spiral PRID ، GPG و PGF2 $\alpha$  : وتلمسان. تم استخدام خمس طرق التزامن PRID Delta معدلات التصميم التي يقومون بها. في نهاية هذه الدراسة، كانت معدلات الحمل المسجلة لكل بروتوكول هي لكل منهما. بالنظر إلى قلة عدد (100%) GPG و PGF2 $\alpha$  ، (لولبية 50%) PRID ، CRESTAR (47.61%) ، (40.47%) PRID Delta ، تم استبعادها من المقارنة. حققت البروتوكولات الثلاثة الأخرى (2) GPG و PGF2 $\alpha$  الأبقار التي تتم مزامنتها بواسطة بقرة) ، على النحو التالي G معدلات حمل على بقرة قريبة جداً من معدلات غير الحوامل التي أظهرها اختبار التحليل الإحصائي الحلزوني (2% مقابل 2%) للناتج عن طريق PRID ، (مقابل 8% 7%) CRESTAR ، (مقابل 47% 33%) PRID DELTA ، تم إجراء مقارنة بين البروتوكولات المختلفة بسبب عدم تجانس العينات G nonparametric G استخدام اختبار

## Summary

Artificial insemination on natural or synchronized heats is a breeding technique that has become almost indispensable for good breeding management and better profitability. In order to compare the success rates of the different synchronization protocols, a data collection was carried out in the wilaya of Tizi-Ouzou and Tlemcen. Five synchronization methods were used: PRID Delta, CRESTAR, Spiral PRID, GPG and PGF2 $\alpha$  and the design rates they perform were compared. At the end of this study, the pregnancy rates recorded for each protocol are for PRID Delta (40.47%), CRESTAR (47.61%), PRID spiral (50%), GPG and PGF2 $\alpha$  (100%) each. Given the low number of cows synchronized by GPG and PGF2 $\alpha$  (2 cows), they were excluded from the comparison. The other three protocols achieved pregnancy rates on a cow population very close to that of non-pregnant demonstrated by Test G as follows: PRID DELTA (33% vs. 47%), CRESTAR (7% vs. 8%), PRID spiral (2% vs. 2%) statistical analysis of the results by the use of nonparametric G test did not allow comparison between different protocols due to the heterogeneity of the samples.