

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEM

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR



692THV-2

UNIVERSITE DE «SAAD DAHLAB», BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES

DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

MÉMOIRE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE «DOCTEUR VETERINAIRE».

Thème

**Evaluation de la fertilité et ses facteurs de variation chez les vaches
laitières.**

Présenté par:

DAMENE HANANE

BOUDJELLAL KELTOUM

Membre de jury :

Dr AMMI .M

Maitre assistant

Président

Dr YAHIMI.A

Maitre assistant

Examineur

Dr SAHRAOUL.N

Maitre de conférences, USDB.

Promotrice

ANNEE UNIVERSITAIRE «2010-2011».

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE «SAAD DAHLAB», BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES

DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

MÉMOIRE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE «DOCTEUR VETERINAIRE».

Thème

Evaluation de la fertilité et ses facteurs de variation chez les vaches
laitières.

Présenté par :

DAMENE HANANE

BOUDJELLAL KELTOUM

Membre de jury :

Dr AMMI .M

Maitre assistant

Président

Dr YAHIMI.A

Maitre assistant

Examineur

Dr SAHRAOUL.N

Maitre de conférences, USDB.

Promotrice

ANNEE UNIVERSITAIRE «2010-2011».

REMERCIEMENTS

On tient à remercier notre promotrice M^{elle} SAHRAOUI N, pour son aide, sa modestie, sa patience, ses encouragements et ses conseils durant la réalisation de ce travail.

Nos profonds remerciements sont adressés à :

- Le président de jury :Dr AMMI.M
- L'examineur :Dr YAHIMI.A

Nous adressons nos remerciements à nos enseignants du département des sciences vétérinaires de Blida.

Nos sincères remerciements sont adressés aussi aux :

Docteurs vétérinaires des deux wilayas

- ❖ Bejaia : Dr Adjroud H, Mr Sahli S.
- ❖ Blida : Mr Loucif H , Dr Ferouken , et Dr Skander.

Pour leurs conseils, leurs aides durant la réalisation de la partie expérimentale.

Eleveurs de Bejaia et Blida pour leurs aides sur le terrain.

A tous ceux qui nous a encouragé et ont participé pour la réalisation de ce travail.



Je dédie ce modeste travail à :

Ma chère « **MAMAN** » qui grâce à elle j'ai réussi dans mes études, par son soutien, ses encouragements, ses sacrifices, sa patience et son amour.

Mon cher frère **FATEH** depuis mes premiers pats jusqu'à devenir une étudiante universitaire et sa femme et petits enfants (Mon petit chat : **ISHAK** et ma brioche : **SALSABILE**)

Mes chers sœurs : **SABRINA & KHAOULA** pour leur soutien, leur amour.
Mes oncles et tantes qui m'avaient encouragés souvent.

Mes amis : **Assia , Basma ,Keltoum ,Mouna,Fatiha,Faiza, Rosa.**

T.Djamel, M. Hamza, A. Saleh.

🌹 Ma binôme **Keltoum** et sa famille.

🌹 **S.Madjid** le chef Pour son amour, son respect et son soutien.

🌹 Toute la promotion **2010-2011** et surtout le **groupe 02.**

D. HANANE



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

- ✿ Mes parents qui m'avaient soutenu et encouragé dès mes premiers pas dans ma vie.
- ✿ Ma chère maman (**FATIMA**) pour son amour, son soutien et sa patience.
- ✿ Mon cher papa (**MOHAMED**) pour ses conseils et ses encouragements.
- ✿ Ma chère sœur **Hanane** pour son soutien surtout dans les moments difficiles.
- ✿ Ma sœur **Aïcha** pour ces encouragements.
- ✿ Mes chers frères **Sidi Ali** (Mon ami) et **Sidi Ahmed** (Mon bébé).
- ✿ Ma chère et copine et sœur **KARIMA** pour son amour et affection et toute sa famille.
- ✿ Ma grande mère que j'aime beaucoup, que dieu lui donne la santé et la longue vie.
- ✿ Mes oncles et tantes, mes cousins et cousines qui m'avaient tous soutenu et encouragé durant toute ma vie universitaire.
- ✿ Mes amis d'enfance : **Rekia ,Kahina ,Hassna...**
- ✿ Ma binôme et sœur **Hanane Damene** et toute sa famille pour son sérieux, sa patience, et sa confiance avec laquelle j'ai passé des beaux moments.
- ✿ Toute la promotion **2010-2011** et surtout « mon **groupe 02** ».

B KELTOUM

Table de matière

Remerciements.....	I
Dédicaces	II
Table de matière.....	III
Liste des figures	IV
Liste des tableaux.....	V
Lexique des abréviations.....	VI
Résumé.....	VII

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction générale

Chapitre I I-Rappels anatomo-physiologiques de l'appareil génital femelle

I-1-Rappel anatomique de l'appareil génital femelle	01
• La vulve et le sinusuro-génital	01
• Le vagin.....	01
• L'utérus ou la matrice	01
• Le corps utérin.....	01
• Le col utérin (cervix)	01
• Les cornes utérines.....	01
• Les oviductes	02
• La jonction utero-tubaire.....	02
• L'isthme	02
• L'ampoule	02
• Le pavillon	02
• Les ovaires	02

I.2.Rappel physiologique de l'appareil génital femelle	03
I-2-1- le déroulement du développement folliculaire	03
a-Multiplication	03
b-La croissance.....	03
c-La maturation	03
I-2-2-Les modifications cycliques de l'ovaire	04
A-La phase folliculaire	04
b-L'ovulation.....	04
c-Phase lutéale	04
c.1.La croissance ou la luteogénèse	04
c.2.Le maintien du corps jaune	04
c.3.La lutéolyse	05
I-2-3-Le cycle œstral	05
I-2-4-Les chaleurs	06
a-Manifestation des chaleurs.....	06
b-Outils de détection des chaleurs	06
I-2-5-L'axe hypothalamo-hypophyso-ovario-uterin.....	07
Chapitre II : La synchronisation des chaleurs	
II-1-Intérêt et objectif	08
II-2-Les hormones utilisées dans le cadre de la synchronisation des chaleurs	08
•La GnRH :(Gonodotropin releasing hormon) ou gonadolibirine	08
•La prostaglandine et ses analogues	08
•La progestérone	09
•Les œstrogènes	09
•eCG :(équine Chorionic Gonadotropin)	09
•HCG (Human Chorionic Gonadotropin)	09
II-3-Les protocoles de l'induction et synchronisation des chaleurs	09
II-3-1-Les traitements à base de prostaglandines ou ses analogues	10
II-3-2-Les associations GnRH et PGF ₂ α (ovsynch®)	11

II-3-3-Les traitements à base de progestagènes	12
a- L'ancien protocole(Crestar).....	12
b-Le nouveau protocole :progestérone sans œstrogènes : Crestar SO	12
c-Les spirales vaginales.....	13
d-Dispositif vaginal	13

Chapitre III : Les facteurs de la variation de la fertilité des vaches laitières

III-1-Facteurs liés à l'animal.....	15
III-1-1-Le stade physiologiques de l'animal.....	15
* Cyclicité avant le traitement	15
*Stade du cycle au début du traitement.....	15
III-1-2-L'Age et la parité	15
III-2-Facteurs liés à la conduite d'élevage	15
III-2-1-La saison	15
III-2-2-Le type de stabulation	15
III-2-3-L'alimentation	16
III-2-4-L'intervalle vêlage-traitement.....	16
III-3-Les facteurs liés à la technicité de l'insémination artificielle	16
III-3-1-La détection des chaleurs	16
III-3-2-Le moment et la technique de l'insémination artificielle	17

PARTIE EXPERIMENTALE :

I-OBJECTIFS	18
II-MATERIEL ET METHODE	18
II-1-Cadre de l'étude	18
II.2.Matériel.....	19
II.2.1.Matériel biologique	19
II.2.1.1. Renseignements sur les animaux des exploitations étudiées	19
II.2.1.2. Renseignements sur les bâtiments	19

II.2.1.3. Renseignements sur l'alimentation et l'abreuvement	19
II-2-2-Matériel non biologique	20
II-3-1-Les méthodes	21
II-3-2- Le protocole d'étude.....	21
II-3-3-Les animaux	21
II-3-4- Traitement	21
III-RESULTATS.....	22
III-1- Les résultats de la première insémination artificielle.....	22
III-1-Présentation des paramètres de l'identification des vaches	23
III-1-1-Répartition des vaches selon l'âge.....	23
III-1-2-Répartition des vaches selon la race.....	24
III-1-3-Répartition des vaches selon la note d'état corporel.....	25
III-1-4-Répartition des vaches selon les antécédents pathologiques.....	26
III-2-Présentation des paramètres de la reproduction	27
III-2-1-Type de chaleurs	27
III-2-2-Intervalle vêlage-1 ^{ère} IA	28
IV-DISCUSSION	29
1-L'âge.....	29
2-la race	29
3- Etat corporel	30
4-Antécédents pathologiques	30
➤ La rétention placentaire.....	30
➤ 2-b. Les métrites	30
➤ 3-c-Autres pathologies	31

IV-5-Paramètres de reproduction31

IV-5-1-Le type de chaleurs31

IV-5-2-L'intervalle vêlage -1^{ère} IA31

CONCLUSION

RECOMMANDATIONS

LISTE DES FIGURES

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Figure 01 : Appareil génital de la vache non gravide étalée après avoir été isolé et ouvert dorsalement.....	03
Figure 02 : Superposition des mécanismes hormonaux avec le déroulement des vagues folliculaires au cours de cycle sexuel de la vache.....	04
Figure 03 : Représentation schématique d'un ovaire de vache montrant le développement d'un follicule, l'ovulation et l'évolution d'un corps jaune	05
Figure 04 : les différentes phases du cycle œstral chez la vache	06
Figure 05 : L'axe hypothalamo-hypophyso-ovario-uterin, l'orchestration hormonale de cycle œstral.....	07
Figure 06 : Le matériel utilise pour le protocole à base de prostaglandines.....	10
Figure 07 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base dePGF ₂ α	11
Figure 08 : Protocole de synchronisation associant la GnRH et la PGF ₂ α	12
Figure 9 : Matériel à base de progestérone.....	12
Figure 10 : Protocole de synchronisation à base de progestérone (Implant sous cutané).	12
Figure 11 : Protocole de synchronisation à base de progestérone (spirale vaginale)	13

PARTIE EXPERIMENTALE

Figure 12 :Le taux de réussite en 1 ^{ère} insémination artificielle dans les quatre exploitations.....	22
Figure 13 : Répartition des vaches selon l'âge.....	23
Figure 14 : Répartition des vaches selon la race.....	24
Figure 15 : Répartition des vaches selon leur note d'état corporel.....	25
Figure 16 : Répartition des vaches selon les antécédents pathologiques	26
Figure 17 : Répartition des vaches selon le type de chaleurs	27
Figure 18 : Répartition des vaches selon l'intervalle vêlage-1 ^{ère} IA.....	28

LISTE DES TABLEAUX

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau I : La répartition des exploitations selon la région.	18
Tableau II : Renseignements sur les animaux des exploitations	19
Tableau III : Renseignements sur les bâtiments des exploitations étudiées	19
Tableau IV : Renseignements sur l'alimentation dans l'exploitation étudiée	20
Tableau V : Les résultats de la première insémination artificielle.	22
Tableau VI : Répartition des vaches selon l'âge.	23
Tableau VII : Répartition des vaches selon la race.	24
Tableau VIII : Répartition des vaches selon la note d'état corporel.	25
Tableau IX : Répartition des vaches selon les antécédents pathologiques.	26
Tableau X : Répartition des vaches selon le type de chaleurs.	27
Tableau XI : Répartition des vaches selon l'intervalle vêlage-1 ^{ère} IA.	28

LEXIQUE DES ABREVIATIONS

% : Pourcentage.

AP : Antécédents pathologiques.

CI : Chaleurs induites.

CIDR: Controlled Internal Drug Release.

CMV : Complément minéralo-vitaminique.

CN : Chaleurs naturelles.

eCG :Equine chorionic gonadotrophin.

FSH: Follicle stimulating hormon.

GnRH : Gonadotrophin releasing hormon.

HCG (Human Chorionic Gonadotropin).

IA: Insémination artificielle.

IV-1^{ère} IA: Intervalle vêlage –première insémination artificielle.

LH :Luteinising hormon.

N° EXP: Numéro d'exploitation

ND : non déterminé

NEC : Note d'état corporel.

PGF₂ α : Prostaglandines F₂ α .

PR :Rétention placentaire.

PRID:Progesterone Releasing Intravaginal Device.

RAS : Rien à signaler.

REC : Retour en chaleur.

TRen1^{ère} IA :Taux de réussite enpremière insemination artificielle.

Trt : Traitement.

VL : vache laitière

VL(n) : nombre de vaches.

Résumé

La rentabilité en élevage bovin dépend essentiellement de la production et surtout la reproduction qui demeure la clé de réussite. Donc les problèmes de reproduction qui se présentent sous forme de pathologies ou de mauvaise gestion du cheptel, constituent un facteur déterminant de la perturbation de la situation d'élevage à l'échelle nationale.

Notre étude traite notamment :

Les résultats de la 1^{ère} IA au niveau de quatre exploitations laitières situées dans les wilayas (Bejaia et Blida)

Ils varient entre 37.5 et 100% ,qui sont influencés par plusieurs facteurs à savoir :

L'alimentation, l'hygiène, l'âge, la race, l'état corporel, les antécédent pathologiques et le type de chaleurs (naturelles ou induites)

Nous avons aussi calculé l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination artificielle pour les vaches multipares qui était entre 50 et 90 jours pour la plupart des vaches étudiées.

A la fin de l'étude, les résultats montrent que des éléments intrinsèques et extrinsèques influencent sur le taux de réussite en 1^{ère} insémination qui varie d'une exploitation à une autre.

MOTS CLES :

CHALEURS, INSEMINATION ARTIFICIELLE, BOVIN, EXPLOITATION, CENTRE.

ABSTRACT

The profitability in the dairy breeding depends essentially on the production and especially the reproduction which stay the key of success.

So the problems of the reproduction which are presented in the form of pathologies or bad management of the cattle, build up a decisive factor of the disturbance of the situation of the breeding on the national scale.

Our study treats mainly:

Results of the first artificial insemination on the level of four dairy exploitations situated in two wilayas (Bejaia and Blida). They vary from 37,5% to 100%, which are influenced by several factors like : Food, hygiene, age, body state , pathologies and the type of estrus (natural or armature).

We have also calculated the interval calving- First artificial insemination for multipart cows which was between 50 and 90 day for most of the cows stadies.

At the end of the study, the results show intrinsic and extrinsic elements influence on the rate of the success of the first artificial insemination which varies from exploitation with another and.

KEY WORDS:

HEAT, ARTIFICIAL INSEMINATION, BOVINE, EXPLOITATION, CENTER.

ملخص

المردود في تربية الأبقار يتعلق بالإنتاج و خاصة بالتناسل الذي يبقي مفتاح النجاح.

إذا مشاكل التناسل التي تتمثل في الأمراض و سوء تسيير القطيع تكون عاملا حاسما في اضطراب وضعية تربية الحيوانات المنتجة على المستوى الوطني.

دراستنا عالجت أساسا :

نتائج التلقيح الاصطناعي الأول على مستوى أربع مستثمرات فلاحية لإنتاج الحليب الواقعة في ولايتي (بجاية و البليدة) .

نسبة النجاح تتراوح بين 5, 37 و100% . و هي تتأثر بعدة عوامل منها: التغذية, النظافة, العمر, السلالة, الحالة الجسمانية, الأمراض المسبقة و نوع الشبق (طبيعي أو مفتعل) .

قمنا أيضا بحساب المجال بين الولادة وأول تلقيح اصطناعي للأبقار متعددة الولادات, و الذي كان بين 50 و90 يوما لمعظم الأبقار.

و في نهاية الدراسة النتائج تبين أن هناك عناصر داخلية و خارجية تؤثر على نسبة نجاح أول تلقيح اصطناعي و التي تختلف من مستثمرة إلى أخرى

كلمات أساسية:

شبق, تلقيح اصطناعي, أبقار, مستثمرات فلاحية, وسط

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction générale

Actuellement, l'élevage bovin en Algérie est en situation déséquilibrée malgré les projets d'états qui encouragent les jeunes à élever les bovins dans la région rurale. Cette situation résulte essentiellement de différents troubles de reproduction.

Parmi les principales conséquences de ces troubles, on cite l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage qui ne doit pas dépasser une année [1].

Pour améliorer cette situation, différents pays dont le notre ont choisi d'appliquer les techniques de la biotechnologie de reproduction sur terrain en l'occurrence l'insémination artificielle. Dans les grands élevages, il devient possible de choisir la date de l'insémination artificielle par l'utilisation des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs [2]. C'est pourquoi nous avons choisi de réaliser une étude sur les facteurs influençant le taux de réussite de la 1ère IA des vaches ayant reçu des traitements hormonaux de synchronisation à base de prostaglandines F2 α (Estrumate) et à base d'implants (Crestar), ce dernier contient l'œstrogène.

Conformément aux dispositifs de l'accord de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) en 2006 sur l'utilisation de l'œstrogène qui est considéré comme une molécule cancérogène, dangereuse pour la santé publique.

De ce fait, une nouvelle directive de l'union européenne spécifie l'interdiction d'utilisation d'œstrogènes à partir d'octobre 2006 [2].

Après cette interdiction, le marché algérien a connu une très faible disponibilité de ces molécules voire une rupture durant l'année 2010 au témoignage des inséminateurs et praticiens avec lesquels nous avons mené cette étude, ce qui nous a incité à faire une enquête sur vaches laitières inséminées sur chaleurs naturelles et des chaleurs synchronisées en vue d'évaluer l'influence de type de chaleurs et quelques facteurs influençant le taux de réussite de 1ère IA, tout en souhaitant que cette contribution amènera des solutions pour l'élevage bovin en Algérie.

Deux objectifs ont été fixés :

- ✓ Evaluer le taux de réussite de la première insémination artificielle.
- ✓ Etudier quelques facteurs influençant le taux de réussite de la 1^{ère} IA.

CHAPITRE I

RAPPELS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I: Rappels anatomo-physiologiques de l'appareil génital femelle :

L'appareil génital de la vache est situé sous le rectum dans la cavité pelvienne [03]. Toutes les parties du système reproducteur de la vache sont internes, à l'exception de la vulve. La palpation transrectale est la manière la plus simple d'accéder au système reproducteur [04].

I-1-Rappel anatomique de l'appareil génital femelle :

En progressant de l'extérieur vers l'intérieur de l'appareil génital femelle, on rencontre :

❖ La vulve et le sinus uro-génital :

La vulve est située immédiatement sous l'anus, dont elle est séparée par le pont ano-vulvaire [05], c'est la partie commune à l'appareil génital et urinaire. Elle est formée par le vestibule vaginal et l'orifice vulvaire, délimitée par les lèvres.

Les changements périodiques de cet organe sont imperceptibles selon la partie du cycle. Le rosissement et l'enflure de la vulve sont parmi les signes secondaires observés lors de la période des chaleurs [04].

❖ Le vagin :

Le vagin a une longueur de 20 à 30 cm, il a la forme d'un tube [06], entièrement logé dans la cavité pelvienne [07]. Il est situé entre l'ouverture de l'urètre et le col de l'utérus.

❖ L'utérus ou la matrice :

C'est un organe de gestation, capable d'une expansion énorme pour accommoder un fœtus en croissance [08]. Après le vêlage, le retour à une dimension normale est un processus qui s'appelle l'involution utérine [03]. Il comporte trois parties :

• Le col utérin (cervix) :

De forme cylindrique [07] de longueur de 7 à 12 cm et de largeur de 5 cm. Il est étroit, épais et dur et sa muqueuse, plissée radialement, forme 2, 3, même 4 plis donnant une fleur épanouie [05]. Durant les chaleurs le canal cervical se dilate et est lubrifié par un mucus [04].

• Le corps utérin :

Il est plus court [07], et présente l'endroit idéal pour le dépôt de la semence lors de l'insémination artificielle [04].

• Les cornes utérines :

Elles sont longues et recourbées vers les bas [05], et supportées par des ligaments larges [04]. Elles présentent un organe creux où l'œuf vient se fixer pour donner lieu

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

au développement embryonnaire [05]. Les glandes endométriales secrètent une substance appelée le lait utérin qui sert à nourrir l'ovule fécondé [04].

❖ Les oviductes :

A l'extrémité antérieure de chaque corne utérine se trouve un : oviducte ou trompe de Fallope [06]. C'est un conduit qui a pour rôle de recueillir l'ovule et de la conduire après fécondation vers l'utérus [07]. Il comprend quatre parties :

• La jonction utero-tubaire :

C'est la zone de jonction de l'oviducte et la corne utérine correspondante [07].

• L'isthme :

De calibre réduit [05].

• L'ampoule :

Où a lieu la fécondation, rencontre et fusion de l'ovule et le spermatozoïde.

• Le pavillon :

Il a la forme d'un entonnoir, s'ouvrant dans la bourse ovarique [07].

❖ Les ovaires :

Ce sont les principaux organes de la reproduction chez la femelle, et parmi leurs fonctions:

✓ La production des ovules.

✓ La production des hormones sexuelles (L'œstrogène et la progestérone) [04]. Ils ont une forme d'amande, ils sont situés en avant du bord antérieur du pubis [05]. Ils se trouvent dans la cavité abdominale en arrière des reins. Chaque ovaire est appendu du ligament large, qui à son niveau se dédouble pour former une bourse ovarique [07], (Cf. figure 01).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

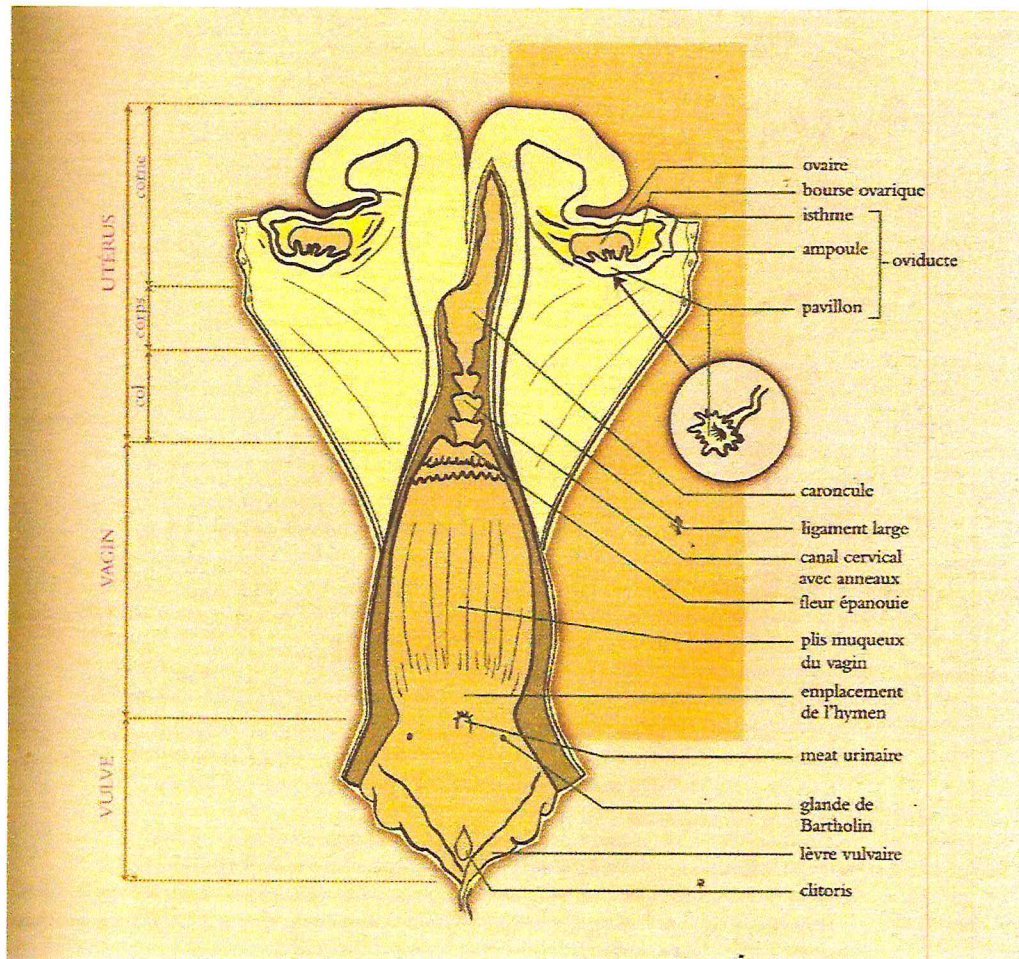


Figure 01 : Appareil génital du vache non gravide étalé après avoir été isolé et ouvert dorsalement [07].

I.2.Rappel physiologique de l'appareil génital femelle :

I-2-1- le déroulement du développement folliculaire :

L'observation microscopique des coupes d'ovaire au niveau cortical montre un remaniement cyclique des organisations cellulaires [07] appelées « follicules » qui subissent un développement en trois étapes [09] :

a-Multiplication :

Cette étape commence pendant la vie fœtale ; donnant naissance à un stock de follicules primordiaux , renferment des ovocytes , qui atteint deux millions [09].

b-La croissance :

C'est un phénomène contenu [07], qui ne concerne que 10% du stock ovarien, comprise entre le moment où le follicule quitte la réserve folliculaire et celui de l'ovulation [09].

c-La maturation :

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Elle concerne l'ovocyte I ; induite par un pic ovulatoire pour se transformer en ovocyte II [09].

I-2-2-Les modifications cycliques de l'ovaire :

a-La phase folliculaire :

Est un développement qui comprend les stades de : follicule primordial, follicule primaire, follicule secondaire (follicules préantraux), follicules tertiaire et follicule de De Graaf (follicule antraux) [09].

NB :La croissance folliculaire s'effectue au cours du cycle sexuel sous forme des vagues, qui est le développement synchronisé d'un groupe de follicules [04]. Chaque vague est divisée en trois étapes : le recrutement, la sélection et la dominance. (cf.figure 02).

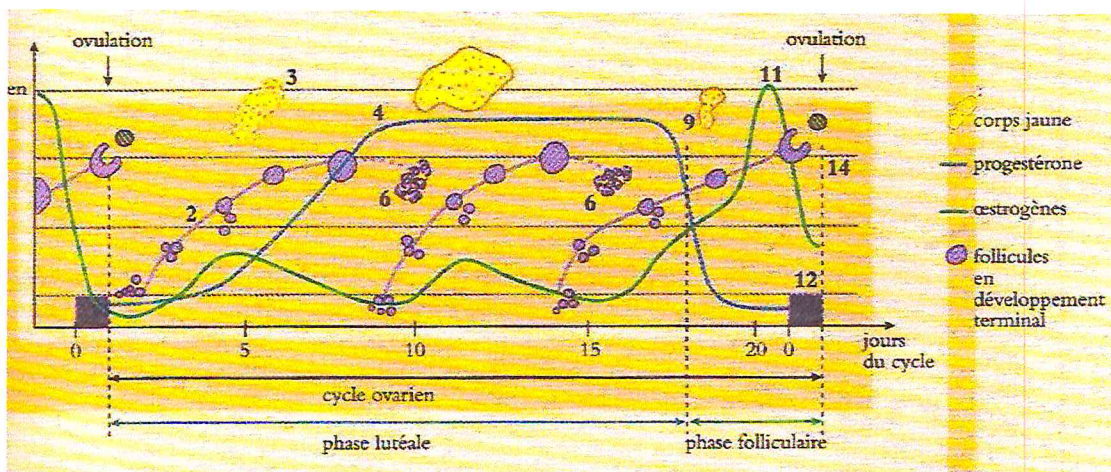


Figure 02 : Superposition des mécanismes hormonaux avec le déroulement des vagues folliculaires au cours de cycle sexuel de la vache [07].

b-L'ovulation :

Lorsque le pic de LH est atteint, la paroi du follicule dominant se rompt, libérant l'ovule qui sera capté par le pavillon de l'oviducte [04].

c-Phase lutéale :

Après l'ovulation ;le follicule vidé de son liquide ;se transforme en une glande endocrine [10] son évolution est répartie en trois étapes :

c-1.La croissance ou la luteogénèse :

Dure 4-5 jours , le follicule déhiscent est infiltré du sang « corps jaune hémorragique » ,Dans cette phase ,il est insensible à la prostaglandine F2 α [11].

c-2.Le maintien du corps jaune :

Période qui dure 11 jours ; pendant la quelle le corps jaune maintient son développement et

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

son activité et devient réceptif aux agents lutéolytiques [07].

c-3-La lutéolyse : Si la vache n'est pas gestante, le corps jaune régresse 3à4 jours avant la prochaine ovulation, et si elle est gestante l'embryon empêchera cette régression [07] (Cf.figure 03).

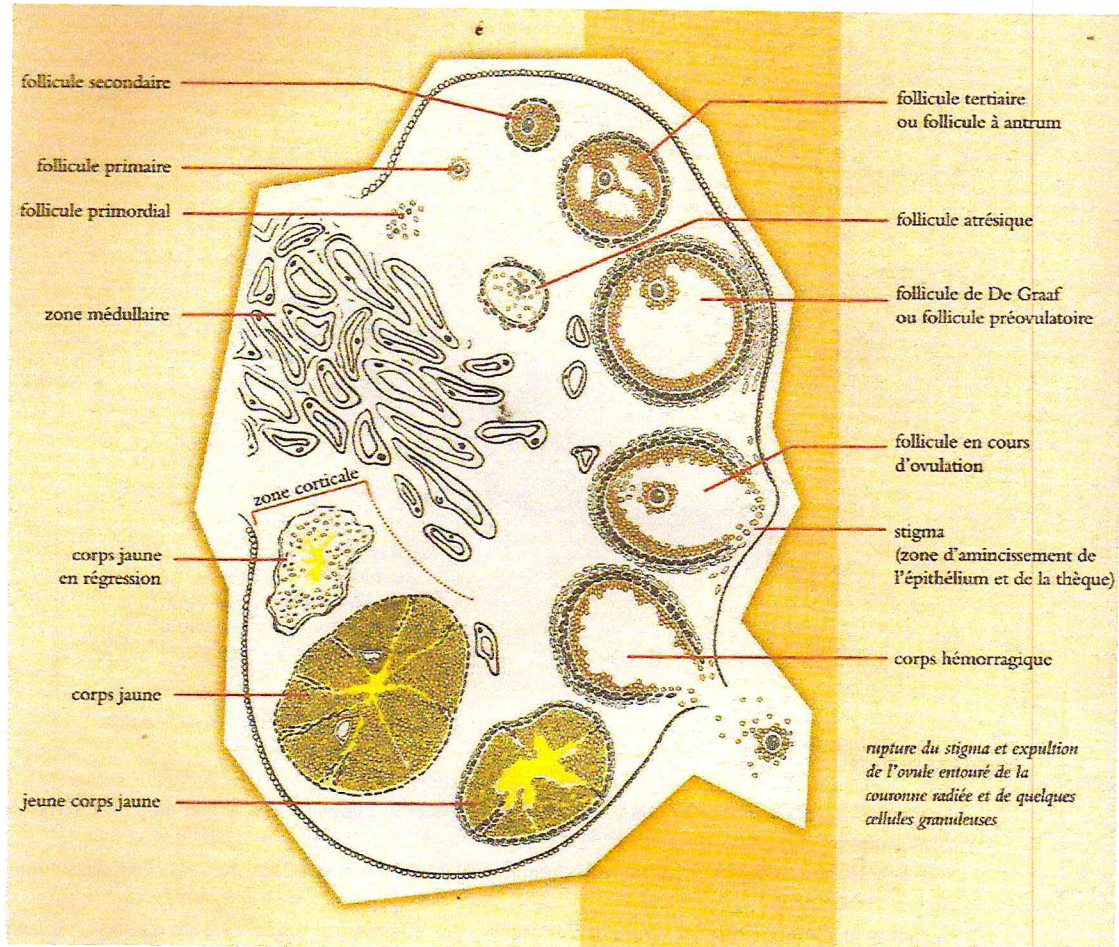


Figure 03 : Représentation schématique d'un ovaire de vache montrant le développement d'un follicule, l'ovulation et l'évolution d'un corps jaune [07].

I-2-3-Le cycle œstral :

Chez la vache, sa durée est de 21 jours avec des variations de 18 à 24 jours [11]. Il se divise en : proœstrus, œstrus, postœstrus, dioœstrus (Cf, figure 04).

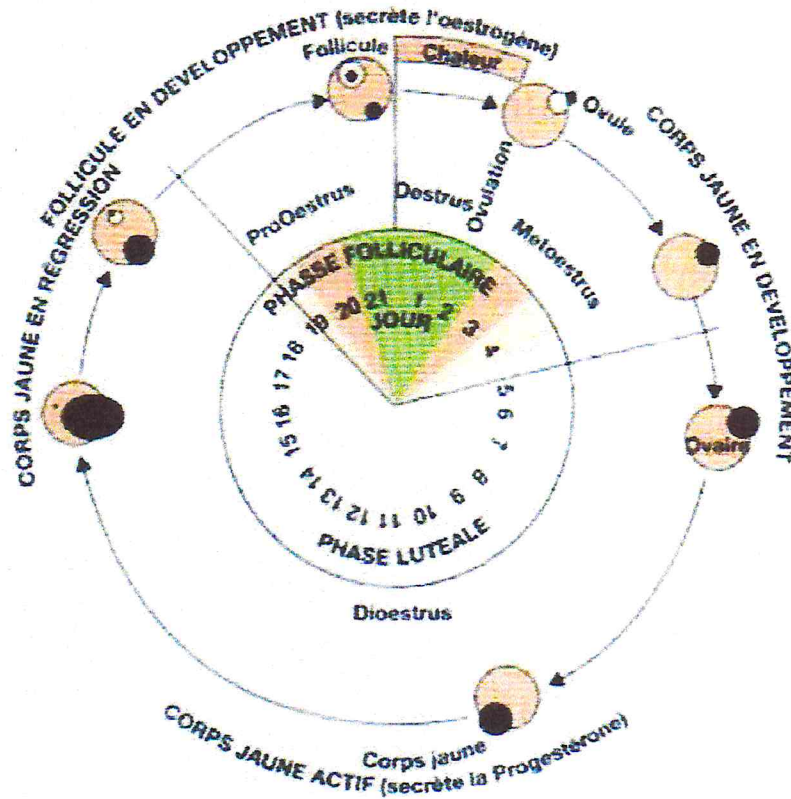


Figure 04 : les différentes phases du cycle œstral chez la vache [13].

I-2-4-Les chaleurs :

a-Manifestation des chaleurs :

Pendant les chaleurs la vulve est gonflée et laisse écouler un mucus avec quelques filets du sang.

Chez certains animaux, l'œstrus passe inaperçue, on parle de « chaleurs silencieuses ». Chez d'autres, il entraîne des agitations inhabituelles ; une courbure marquée de l'arrière train, chevauchement ou buscade et surtout l'acceptation du chevauchement qui est le signe fiable [12].

b-Outils de détection des chaleurs :

- Observation attentive des animaux : meilleur outil de la détection.
- Utilisation des marqueurs.
- Détection électronique.
- Utilisation des taureaux stériles.
- Le dosage des progestérones du lait [12].

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I-2-5-L'axe hypothalamo-hypophyso-ovario-uterin :

- ✚ Sous l'action du GnRH, l'hypophyse réagit par la production massive de FSH et de LH [07]. La sécrétion tonique de ces derniers assure la croissance folliculaire.
- ✚ Les follicules en croissance sécrètent les œstrogènes qui ont un rôle important de rétrocontrôle positif sur hypothalamus [14] ainsi que sur l'hypophyse en augmentant les pulsations du LH et provoquant un pic pré ovulatoire [15].
- ✚ Immédiatement après l'ovulation, le corps jaune se forme sous l'action du LH [07], puis sécrète la progestérone qui exerce un feed back négatif pour bloquer toute ovulation et empêcher ainsi le démarrage d'un nouveau cycle [14].
- ✚ S'il n'y a pas fécondation, le corps jaune régresse [07] essentiellement par $\text{PGF}_{2\alpha}$ sécrétée par l'utérus ; grâce à son action luteolytique ; provoquant la chute du taux de progestérone ce qui redémarre le cycle par la levée du feed back négatif [14] (Cf. Figure 06).

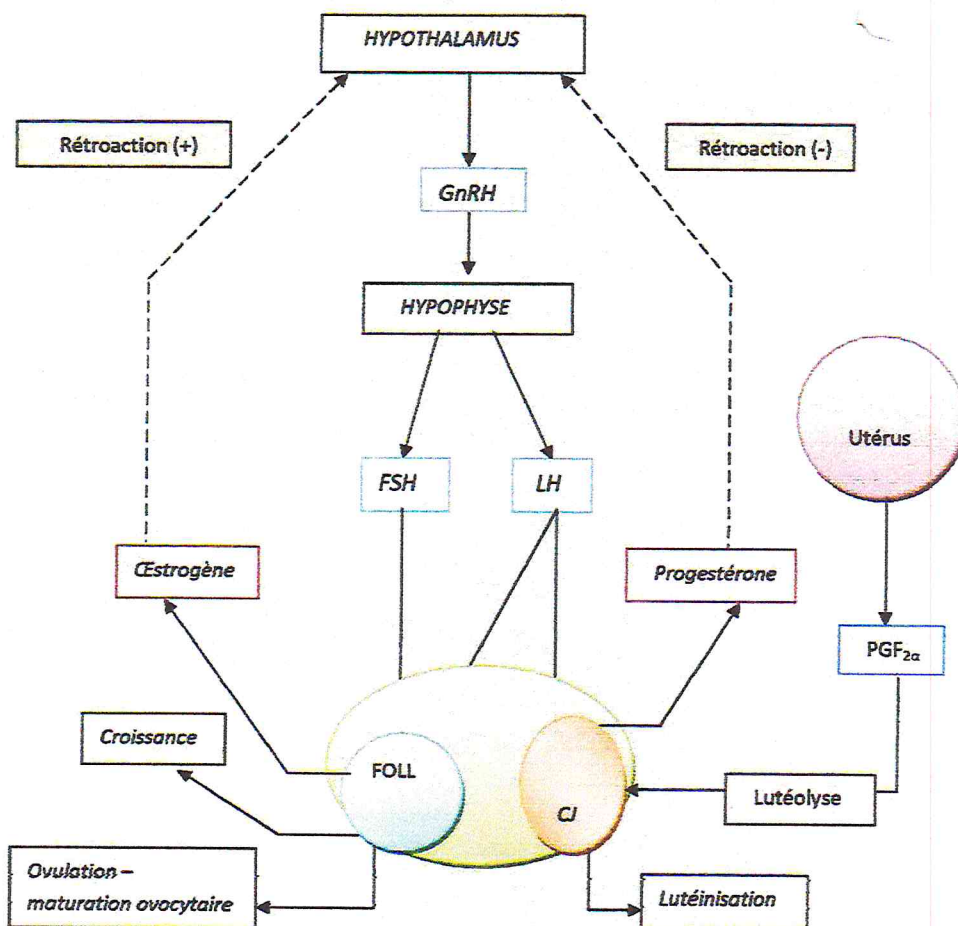


Figure 05: L'axe hypothalamo-hypophyso-ovario-uterin, l'orchestration hormonale de cycle œstral [15].

CHAPITRE II

LA SYNCHRONISATION DES CHALEURS

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre II : La synchronisation des chaleurs

Chez les bovins, il est possible de contrôler le moment des chaleurs, les induire voire les synchroniser c'est-à-dire les regrouper chez un groupe des animaux, par des traitements hormonaux appropriés. Le principe de ces traitements se base sur la connaissance des mécanismes physiologiques de la régulation de l'activité ovarienne [15].

II-1-Intérêt et objectif :

La détection des chaleurs est un problème délicat. En effet, en hiver les femelles en stabulation entravée et souvent sous alimentées n'extériorisent pas clairement les manifestations œstrales. De plus, au pâturage la surveillance d'une femelle en chaleurs est difficile et la faire saillir n'est pas toujours aisé. C'est pourquoi toute méthode pour l'amélioration de détection des chaleurs est intéressante [16].

La synchronisation des chaleurs est destinée à faciliter la gestion de la reproduction des troupeaux, même elle permet la concentration des périodes de mise bas sur quelques semaines à quelques jours, et une constitution de lot homogène et un équilibre entre la production et la demande du marché.

Elle donne une meilleure diffusion du progrès génétique [15].

II-2-Les hormones utilisées dans le cadre de la synchronisation des chaleurs :

Plusieurs molécules sont utilisées à savoir :

La GnRH :(Gonodotrope releasing hormon)ou gonadolibirine :

Est une hormone hypothalamique responsable de la sécrétion de LH et FSH par l'hypophyse antérieure [17].

La GnRH a plusieurs rôles physiologiques :

- ✓ Elle permet la croissance folliculaire par libération du FSH et provoque l'ovulation suite à une décharge du LH (pic préovulatoire).
- ✓ En phase lutéale ; elle provoque la lutéinisation du follicule déhiscent.

Les formes actuellement disponibles sont les GnRH de synthèse :

Cystoreline[®], Fertagyl[®], Busétiline[®] [18].

La prostaglandine et ses analogues :

Elle est synthétisée par l'utérus, possédant une activité lutéolytique après le 5^{ème} jour du développement du corps jaune [19].

Les formes actuellement disponibles sont : Alfabedyl[®], Estrumate[®], Uniandine[®], Prosolvin[®].

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

La progestérone :

Est une hormone qui exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un feed back négatif, bloquant toute production de GnRH et maintenant à un niveau minimum les sécrétions de LH et de FSH [07].

Son imprégnation bloque les chaleurs et l'ovulation, le follicule dominant de la vague en cours devient atresique entraînant un redémarrage du cycle oestral

[20].

Les formes disponibles :

Progestérones de synthèse : Norgestomet : Crestar[®], spirale vaginale(PRID[®]), dispositif(CIDR[®]) [18].

Les œstrogènes :

Ils ont un effet lutéolytique et antilutéotrope, avec redémarrage d'un nouveau cycle.

Les formes utilisées :

les benzoates d'œstradiol (pridoestrol[®]).

Les valérate d'œstradiol(Crestar[®]) [18].

eCG :(équine Chorionic Gonadotropin) :

Elle est issue du sérum du jument gravide, autrefois était appelée PMSG (prégnant Mare sérum Gonadotropin).Elle possède une action à la fois LH et FSH [21].

HCG (Human Chorionic Gonadotropin) :

Issue des urines de la femme enceinte produite par le chorion. Elle possède une action LH et intense.

II-3-Les protocoles de l'induction et synchronisation des chaleurs :

Trois types de traitements hormonaux permettent la synchronisation des chaleurs chez les bovins :

- Les traitements à base de prostaglandines ou ses analogues.
- Les traitements associant GnRH et PGF₂ α (ovsynch[®]).
- Les traitements à base de progestagènes [22].

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Remarque :

Compte tenu de leur mécanisme d'action, le choix de traitement hormonal diffère selon la cyclicité des animaux à traiter :

Les PGF sont réservés aux animaux cyclés.

Les autres traitements réservés aux animaux cyclés ou non [22]

II-3-1-Les traitements à base de prostaglandines ou ses analogues :

La $PGF_{2\alpha}$ ou ses analogues n'étant efficace qu'entre J₅ et J₁₇, seules 60% des vaches cyclées d'un lot répondant correctement à une seule injection, donc le protocole conseillé comprend deux injections de $PGF_{2\alpha}$ à 11-14 jours d'intervalle [22] (Cf. Figure07).

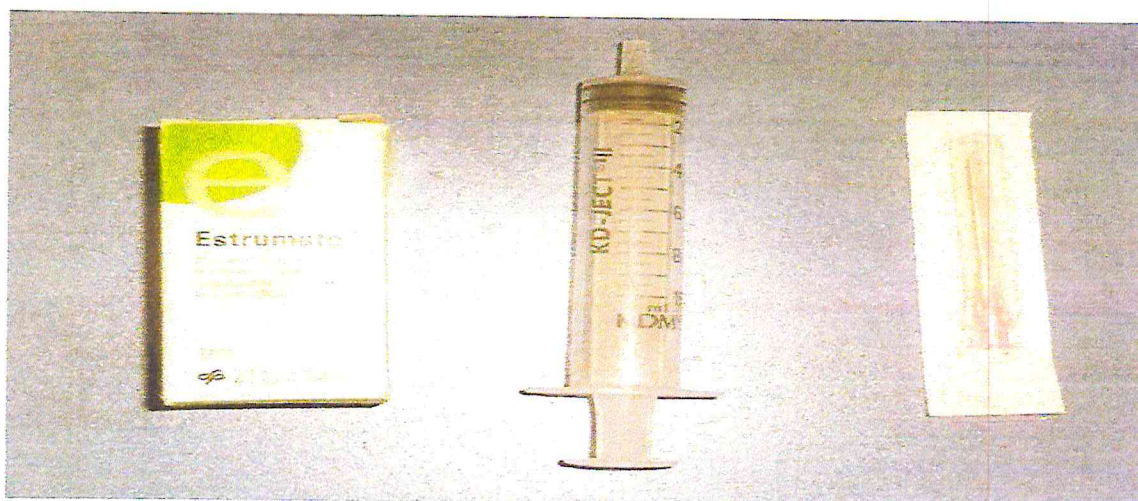


Figure 06: Le matériel utilisé pour le protocole à base de $PGF_{2\alpha}$ [27]

Mode d'action :

La lutéolyse permet l'évolution de la vague folliculaire jusqu'à l'ovulation du follicule dominant. Le délai d'apparition de l'œstrus après induction de la lutéolyse dépend du stade de la vague folliculaire au moment de l'injection [19].

Les animaux possédant un follicule dominant au moment de l'injection présentent des chaleurs dans 2 à 3 jours.

Si l'injection a lieu pendant la phase du recrutement, le follicule dominant se forme en 2 à 4 jours et l'intervalle entre l'injection et l'œstrus est plus long et plus variable.

La plupart des animaux expriment des chaleurs entre 48 à 96 heures après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés à l'aveugle 72 à 96 heures. Suivant le protocole [22,27] (Cf. figure 07).

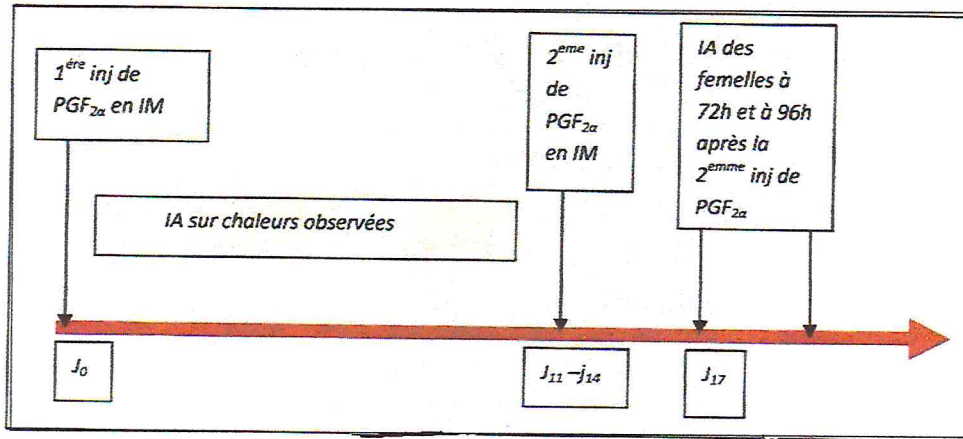


Figure 07 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de $PGF_2\alpha$ [27]

II-3-2-Les associations GnRH et $PGF_2\alpha$ (ovsynch®) :

Une injection du GnRH à j0.

$PGF_2\alpha$ 7 jours plus tard.

GnRH 48 heures après la deuxième injection.

L'insémination peut être pratiquée entre 12 à 24 heures après l'injection du GnRH (Cf. figure 08) [22].

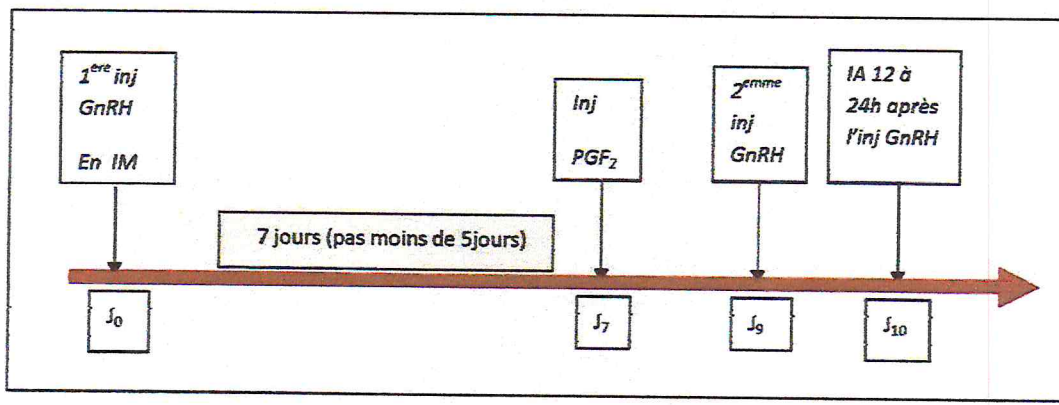


Figure 08 : Protocole de synchronisation associant la GnRH et la $PGF_2\alpha$ [27].

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

II-3-3-Les traitements à base de progestagènes :

Plusieurs méthodes d'administration de ces progestagènes ont été mises au point :

L'ancien protocole(Crestar®) :

C'est un dispositif sous cutané de 3mg de Norgestomet associé à une injection intra musculaire de 5mg de valérate d'œstradiol et une surcharge intra musculaire de 3mg de Norgestomet au moment de la pose de l'implant qui sera retiré au bout de 9 à 10 jours. Le jour de retrait, il est nécessaire d'ajouter l'eCG si le traitement est administré à des femmes non cyclées [24].

Une double insémination est pratiquée 48 à 72 heures après la fin du traitement ou une seule 56 heures après [25].(Cf. figure 09)

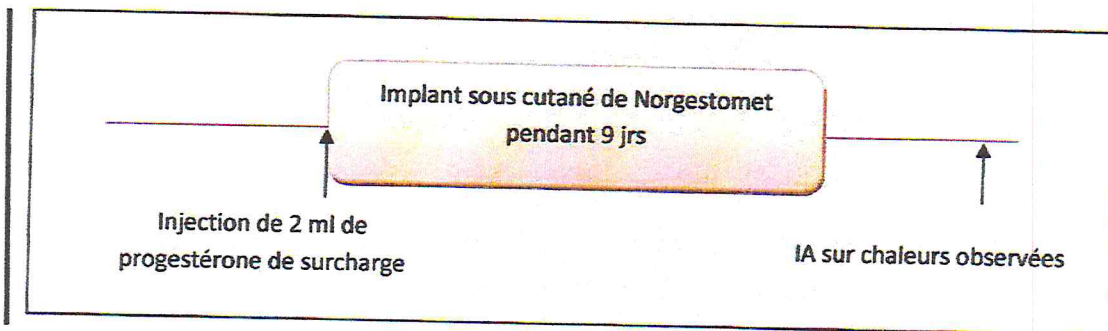


Figure 09 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base des progestagènes (implants sous cutanés) [27].

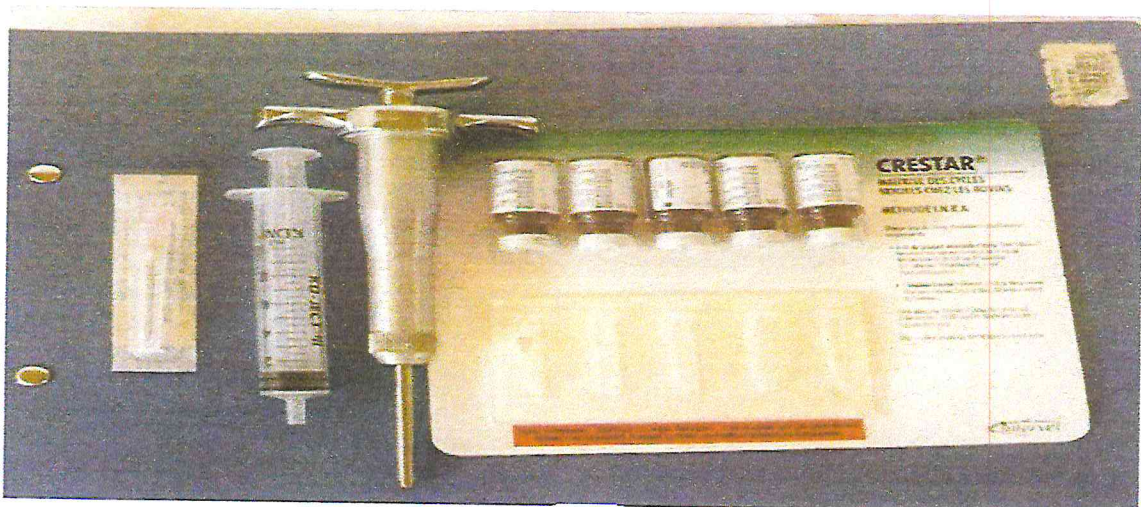


Figure12 : Matériel à base de progestérone [27].

Le nouveau protocole : progestérone sans œstrogènes : Crestar SO®

Une injection intra musculaire du GnRH de synthèse au moment de la mise en place de

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

l'implant sous cutanée.

Une injection de 2 ml intra musculaire du $\text{PGF}_2\alpha$ réalisée 48 heure avant le retrait.

S'il s'agit de femelles non cyclées, l'eCG est injectée en intra musculaire le jour du retrait.

L'insémination a lieu 48 heures après le retrait.

Remarque :

les effets luteolytiques du valérates d'œstradiol sont remplacés par l'injection du $\text{PGF}_2\alpha$ à la fin du traitement [01].

La spirale vaginale :

C'est un dispositif en acier inoxydable, en forme de spirale, recouvert d'un élastomère en silicone inerte dans lequel sont uniformément repartis 1,55g de progèsterone. sur ce dispositif est collée une capsule de gélatine contenant 10 mg de Benzoate d'œstradiol. L'introduction dans le vagin au moyen d'un applicateur, la progèsterone est absorbée à travers la paroi vaginale [26].

Le spirale est laissée en place 10 à 12 jours. Une injection d'eCG le jour du retrait s'effectue chez les vaches non cyclées.

Une seule insémination à 56 heures ou double inséminations 48 et 72 heures après le retrait. (Cf. figure 11).

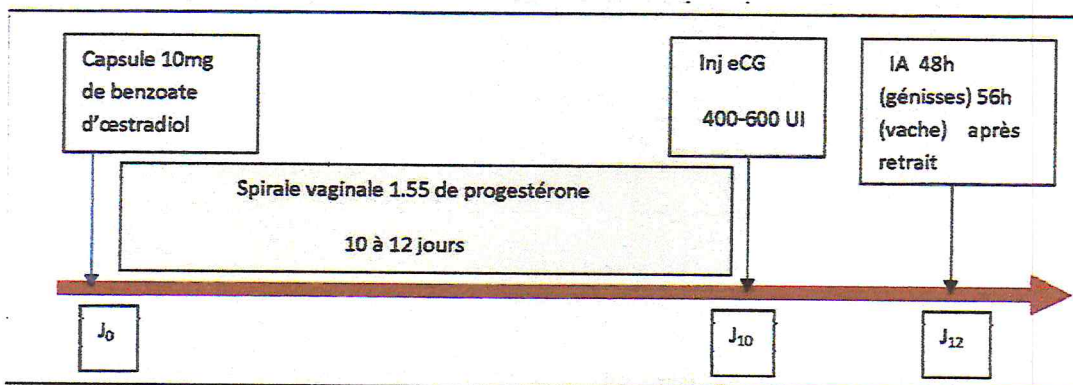


Figure11 : Protocole de synchronisation à base de progèsterone (spirale vaginale) [27].

Dispositif vaginal :

Il est constitué par un corps en silicone contenant 1,94g de progèsterone naturelle, moulé sur un support en nylon en forme du T dont les bronches s'ouvrent dans le vagin permettant ainsi de maintenir le dispositif en place. Le dispositif est laissé en place pendant 7 jours, une injection de $\text{PGF}_2\alpha$ et de PMSG sont effectuées 24 heures avant son retrait.

Deux inséminations s'effectuent 48 et 72 heures après le traitement [27].

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le mode d'action des traitements à base de progestagènes :

L'association (œstrogène –progestagènes) en début du traitement , exerce une rétroaction négative qui diminue les concentrations circulantes de FSH (effet des œstrogènes) et de LH (effets de progestérones) provoquant l'atrésie du follicule dominant ,ceci permet le redémarrage d'une nouvelle vague de croissance folliculaire 3-5 jours plus tard [28].

Au moment de retrait de dispositif, la chute du taux du progestérone entraîne la levée du feed back négatif, la GnRH ainsi libérée provoque une augmentation de la fréquence des décharge du LH, permettant l'ovulation du follicule dominant [29].

Après le traitement de synchronisation, 85% environ des vaches expriment des chaleurs entre 36 et 60 heures [30].

CHAPITRE III

LES FACTEURS DE VARIATION DE LA FERTILITE CHEZ LA VACHE LAITIERE.

Chapitre III : Les facteurs variation de la fertilité des vaches laitières.

III-1-Facteurs liés à l'animal :

III-1-1-Le stade physiologiques de l'animal :

*Cyclicité avant le traitement :

Les traitements à base de prostaglandines $F_2\alpha$ ne sont efficaces que chez les animaux cyclés avant traitements. Le traitement combinant (GnRH-PG-GnRH) et les traitements à base de progestagènes sont susceptibles d'induire les chaleurs chez les vaches non cyclées, donc on n'a pas une différence de fertilité entre les vaches cyclées ou non [31].

*Stade du cycle au début du traitement :

Pour un traitement adapté aux animaux cyclés, la fertilité variera avec le stade du cycle au moment du traitement [22].

Les prostaglandines $F_2\alpha$ ne sont efficaces qu'entre J_5 et J_{17} où le corps jaune est réceptif, cependant la fertilité après la deuxième injection est liée à la progestérone :

- $<5\text{ng}$ dans le plasma : La fertilité est de 36%.
- $<5\text{ng}$ dans le plasma : La fertilité est de 75% [22].

L'intervalle de 14 jours entre les deux injections permet d'obtenir des meilleurs résultats que celui de 11 jours [22].

III-1-2-L'Age et la parité :

On observe une augmentation, avec l'âge, de l'apparition de la majorité des pathologies qui touchent la fertilité, tels que : la dystocie, la rétention placentaire, les métrites, la fièvre vitulaires et les kystes ovariens [32].

III-2-Facteurs liés à la conduite d'élevage

III-2-1-La saison:

L'analyse de variation saisonnière des performances de la reproduction se base sur les changements rencontrés au cours de l'année dans la gestion du troupeau, l'alimentation, la température, l'humidité [32].

III-2-2-Le type de stabulation:

La liberté de mouvements acquise par les animaux en stabulation libre est du nature à

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

favorises la manifestation de l'œstrus et sa détection [32], ainsi que la répartition la plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage. Le type de stabulation est du nature également à modifier l'incidence des pathologies au cours du *post partum* [07].

III-2-3-L'alimentation:

Au cours du *post partum*, la vache laitière se trouve dans un état de déficit énergétique à cause de l'augmentation de la production laitière et d'autre part la reprise de l'activité sexuelle.

Cette balance énergétique négative affecte d'avantage les stades terminaux de la croissance folliculaire. Le pourcentage de follicules dominants qui ovulent est plus élevé lorsque leur développement débute après plutôt qu'avant le moment où cette balance est maximale (75% d'ovulations 24%) [34].

Le déficit énergétique peut se traduire par une progéstonémie plus faible [35], entraînant un allongement du *post partum*.

Et dans le cas des apports protéiques excessifs, des effets néfastes sur la fertilité sont signalés [22], constituant un risque d'augmentation d'urée plasmatique et urinaire [36]. Ce risque est traduit par l'existence d'une relation inverse entre l'urémie et la fertilité [37].

3-2-4-L'intervalle vêlage-traitement :

Le respect d'un intervalle minimum entre le vêlage et le traitement est l'un des conditions de la réussite. C'est en rapport avec l'influence de l'intervalle vêlage insémination sur la fertilité à la suite d'insémination artificielle sur l'œstrus naturel. Cet effet de l'intervalle vêlage-traitement peut être utilisé en pratique.

En effet, si des animaux présentent un risque d'infertilité, on peut l'allonger. Cette mesure permet d'augmenter la cyclicité des vaches, ce qui est bénéfique sur leur fertilité [22].

III-3-Les facteurs liés à la technicité de insémination artificielle :

La fertilité optimale dépend de la première insémination au cours du *post partum*.

En effet, elle augmente progressivement jusqu'à 60 jours, se maintient entre les 60 et 120 jours puis diminue [01].

III-3-1-La détection des chaleurs :

L'insémination sur chaleurs observées restent la plus réussite donnant des taux de fertilité les plus élevés [37]. Dans les élevages laitiers la manipulation des animaux deux fois par jour pour la traite suffit pour assurer une bonne détection. Des études ont montré que 40% des œstrus restent inobservés notamment parce que les manifestations œstrales sont maximales la

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

nuit tôt le matin [22]. D'autre part, l'augmentation du cheptel diminue fatalement le temps consacré à chaque animal [38].

III-3-2-Le moment et la technique de insémination artificielle :

Pour obtenir une fertilité maximale ; on doit respecter un intervalle moyen de 12 heures entre la détection des chaleurs et l'insémination pour la technique de insémination artificielle on doit prendre en considération : la méthode de la décongélation des paillettes, la facilité de pénétration du col, l'inséminateur, le taureau utilisé pour la récolte de la semence, la nature de l'écoulement, la température extérieure, l'endroit anatomique d'insémination ainsi que les critères du diagnostic d'un état œstral [39].

PARTIE EXPERIMENTALE

PARTIE EXPERIMENTALE

I-Objectifs:

Notre étude consiste à faire un suivi durant la période de *post partum* chez des vaches laitières provenant des exploitations des deux wilayas (Bejaia et Blida) pendant l'année 2010 en collaboration avec les inséminateurs.

Dans le domaine de la reproduction, et après l'interdiction de l'utilisation des traitements hormonaux contenant les œstrogènes, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- Evaluer la fertilité des vaches laitières, en comparant la fertilité des vaches synchronisées par des traitements hormonaux et les vaches inséminées après chaleurs naturelles.
- Evaluer l'effet de quelques facteurs agissant sur la réussite de l'insémination artificielle.

II- Matériel et méthodes

II-1-Cadre de l'étude

Nous avons réalisé notre étude dans quatre exploitations de vaches laitières situées dans la wilaya de Blida et de Bejaïa (Cf. Tableau I).

Tableau I : La répartition des exploitations selon la région.

Exp	La wilaya	Région
01	BLIDA	CHIFFA
02	BLIDA	MOUZAIA
03	BEJAIA	KHERRATA
04	BEJAIA	KHERRATA

Exp : exploitation.

Pour notre étude, quatre exploitations ont été désignées dont deux se situent dans la wilaya de Blida et deux dans la wilaya de Bejaia.

PARTIE EXPERIMENTALE

II-2-Matériels:

Le matériel consiste en matériel biologique et non biologique.

II-2-1-Matériels biologiques :

Nous allons présenter dans le matériel biologique les exploitations étudiées en donnant des renseignements concernant les animaux, les bâtiments, l'alimentation et l'abreuvement.

II-2-1-1-Renseignements sur les animaux des exploitations étudiées :

Les effectifs de chaque élevage étudié sont présentés dans le tableau II.

Tableau II: Renseignements sur les animaux des exploitations

Exp	VL	Génisses	Veaux	Veles	Taureaux	Total
01	48	08	17	09	01	83
02	32	10	03	05	00	50
03	16	02	04	07	00	29
04	10	05	02	07	01	25

Exp : exploitation. VL : vaches laitières.

II-2-1-2-Renseignements sur les bâtiments :

Les renseignements relatifs aux bâtiments sont présentés dans le tableau III.

Tableau III : Renseignements sur les bâtiments des exploitations étudiées

EXP	Type de stabulation	Litière		Hygiène	Type de production
		Type	Renouvellement		
01	entravée	La paille	02 fois /jour	Mauvaise	Mixte
02	Semi-entravée	La sciure de bois	02 fois/jour	Moyenne	Laitière
03	Semi-entravée	La paille	01 fois/jour	Moyenne	Laitière
04	Semi-entravée	Le tapis d'élevage	-	Moyenne	Laitière

EXP : Exploitation

II-2-1-3-Renseignements sur l'alimentation et l'abreuvement :

Les renseignements relatifs sur l'alimentation sont rapportés par le tableau IV.

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau IV: Renseignements sur l'alimentation dans l'exploitation étudiée.

EXP	Ration de base		Ration complémentaire	
	Qualité	Quantité	Qualité	Quantité
01	Foin de l'avoine Paille de blé Fourrage vert	Foin : 9Kg/j/vl Paille et fourrage vert à volonté	Maïs, soja, orge, son de blé, CMV.	Lactation : 7-8 Kg/j/vl Tarisement : 3-4Kg/j/v l
02	Trèfle, sorgho, paille de blé.	10Kg/j/v l	Aliment commercialise contenant t : Soja, maïs, son, CMV.	Lactation : 6Kg/j/vl Tarisement : 2Kg/j/v l
03	Paille de blé Foin Fourrage vert	Foin : 10Kg/ j/vl Paille de blé et fourrage vert à volonté	Aliment commercialise contenant : Maïs, orge, soja, son, calcium, CMV, sel.	7-8 : Kg/j/vl
04	Vesce avoine Fourrage vert Paille Ensilage (maïs ou sorgho)	ND	Aliment commercialise contenant : Maïs, orge, soja, son, calcium, CMV, sel.	6-8Kg/j/v l

EXP : exploitation, Kg /j/vl : kilogramme par jour et par vache laitière, CMV : Complément -mineralo-vitaminique, ND : non déterminé.

Nous avons remarqué que la ration alimentaire diffère d'une exploitation à l'autre. L'abreuvement se fait par des abreuvoirs automatiques dans l'exploitation 02 et le reste l'assure dans des bassins collectifs.

II-2-2-Matériel non biologique :

Le matériel consiste en des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs à savoir :

Crestar®.

Estrumate®.

II-3-Méthodes :

Nous avons consulté les bilans d'insémination de chaque exploitation afin d'avoir tous les renseignements nécessaires pour notre étude.

II.3.1. Le protocole d'étude :

Le suivi des exploitations laitières a concerné :

- ✓ Le protocole du traitement hormonal.
- ✓ la méthode de détection des chaleurs et insémination.

Pour cela, nous avons réalisé des visites durant la période d'étude dans le but d'avoir :

- Dans la 1^{ère} visite: Les renseignements de l'identification des vaches en *post partum*.
- Dans la 2^{ème} visite : Les dates de début du traitement hormonal.
- Dans la 3^{ème} visite : Les dates de fin du traitement hormonal.
- Dans la 4^{ème} visite : Les dates de la 1^{ère} insémination artificielle.
- Dans la 5^{ème} visite : Les dates de diagnostic de gestation.

II.3.2. Les animaux :

Ces animaux ont été identifiés en prenant en considération l'âge, l'état corporel, la parité, les antécédents pathologiques (voir annexe 01). Les animaux qui ont fait l'objet de cette étude et qui sont concernées par l'intervalle vêlage -1^{ère} IA sont des multipares.

II.3.3. Traitement :

Le traitement administré est à base du :

- ✚ **CRESTAR®**: Un implant déposé en sous cutané, au niveau de la face externe de l'oreille, associé à une injection de 5 mg de valérate d'œstradiol en intra musculaire .L'implant est laissé pendant 10 jours.
- ✚ **ESTRUMATE®**: Deux injections en intra musculaire de 2 ml de PGF₂ α de 11 jours d'intervalle.

PARTIE EXPERIMENTALE

III-RESULTATS

III-1- Les résultats de la première insémination artificielle dans les quatre exploitations :

Les résultats de la 1^{ère} IA sont présentés dans le tableau V.

Tableau V : Les résultats de la première insémination artificielle :

Les résultats de la première insémination artificielle sont démontrés dans le tableau V:

EXP	Effectif	Gestante(n)	REC(n)	TRen1 ^{ère} IA
01	11	7	4	63,63%
02	08	3	5	37,5%
03	04	4	00	100%
04	05	5	00	100%

EXP : exploitation : nombre, REC : retour en chaleur, TRen 1^{ère}IA : taux de réussite en première insémination artificielle

Nous avons constaté que le taux de réussite en 1^{ère} IA dépasse les 60% dans les exploitations 01 ,03 et 04 et de 37,5% dans l'exploitation 02.

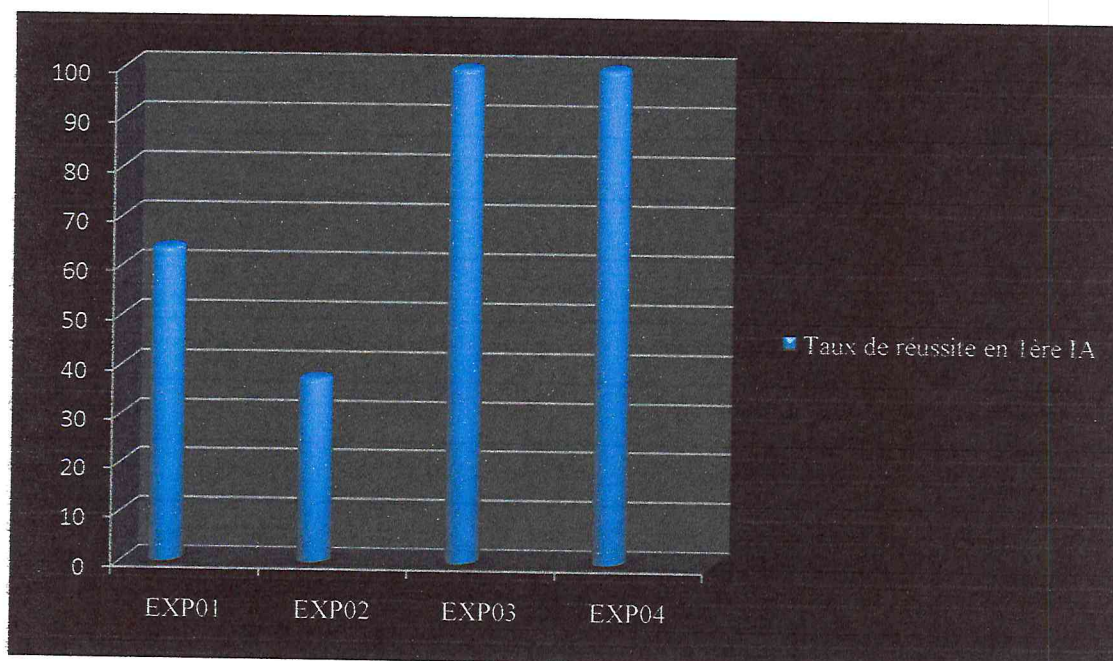


Figure 12: Le taux de réussite en 1^{ère} insémination artificielle dans les quatre exploitations.

PARTIE EXPERIMENTALE

III-1-Présentation des paramètres de l'identification des vaches :

Pour ces paramètres, nous avons tenu compte :

III-1-1-Répartition des vaches selon l'âge :

Les résultats de la répartition des vaches selon l'âge sont présentés dans le tableau VI.

Tableau VI: Répartition des vaches selon l'âge.

AGE EXP	< 3ans		3-5ans		>5ans		Total		TR1 ^{ère} IA(%)
	VL(n)	(%)	VL(n)	(%)	VL(n)	(%)	VL(n)	(%)	
01	01	9,09	07	63,63	03	27,27	11	100	63,63
02	04	50	02	25	02	25	08	100	37,5
03	00	00	04	100	00	00	04	100	100
04	01	20	04	80	00	00	05	100	100

EXP : Exploitation, VL(n) : Nombre de vaches laitières,(%) : Le pourcentage, TR1^{ère}IA : Le taux de réussite en première insémination artificielle.

Nous avons constaté que la majorité des vaches des exploitations 01,03 et 04 sont âgées entre 3 et 5ans ce qui coïncide avec un taux réussite en 1^{ère} IA de 63, 63% et 100% respectivement.

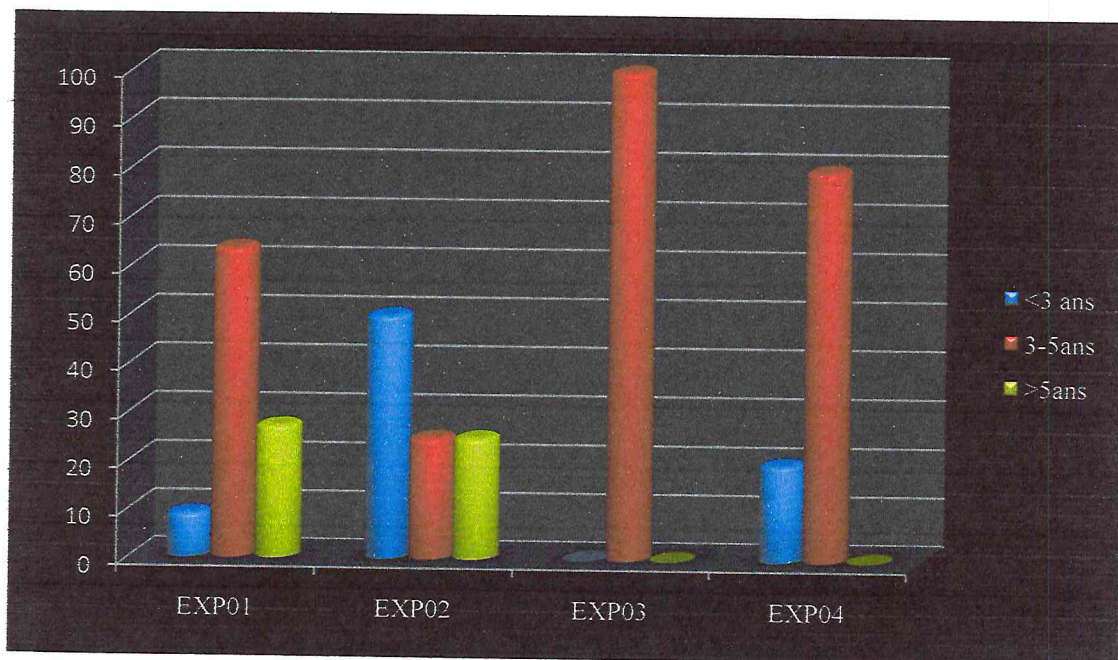


Figure 13 : Répartition des vaches selon l'âge.

PARTIE EXPERIMENTALE

III-1-2-Répartition des vaches selon la race :

Les résultats de répartition des vaches selon la race sont présentés dans le tableau VII.

Tableau VII : Répartition des vaches selon la race

Race EXP	Montbéliarde		Prim Holstein		Total	TR1 ^{ère} IA(%)
	VL(n)	(%)	VL (n)	(%)	VL(n)	
01	08	72,73	03	27,27	11	63,63
02	06	75	02	25	08	37,5
03	02	50	02	50	04	100
04	05	100	00	00	05	100

EXP : Exploitation, VL(n) : Nombre de vaches laitières,(%) : Le pourcentage, TR1^{ère}IA : Le taux de réussite en première insémination artificielle.

Les exploitations 01 et 04 ayant des vaches de race montbéliarde ont présenté un taux de réussite de l'ordre de 63,63% et 100%.

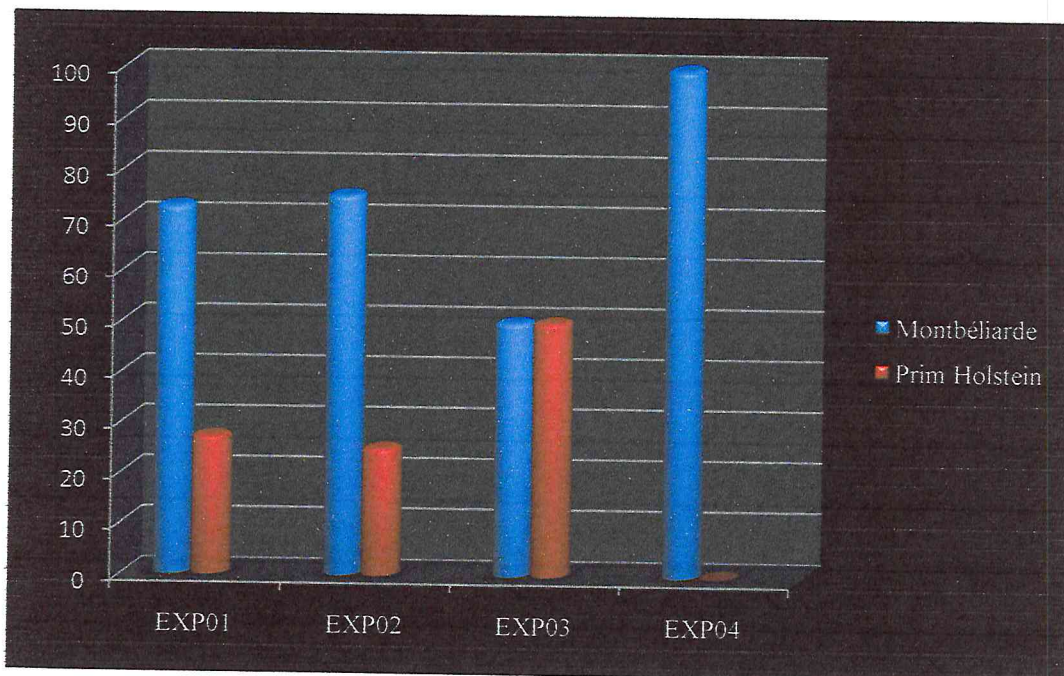


Figure 14 : Répartition des vaches selon la race.

III-1-3-Répartition des vaches selon la note d'état corporel:

Les résultats de la répartition des animaux en fonction de leur état corporel sont présentés dans le tableau VIII

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau VIII : Répartition des vaches selon la note d'état corporel

NEC	2.5		03		3.5		NEC	Total	TR1 ^{ère} IA (%)
	VL(n)	(%)	VL(n)	(%)	VL(n)	(%)			
EXP									
01	03	27,27	06	54,54	02	18,18	03	11	63,63
02	01	12,5	05	62,5	02	25	03	08	37,5
03	01	25	00	00	03	75	03,25	04	100
04	02	40	02	40	01	20	03	05	100

EXP : Exploitation, VL(n) : Nombre de vaches laitières,(%) : Le pourcentage, TR1^{ère}IA : Le taux de réussite en première insémination artificielle.

Les exploitations 01 et 03 présentent des taux de réussite de 63,63% et 100% respectivement pour les vaches ayant un état corporel situé entre 3 et 3,5

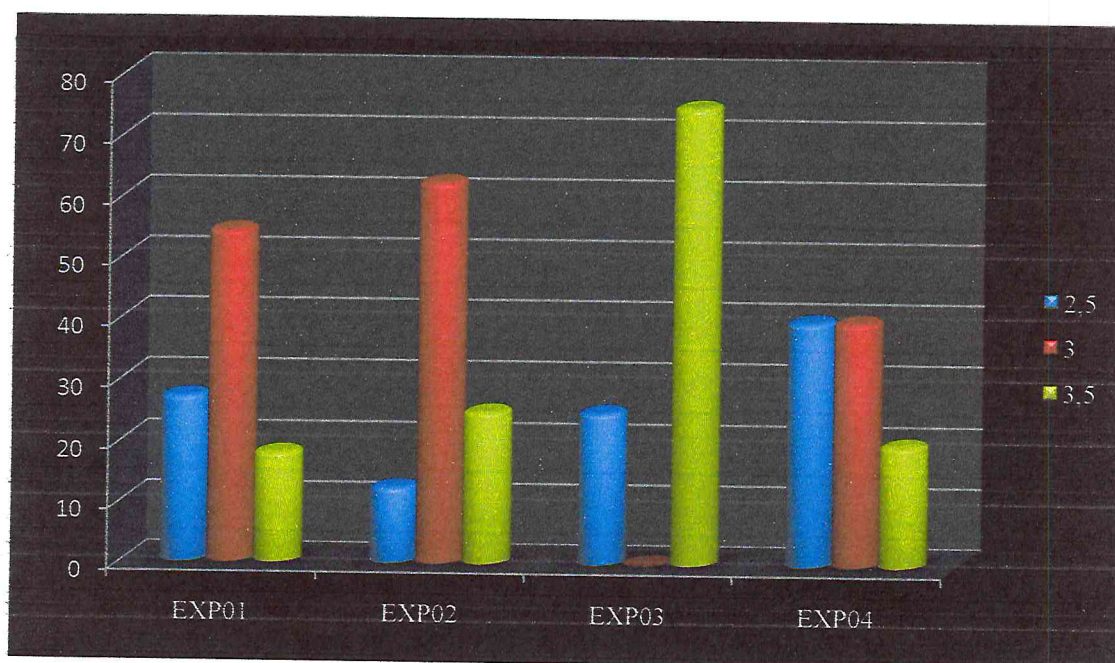


Figure 15 : Répartition des vaches selon leur note d'état corporel

III-1-4-Répartition des vaches selon les antécédents pathologiques:

Les résultats de la répartition des vaches selon les antécédents pathologiques sont présentés dans le tableau IX.

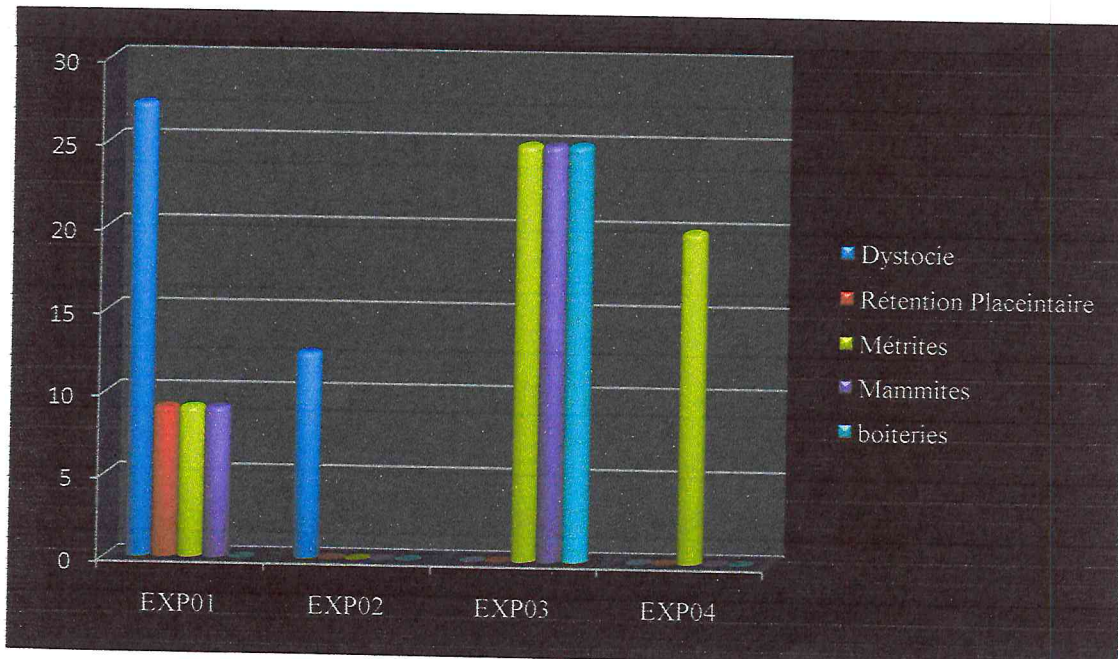
PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau IX: Répartition des vaches selon les antécédents pathologiques :

AP	Dystocies		RP		Métrites		Mammites		Boiteries		Total	TR1 ^{ère} IA(%)
	VL (n)	%	VL (n)	%	VL(n)	%	VL(n)	%	VL(n)	%		
EXP												
01	03	27,27	01	9,09	01	9,09	01	9,09	00	00	06	63.6
02	01	12,5	00	00	00	00	00	00	00	00	01	37.5
03	00	00	00	00	01	25	01	25	01	25	03	100
04	00	00	00	00	01	20	00	00	00	00	01	100

AP : Antécédents Pathologiques, RP : rétention placentaire, EXP : Exploitation, VL(n) : Nombre de vaches laitières,(%) : Le pourcentage, TR1^{ère}IA : Le taux de réussite en première insémination artificielle.

Toutes les exploitations ont présenté au moins une pathologie liée à la reproduction. Les exploitations les plus touchées sont : 01 et 03 où nous avons enregistré des taux de réussite de 63,63% et 100% respectivement.



Figure

16 : Répartition des vaches selon les antécédents pathologiques.

PARTIE EXPERIMENTALE

III-2-Présentation des paramètres de la reproduction :

III-2-1-Type de chaleurs :

Les résultats de la répartition des vaches selon le type de chaleurs sont présentés dans le tableau X.

Tableau X: Répartition des vaches selon le type de chaleurs

EXP	Chaleurs naturelles				Chaleurs synchronisées				Type du trt hormonal
	Gestante		Retour en chaleurs		Gestante		Retour en chaleurs		
	VL(n)	%	VL(n)	%	VL(n)	%	VL(n)	%	
01	03	75	01	25	04	57,14	03	42,86	IMPLANTS
02	01	33,33	02	66,66	02	40	03	60	PGF _{2α}
03	02	100	00	00	02	100	00	00	IMPLANTS
04	00	00	00	00	05	100	00	00	IMPLANTS

EXP : Exploitation, VL(n) : Nombre de vaches laitières,(%) : Le pourcentage, TR1èreIA : Le taux de réussite en première insémination artificielle. trt :traitement.

Le taux de réussite en 1^{ère}IA avec des chaleurs naturelles des exploitations 01 et 03 est de 75% et 100% respectivement. Alors que, l'exploitation 04 où les vaches avaient des chaleurs synchronisées, le taux de réussite en 1^{ère}IA est de 100%.

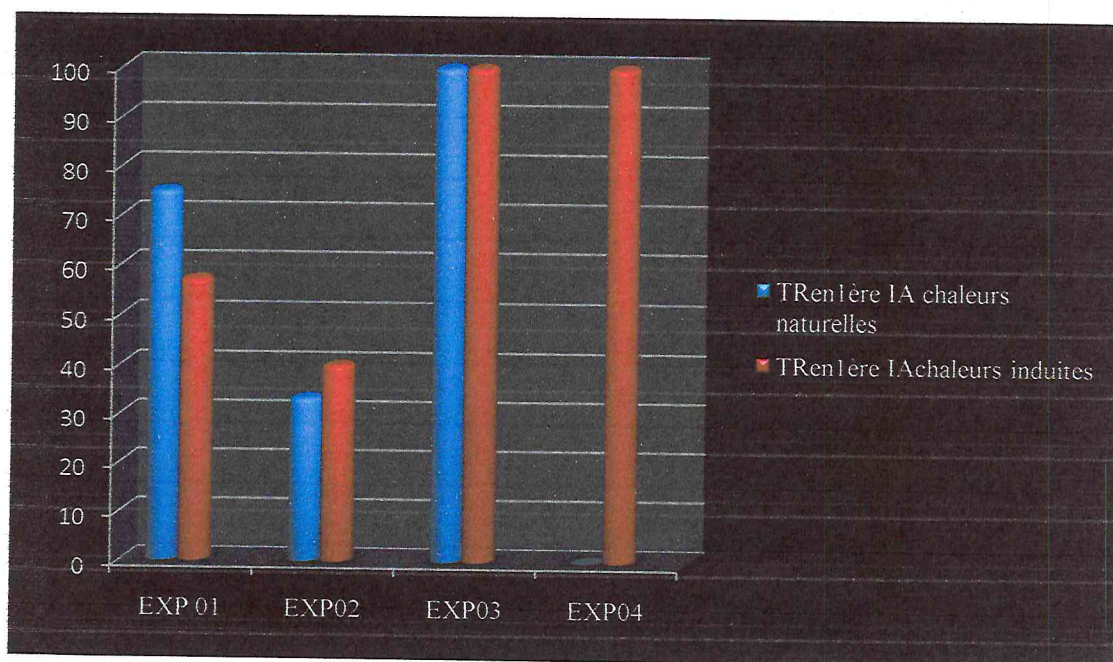


Figure 17 : Répartition des vaches selon le type de chaleurs

PARTIE EXPERIMENTALE

III-2-2-Intervalle vêlage-1^{ère} IA :

Les résultats des intervalles vêlage-1^{ère} IA sont présentés dans le tableau XI.

Tableau XI: Répartition des vaches selon l'intervalle vêlage-1^{ère} IA.

IV-1 ^{ère} IA	50-90 jours		>90 jours		TR1 ^{ère} IA
	VL (n)	(%)	VL (n)	(%)	
EXP01	08	80	02	20	63.6
EXP02	02	100	00	00	37.5
EXP03	04	100	00	00	100

EXP : Exploitation, VL(n) : Nombre de vaches laitières,(%) : Le pourcentage, TR1^{ère}IA : Le taux de réussite en première insémination artificielle.

La majorité des vaches multipares sont inséminées la première fois entre 50et90 jours.

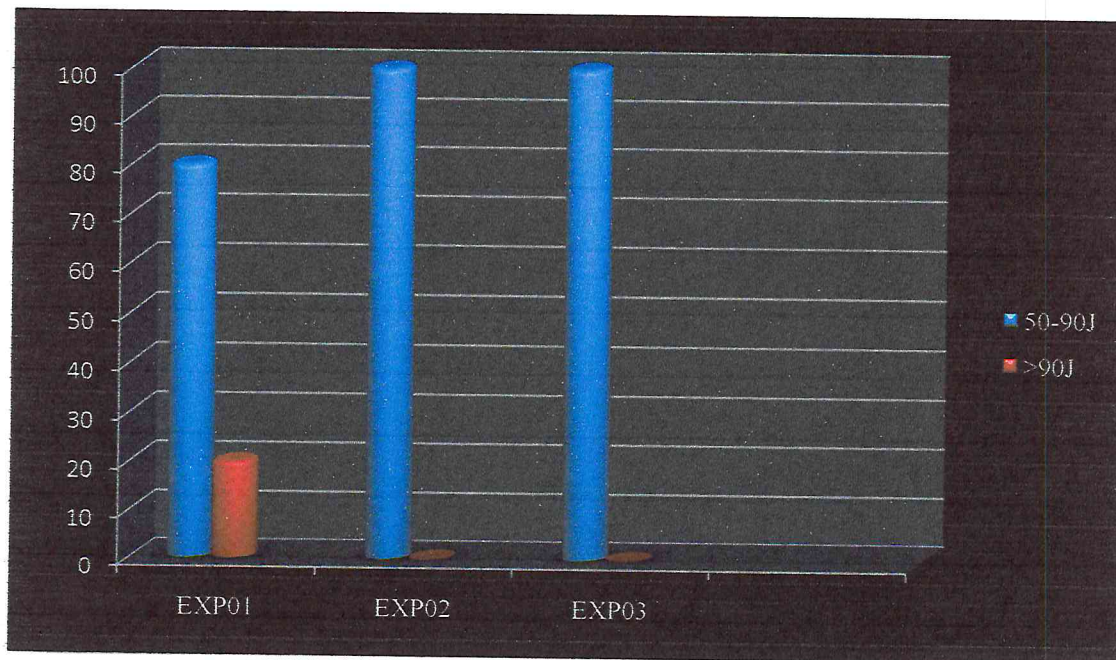


Figure18 : Répartition des vaches selon l'intervalle vêlage-1^{ère} IA.

PARTIE EXPERIMENTALE

IV-La discussion :

Durant notre étude nous avons réalisé un suivi dans des exploitations en vue de calculer le taux de réussite en première insémination artificielle qui est de 63,63% et 37,5% pour les exploitations 01 et 02 et de 100% pour les exploitations 03 et 04.

Nos résultats sont variables allant d'un pourcentage bas qui est de l'ordre de 37,5% à un pourcentage excellent de 100%.

Ces résultats sont proches de ceux présents par Vallet et al (1987) qui sont de l'ordre 55%.

Ces taux variables peuvent être expliqués par l'effet de quelques **facteurs influençant** sur le taux de réussite en première insémination artificielle. Pour cela, nous avons pris en considération :

IV-1-L'âge :

L'effet de l'âge de l'animal est souvent décrit comme facteur influençant sur la fertilité des vaches. Pursley et al (1995). indiquent que les résultats sont meilleurs en 2^{ème} lactation (48%) que sur les primipares (37%) ou les vaches plus âgées (35%), ce qui coïncide avec ce que nous avons enregistré dans l'exploitation 01,03et04 où les résultats dépassent 60% avec une majorité des vaches âgées entre 3et5 ans.

L'exploitation 02 où la majorité des vaches sont jeunes (3ans) le taux de réussite est de 37.5%.

IV-2-La race :

Concernant le facteur race ,nos résultats montrent que dans les exploitations 01 et 04 où la majorité des vaches sont de race montbéliarde, le taux de réussite en 1^{ère} IA est de 63,63 et 100 % respectivement .Sachant que cette race est reconnue comme étant une race mixte, donc le problème du bilan énergétique négatif n'est pas important,la sélection intense ;en vu d'améliorer la production laitière ; accentue le problème de bilan énergétique négatif au début de lactation ce qui augmente le taux d'échec d'IA [34].

Alors que l'exploitation 02 présente une majorité de race montbéliarde avec un taux de réussite de 37,5%, cela peut être explique par l'influence d'autres facteurs au niveau de cette exploitation.

IV-3- Etat corporel :

La note de l'état corporel au vêlage et au moment de l'insémination artificielle affecte la fertilité. Les résultats des quatre exploitations montrent que le taux de réussite en 1^{ère} IA est plus élevé dans les exploitations ayant une moyenne d'état embonpoint située entre 3 et 3,25. Selon Grimard et al. (2003), il existe une corrélation positive entre l'état corporel et le taux de gestation, une augmentation d'un point de la note est accompagnée d'une augmentation de 13% du taux de gestation, donc nos résultats pour l'exploitation 01, 03 et 04 sont comparables aux normes recommandées à l'exception de l'exploitation 02 qui devrait être influencée par d'autres facteurs.

NB :

Nous supposons que la ration alimentaire équilibrée puisque elle comporte une ration de base formée essentiellement de fourrage vert (exploitation 1 et 3) et d'ensilage qui est considéré comme un aliment équilibré (exploitation 4) et d'une ration complémentaire riche en énergie (maïs, orge) et en azote (soja). Ce qui explique le fort pourcentage de réussite en première insémination artificielle [40].

IV-4-Antécédents pathologiques :

L'insémination artificielle ne doit pas se réaliser sur des femelles ayant mis bas dans des conditions difficiles (dystocie) ou avec un mauvais état sanitaire, souffrant de pathologies liées à la reproduction, cependant nous avons signalé la présence d'au moins une pathologie dans chaque exploitation, en l'occurrence :

➤ La rétention placentaire :

Nous avons signalé un seul cas de rétention placentaire dans l'exploitation 01 qui présente 9,09%. Cette pathologie diminue le taux de gestation et allonge l'intervalle entre les vêlages [32].

Le seul cas que nous avons noté n'avait pas d'influence sur le taux de réussite en 1^{ère} IA dans cette exploitation qui est de 63,63%. L'effet de cette pathologie apparaît surtout sur l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination qui est de 123 jours (voir annexe 02).

➤ Les métrites :

Nous avons remarqué que les cas de métrites dans les exploitations 01, 03 et 04 sont isolés (un cas dans chaque exploitation), ce qui explique l'absence d'effet de cette pathologie sur le taux de réussite en 1^{ère} IA. Cet effet est signalé par Gilbert et al. (2005) qui rapportent que les métrites empêchent la progression des spermatozoïdes dans l'utérus, est donc la fécondation ce qui se traduit par des retours en chaleurs après

PARTIE EXPERIMENTALE

insémination artificielle, et elles perturbent la sécrétion utérine des PGF2 α nécessaires à la lutéolyse.

➤ **Autres pathologies :**

L'accouchement dystocique est responsable de la réduction des performances de reproduction [22].

Et en général, toutes les pathologies retardent la fécondation et ajoutent leurs effets aux autres causes déjà nombreuses [01]. C'est pourquoi dans l'exploitation 01 où les maladies sont diverses et fréquentes (54.54%) le taux de réussite en 1^{ère} IA est inférieur à celui de l'exploitation 04.

IV-5-Paramètres de reproduction :

Pour cela nous avons pris en considération les paramètres suivants :

IV-5-1-Le type de chaleurs :

Selon Grimard et al en (2003), la fertilité à l'œstrus induit est variable de 20 à 70% sur grands lots d'animaux et l'IA sur chaleurs observées après un traitement améliore les résultats de fertilité. Ces résultats s'approchent de ce que nous avons enregistré durant notre étude pour les vaches inséminées sur chaleurs induites où le taux de réussite en 1^{ère} IA varie de 40 à 100%.

Le taux de réussite en 1^{ère} IA de l'exploitation 02 est de 40% ,cela est expliqué par l'utilisation de traitement à base de PGF2 α chez des génisses et ce type de traitement est conseillé plutôt chez les vaches cyclées que chez les génisses [20]. Par ailleurs, les vaches inséminées sur chaleurs naturelles ont présenté elles aussi une variabilité de : Taux de réussite en 1^{ère} IA allant de 33.33% à 75% .

Cette variabilité est due à l'âge des animaux (vaches âgées de plus de 5ans), et à la détection inadéquate des chaleurs par suite de type de stabulation (entravée).

IV-5-2-L'intervalle vêlage -1^{ère} IA :

Ce critère a été largement étudié par les auteurs. Cependant, Hanzen (2010) démontre qu'idéalement, aucune insémination ne devait être réalisée avant le 50^{ème} jour de *post partum* compte tenu de faible pourcentage de gestation dont il s'accompagne, et presque la totalité des vaches devraient être inséminées pour la 1^{ère} fois au cours des 90 premiers jours de *post partum*. Ces résultats s'approchent de nos résultats dans l'exploitation 01 et 03 qui ont une majorité des vaches inséminées la 1^{ère} fois entre 50 et 90 jours de *post partum* où le TR1^{ère} IA est élevé dépassant 63%.

Néanmoins ,l'exploitation 01 présente 20% des vaches inséminées après 90 jours ayant un

PARTIE EXPERIMENTALE

retour en chaleurs (voir annexe 02). Ces résultats sont proches de ceux rapportés par Hanzen (2011) qui indique que la fertilité des animaux inséminés plus tardivement (animaux à problèmes) diminue le Taux de réussite en 1^{ère} IA (63.63% et qui pourrait être plus important).

L'alimentation : nous supposons que la ration alimentaire équilibrée puisque elle comporte une ration de base formée essentiellement de fourrage vert (exploitation 1 et 3) et d'ensilage qu'est considéré comme un aliment équilibré (exploitation 4) et d'une ration complémentaire riche en énergie (maïs, orge) et en azote (soja). ce qui explique le fort pourcentage de réussite en première insémination artificielle [40].

CONCLUSION

Il est bien évident que nos éleveurs essayent toujours de développer leurs méthodes d'élevage pour améliorer la rentabilité d'une part et d'éviter les pertes d'autre part. Parmi ces méthodes, on trouve l'insémination artificielle qui a tendance à se propager dans tous nos élevages à cause de multiples avantages qu'elle offre, mais sa réussite s'influence par différents facteurs que nous avons évalués pendant notre enquête.

Nous avons trouvé qu'il ya des facteurs qui sont liés à l'éleveur à savoir : l'alimentation, l'hygiène, le moment de la mise à la reproduction et qui agit sur l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination artificielle et surtout la détection des chaleurs qui est un essentiel élément à signaler.

D'autres facteurs liés aux animaux paraissent secondaires mais influençant ont joué un rôle important comme l'âge, la race, l'état corporel, antécédents pathologiques.

Nous avons remarqué qu'il y a un élément intéressant et à prendre en considération, c'est la détection des chaleurs.

Recommandations

Pour améliorer la situation actuelle du cheptel bovin laitier, nous proposons quelques recommandations pratiques tirées de notre étude expérimentale.

Pour le côté zootechnique :

- ✓ L'alimentation est la clé de succès de la reproduction, elle doit être équilibrée et suffisante dès la naissance et durant la production.
- ✓ Respecter les mesures d'hygiène qui ont une influence majeure surtout sur l'état sanitaire de la femelle.

Pour le côté de la reproduction :

- ✓ Traiter les pathologies surtout celles qui sont liées à la reproduction sans aucune négligence.
- ✓ Assister les mises bas des vaches de troupeaux si possibles, et ne pas négliger les soins de vêlage et de *post partum* pour éviter les pathologies de la reproduction.
- ✓ Le majeur problème de l'échec de l'insémination artificielle serait la détection des chaleurs, c'est pourquoi on doit disposer un air d'exercice qui permet la manifestation des signes de chaleurs. On doit réaliser des observations régulières au moins deux fois par jours.
- ✓ L'inséminateur doit avoir une bonne technicité qui augmente considérablement le taux de réussite en respectant les étapes de l'acte d'insémination.
- ✓ Pour induire ou synchroniser les chaleurs il faut choisir le traitement selon la catégorie des vaches (Cycliques ou non cycliques).

Annexe 01 : Renseignements sur les paramètres zootechniques de l'échantillon étudié

EXP	N°de vache	N° boucle	Race	Age	PARITE	NEC	Antécédents pathologiques
01	V1	06003	Mombeliarde	4ans	Multipare	03	RAS
	V2	06002	Mombeliarde	4 ans	Multipare	03	Dystocie
	V3	05001	Mombeliarde	5 ans	Multipare	3.5	RAS
	V4	05003	Mombeliarde	4.5ans	Multipare	03	Métrite
	V5	05002	Mombeliarde	5ans	Multipare	2.5	RAS
	V6	03006	Prim Holstein	6.5ans	Multipare	2.5	Dystocie+PR
	V7	03002	Prim Holstein	7 ans	Multipare	2.5	Dystocie
	V8	03009	Mombeliarde	6.5 ans	Multipare	03	Mammite
	V9	08010	Prim Holstein	2 ans	primipare	03	RAS
	V10	07011	Mombeliarde	3 ans	primipare	03	RAS
	V11	05005	Mombeliarde	4.5 ans	Multipare	3.5	RAS
02	V1	07002	Mombeliarde	3 ans	primipare	3.5	RAS
	V2	08001	Mombeliarde	2.5 ans	primipare	03	Avortement précoce (dans la période de suivi)
	V3	08005	Mombeliarde	2 ans	primipare	03	RAS
	V4	07001	Prim Holstein	3 ans	primipare	03	Mérorisation
	V5	08004	Mombeliarde	2 ans	primipare	3.5	RAS
	V6	03006	Mombeliarde	7 ans	Multipare	2.5	RAS
	V7	08002	Prim Holstein	2.5 ans	primipare	03	RAS
	V8	04011	Mombeliarde	5.5 ans	Multipare	03	Dystocie (Mort de vèle)
03	V1	4184	Mombeliarde	38mois	Multipare	3.5	Boiterie(Fourchet)
	V2	8308	Prim Holstein	5 ans	Multipare	3.5	Mammite
	V3	0620205	Mombeliarde	5 ans	Multipare	04	Métrite
	V4	0622005	Prim Holstein	5 ans	Multipare	2.5	RAS
04	V1	7695	Mombeliarde	3 ans	primipare	03	RAS
	V2	0585	Mombeliarde	3 ans	primipare	2.5	RAS
	V3	2320	Mombeliarde	3 ans	primipare	2.5	RAS
	V4	4623	Mombeliarde	3 ans	primipare	3.5	RAS
	V5	2303	Mombeliarde	2.5 ans	primipare	03	RAS

Annexe 02 : Renseignements sur les paramètres de la reproduction de l'échantillon étudié.

N° d'exp	V(n)	Protocole utilise	Type de chaleurs	Date de vêlage	Date de début de trt	Date de fin de trt	Date d'IA	Date de DGC de gestation	Age moyen de gestation
Exp n°01	V1	Crestar®	CI	23/12/09	10/02/10 18/03/10	20/02/10 30/03/10	22/02/10 30/03/10	24/06/10	3mois
	V2	Crestar®	CI	27/10/09	07/02/10 18/03/10	17/02/10 28/03/10	19/02/10 30/03/10	REC	-
	V3	Crestar®	CI	08/01/10	18/03/10	28/03/10	30/03/10	REC	-
	V4	Crestar®	CI	18/12/09	12/02/10 18/03/10	22/02/10 28/03/10	24/02/10 30/03/10	24/06/10	3mois
	V5	Crestar®	CI	17/01/10	18/03/10	28/03/10	30/03/10	24/06/10	3mois
	V6	Crestar®	CI	28/11/09	18/03/10	28/03/10	30/03/10	24/06/10	3mois
	V7	Crestar®	CI	07/12/09	18/03/10	28/03/10	30/03/10	REC	-
	V8	-	CN	23/01/10	-	-	27/03/10	24/06/10	3mois
	V9	-	CN	Primipare	-	-	27/03/10 29/05/10	29/08/10	3mois
	V10	-	CN	06/03/10	-	-	25/04/10 18/05/10	29/08/10	3.5mois
	V11	-	CN	24/02/10	-	-	13/04/10	REC	-
Exp n°02	V1	Estrumate	CI	Primipare	15/02/10 03/04/10	26/02/10 14/04/10	29/02/10 17/04/10	REC	-
	V2	Estrumate®	CI	Primipare	03/04/10	14/04/10	17/04/10	Pas de REC mais avortement precoce	1mois
	V3	Estrumate®	CI	Primipare	03/04/10	14/04/10	17/04/10	REC	-
	V4	Estrumate®	CI	Primipare	13/04/10	24/04/10	27/04/10	REC	-
	V5	Estrumate®	CI	Primipare	13/04/10	24/04/10	27/04/10	27/07/10	-
	V6	-	CN	02/01/10	-	-	30/03/10	REC	3mois
	V7	-	CN	Primipare	-	-	14/04/10	REC	3mois

	V8	-	CN	05/03/10	-	-	16/05/10	16/08/10	3mois
Exp n°3	V1	Crestar [®]	CI	Primipare	27/09/10	07/10/10	09/10/10	29/12/10	3mois
	V2	Crestar [®]	CI	Primipare	27/09/10	07/10/10	09/10/10	29/12/10	3mois
	V3	-	CN	17/06/10	-	-	08/08/10	08/11/10	3mois
	V4	-	CN	23/08/10	-	-	10/11/10	10/02/11	3mois
Exp n°04	V1	Crestar [®]	CI	Primipare	22/12/09	01/01/10	03/01/10	24/04/10	3.5mois
	V2	Crestar [®]	CI	Primipare	22/12/09	01/01/10	03/01/10	24/04/10	3.5mois
	V3	Crestar [®]	CI	Primipare	22/12/09	01/01/10	03/01/10	24/04/10	3.5mois
	V4	Crestar [®]	CI	Primipare	22/12/09	01/01/10	03/01/10	24/04/10	3.5mois
	V5	Crestar [®]	CI	Primipare	22/12/09	01/01/10	03/01/10	24/04/10	3.5mois

REFERENCES

- [01] HANZEN CH. (2010) Approche épidémiologique de la reproduction bovine, la gestion de reproduction, p 16,42.
- [02] CAROLINE BEFFARA. (2007) Comparaison de l'efficacité du traitement de la synchronisation des chaleurs CRESTAR® classique avec celle d'un nouveau traitement combinant buséroline, implant CRESTAR®, prostaglandine PGF 2 alpha, p 5.
- [03] WATTIAUX *et al.* (1996) Système reproducteur de bétail laitier .Institut Babcock,publication :DE-RG-1-011996-F,p1-4.
- [04] Comité des bovins laitier. (2000) Guide Bovin Laitier : Services techniques, programme d'analyse des troupeaux laitiers du Québec (Patlq).Santé Anne de Bellevue.
- [05] Derivaux J.;Ectors F. ;(1980) Physiologie de gestation de obstétrique vétérinaire. Les éditions de points vétérinaires p 08-10-16-20-22.
- [06] Manuel de management de l'insémination artificielle. (1991) American Breeders Service Deforest Wisconsin, p 21-26.
- [07] GILBERT B .;J D. ;CAROLE D. ;RAYMOUND G .;ROLANT J.; ANDRE L.;LOUIS M .;GISELE R.(2005) . Reproduction des animaux d'élevage, l'anatomie et la physiologie de la reproduction. Educagri édition, p 18-20-26-88.
- [08] HANZEN C .; LOURTIE O .; ORION PV. (2000) Le développement folliculaire chez la vache, chapitre 1 : Aspect morphologique et cinétique. Ann.Med.Vet .p 144-223.
- [09] Benhanifa M. (2002) Synchronisation et induction de l'œstrus a l'aide d'un traitement comparé de progestagènes et GnRH-PG-GnRH,p 5-8,31-33
- [10] Institut technique de l'élevage bovin (1991) Maladies des bovins/ITEB, spécial élevage.Paris.
- [11] HANZEN CH,ULg,FMV. (2003-2004) Cours propédeutiques de la vache.
- [12] COLINE M. (2004) Reproduction des animaux domestiques (guide pratique A S V) Edition des points vet , p 138-139.
- [13] WATTIAUX M *et al* (1995) Copyright by the board of regent's university of Wisconsin system. Institut Babcock pour la recherche et le développement international de secteur laitier.

- [14] **HANZEN C,ULg ,FMV . (2008-2009)** Rappels anatomo-physiologiques relatifs à la reproduction de la vache.
- [15] **ANNIK BOUROCHE .(2001)** Biotechnologie de la reproduction chez les mammifères et l'homme, vocabulaire français-anglais .INRA Edition, p 84.
- [16] **CHUPIN D.;PELOT J .;MAULEON P.(1977)** Improvement of the estrus control in adult dairy cows . Current Topic Vet .Med, p 1-546-561.
- [17] **HAFEZ E.S.E. (1975)** Reproduction in farm animals.Edit.Lea et Fetiger.Philadelphia, 3ème edition.
- [18] Dictionnaire des médicaments vétérinaires, 13ème édition, maison d'Alfort. Edition des points vet. (2005), p 1765
- [19] **ENNUYER M. (2000)** Les vagues folliculaires chez la vache. Application pratique à la maîtrise de la reproduction. Pont vet, p 31-377-383.
- [20] **MIALOT JP CHASTANT-MAILLARDS S,REMY D .**Reproduction bovine : Infertilité chez la femelle. Polycopie. Ecole nationale vétérinaire d'Alford,unité pédagogique de pathologie de la reproduction p 88 .
- [21] **AGUER D .;PELOT J .;CHUPIN D.(1982)** Comment utiliser les progestagènes pour rompre l'anoestrus post partum chez les vaches laitières ou allaitantes.In :Journée I TEB-UNCEIA. P 19-34 .ITEB :Paris.
- [22] **GRIMARD B .;HUMBLLOT P.;PONTER AA .;CHASTANT S .;CONSTANT F.;MEALOT J P .(2003)** Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA Prod .Anim, p 16-211-227
- [23] **PURSLEY JR.;MEE M.O.; WILTBANK M.C. (1995)** Synchronisation of ovulation in dairy cows using H PGF2 α and GnRH. Theriogenology, p 44-915-923.
- [24] **PETIT S. (2005)** Dictionnaire des médicaments vétérinaires.13^{ème} édition. Les édition des points vet, p 1760.
- [25] **D.GOUFFE. (2001)** Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction, p 21.
- [26] **DELETANG F. (1983)** Objectif et réussite de la synchronisation des chaleurs chez la vache laitière et allaitante.In:synchronisation de l'œstrus chez les femelles domestiques. C1,C3. Ass, Etude repro.Anim,Lyon.

[27] **ZENNAGUI A. ; L'HARTI A.(2010)** Induction et synchronisation des par des progestérones et des prostaglandines dans un élevage bovin à Blida, p 30.

[28] **BO G.A.,PIERSON R.A., MAPLETOFT R.J.(1991)** The effect of oestradiol valérate on folliculaire dynamics and superovulatory response in cows with synchronate –B implants. Theriogenology, p 40,225-239.

[29] **GRIMARD B .;PONTER AA .;ROSSO V .;WISSOCQ B .; HUMBLOT P.(2000)** Effect of prostaglandin f2alfa injection 48hours before “CRESTAR” implant removal on fertility at induced estrus in cyclic beef cows in winter . 14th international congress on Anima Reproduction .Stockholm.2-6 July, Abstract .Vol 1, p 14-38.

[30] **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 cows. Occasional publication n°:26.175-193.British society of animal science.Edinburgh

[31] **CORDOBA M.C.; FRICKE P.M. (2001)** Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and timed artificial insemination in dairy cows managed in grazing-based dairies.J,Dairy Sci., p 84-2700-2708.

[32] **HANZEN C. (2010)** Facteur d'infertilité en reproduction bovine, p 09.

[33] **HANZEN CH. (2011)** Facteurs d'infertilité et de fécondité en reproduction bovine. Université de Liège. Faculté de médecine vétérinaire. Service de theriogenologie de production, p 4, 11-13.

[34] **CHEBALLAH H .;KLOUDRI L .(2004)** Maitrise de cycle sexuel chez les vaches laitières en vue de l'insémination artificielle .ENV d'el-harrache.

[35] **JORDAN et al. (1979)** Serum progesterone and luteinizing hormon in dairy cattle fed varying levels of cruds protein, p 48-1154-1158.

[36] **ELROD C.C.; BUTLERW.R. (1993)** Reduction of fertility and alteration of uterine p H in heifers fed excess ruminally degradable protein .J.Anim Sci , p 71-694-701.

[37] **HANZEN CH. (2010)** Infertilité dans l'espèce bovine : Un syndrome, p 16.

[38] **JEAN PIERRE BAILLY. (1982)** Mise en œuvre de la synchronisation des œstrus chez les bovins en Meurth et Moselle .Thèse pour le doctorat vétérinaire, école national vétérinaire d'Alfort .

[39] HANZEN C. (2010) Approche épidémiologique de la reproduction bovine .La gestion de la reproduction, p 16.

[40] SAHRAOUI N. (2002) Influence de l'alimentation sur la production laitière cas de la région de Mitidja. Mémoire de Magister université de Blida.

[41] VALLET A, CARTEAU Y, SALMON A, (1987) Epidémiologie des endométrite des vaches laitières. M.Maloine S.A Editeur.