

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de SAAD DAHLEB_BLIDA 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie des Populations et des Organismes



Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du Diplôme de Master II

Spécialité : Biologie et Physiologie de la Reproduction

Thème :

***PARAMETRES DE LA REPRODUCTION :
COMPARAISON ENTRE DEUX RACES
BOVINES : Montbéliarde et Holstein***

Présenté par :

CHELLALI Chahrazed et ABDELGHAFOUR Fatima Zahra

Soutenu le : 15/09/2020

Devant le jury composé de :

Président : Monsieur KALEM Ammar
Encadreur : Monsieur OUCHENE Nassim
Co-encadreur : Madame NADJET Amina
Examinatrice : Madame BIREM Zahia

Année universitaire: 2019/2020.

Remerciements

Il est primordial de remercier « ALLAH » le Tout-Puissant de tout ce qu'il nous apporte dans la vie et de nous avoir donné la force et le courage pour réaliser ce travail.

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur, Monsieur **OUCHENE Nassim**, pour son savoir-faire, ses conseils, sa compétence, sa patience, son enthousiasme et l'attention particulière avec laquelle il a suivi et dirigé ce travail.*

*Nos vifs remerciements vont également à Madame **NADJET Amina**, notre Co-encadreur pour son aide et ses conseils bien avisés, pour ses remarques constructives qui ont contribué à l'amélioration de ce mémoire.*

*Nos respects et notre reconnaissance vont à Monsieur **KALEM Ammar**, Maître de conférences (B) à l'institut des sciences vétérinaires de Blida 1, pour avoir accepté de présider ce jury ainsi que sa disponibilité, qu'il trouve ici le témoignage de notre profonde considération.*

*Nous tenons à remercier Madame **BIREM Zahia**, Maître de conférence (B) à l'université de Blida (1) d'avoir accepté d'examiner ce mémoire, mais également pour sa précieuse aide ainsi que sa disponibilité à notre égard.*

A tous nos enseignants depuis la première année, qui nous ont donné les bagages scientifiques nécessaires pour nous avoir formés.

*Nous tenons également à remercier Monsieur le Directeur Général de la ferme de l'ITELV **REBIA Ahmed** et au chef de département de conservation et de reproduction de l'espèce animal Monsieur **LEBIADH Mohammed**, à Monsieur **NEDJIMI Hamza**, Madame **BOURADA Afaf**, et Monsieur **HOUARI Abderrazak**, pour leurs gentillesse, leurs disponibilités et leurs aides.*

Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent ici l'expression de toute ma gratitude en particulier.

Dédicace

Afin d'être reconnaissant envers ceux qui m'ont appuyé et encouragé à effectuer ce travail de recherche, je dédie ce mémoire à :

Mon père, Pour son soutien moral, et pour tous les sentiments d'affection et d'amour qui représentent pour moi le pilier de tous mes efforts.

Ma très chère mère, Affable, aimable, vous êtes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorde santé, longue vie et bonheur.

Ma grande mère, Symbole d'amour pour tout le soutien, l'encouragement, la prière, que Dieu vous protège et vous garde.

Mes adorables frères et sœurs : ***Djamel, Saïd, Abd raof, Noura***, pour leur complicité, leur tendresse, que Dieu vous préserve, je vous aime beaucoup,
Merci d'être là pour moi.

Tous les membres de ma famille (***CHELLALI et MOUSSAOUI***) sans aucune exception : ***mes tantes et mes oncles, et surtout ma cousine Meriem (Amel)***.

Les petites de ma famille : ***Sarah, Malek, Hanan, Younes, Yaakob***.

A mon binôme : ***Sarah*** pour les souvenirs, les bons moments, cette année n'aurait pas été possible sans toi, je t'aime ma moitié.

Tous mes amies d'études et mes amies de toujours : ***Wasila, Nessrin, Ferial, Houria, Ines***, En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous passés ensemble.

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond.

CHAHRAZED

Dédicace

Je dédie ce modeste travail, fruit de mes années d'étude et de patience.

A Dieu tout puissant qui m'a donné le courage et persévérance.

Pour votre amour ..., Pour votre tendresse...

Pour votre soutien durant toutes ces longues années d'études...

*Vos sacrifices ..., Vos encouragements ..., sont les choses qui
m'ont permis d'en être là aujourd'hui.*

*A vous **mes très chers et tendres parents**, je dédie ce fruit de votre
fruit en guise de remerciements pour tout ce que vous avez fait
pour moi dans l'espoir qu'il ne sera que le début d'une longue
série de réussite qui traduira ma reconnaissance éternelle Vous
avez toujours été ma fierté et j'espère qu'aujourd'hui je serai la
vôtre.*

*Mes sentiments d'amour très profond, je ne vous remercierai
jamais assez.*

Que dieu vous protège et vous garde pour nous très longtemps.

Chers parents je vous aime.

*A mes frères : **Mohamed, Bilal, Walid, Hans.***

*Pour votre indéfectible sens de fraternité et en témoignage de l'amour et de l'affection que je porte
pour vous. Que Dieu, vous protège et vous garantisse santé et bonheur.*

*A toute ma famille (**ABDELGHAFOUR et BEN AZIZA**).*

*A mes amies : **chocho, Hanane, Wasila, Nawel, Dalel, Ines, Zahra.***

*A tous mes amis de promotion de la **2ème année master Biologie et physiologie de la reproduction.***

FZ

Sommaire

| | |
|--|---|
| Remerciements | |
| Dédicace | |
| Liste d'abréviations | |
| Liste des figures | |
| Liste des tableaux | |
| Résumé | |
| Introduction générale..... | 1 |
| Partie bibliographique | |
| Chapitre 1 : Situation de l'élevage bovine en Algérie : | |
| 1. Evolution du cheptel bovin en Algérie..... | 2 |
| 2. Les races bovines exploitée..... | 3 |
| 2.1. Races locales..... | 3 |
| 2.2. Races améliorés ou mixtes..... | 3 |
| 2.3. Races hautes productrices..... | 3 |
| 2.3.1. Holstein..... | 4 |
| a) Format..... | 4 |
| b) Aptitudes laitières..... | 4 |
| 2.3.2. Montbéliarde | 5 |
| a) Format..... | 5 |
| b) Aptitudes laitières..... | 5 |
| Chapitre 2 : La gestion de la reproduction chez les vaches laitières (Montbéliarde et Holstein) : | |
| 1. Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital chez les bovins..... | 6 |
| 1.1. Anatomie et fonction de l'appareil génital de la vache..... | 6 |
| 1.2. Anatomie et fonction de l'appareil génital du taureau..... | 6 |
| 2. Physiologie de la reproduction..... | 7 |
| 2.1. Cycle sexuel de la vache..... | 7 |
| 2.1.1. Cycle œstrale..... | 7 |
| 2.1.2. Cycle ovarien..... | 8 |
| 2.2. Les hormones de la reproduction bovine..... | 8 |
| 3. Les chaleurs..... | 9 |
| 3.1. Définition des chaleurs..... | 9 |
| 3.2. Signes des chaleurs..... | 9 |

| | |
|---|----|
| 3.3. Méthodes de détection des chaleurs..... | 10 |
| 3.3.1. Détection directe..... | 10 |
| 3.3.2. Détection indirecte..... | 10 |
| • Animal détecteur males ou femelles..... | 11 |
| • Les marquants..... | 11 |
| • Le détecteur électronique..... | 11 |
| 3.4. Synchronisation des chaleurs..... | 11 |
| 3.4.1. Protocole à base de progestagène..... | 11 |
| 3.4.2. Protocole à base de la prostaglandine..... | 12 |
| 3.4.3. Protocole de GPG..... | 12 |
| 4. Méthodes de reproduction..... | 12 |
| 4.1. Saille naturel..... | 12 |
| 4.2. Insémination artificiel..... | 12 |
| 4.2.1. Définition du IA..... | 12 |
| 4.2.2. L'importance de l'insémination artificielle..... | 12 |
| 4.2.3. Les inconvénients du IA..... | 13 |
| 5. Etude des paramètres de reproduction..... | 13 |
| 5.1. Notion de fertilité..... | 13 |
| 5.1.1. Paramètres de fertilité..... | 13 |
| • Le taux de réussite à la première insémination artificielle..... | 13 |
| • Pourcentage des vaches nécessitant 03 IA et plus..... | 14 |
| 5.2. Notion de fécondité..... | 14 |
| 5.2.1. Les paramètres de fécondité..... | 14 |
| a) Paramètres primaires..... | 14 |
| • Intervalle vêlage-vêlage..... | 14 |
| • Intervalle Vêlage- Insémination Artificielle Fécondante..... | 15 |
| b) Paramètres secondaires..... | 15 |
| • Intervalle Vêlage-Première Chaleurs..... | 15 |
| • Intervalle Vêlage- Première Insémination Artificielle..... | 15 |
| • Intervalle Vêlage- Première Insémination Artificielle-Insémination Artificielle Fécondante..... | 15 |
| 6. Diagnostique de gestation..... | 16 |
| 6.1. Méthodes de diagnostique de gestation..... | 16 |

| | |
|--|----|
| 6.1.1. Détermination du taux de non-retour en chaleur..... | 16 |
| 6.1.2. Méthode clinique..... | 16 |

Chapitre 3 : Facteurs de variation de la reproduction :

| | |
|---|----|
| 1. Facteurs individuel..... | 17 |
| 1.1. L'âge et le numéro de lactation..... | 17 |
| 1.2. La race, la génétique et le niveau de production..... | 17 |
| 1.3. L'état sanitaire de l'animal..... | 17 |
| 1.4. Les troubles fonctionnels (anœstrus et repeat breeding)..... | 17 |
| 1.5. Les troubles de l'appareil reproducteur..... | 18 |
| 1.5.1. Les dystocies..... | 18 |
| 1.5.2. Rétention placentaire..... | 18 |
| 1.5.3. Les métrites..... | 18 |
| 1.5.4. Kyste ovarien..... | 18 |
| 1.6. Les mammites..... | 18 |
| 1.7. Les boiteries..... | 19 |
| 1.8. La détection des chaleurs..... | 19 |
| 1.9. La pratique de l'insémination artificielle..... | 19 |
| 1.9.1. Le moment de l'insémination artificielle..... | 19 |
| 1.9.2. La manipulation de l'insémination artificielle..... | 19 |
| 1.10. Autres facteurs..... | 20 |
| 1.10.1. Effet de climat et de la saison..... | 20 |
| 1.10.2. La taille du troupeau..... | 20 |
| 1.10.3. Le type de stabulation..... | 20 |

La partie expérimentale

Chapitre 01 : Matériels et méthodes

| | |
|---|----|
| 1. Choix et objectif de l'étude..... | 21 |
| 2. Traitement des informations..... | 21 |
| 3. Matériel animal..... | 21 |
| 4. Présentation des régions..... | 22 |
| 4.1. La ferme de l'ITELV à Baba Ali (Wilaya d'Alger)..... | 22 |
| 4.2. La plaine de Haut Cheliff..... | 22 |
| 4.3. Nord-est et Ouest de la France..... | 22 |
| • Nord-est..... | 22 |
| • Ouest..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 4.4.La région du Tadla (Le Maroc)..... | 22 |
| 5. Conduite de la reproduction | 22 |
| 5.1.Gestion de la reproduction..... | 22 |
| 5.2.Détection des chaleurs..... | 22 |
| 5.3.Méthode de reproduction..... | 23 |
| 5.4.Diagnostic de gestation..... | 23 |

Chapitre 02 : Résultats et Discussion

| | |
|---|----|
| 1. Analyse des performances de reproduction retrouvées dans les 5 articles..... | 24 |
| 1.1.Article 01 : Facteurs influençant les performances de vaches laitières en Algérie (<i>Bouamra et al, 2016</i>)..... | 24 |
| a) Les paramètres de fécondité..... | 24 |
| b) Les paramètres de fertilité..... | 25 |
| 1.2.Article 02 : Performances de reproduction laitière et de reproduction des élevages bovins laitiers en zone semi-aride : les plaines du haut Cheliff, Nord de l'Algérie (<i>Belhadia et al, 2009</i>)..... | 25 |
| a) Les paramètres de fécondité..... | 25 |
| b) Les paramètres de fertilité..... | 26 |
| 1.3. Article 03 : Evolution de la fertilité et impact de FCO sur la reproduction de cheptel laitier français (<i>Mézec et al, 2008</i>)..... | 27 |
| a) Les paramètres de fécondité..... | 27 |
| b) Les paramètres de fertilité..... | 27 |
| 1.4.Article 04 : Performances de reproduction et de production laitière des vaches de race montbéliarde et Holstein au Maroc (<i>Boujenane et al, 2008</i>)..... | 28 |
| a) Les paramètres de fécondité..... | 28 |
| b) Les paramètres de fertilité..... | 29 |
| 1.5.Article 05 : Performances de reproduction des vaches laitières natives et importées dans la région du Tadla (Maroc) (<i>Bouchaib Haddada et al, 2003</i>)..... | 29 |
| a) Les paramètres de fécondité..... | 29 |
| b) Les paramètres de fertilité..... | 30 |
| 2. Comparaison des performances de reproduction retrouvées dans les cinq articles..... | 30 |
| • L'intervalle entre vêlages..... | 31 |
| • L'intervalle vêlage-première insémination artificielle..... | 31 |
| • L'intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante..... | 31 |
| • Le taux de réussite en première insémination artificielle..... | 31 |

- Pourcentage des vaches nécessitant 3IA ou plus.....32

Conclusion

Les Références bibliographiques

Liste des abréviations :

| | |
|-----------------|---|
| BLM | Bovin Laitier Moderne. |
| BLL | Bovin Laitier Local. |
| BLA | Bovin Laitier Amélioré. |
| FSH | Follicular Stimulating Hormone. |
| GNRH | Gonadotropin Releasing Hormone. |
| LH | Luteinizing Hormone. |
| CJ | Corps Jaune. |
| MO | Montbéliarde. |
| HO | Holstein |
| Min/obs | Minute/Observation. |
| DEC | Détecteur électronique pour vache en Chaleur |
| PGF2 | Prostaglandine 2 . |
| GPG | Gonadolibérine-ProstaglandineF2 -Gonadolibérine. |
| MST | Maladies Sexuellement Transmissible. |
| TRIA1 | Taux de Réussite en Première Insémination. |
| V%3I ou+ | Pourcentage des Vaches nécessitant 3 Insémination ou plus. |
| IA/IAF | Intervalle Insémination-Insémination Artificielle Fécondante. |
| IV-V | Intervalle Vêlage-Vêlage. |
| IV-C1 | Intervalle Vêlage-Premières Chaleurs. |
| IV-C1 | Intervalle Vêlage-Première Insémination. |
| PMSG | Pregnant Mare Serum Gonadotropin |
| MHz | Mégahertz. |

Liste des figures :

| N° de figure | Intitulé | Page |
|---------------------|--|-------------|
| Figure 01 | Répartition régionale du cheptel bovin en Algérie (<i>Madr, 2010</i>). | 2 |
| Figure 02 | Schéma représentatif de Holstein (<i>source : Wikipedia, 2010</i>). | 4 |
| Figure 03 | Schéma représentatif de montbéliarde (<i>source : Wikipedia, 2010</i>). | 5 |
| Figure 04 | Schéma descriptive de l'appareil reproducteur de la vache en place (<i>Cirad, 2009</i>). | 6 |
| Figure 05 | Schéma descriptive de l'appareil génital du taureau (<i>Gayrard, 2005</i>). | 7 |
| Figure 06 | Cycle œstral chez la vache (<i>Garyard, 2007</i>). | 7 |
| Figure 07 | Les signes de chaleurs chez la vache (reprology.com). | 9 |
| Figure 08 | Signes d'une vache en chaleur (<i>Puck Bonner et al, 2004</i>). | 10 |
| Figure 09 | Protocole de synchronisation des chaleurs a base de progestagène (<i>Grimard et al, 2003</i>). | 11 |
| Figure 10 | Protocole de synchronisation a base de prostaglandine f2 (<i>Grimard et al, 2003</i>). | 12 |
| Figure 11 | Protocole de synchronisation GPG (<i>Grimard et al, 2003</i>). | 12 |

Liste des tableaux:

| N ° de tableau | Intitulé | Page |
|-----------------------|--|-------------|
| I | Evolution des effectifs bovins durant la période 2000-2007 (<i>Madr, 2007</i>). | 2 |
| II | Les hormones de la reproduction chez la vache (<i>Wattiaux, 2006</i>). | 8 |
| III | Influence de la fréquence sur la détection des chaleurs (<i>Chastant-Maillard, 2008</i>). | 10 |
| IV | Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Bouamra et al, 2016</i>). | 24 |
| V | Moyennes des paramètres de fertilité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Bouamra et al, 2016</i>). | 25 |
| VI | Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Belhadia et al, 2009</i>). | 25 |
| VII | Moyennes des paramètres de fertilité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Belhadia et al, 2009</i>). | 26 |
| VIII | Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Mézec et al, 2008</i>). | 27 |
| IX | Moyennes de paramètre de fertilité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Mézec et al, 2008</i>). | 27 |
| X | Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Boujenane et al, 2008</i>). | 28 |
| XI | Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (<i>Bouchaib Haddada et al, 2003</i>). | 29 |
| XII | Moyennes des paramètres de fertilité des races Montbéliarde et Holstein (<i>Bouchaib Haddada et al, 2003</i>). | 30 |
| XIII | Les moyennes des performances de reproduction retrouvées dans les cinq articles. | 30 |

Résumé

Un suivi de la conduite de la reproduction des vaches laitières (Montbéliarde et Holstein) a été mené au niveau des différents exploitations, afin d'évaluer et comparer la fécondité et la fertilité des troupeaux bovins laitiers. Les informations collectées à partir des articles ont été traitées et vérifiées pour le calcul des moyennes.

L'analyse des résultats obtenus pour les deux races indique une mauvaise fécondité avec un intervalle vêlage- insémination artificielle fécondante plus de 110 jours, entraînant un allongement de l'intervalle vêlage-vêlage. Par contre, une amélioration des résultats de fertilité a été notée notamment pour le pourcentage de vaches à 3 inséminations artificielles ou plus qui ne dépasse pas les 15% et le taux de réussite à la première insémination artificielle qui égale ou supérieurs à 60%.

D'une manière générale, les performances de reproduction de ces élevages restent toujours inférieures aux normes admises engendrant des pertes économiques considérables.

Mots clés : bovin laitier, Montbéliarde, Holstein, conduite de la reproduction, fécondité, fertilité, insémination artificielle.

Summary

Monitoring of the breeding behavior of dairy cows (Montbeliarde and Holstein) was carried out at the level of different exploitations, to assess and compare the fecundity and fertility of the dairy herd. The informations are collected from articles to calculate the averages.

Analysis of the results for both races obtained indicates poor fecundity with a calving-fertilizing artificial insemination interval of more than 110 days, leading to an increase in the calving interval - calving. On the other hand, an improvement in fertility results was noted, in particular, for the percentage of cows with 3 artificial inseminations or more that did not exceed 15% and the success rate for the first artificial insemination which is equal to or greater than 60%.

In general, the reproductive performance of these breeding is still below the accepted standards, leading to considerable economic losses.

Key words: dairy cattle, Montbeliarde, Holstein, reproductive performance, fecundity, fertility, artificial insemination.

—:

للبقرات الحلوب (سلالة مونتييليارد و هولشتاين) في مزارع مختلفة من اجل تقييم و مق
الخصوبة لقطيع البقرات الحلو المعلومات التي جمعت من التقارير تم علاجها و التحقيق فيها لحساب المتوسطات
الحسابية.تحليل النتائج المحصل عليها بالنسبة للسلالتين يشير إلى وجود مؤشر لقاح سيء مع الفترة الزمنية الـ
التلقيح المخصب 110 يوما مما يؤثر بدوره في الزمن الفاصل بين الولادات.

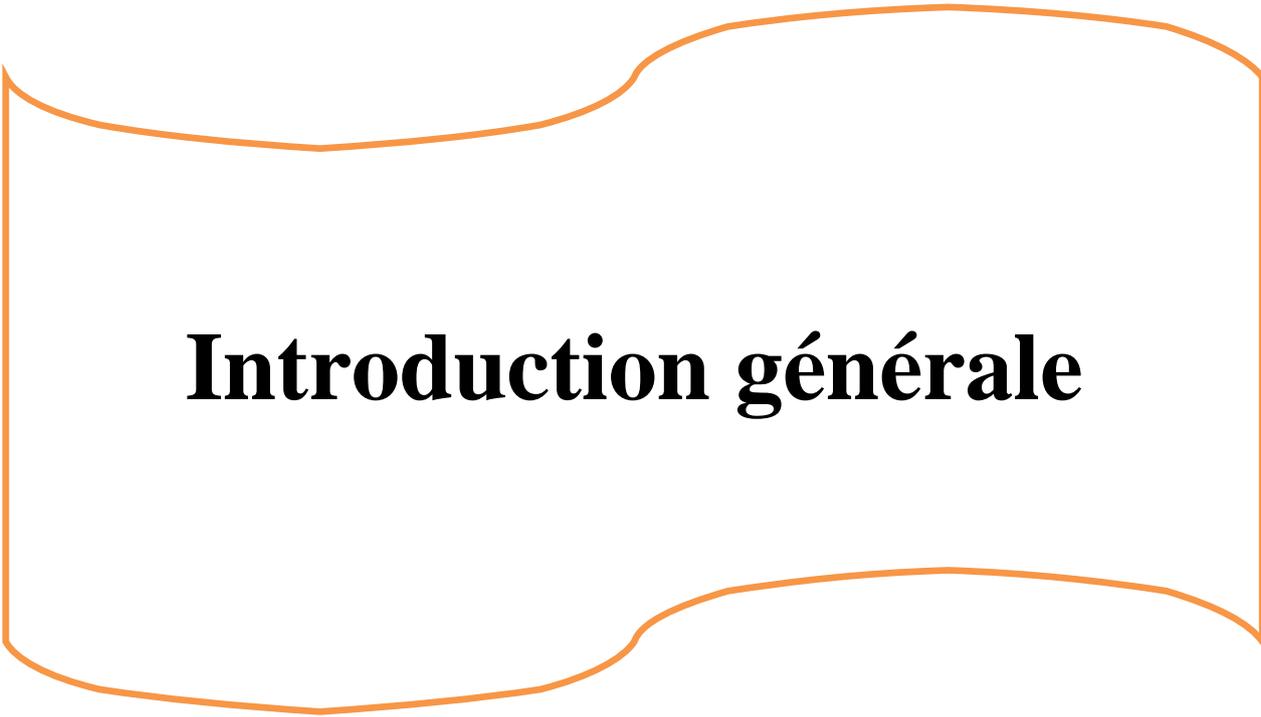
إلى ثلاث تلقينات للوصول للتلقيح

15 بالمائة مع نسبة نجاح التلقيح الاصطناع يساوي أو يفوق60 .

قدرات التكاثر لقطيع البقرات الحلوب الخاصة بهاته المزارع يبقى دائما اصغر من المعايير المطلوبة و الذي يـ

ئر مادية معتبرة.

الكلمات المفتاحية: معايير التكاثر مونتييليارد هولشتاين التلقيح الاصط .

A decorative orange border with a wavy, hand-drawn appearance, framing the central text.

Introduction générale

Introduction générale :

La reproduction constitue la pierre angulaire à l'origine de la pérennité de l'élevage (*Disenhaus et al, 2005*). L'élevage bovin laitier est un atelier qui exige une attention particulière cependant une gestion inadéquate constitue un facteur limitant des performances du troupeau (*Bouzebda et al, 2008*).

Les performances reproductives des vaches constituent un point critique dans le suivi d'élevage (*Lefebvre, 2010*), son but est de mesurer les résultats obtenus et de les analyser par rapport à des objectifs de fertilité et de fécondité (*Bernard, 2005*). Malgré toute l'importance accordée à ce sujet de la part des communautés scientifiques et agricoles, les chercheurs et les éleveurs remarquent depuis plusieurs années une dégradation continue des performances (*Lefebvre, 2010*).

Ainsi, cette dégradation des performances se traduit par une infécondité et une infertilité qui sont deux entités pathologiques qualifiées de «maladies de production». C'est ce qu'on appelle les «pathologies économiques» qui engendrent des pertes traduisant une baisse de production et de productivité et des dépenses de maîtrise ou de charges liées aux mesures de correction et de prévention. L'objectif à réaliser sera donc de minimiser au maximum la somme de ces deux derniers (*Ghoribi et al, 2005*).

Vue le contexte économique actuel de l'Algérie, les éleveurs doivent maîtriser et assurer la reproduction des animaux, c'est à dire avancer et regrouper les vèlages afin d'obtenir un maximum d'animaux produits (un veau par vache par an) et une bonne production laitière tout le long de l'année. Cela implique un control de deux types de paramètres ; paramètres de fécondité et ceux de fertilité. Donc, nous sommes dans l'obligation d'améliorer le secteur agricole, d'où découle l'intérêt de notre étude qui vise à analyser la situation des performances de reproductions d'un troupeau de vaches laitières de race Holstein et Montbéliarde, permettant ainsi leur maîtrise. En résumé, notre étude comprend deux volets :

En premier lieu, l'étude des différents paramètres de reproduction rapportés par la littérature ainsi que les différents facteurs influençant.

En second lieu, une partie expérimentale qui consiste :

-Une étude descriptive qui a pour but de quantifier et comparer les paramètres de fécondité et de fertilité dans différents pays.

Partie bibliographique :

Chapitre 01

Situation de l'élevage bovine
en Algérie

Chapitre 01: Situation de l'élevage bovine en Algérie :

1. Evolution du cheptel bovin en Algérie :

L'effectif du bovin laitier moderne (BLM) est passé de 254 mille têtes en 2000 à 223 mille têtes en 2007; les effectifs du bovin laitier local (BLL) et du bovin laitier amélioré (BLA) sont passés de 743 mille têtes à 656 mille têtes de 2000 à 2007 (Tableau I).

Tableau I. Evolution des effectifs bovins durant la période 2000-2007.

| Années | Total Bovins (Milliers de têtes) | Total Vache (Milliers de têtes) | BLM (Milliers de têtes) | BLL+BLA (Milliers de têtes) | BLM/Total de Vaches (%) | BLL+BLA/ Total des Vache (%) |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 2000 | 1595 | 997 | 254 | 743 | 25,5 | 74,5 |
| 2001 | 1613 | 1 008 | 267 | 741 | 26,5 | 73,5 |
| 2002 | 1511 | 842 | 205 | 637 | 24,3 | 75,6 |
| 2003 | 1539 | 882 | 223 | 659 | 25,3 | 74,7 |
| 2004 | 1549 | 853 | 210 | 643 | 24,6 | 75,4 |
| 2005 | 1584 | 850 | 213 | 637 | 25,1 | 74,9 |
| 2006 | 1614 | 743 | 217 | 526 | 29,2 | 70,8 |
| 2007 | 1657 | 879 | 223 | 656 | 25,4 | 74,6 |

(BLA : bovin laitier amélioré, BLL : bovin' laitier local, BLM : bovin laitier moderne).

(Source : *Madr, 2007*).

Le cheptel bovin est concentré spécialement dans la région de l'Est qui prédomine avec environ 59 % de l'effectif bovin national suivie de Centre et de l'Ouest avec respectivement 22 % et 14 %, et en fin vient le Sud avec seulement 5% (Figure 01). (*Adem et al, 2002*).

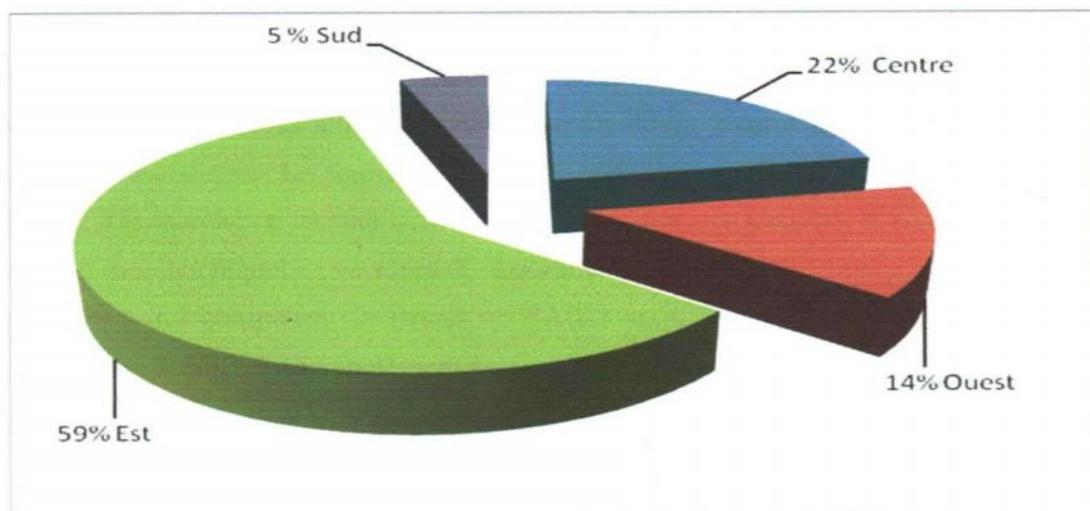


Figure 01 : Répartition régionale du cheptel bovin en Algérie (*Madr, 2010*).

2. Les races bovines exploitées:

Le cheptel est constitué de trois groupes de races :

2.1.Races locales :

Le cheptel des races locales représente 48% du cheptel national mais n'assure que 20% de la Production (*Bencharif, 2001*).

Selon *Feliachi et al, (2003)*, le bovin local appartiendrait à un seul et même groupe dénommé Brune de l'Atlas. On distingue principalement :

- ❖ La Guelmoise à pelage gris foncé, vivant en zones forestières (*Feliachi, 2003*).
- ❖ La Cheurfa à pelage gris clair presque blanchâtre, vit en bordure des forêts et se rencontre dans les régions de Jijel et de Guelma (*Itebo, 1997*).
- ❖ La Sétifienne à robe noirâtre uniforme, elle présente une bonne conformation. Sa taille et son poids varient selon la région où elle vit. La queue est de couleur noire, longue et traîne parfois sur le sol (*Feliachi, 2003*).
- ❖ La Chélifienne se caractérise par une robe fauve, une tête courte, des cornes en crochets, des orbites saillantes entourées de lunettes 'marron foncé' et une longue queue noire qui touche le sol (*Polaris, 2009*).

Il existe d'autres populations mais avec des effectifs plus réduits telles que :

- ❖ La Kabyle et la Chaouia qui s'apparentent respectivement aux populations Guelmoise et Guelmoise-Cheurfa, et les populations de l'Ouest localisées dans les montagnes de Tlemcen et de Saida (*Feliachi, 2003*).

2.2.Races améliorés ou mixtes :

Ce type de bovin est issu soit de croisements non contrôlés entre la race locale et la race importée, ou entre les races importées elles-mêmes (*Abdelguerft et al, 1997*). Ces animaux constituent 42% à 43% de l'ensemble du troupeau national, et assure 40% environ de la production (*Bencharif, 2001*).

2.3.Races hautes productrices :

Appelées, Bovins Laitiers Modernes (BLM), Ces animaux sont constitués de races importées principalement de pays d'Europe, dont l'introduction avait débuté avec la colonisation de pays (*Eddebbarh, 1989*).

Ces animaux représentent de 9 à 10% de l'effectif national, et assurent environ 40% de la production total de lait de vache (*Bencharif, 2001*). Parmi ces races on peut citer :

2.3.1. Holstein :

Selon *Villaret et al, (2011)*, C'est une race issue des populations Pie noires des régions septentrionales de l'Europe (Pays-Bas, Danemark, Allemagne). Qui s'est développée en France depuis XIXème siècle sous les noms de Hollandaise puis française Frisonne avant d'obtenir sa dénomination actuelle en 1990. C'est la première race laitière au monde, précoce, avec de meilleures aptitudes à la traite mécanique, à la valorisation des aliments, à la bonne marche, et au vêlage facile, en plus de ces caractéristiques développées ci-dessous en encadré.

| a) Format : | b) Aptitudes laitières : |
|---|--------------------------|
| Hauteur au garrot (femelle) : 145cm | Production : 10751kg |
| Poids adulte femelle : 600 à 700 kg | Taux butyreux : 3,97% |
| Poids adulte male : 900 à 1200 kg | Taux protéique : 3,20% |
| Poids de carcasse taurillon : 290 à 340kg | Taux azoté : 3,36% |
| Robe : Pie noir | |

- Résultats du contrôle Laitier 2010, Institut de l'Elevage / France Conseil Elevage.



Figure 02 : Schéma représentatif de la race bovine Holstein (*source : Wikipedia, 2010*).

2.3.2. Montbéliarde :

Selon *Villaret et al, (2011)*, C'est une race qui a été sélectionnée depuis le XIXème siècle pour ses qualités laitières, en collaboration avec les fromages locaux, et s'est développée en Franche-Comté, dont elle est originaire. C'est la deuxième race laitière française, produisant un lait de bonne qualité fromagère, mais également beaucoup de viande, c'est une race mixte. Ceci, en plus de ses caractéristiques développées ci-dessous en encadré.

| a)Format : | b) Aptitudes laitières : |
|---|--|
| Hauteur au garrot (femelle) : 145 à 150cm Poids adulte femelle : 650 à 800 kg Poids adulte male : 1000 à 1200 kg Poids de carcasse taurillon : 350 à 380kg Robe : Pie rouge bien délimité | Production : 7924kg Taux butyreux : 3,91% Taux protéique : 3,27% Taux azoté : 3,44% |

- Résultats du contrôle Laitier 2010, Institut de l'Elevage / France Conseil Elevage.



Figure 03 : Schéma représentatif de la race bovine Montbéliarde (*source : Wikipedia, 2010*).

Et autres comme : **la Brune des Alpes, la Normande, Tarentaise ou Tarine, Simmental.**

Chapitre 02

La gestion de la reproduction
chez les vaches laitières
(Montbéliarde et Holstein)

Chapitre 02 : La gestion de la reproduction chez les vaches laitières (Montbéliarde et Holstein) :

1. Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital chez les bovins :

1.1. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur de la vache :

L'appareil génital comprend le vestibule, le vagin, le col de l'utérus, les cornes utérines et les tubes utérins (*Hopper, 2013*). L'utérus, les oviductes et les ovaires sont attachés à un ligament et suspendus dans la région pelvienne de la vache, cette suspension permet à ces organes de se déplacer librement dans le canal pelvien et dans la cavité du corps, fournissant de l'espace accueillir un veau foetale en croissance (*Barret, 2010*).

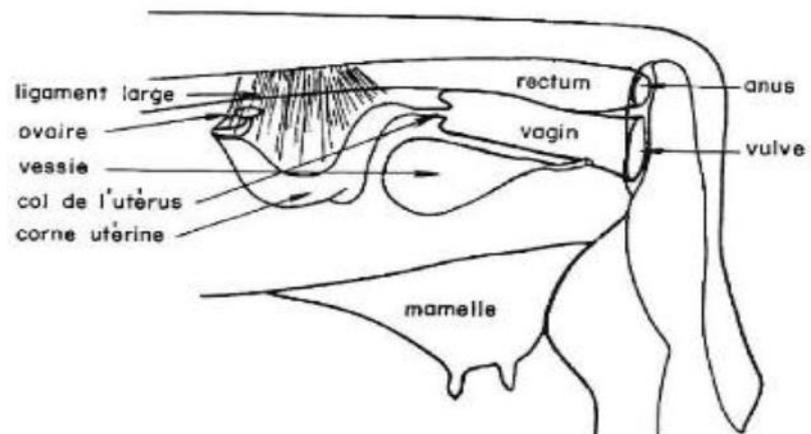


Figure 04 : Schéma descriptive de l'appareil génital de la vache en place (*Cirad, 2009*).

1.2. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur du taureau :

Cet appareil sert à produire des spermatozoïdes, qui sont nécessaires à la formation d'un foetus. Le tractus génital mâle comprend :

- Les testicules et ses enveloppes (scrotum, dartos, gaine vaginale et crémaster).
- L'appareil excréteur du sperme représenté par l'épididyme, le canal déférent, l'urètre, le pénis.
- Les glandes génitales accessoires (glandes vésiculaires et glandes bulbo-urétrales) développées autour de la portion pelvienne de l'urètre. Ces glandes accessoires mêlent leur produit de sécrétion au fluide testiculaire pour constituer le sperme.

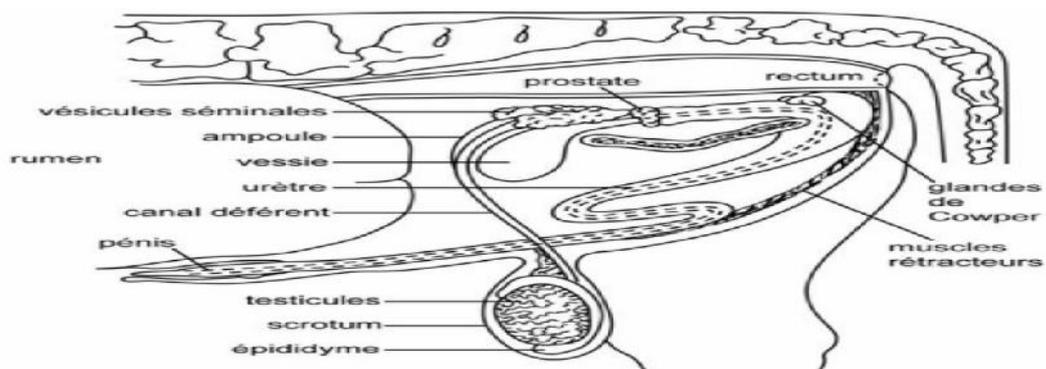


Figure 05 : Schéma descriptive de l'appareil génital du taureau (Gayrard, 2005).

2. Physiologie de la reproduction :

2.1. Cycle sexuel de la vache :

L'ensemble des modifications au niveau de l'ovaire et du comportement permet l'existence de deux cycles à la fois (Inrap, 1988) :

2.1.1. Cycle œstral :

Le cycle œstral est divisé en différentes phases : pro-œstrus, œstrus, metœstrus et diœstrus (Gayrard, 2007).

Le pro-œstrus est la période qui précède l'œstrus et qui correspond à la croissance folliculaire terminale (Gottstein et al, 2007).

L'œstrus est la période de fin de maturation folliculaire, l'ovulation, et les chaleurs, caractérisées par l'acceptation de la femelle (Kerbrat et al, 2004). L'ovulation se produit environ 24 à 32 heures après le début de l'œstrus (Walker et al, 1996).

Pendant la phase lutéale (metœstrus et diœstrus) (Soffe, 2011), la principale structure ovarienne est le corps jaune, avec la progestérone comme hormone. Metœstrus est la période immédiatement après l'ovulation lorsque le corps jaune forme et dure environ 3-4 jours. Diœstrus est la période où le corps jaune est pleinement fonctionnel, avec une durée d'environ 14 jours.

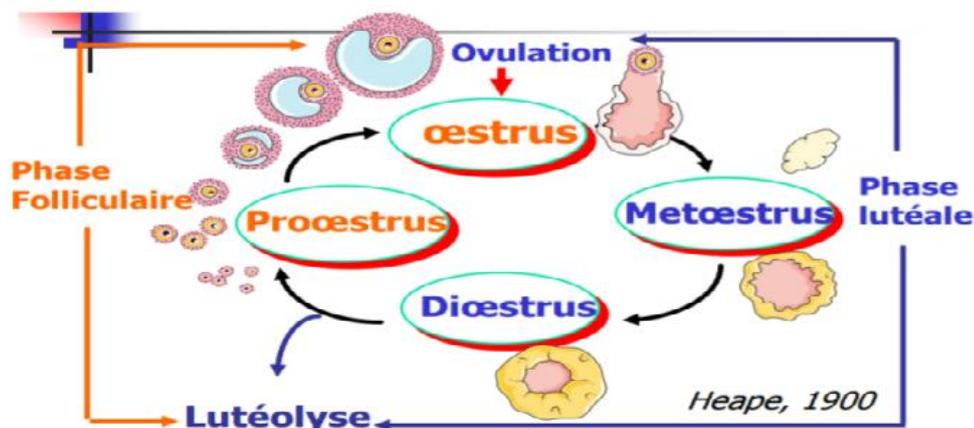


Figure 06 : cycle œstral chez la vache (Gayrard, 2007).

2.1.2. Cycle ovarien :

Les cycles ovariens débutent au moment de la puberté et peuvent se manifester pendant toute la vie. La vache est une femelle à reproduction non saisonnière, elle présente une activité cyclique toute l'année. La gestation fait suite à l'ovulation, dans le cas d'une réussite à l'IA. C'est donc la principale cause d'interruption des cycles (*Ponsart, 2003*).

2.2. Les hormones de la reproduction bovine :

Tableau II : Les hormones de la reproduction chez la vache (*Wattiaux, 2006*)

| Hormone | Site de production | Tissu cible | Action |
|-----------------------|----------------------|--|--|
| GnRH | Hypothalamus | Hypophyse antérieure. | Libération de FSH et LH. |
| FSH | Hypophyse | Ovaire (follicule) | Développement et maturation du follicule. |
| LH | Hypophyse | Ovaire (follicule) | Induit l'ovulation, et développement du CJ. |
| Œstrogènes | Ovaire (follicule) | Cerveau Hypophyse antérieure. Oviductes, utérus, cervix, vagin et vulve. | Comportement de la vache. Agit sur la sécrétion de FSH et LH. Production du fluide de faible viscosité qui facilite la migration des spermatozoïdes. |
| Progestérone | Ovaire (corps jaune) | Utérus | Empêche le démarrage de la phase folliculaire en bloquant la sécrétion de FSH. Diminue l'activité musculaire de l'utérus et le rend un lieu adéquat pour le développement embryonnaire. |
| Prostaglandine | Utérus | Ovaire (corps jaune) | Permet la régression du corps jaune et la diminution de la progestéronémie. |

3. Les chaleurs :

3.1. Définition des chaleurs :

C'est un comportement particulier d'une femelle correspondant à une période pendant laquelle elle accepte l'accouplement avec un mâle et peut être fécondée (*Lacerte et al, 2003*). Cette période est caractérisée par la monte qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestantes. Elle dure de 6 à 30 h et se répète en moyenne tous les 21 jours (18 à 24 jrs) (*Wattiaux, 2006*).

3.2. Signes des chaleurs :

Le fait qu'une vache accepte d'être chevauchée par ses congénères cela est considéré comme le principal signe de chaleur et la plupart d'entre elles manifestent une activité sexuelle accrue avant ou pendant l'œstrus.

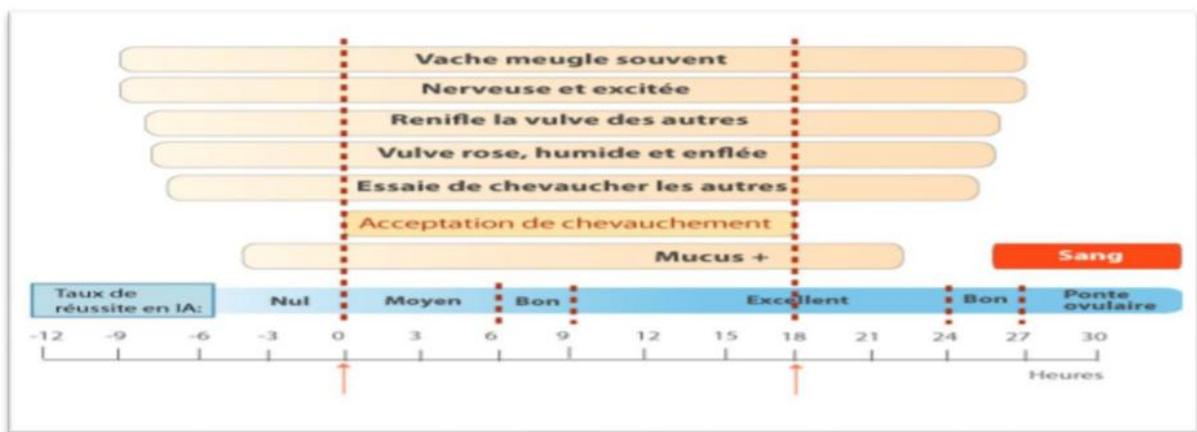


Figure07 : les signes de chaleurs chez la vache (reprology.com).

Parmi les signes secondaires indiquant la proximité des chaleurs, on cite :

- Reniflement de la vulve des congénères.
- Chevauchement des autres vaches.
- Rétention du lait.
- La vache meugle souvent.
- Comportement agité.
- Ecoulement du mucus.

Les signes secondaires apparaissent entre 6 et 12h avant les vraies chaleurs. Il faut noter ces signes et surveiller les vaches de plus près pendant quelques heures qui suivent ces signes (*Murray, 2006*).

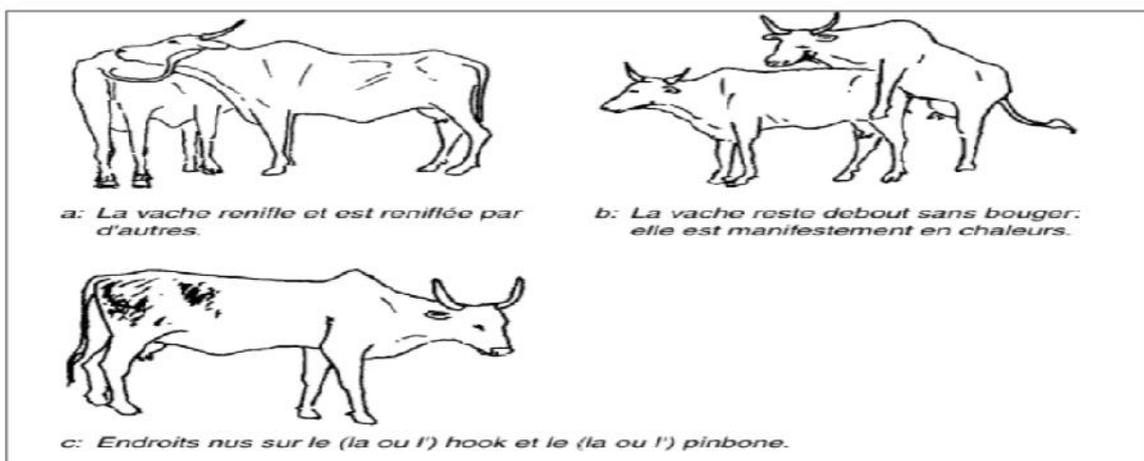


Figure 08 : Signes d'une vache en chaleurs (*Puck Bonner et al, 2004*).

3.3.Méthodes de détection des chaleurs :

3.3.1. Détection directe :

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue, l'éleveur doit en permanence surveiller son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins elle est la méthode de choix et permet de détecter presque la totalité des vaches en chaleurs (*Diop, 1995*). Quant à l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, pendant l'alimentation, etc. Cette observation permet de détecter 88% des vaches en chaleurs (*Diadhiou, 2001*).

Tableau III : Influence du nombre d'observations sur la qualité de la détection des chaleurs
(*Chastant-Maillard, 2008*).

| Fréquence des observations (15min/obs) | % des Vaches détectées en chaleurs |
|--|------------------------------------|
| 3 f : l'aube, midi et le soir. | 86 % |
| 2 fois : l'aube et le soir. | 81 % |
| 1 fois : l'aube. | 50 % |
| 1 fois : le soir. | 42 % |
| 1 fois : le midi. | 24% |

3.3.2. Détection indirecte :

Quand les chaleurs ne peuvent pas être observées par l'éleveur, la détection peut être réalisée par d'autres moyens à savoir :

- **Animal détecteur mâle ou femelle :**

C'est des vaches du troupeau aux quelles quelques injections d'hormones masculinisant sont réalisés pour conférer le comportement male (*Soltner, 1993*). Il faut un animal pour 30 vaches (*Lacerte, 2003*).

- **Les marqueurs :**

Technique consiste à marquer au crayon à la base de la queue de la vache, lorsque la vache accepte d'être chevauchée la marque sera modifiée ou effacée, donc cela permet de repérer la vache qui a manifesté des chaleurs. Cette technique est très économique (*Bousquet, 1987*).

- **Le détecteur électronique :**

Lorsqu'un nombre suffisant de chevauchement valide et enregistré, le DEC clignote, donc on peut connaitre l'heure du début des chaleurs, la spécialité de ces systèmes n'est pas aussi bonne qu'on pourrait l'espérer (87,2%) et son efficacité s'est avérée médiocre (35,5%) (*Saumandre, 2002*).

3.4.Synchronisation des chaleurs :

La synchronisation des chaleurs facilite le travail de l'éleveur, mais elle n'améliore pas la fertilité. D'ailleurs, la fertilité est légèrement inférieure chez les vaches synchronisées par rapport à celles dont la venue en chaleur est naturelle (*Hamani et al, 2004*).

L'application de la technique de synchronisation des chaleurs a pour avantages :

- D'induire les chaleurs en toute saison.
- De pratiquer l'IA sans surveiller les chaleurs.
- De grouper les mises-bas.
- De multiplier et diffuser rapidement le progrès génétique.

Pour la synchronisation des chaleurs 03 protocoles sont utilisés, à base de progestagène, de prostaglandines f 2 ou bien une association entre la GnRH et prostaglandines f 2 . Les protocoles sont dans les figures suivantes :

3.4.1. Protocole a base de progestagène :

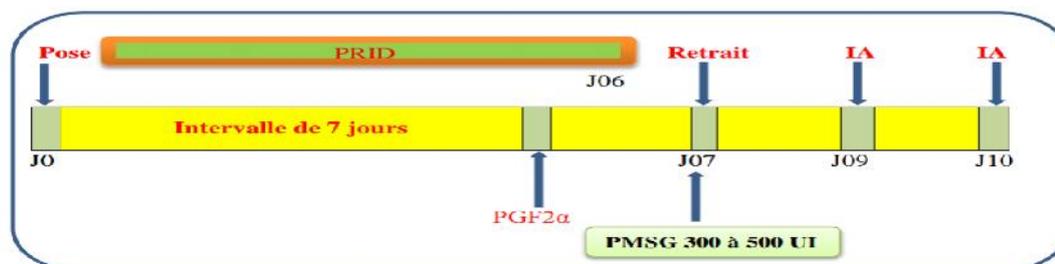


Figure 09 : Protocole de synchronisation des chaleurs a base de progestagène (*Grimard et al, 2003*).

3.4.2. Le protocole à base de prostaglandines :

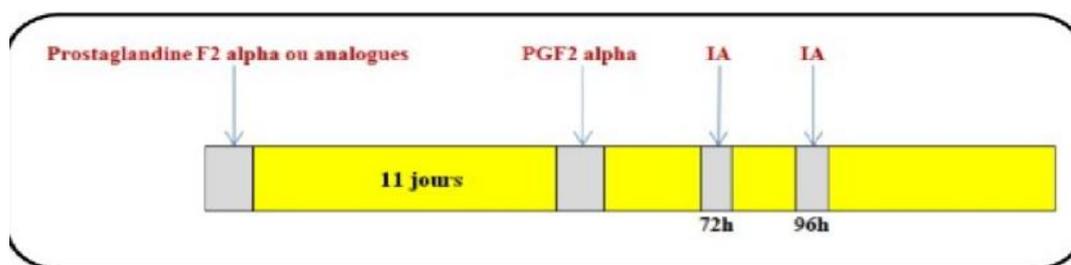


Figure 10 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 (Grimard et al, 2003).

3.4.3. Le Protocole de GPG (Gonadolibérine-prostaglandine f 2 -Gonadolibérine) :

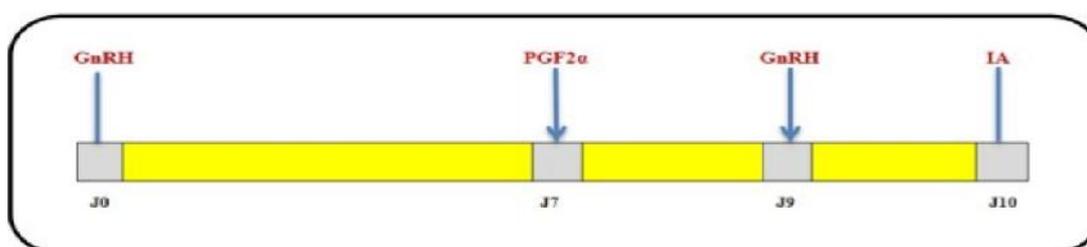


Figure 11 : Protocole de synchronisation GPG (Grimard et al, 2003).

4. Méthodes de reproduction :

4.1. Saillie naturelle :

Pratiquée à l'aide d'un taureau, il faut que le taureau soit indemne de maladie qui se transmettent par le coït (MST), La saillie a plus de chances de réussir si elle est pratiquée naturellement vu la quantité du sperme éjaculé par le taureau lors de l'accouplement.

La saillie par un taureau donne les meilleurs résultats, mais il est parfois plus économique d'utiliser l'insémination artificielle que d'entretenir un taureau (logement et nourriture) (Puck Bonner et al, 2004).

4.2. Insémination artificielle :

4.2.1. Définition du IA :

L'insémination artificielle (IA) est la "biotechnologie" de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié et au moment le plus opportun, la semence du mâle dans la partie la plus convenable des voies génitales femelles sans qu'il y ait un acte sexuel (Hanzen, 2005).

4.2.2. L'importance de l'insémination artificielle :

L'importance de l'IA a été bien développée par (Derivaux, 1971) :

- ✓ Importance sanitaire : l'IA supprime le contact direct entre le mâle et la femelle enrayant ainsi la propagation des maladies sexuellement transmissibles (campylobactériose, trichomonose, ...).

- ✓ Importance génétique : l'IA contribue à la création de progrès génétique et permet sa diffusion beaucoup plus large et rapide.
- ✓ Importance économique : l'IA permet à l'éleveur d'avoir des géniteurs améliorés sans avoir à supporter les contraintes de leur entretien.

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 du cours des produits animaux.

4.2.3. Les inconvénients du IA :

L'insémination artificielle peut être la source de dissémination des maladies contagieuses et vénériennes lorsque le sperme est infecté et à l'origine de la dispersion de certaines tares héréditaire ou d'affections inflammatoires des organes génitaux. (*Rosenberg et al, 1979*).

5. Etude des paramètres de reproduction :

5.1. Notion de fertilité :

La fertilité peut se définir comme la capacité de se reproduire, ce qui correspond chez la femelle à la capacité de produire des ovocytes fécondables.

Selon *Cauty et al, (2003)*, la fertilité est caractérisé par l'aptitude d'un animal donné à être fécondé .elle est appréciée par les taux de réussite à l'insémination.

Une femelle à un moment donné de sa vie peut être :

- Fertile (apte à être fécondée).
- Infertile (temporairement inapte à être fécondée).
- Stérile (définitivement inapte à être fécondée).

Nombre de femelle mettant bas

Taux de fertilité = $\frac{\text{Nombre de femelle mettant bas}}{\text{Nombre de femelle mises à la reproduction}}$

Nombre de femelle mises à la reproduction

5.1.1. Paramètres de fertilité :

- **Le taux de réussite à la première insémination artificielle :**

Le taux de réussite à la première insémination artificielle ou encore le taux de non-retour est un critère permettant l'évaluation de la fertilité. Il est utilisé par les centres d'insémination qui considèrent les vaches ou les génisses non réinséminées comme gravides au cours du délai préalablement défini. Le taux de réussite en première insémination correspond au rapport entre le nombre de vaches considérées comme gravides à un moment donné et le nombre de vaches précédemment inséminées. Le taux de non-retour à 90 jours est considéré comme normal. Ce paramètre surévalue la fertilité globale du troupeau (*Badinand et al, 2000*).

- **Pourcentage des vaches nécessitant 03 IA et plus :**

L'infertilité se traduit par l'augmentation de l'index de fertilité au-delà de sa valeur moyenne admise soit 1,5 (génisse) et 2 (vache) (*Hanzen et al, 2013*). L'index de fertilité se définit par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation (*Hanzen, 2015b*).

L'infertilité entraîne pour l'éleveur un manque à gagner puisqu'elle provoque une augmentation du délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Le « Repeat-Breeding » est une des manifestations cliniques fréquemment rencontrées. Sera qualifiée d'infertile ou de Repeat-Breeding, toute vache non gestante après 2 voire 3 IA ou saillies naturelles, qui a une activité cyclique régulière et qui ne présente aucune cause majeure cliniquement décelable susceptible d'être responsable de son infertilité. L'importance de la problématique des vaches laitières non gestantes avec multiples IA communément appelées «Repeat-Breeder» repose sur deux facteurs, son incidence et son impact économique. Sa fréquence dans les exploitations bovines est comprise entre 10 et 24% (*Hanzen et al, 2013*).

5.2. Notion de fécondité :

La fécondité peut se définir par le nombre de veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau. Elle est plus habituellement exprimée par l'intervalle entre vêlages ou par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination (ou la saillie) fécondante.

Le taux de fécondité est le rapport entre le nombre du produit (nouveau-né) et le nombre de femelles mises à la reproduction (*Bouzebda, 2007*).

5.2.1. Les paramètres de fécondité :

a) paramètres primaires :

- **Intervalle Vêlage-Vêlage**

L'intervalle vêlage -vêlage est considéré comme le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière, il correspond aux nombres de jours qui séparent deux mise-bas successives, ce paramètre a pour rôle de cumuler d'un côté l'influence de la conduite de l'éleveur et l'autre côté la fécondité propre à l'animal (*Bouzebda, 2007*).

D'après *Hanzen, (2015b)*, l'objectif à atteindre pour ce paramètre est de 365 jours. Cependant *Badinand et al, (2000)*, argumente que L'intervalle entre les deux vêlages doit être inférieurs à 380 jours.

- **Intervalle Vêlage-Insémination Artificielle Fécondante**

L'intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante dépend de celui du vêlage-IA1 et aussi du nombre d'IA nécessaires à l'obtention d'une fécondation, il est à souligner que toutes les vaches

doivent être confirmées gestantes au plus tard entre le 85^{ème} et le 90^{ème} jour post-partum, mise à part les vaches qui sont en première lactation ou celles qui sont hautement productrices de lait où on peut tolérer un écart d'un mois et plus (*Bouzebda, 2007*). Tandis que (*Badinand, 2000*), trouve que l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante doit être inférieur à 100jrs.

b) Paramètres secondaires :

- **Intervalle Vêlage-Premières chaleurs**

L'évaluation de ce paramètre est importante parce que la fertilité ultérieure de la vache dépend entre autres de la reprise précoce de l'activité ovarienne après la mise bas. Sa détermination constitue également un moyen indirect d'apprécier la qualité de la détection des chaleurs et de quantifier l'importance de l'œstrus du post partum. Le calcul de l'intervalle entre le vêlage et la première chaleur ne permet pas de faire le diagnostic différentiel entre l'œstrus physiologique et l'œstrus imputable à un manque de détection des chaleurs par l'éleveur (*Hanzen, 1996*).

L'intervalle vêlage-premières chaleurs est calculé à partir des intervalles individuels entre chaque vêlage enregistré et la première chaleur détectée par l'éleveur. La valeur moyenne de l'intervalle vêlage-premières chaleurs en élevage laitier doit être inférieure à 40 jours (*Badinand et al, 2000*).

- **Intervalle Vêlage- Première Insémination Artificielle**

L'intervalle vêlage-première insémination artificielle se définit comme la période d'attente, l'objectif visé est d'avoir un intervalle de moins de 65 jours, à l'exception des premières lactations et des vaches hautement productrices. Par ailleurs, il est admis qu'aucune vache ne doit être inséminée avant 40 jours (*Bouzebda, 2007*).

- **Intervalle Première Insémination Artificielle-Insémination Artificielle Fécondante :**

L'intervalle première insémination artificielle-insémination artificielle fécondante se définit comme la période de reproduction, elle est exprimée en jours et correspond à la différence entre la date de l'insémination artificielle fécondante et celle de la première insémination artificielle. Cet intervalle dépend essentiellement du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation, c'est-à-dire la fertilité (*Hanzen, 2015b*).

Cet intervalle ne peut être calculé que sur les vaches dont la gestation a été confirmée, une valeur inférieure à 25jours est recommandée (*Badinand et al, 2000*). Une période de reproduction dite nulle définit la confirmation d'une gestation des femelles après la première insémination

artificielle (*Hanzen et al, 2013*). L'étude rétrospective menée par (*Miroud et al, 2014*) a révélé une période de reproduction de 69jrs.

6. Diagnostic de gestation :

Le diagnostic de gestation chez la vache peut être établi vers le 30^{ème} jour de gestation. Parfois quelques jours plus tôt.

6.1. Méthodes de diagnostic de gestation :

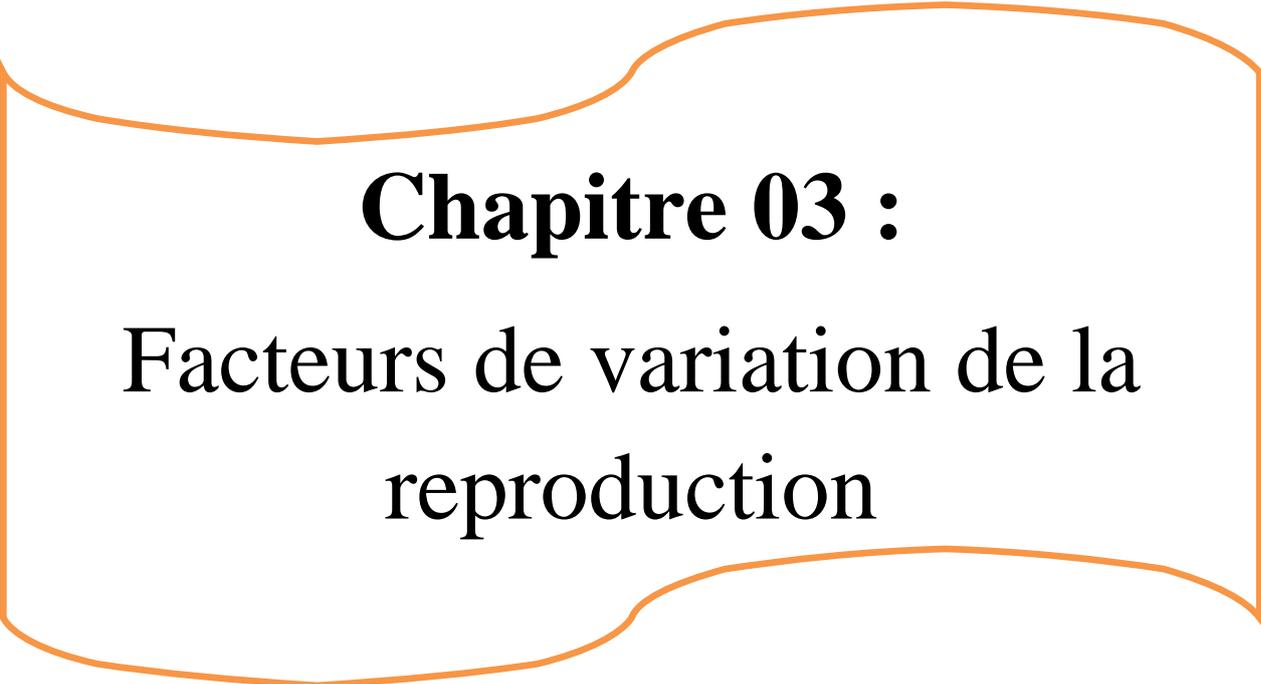
6.1.1. Détermination du taux de non-retour en chaleur :

L'absence d'œstrus après l'insémination est généralement utilisée comme indicateur de gestation. Cependant la fiabilité de cette méthode dépend de la précision de la détection des chaleurs dans le troupeau. Le retour en chaleur 3 semaines après insémination est le signe le plus fréquent d'une non gestation (*Ngom, 2002*).

6.1.2. Méthode clinique :

Ces méthodes reposent sur la mise en évidence de la conception d'un fœtus, de membranes fœtales et de fluides fœtaux et englobent l'ultrasonographie et la palpation rectale.

- ✓ Le concept est parfois visible à l'échographie dès le 27^{ème} voire le 26^{ème} jour après l'insémination pour les génisses. Chez les vaches, il est plus prudent d'attendre le 30^{ème} jour (*Teinturier et al, 2006*).
- ✓ La palpation rectale est possible entre le 55^{ème} et 60^{ème} jour chez les vaches. L'utérus est palpé à travers la paroi rectale pour déceler son élargissement, la présence d'un fœtus et de membranes fœtales (*Jaindeen et al, 2000*).

A decorative orange border with a wavy, hand-drawn appearance, framing the text. It has a central peak at the top and a central dip at the bottom, with curved sides.

Chapitre 03 :
Facteurs de variation de la
reproduction

1. Facteurs individuel :

1.1. L'âge et le numéro de lactation :

Chez les femelles laitières et allaitantes, les génisses ont en générale une meilleure fertilité à l'œstrus induit que les vaches (*Bernadette, 2013*).

L'augmentation du numéro de lactation entraîne également une réduction de la fertilité chez la vache laitière (*Weller et al, 1992*).

Boichard et al, (2002), montrent que le taux de réussite à l'insémination artificielle diminue graduellement avec l'âge, il est maximale chez la génisse, et nettement plus faible chez la femelle en lactation.

1.1. La race, la génétique et le niveau de production :

Le taux de réussite à l'insémination artificielle en race Montbéliarde, est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement en race Prim'holshtein (*Boichard et al, 2002*).

D'autre part, les vaches fortes productrices peuvent éprouver plus de difficultés pour certains aspects de la fonction reproductive. Selon *Caldwell et al, (2003)*, le niveau de production laitière avait un effet négatif sur la reproduction, plus une vache produit du lait, plus son risque de devenir repeat-breeder augmente.

Disenhaus et al, (2005), associent l'effet négatif de la production laitière sur la réussite des inséminations au déficit énergétique pendant les premiers mois de lactation.

1.3. L'état sanitaire de l'animal :

Toute maladie, quelle que soit sa gravité et sa durée, risque de nuire à la fertilité des vaches non gestantes et provoquer l'avortement chez les vaches gravides. La subfertilité peut résulter de toute maladie causant de la fièvre, de l'anorexie et d'une production éventuelle de toxines (*Njong, 2006*).

1.4. Les troubles fonctionnels (anœstrus et repeat breeding) :

L'anœstrus peut être dû à une déficience de la fonction hypophysaire ou à un mauvais fonctionnement de l'ovaire ou de l'utérus. C'est une cause importante et courante de retard de fécondation. Toutefois, les différentes causes se traduisent toutes par une inhibition de l'axe hypothalamo-hypophysaire (*Chbat, 2012*).

Le même auteur a montré que les pertes économiques liées aux vaches « Repeat Breeding » sont considérables : une augmentation des dépenses vétérinaires et des coûts d'insémination, une productivité réduite et des pertes dues à la réforme involontaire (non liée à la faible production).

1.5. Les troubles de l'appareil reproducteur :

1.5.1. Les dystocies :

La dystocie ou vêlage difficile peut avoir plusieurs causes comme la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la torsion utérine ou encore la disproportion entre le fœtus et sa mère. Les conséquences sont :

- ✓ Diminution de la fertilité, avec un risque de réforme précoce des femelles (*Alegre, 2016*).
- ✓ Augmentation des maladies puerpérales (*Arthur et al, 1996*).
- ✓ La perte de production laitière (*Dobson et al, 2008*).

1.5.2. Rétention placentaire :

D'après *Njong, (2006)*, on considère qu'il y a rétention placentaire lorsque les membranes sont retenues plus de 24 heures après le vêlage. L'effet de la rétention placentaire sur la fertilité tient aux pathologies qui en découlent. En effet, elle prédispose à la métrite surtout lorsqu'elle est d'origine infectieuse avec des lésions de placentite. D'autre part, les enveloppes pendantes dans la rétention incomplète sont sources de contamination ascendante. En outre, la délivrance manuelle mal conduite entraîne des hémorragies et des traumatismes de l'épithélium utérin, créant ainsi des conditions favorables à la multiplication des germes.

1.5.3. Les métrites :

La persistance du corps jaune est le plus souvent associée à une endométrite grave sans doute parce que les lésions causées à l'endomètre par l'agent infectieux interfèrent avec la production de prostaglandine qui normalement est libérée et provoque la régression du corps cyclique (*Njong, 2006*).

1.5.4. Kyste ovarien :

Il s'agit de corps jaune, ou même de follicules n'ayant pas ovulé, qui persistent dans l'organisme plus longtemps que lors d'un cycle normal. Selon la durée de leur persistance, ces structures peuvent provoquer des intervalles entre chaleurs anormalement élevés, ce qui laisse penser que la vache est gestante.

D'après *Beaudeau, (1994)*, ces processus sont appelés : kystes ovariens. Cependant les vaches présentant des kystes ovariens sont soit nymphomanes, soit en anœstrus, soit elles présentent des chaleurs silencieuses.

1.6. Les mammites :

Des recherches faites en Floride sur 2087 vaches ont démontré que les vaches affectées par la mammite clinique durant les 45 premiers jours de gestation avaient près de trois fois plus de risques d'avortement que les vaches non affectées par la mammite durant cette période (*Njong, 2006*).

1.7. Les boiteries :

Selon *Hanzen, (2008)*, Les boiteries, une mauvaise conformation ont été rendus responsables d'un allongement de l'intervalle entre le vêlage et la première insémination. Les problèmes locomoteurs sont associés à une baisse de l'expression des chaleurs (*Bouchard et al, 2003*).

1.8. La détection des chaleurs :

Selon *Hanzen, (2008)*, l'importance économique de la détection des chaleurs n'est plus à démontrer. Une mauvaise détection contribue en effet à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Elle augmente indirectement les frais liés à l'insémination artificielle.

1.9. La pratique de l'insémination artificielle :

1.9.1. Le moment de l'insémination artificielle :

Selon *Lacerte et al, (2003)*, le moment de l'insémination peut varier (ovulation précoce-ovulation tardive) de même que le pouvoir fécondant des spermatozoïdes.

La réussite de l'insémination dépend dans une grande partie de la qualité des inséminateurs lesquels sont appelés à déterminer les moments favorables pour inséminer (*Njong, 2006*).

Selon *Saumande, (2001)*, les meilleurs résultats sont obtenus quand l'insémination se fait pendant la deuxième moitié de l'œstrus 13 à 18 h avant l'ovulation.

1.9.2. La manipulation de l'insémination artificielle :

L'impact de la technique d'insémination réside dans le fait que si elle est mal pratiquée, elle affecte les résultats de fertilité. Aussi, elle peut conduire à la propagation des maladies de reproduction lorsque les conditions d'hygiène et de manipulation ne sont pas respectées notamment chez les races exotiques plus sensibles que les races locales (*Njong, 2006*).

Les fautes observées communément dans la manipulation du sperme comprennent, le retrait des paillettes aussi longtemps en dehors du réfrigérateur et quand on les laisse longtemps dans l'eau de décongélation. L'immersion prolongée, entraîne un réchauffement des paillettes à une température au-dessus de la température ambiante et augmente la probabilité d'un choc thermique de la semence. Lorsque les vaches sont inséminées avec de la semence qui est décongelée dans une eau très chaude (à 65°C, pendant 7 à 10 secondes) ou tiède (à 35°C, pendant 30 secondes) l'intervalle vêlage-conception est plus court de 12 à 14 jours que lorsque la semence est décongelée à l'intérieur de la vache (*Ghoribi, 2011*).

1.10. Autres facteurs

1.10.1. Effet du climat et de la saison :

Le stress causé par des températures élevées entraîne un impact significatif sur la performance reproductive, c'est-à-dire, l'augmentation de mortalités embryonnaires, la diminution de la durée des chaleurs, la réduction du nombre de chevauchement et la réduction du taux de conception (*Lacerte et al, 2003*). L'effet de la température sur les performances de reproduction se traduirait par une diminution des signes de chaleurs, par une baisse de la progestéronémie (significativement plus basse en été qu'en hiver) ou par une réduction du taux basal et de la libération pré-ovulatoire du taux de LH (*Hanzen, 2005*).

Une hausse de la température externe peut réduire non seulement la durée mais aussi l'intensité de l'œstrus, elle peut également augmenter la fréquence de l'anœstrus et des chaleurs silencieuses.

De fortes pluies entraînent également une diminution d'intensité de l'activité sexuelle (*Hanzen, 2008*).

1.10.2. La taille du troupeau :

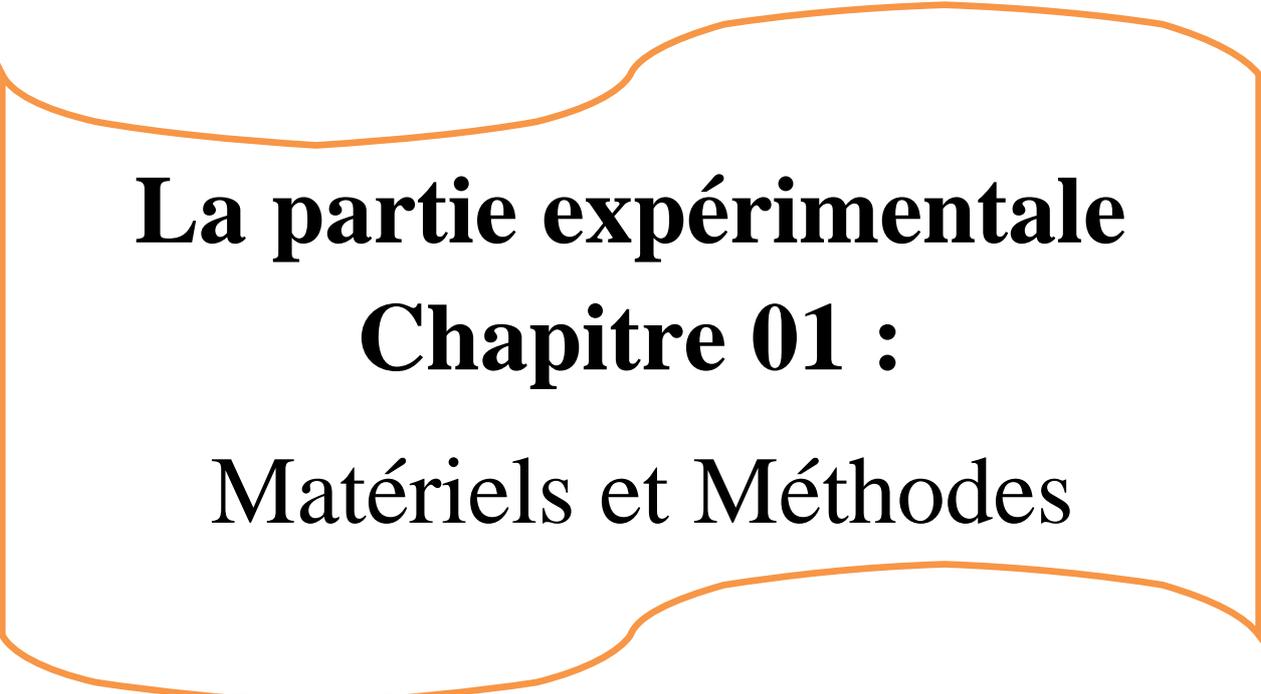
Lacerte et al, (2003), signalent que le niveau d'activité et d'extériorisation des chaleurs dans l'ensemble de troupeau semble être plus bas si le nombre de vache en phase œstrale est moins important.

Disenhaus et al, (2005), rapportent que l'agrandissement des troupeaux pourrait aussi diminuer la performance de la détection des chaleurs et donc d'insémination.

Les animaux en phase œstrale auront tendance à former, la nuit surtout, des groupes sexuellement plus actifs au sein desquels, l'effet stimulant réciproque sur l'activité de monte se manifesteront avec plus d'intensité facilitant ainsi la détection des chaleurs (*Hanzen, 2008*).

1.10.3. Le type de stabulation :

L'œstrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre, cette différence relevant vraisemblablement de l'absence d'interactions sexuelles de la part d'autres animaux en œstrus. Il n'a pas été démontré que la fréquence des chaleurs était plus faible en stabulation entravée que libre (*Hanzen, 2008*).

A decorative orange border with a wavy, hand-drawn appearance surrounds the text. It has a central opening at the top and bottom, creating a frame for the text.

La partie expérimentale
Chapitre 01 :
Matériels et Méthodes

1. Choix et objectif de l'étude :

L'élevage bovin laitier constitue l'un des piliers de l'économie agricole, certains éleveurs laitiers ont préférés élever les vaches de race Montbéliarde qui ont à la fois une bonne production laitière et des veaux ayant une croissance plus rapide que celles des veaux Holstein. L'autre argument avancé par ces mêmes éleveurs pour justifier leur choix est que dans les conditions d'élevages, il n'est pas nécessaire d'élever des vaches Holstein moins productrices mais légèrement plus résistantes comme la Montbéliarde. Les performances des vaches Holstein ont été largement étudiées, celles de la race Montbéliarde l'ont été moins. Le seul travail qui s'est intéressé aux deux races à la fois a concerné les performances de reproduction, mais, même dans ce cas, les deux races ont été élevées dans des étables différentes. De ce fait, aucune comparaison des performances des deux races élevées dans les mêmes conditions n'a été faite. Ainsi, l'objectif de la présente étude a été de comparer les performances de reproduction des vaches Holstein et Montbéliardes élevées dans un même élevage qui nécessite une méta-analyse centrée sur les critères de fécondité et de fertilité afin d'améliorer la rentabilité.

2. Traitements des informations :

Les données des articles ont été d'abord vérifiées. Toute information erronée a été rejetée et n'a pas été prise en considération dans le calcul des différents critères :

a) Les paramètres de fécondité :

- ✓ L'intervalle vêlage – vêlage (V-V).
- ✓ L'intervalle vêlage – 1ère insémination (V-IA1).
- ✓ L'intervalle vêlage – insémination fécondante (V-IAF).
- ✓ L'intervalle entre la 1ère insémination et l'insémination fécondante (IA1-IAF).

b) Les paramètres de fertilité :

- ✓ Le taux de réussite en 1ère insémination (TRIA1).
- ✓ Le pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus (% VL à 3IA et plus).

3. Matériel animal :

L'étude est effectuée sur plusieurs vaches laitières de races Montbéliarde et Holstein au niveau de : la ferme démonstrative de l'Institut Technique des Elevages (ITELV) à Baba-Ali (Wilaya d'Alger), La zone semi-aride : les plaines du Haut Cheliff, Nord de l'Algérie, Nord-est et Ouest de la France, la ferme privée situé à Tadla au Maroc.

4. Présentation des régions :

4.1. La ferme de l'ITELV à Baba-Ali (Wilaya d'Alger) :

C'est une ferme expérimentale, située dans la commune Birtouta (Alger), Nord d'Algérie, pratique l'élevage des animaux d'élevages tel que le bovin, présente une surface agricole de 380ha. La température peuvent atteindre (+40C°) en été et (-4C°) en hiver.

4.2. La plaine du Haut Cheliff :

Appelée Plaine de khemis Miliana aussi, est une plaine agricole située en zone tellienne au nord de l'Algérie, présente un climat semi-aride et reçoivent une pluviométrie moyenne comprise entre 300mm à 400mm par an (*Medi, 2008*).

4.3. Nord-est et Ouest de la France :

- **Nord-est :**

Région connus surtout par la production bovine, le climat est de type océanique, caractérisé par des hivers doux et pluvieux et des étés frais.

- **Ouest :**

Le climat est océanique, les écarts thermiques sont modérés et les hivers plutôt doux mais humides.

4.4. La région de Tadla (le Maroc) :

Situé au centre du pays, présente un climat aride à semi-aride, avec une saison sèche d'avril à octobre et une saison humide de novembre à mars. La pluviométrie annuelle moyenne est de 326 mm. La température moyenne annuelle est de 18 °C, avec un maximum de 40 °C en août et un minimum de 3,5 °C en janvier.

5. Conduite de la reproduction :

5.1. Gestion de la reproduction :

La gestion de la reproduction du troupeau est assurée par un inséminateur, un vétérinaire et un zootechnicien. Les dates de vêlages et d'inséminations ainsi que les retours en chaleurs sont mentionnées dans des plannings linéaires et rotatifs. De plus, toute information concernant la reproduction du troupeau est notée dans des fiches d'élevages.

5.2. Détection des chaleurs :

L'œstrus, ou chaleurs, est la période durant laquelle une vache ou génisse est fécondable l'animal recherche l'accouplement en vue de la reproduction, l'œstrus se produit normalement tous les 21 ± 3 jours.

La méthode de détection des chaleurs dans les deux exploitations se fait par observation visuelle en se basant sur l'acceptation du chevauchement. Pour parer aux problèmes de détection de chaleurs, des protocoles de synchronisation sont utilisés par les inséminateurs notamment par les dispositifs intra vaginaux « *PRID DELTA* ».

5.2.Méthode de reproduction :

La reproduction des vaches se fait par insémination artificielle. L'approvisionnement en semence se fait au niveau des centres d'inséminations bovins, dont la qualité est jugée très bonne. La pratique de l'insémination artificielle se fait 12h après le premier signe de chaleur quand la vache accepte d'être chevaucher. L'inséminateur pose la semence au niveau des cornes utérines.

5.3.Diagnostic de gestation :

Deux méthodes sont utilisées pour diagnostiquer les vaches gestantes :

- La palpation transrectale de l'appareil génital des femelles inséminées à partir du 55ème jour après la réalisation de l'insémination artificielle.
- Utilisation d'un appareil échographique pour la visualisation de la structure fœtale au-delà du 40ème jour de l'insémination artificielle.

Chapitre 02

Résultats et discussion

1. Analyse des performances de reproduction retrouvées dans les 5 articles :

1.1. Articles 01 : Facteurs influençant les performances de vaches laitières en Algérie

(Bouamra et al, 2016).

a) Les paramètres de fécondité :

Tableau IV : Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein

(Bouamra et al, 2016).

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|------------------|--------------|----------|-----------|
| Moyennes | M | M | |
| IV-V (jours) | 409,7 | 436,4 | 360j-365j |
| IV-IIA (jours) | 116,2 | 151,9 | 65j |
| IV-IAF (jours) | 148,9 | 192,2 | 90j |
| IIIA-IAF (jours) | 21 | 40 | <25j |

- **Intervalle vêlage- vêlage, Intervalle vêlage-première insémination artificielle, Intervalle vêlage insémination fécondante :**

L'effet de la race sur les paramètres de reproduction est représenté dans cet article, les résultats obtenus ont montrés que les performances reproductives moyennes des vaches sont faibles par rapport aux objectifs fixés.

Concernant la HO, ils sont observés que les intervalles IV-V, IV-IA1 et IV-IAF sont plus longs par rapport aux intervalles du MO, et sont évalués respectivement à 436,4j, 151,9j 192,4j, contre 409,7j, 116, 2j, et 148,9j pour la Montbéliarde.

Les résultats de la HO sont beaucoup moins bons que ceux obtenus en Tunisie par *Ben Salem et al (2007)*, (IV-IA1) = 89j, (IV-IAF) = 149j et (IV-V) = 422j, et pour la race MO, ils sont également moins bons que ceux rapportés par *Mouffok et al, (2007)*, (IV-IA1) = 98j, (IV-IAF) = 125j et (IV-V) = 413j.

- **Intervalle première insémination artificielle-Insémination artificielle fécondante :**

Cet intervalle a connu un allongement de 40j chez la HO ce qui est éloigné de l'objectif (moins de 25j), et confirme une mauvaise fertilité de la vache. Contrairement au MO, ils ont enregistré 21j, ce qui est très intéressant vu qu'il correspond à l'objectif (moins de 25j) fixé par *Badinand et al, (2000)* et indique que la vache a une bonne fertilité.

b) **Les paramètres de fertilité :**

**Tableau V : Moyennes des paramètres de fertilité de races montbéliarde et Holstein
(Bouamra et al, 2016).**

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|---------------|--------------|----------|----------|
| Moyenne | M | M | |
| TR1IA (%) | 66,6 | 72,2 | > 60% |
| % VL 3IA et + | 9,5 | 7,4 | < 15% |

- **Taux de réussite en première insémination artificielle (TR 1IA): Pourcentage des vaches nécessitant 3IA ou plus :**

Les résultats obtenus ont montrés que les deux races présentent une meilleure fertilité avec TR1IA de 66,6 ; 72,2, et des % VL 3IA ou + : 9,5 ; 7,4 pour la MO et HO respectivement.

La différence qui existe entre les races peut être due en grande partie de l'effet génétique, puisque les vaches ont été conduites de la même façon. De même, cette différence peut être expliquée par les problèmes de reproduction qui ont lieu après des vêlages difficile ou par le niveau de production laitière.

1.2.Article 02: Performances de production laitière et de reproduction des élevages bovins laitiers, en zone semi-aride : les plaines du haut Cheliff, Nord de l'Algérie. (Belhadia et al, 2009).

a) **Les paramètres de fécondité :**

**Tableau VI : Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein
(Belhadia et al, 2009).**

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|----------------|--------------|----------|-----------|
| Moyennes | M | M | |
| IV-V (jours) | 387 | 373 | 360j-365j |
| IV-1IA (jours) | 82 | 58 | 65j |
| IV-IAF (jours) | 103 | 77 | 90j |

- **L'intervalle vêlage-vêlage :**

L'intervalle vêlage-vêlage à plus de 360jours caractérise toutes les exploitations dans le cas des vaches Montbéliarde et Holstein.

- **Intervalle vêlage-première insémination artificielle :**

Le délai de mise à la reproduction à été en moyenne de 82 jours pour la MO, ce résultat est loin des recommandations bibliographiques.

Ce délai atteint les 58jours pour la HO qui est nettement excellente par rapport à l'objectif cité précédemment dans le tableau.

- **Intervalle vêlage insémination artificielle fécondante :**

L'IV-IAF est de 103jours en moyenne pour les vaches Montbéliarde et de moins de 80jours pour les vaches Holstein qui est inférieur à l'objectif (90jours), cela affaiblit les chances de la réussite à la première insémination artificielle pour cette race.

b) Les paramètres de fertilité :

Tableau VII : Moyennes des paramètres de fertilité de races montbéliarde et Holstein
(*Belhadia et al, 2009*).

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|----------------------|--------------|----------|----------|
| Moyennes | M | M | |
| TR1IA (%) | 28 | 34,5 | > 60% |
| % VL 3IA et + | 24,5 | 28,5 | < 15% |

- **Taux de réussite en première insémination artificielle (TR 1IA):**

Ils ont enregistré un taux de réussite en 1^{er} insémination de 28,5 % pour la MO, et 34,5% pour la HO, ces résultats sont éloignés de l'objectif fixé (+ 60%).

- **Pourcentage des vaches nécessitant 3IA ou plus :**

Le pourcentage de vache à 3IA ou plus est de 24,5% pour la MO et 28,5 pour la HO. Les résultats des performances enregistrées sont assez loin des standards qui correspondent à (< 15%).

1.3. Article 03 : Evolution de la fertilité et impact de la FCO sur la reproduction du cheptel laitier français (Mézec et al, 2008).

a) Les paramètres de fécondité :

Tableau VIII: Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (Mézec et al, 2008).

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|-----------------------|--------------|----------|-----------|
| Moyennes | M | M | |
| IV-V (jours) | 393 | 419 | 360j-365j |
| IV-IAF (jours) | 108 | 139 | 90j |

- **L'intervalle vêlage-vêlage :**

Les intervalles entre vêlages sont allongés pour les deux races MO et HO et dépassent les standards.

- **Intervalle vêlage-première insémination artificielle :**

Des résultats inhabituels de reproduction sont observés en Montbéliarde et Holstein où l'IV 1IA est allongé à l'objectif visé qui est d'avoir un intervalle de moins de 65 jours.

Par ailleurs, il est admis qu'aucune vache ne doit être inséminée avant 40 jours (Bouzebda, 2007).

- **L'intervalle vêlage-inséminations artificielle fécondante :**

Ils ont enregistré un allongement mauvais du délai entre le vêlage et l'insémination fécondante par rapport aux normes admises pour les deux races (90jours), (Bouzebda, 2007) résulte de à la fois de l'augmentation du l'IV 1IA et de l'intervalle moyen entre cette première IA et la fécondation.

b) Les paramètres de fertilité :

Le critère de fertilité étudié est illustré dans ce tableau :

Tableau IX: Moyenne de paramètre de fertilité chez la Montbéliarde et Holstein (Mézec et al, 2008).

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Moyenne de % V 3IA ou + | 19 | 29 | < 15% |

- **Taux de réussite en première insémination artificielle (TR 1IA):**

Cet article n'a pas abordé le critère de TR1I.

- **Le pourcentage des vaches nécessitant 3 inséminations ou plus :**

On parle d'infertilité à l'enceinte d'un troupeau si plus de 15% des vaches exigent plus de trois inséminations, un pourcentage de 29% est déterminé pour la race HO, et 19% pour la MO.

1.4. Article 04 : Performances de reproduction et de production laitière des vaches de race Holstein et Montbéliarde au Maroc (*Boujenane et al, 2008*).

a) Les paramètres de fécondité :

Tableau X : Moyennes et écart-types des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein (*Boujenane et al, 2008*).

| Races | Montbéliarde | | Holstein | | Objectif |
|-------------------------|--------------|------|----------|------|-----------|
| | M | ET | M | ET | |
| Moyennes et écart-types | | | | | |
| IV-V (jours) | 385,6 | 71,3 | 395,3 | 72,7 | 360-365j |
| IV-IAF (jours) | 83,1 | 28,5 | 113,1 | 76,9 | 90j |
| APV (mois) | 29,6 | 3,2 | 28,9 | 3,1 | 16-24mois |

- **Age au 1^{er} vêlage :**

Age au premier vêlage (APV) à été presque identique chez les deux vaches Montbéliarde et Holstein, il à été au moyenne de 28,9 mois chez la HO, et de 29,6 mois pour la MO. La similitude entre les âges au 1^{er} vêlage des deux races à été dû à la conduite adoptée par le gérant de la ferme qui à constaté à mettre les génisses des deux races à la reproduction pour la première fois à un âge compris entre 16-24 mois.

- **L'intervalle vêlage-vêlage :**

L'intervalle entre vêlage des Holstein a été en moyenne de 395,3 jrs soit de 10jours plus long que celui des MO 385,6jours, les deux résultats sont loin des standards (365 jours), *Hanzen, (2015b)* et *Badinand et al, (2000)* qui argumente que L'intervalle entre les deux vêlages doit être inférieurs à 380 jours.

- **L'intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante :**

Les moyennes de l'intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante pour la HO et MO, à été de 113,1 jours et 83,1 jours, respectivement, l'IV-IAF de Montbéliarde a été plus court que celui de Holstein ceci indique que la MO est retrouvée en chaleur après le vêlage plus précocement que la HO. Alors, l'IV-IAF de la Holstein est supérieur à la valeur maximale de l'intervalle vêlage insémination fécondante qui est 90 jours (*Bouzebda, 2007*).

- a) **Les paramètres de fertilité:**

Les critères de fertilité ne sont pas étudiés ni mentionnés dans l'article.

1.1. Articles 05 : performances de reproduction des vaches laitières natives et importées dans la région du Tadla (Maroc). (*Bouchaib Haddada et al, 2003*).

- a) **Les paramètres de la fécondité :**

Tableau XI : Moyennes des paramètres de fécondité de Montbéliarde et Holstein (*Bouchaib Haddada et al, 2003*).

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|-------------------------------------|--------------|----------|----------|
| Moyennes | M | M | |
| IV-1^{er} IA (jours) | 72,1 | 81,7 | 65j |
| IV-IAF (jours) | 112,3 | 129,7 | 90j |

- **Intervalle vêlage-première insémination artificielle :**

Les races Montbéliarde et Holstein présentent des délais d'insémination de 72,1 jours et de 81,7 jours, Ces délais sont jugés supérieurs comparativement aux objectifs admises.

- **Intervalle vêlage insémination fécondante :**

Dans la présente étude, les vaches ont été fécondées en moyenne à 120 jrs après la mise-bas. La race MO a manifesté un délai de fécondation de 112,3 jrs qui est un peu inférieur au moyenne standards et plus court que le délai de 129,7 jrs observé chez la race HO qui est par la suite un peu supérieur par rapport à l'objectif 90 jours (*Bouzebda, 2007*).

L'origine des vaches et le niveau de production laitière n'ont pas influencé le délai de fécondation après la mise bas.

b) **Les paramètres de la fertilité :**

Tableau XII: Moyennes des paramètres de fécondité de races Montbéliarde et Holstein
(*Bouchaib Haddada et al, 2003*).

| Races | Montbéliarde | Holstein | Objectif |
|---------------|--------------|----------|----------|
| Moyennes | M | M | |
| TR1IA (%) | 50 | 64,4 | > 60% |
| % VL 3IA et + | 12,4 | 11,8 | < 15% |

• **Taux de réussite en première insémination artificielle (TR 1IA):**

Des pourcentages mauvais et bonnes de 50% et de 64,4% ont été noté pour les races MO et HO respectivement, qui Par ailleurs, ni le numéro de lactation, ni le niveau de production laitière n'a affecté significativement le TR 1IA.

• **Pourcentage des vaches nécessitant 3IA ou plus :**

Les deux races ont présentés des niveaux comparables (11,8% et 12,4%) respectivement qui sont inférieurs à l'objectif admis (<15%).

Par conséquent, ni le numéro de lactation, ni le niveau de production laitière n'a influencé la fertilité des vaches dans la présente étude.

2. Comparaison des performances de reproduction retrouvées dans les 5 articles :

Tableau XIII : les moyennes des performances de reproduction des cinq articles :

| Les auteurs | (Bouamra et al, 2016) | | (Belhadia et al, 2009) | | (Mézec et al, 2008) | | (Boujenane et al, 2008) | | (Bouchaib H et al, 2003) | |
|----------------|-----------------------|-------|------------------------|------|---------------------|-----|-------------------------|-------|--------------------------|-------|
| | MO | HO | MO | HO | MO | HO | MO | HO | MO | HO |
| IV-V (jrs) | 409,7 | 436,4 | 387 | 373 | 393 | 419 | 385,6 | 395,3 | NA | NA |
| IV-IAF (jrs) | 148,9 | 192,4 | 103 | 77 | 108 | 139 | 83,1 | 113,1 | 112,3 | 129,7 |
| I1IA-IAF (jrs) | 21 | 40 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| IV-1IA (jrs) | 116,2 | 151,9 | 82 | 58 | 79 | 95 | NA | NA | 72 | 81,7 |
| TR1IA (%) | 66,6 | 72,2 | 28 | 34,5 | NA | NA | NA | NA | 50 | 64,4 |
| %VL3IA et + | 9,5 | 7,4 | 24,5 | 28,5 | 19 | 20 | NA | NA | 12,4 | 11,8 |

NA : Not Available, MO : Montbéliarde, HO : Holstein.

A la lumière des résultats obtenus lors de notre enquête, nous pouvons tirer quelques enseignements quant à la gestion de la reproduction de l'élevage en question. En effet, lorsqu'on procède à l'analyse des critères de la reproduction l'on constate que :

- **L'intervalle entre vêlages :**

Elle est largement au-dessus des normes admises, en effet les valeurs exprimées respectivement de (409,7jours, 436,4jours) d'après *Bouamra et al, (2016)*, et (387jours, 373jours) d'après *Belhadia et al, (2009)*, et (393jours, 419jours) d'après *Mézec et al, (2008)*, et à la fin (385,6jours, 395,3jours) d'après *Boujenane et al, (2008)*.

- **L'intervalle vêlage-première insémination artificielle :** montrent :

Une augmentation de délai de la mise à la reproduction qui est marqué pour les vaches MO et HO (116,2jours, 151,9jours), (79jours, 95jours), (72jours, 81,7jours) d'après *Bouamra et al, (2016)* et *Mézec et al, (2008)*, (*Bouchaib Haddada et al, (2003)*) et 82jours pour la race MO d'après *Belhadia et al, (2009)* comparativement aux recommandations de littérature. En effet, la première insémination après la mise-bas ne saurait dépasser 65-70 jours (*Etherington et al, 1991*), à l'exception des vaches à haut potentiel où l'on peut se permettre un mois de plus. Il faut toutefois constater que ce paramètre est intimement lié à l'intervalle vêlage premier.

Une diminution de ce délai est noté pour les vache HO avec 58jours d'après *Belhadia et al, (2009)*, cette valeur est tout à fait conforme aux normes habituellement admises.

- **Intervalle vêlage insémination artificielle fécondante :**

Lorsqu'on juge le critère intervalle vêlage insémination fécondante on se rend compte que ce dernier est loin des seuils admis, en effet l'on enregistre respectivement des moyennes de (148,9 jours, 192,4 jours), (108jours, 139jours), (112,3jours, 129,7jours) pour HO et MO d'après *Bouamra et al, (2016)*, *Mézec et al, (2008)*, *Bouchaib Haddada et al, (2003)* respectivement, et (103jours) pour MO, (113,1jours) pour HO d'après *Belhadia et al, (2009)* et *Boujenane et al, (2008)*, il est généralement admis (*Seegers et al, 1996*) que toutes les vaches doivent être déclarées gestantes entre 85-90 jours après la mie bas. Cet élément est tributaire d'une part de l'intervalle vêlage première saillie et d'autre part du nombre d'inséminations pour obtenir une fécondation.

Contrairement au délai de fécondation obtenue par *Belhadia et al, (2009)* et *Boujenane et al, (2008)* avec 77 jours pour HO et 83,1 jours pour HO respectivement sont jugés excellent et très proche aux normes.

L'appréciation de la fertilité au niveau ces élevages montre qu'on a des résultats très médiocres et bonnes en effet ce paramètre s'apprécie par :

- **Le taux de réussite en première insémination artificielle :**

La norme admise est de plus 60%, les TRIIA obtenus (66,6%, 72,2%) pour la HO et MO et (64,4%) pour la HO d'après *Bouamra et al, (2016)* et *Bouchaib Haddada et al, (2003)* sont bonnes

par rapport à la norme admise. Au contre, les TR1IA de *Belhadia et al, (2009)* et *Bouchaib Haddada et al, (2003)* qui sont par la suite (28%, 34,5%) chez les deux races et (50%) pour la MO sont moins bonnes, ce qui témoigne d'un important échec des IA.

- **Pourcentage des vaches nécessitant 3IA ou plus :** Par rapport à la norme admise (<15%) on constate :

Une augmentation enregistrée de ces taux avec (24,5%, 28 ,5%) et (19%, 20%) pour les deux races MO et HO d'après *Belhadia et al, (2009)* et *Mézec et al, (2008)*.

Une chute de ce taux chez la MO et la HO d'après *Bouamra et al, (2016)* et *Bouchaib Haddada et al, (2003)* avec (9,5%, 7,4%) et (12,4%, 11,8%) ce qui donne une meilleure fertilité de troupeau.

L'évaluation des différents paramètres de reproduction montre que :

L'infécondité exprimée par l'allongement de l'intervalle vêlage-saillie fécondante est due à de faibles taux de conception et un nombre élevé de saillies par gestation qui se traduit par un allongement de l'intervalle entre la première saillie et la saillie fécondante (*Williamson, 1987*), (*Hamza et al, 1996*).

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*). D'autre part, cette infertilité pourrait être liée à d'autres facteurs tels que, la nutrition (*Badinand, 1983*), (*Ducker, 1985*) essentiellement au cours de la période de tarissement et celle allant du vêlage au tarissement.

Enfin la mauvaise gestion de la reproduction est à l'origine des faibles performances de reproduction chez les vaches laitières. Elle est mise en évidence par une mauvaise politique de réforme, de mise à la reproduction, de contrôle de gestation et de détection de chaleurs. Le constat que nous avons relevé sur la gestion des élevages est loin optima, la reproduction des élevages est loin d'être maîtrisée, en effet il est impensable voire utopique de prétendre faire de l'élevage laitier avec des performances que nous avons enregistrées au sein de ces exploitations.

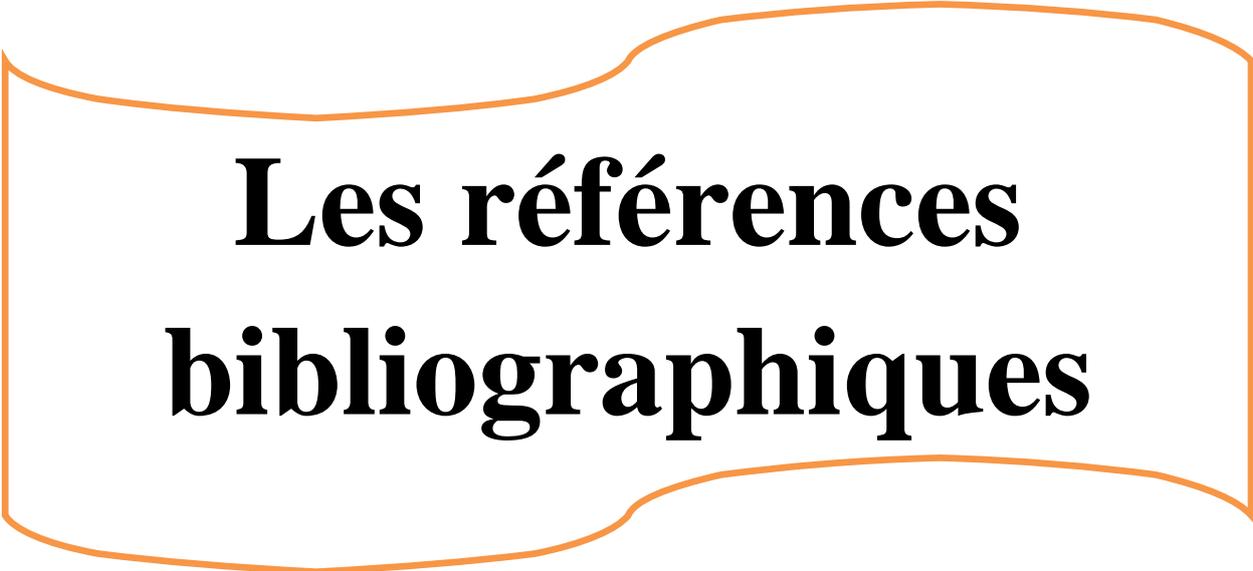
Conclusion

Conclusion :

Cette étude avait pour objectifs de préciser et comparer les paramètres de reproduction entre les deux races bovines laitières Montbéliarde et Holstein. Les performances de reproduction (fertilité et fécondité) de ces deux derniers étaient mauvaises, surtout pour la Holstein.

Et pour faire face à ces problèmes, nous proposons les recommandations suivantes :

- ✓ Améliorer la détection des chaleurs et ce en utilisant aussi des techniques de détection des chaleurs autres que celles se basant sur la surveillance visuelle.
- ✓ Respecter les conditions d'hygiène, de prophylaxie et de soins afin de réduire la fréquence des maladies et la lutte précoce contre toutes les pathologies qui diminuent la fertilité et par conséquent limitent la réussite de la reproduction au sein de l'élevage.
- ✓ Veiller à une meilleure conduite alimentaire notamment au péri partum en respectant un bon rationnement selon le stade physiologique de l'animal et son niveau de production laitière.
- ✓ Assurer une distribution de rations équilibrées.
- ✓ Augmentation des superficies fourragères surtout en vert, en donnant une importance particulière à leur irrigation.
- ✓ Amélioration et technique de conservation des fourrages.
- ✓ La gestion de la reproduction du troupeau en utilisant des outils de suivi de la reproduction (le planning d'étable, des fiches individuelles ...), et en améliorant la surveillance des chaleurs.
- ✓ Un planning linéaire sera efficace pour une meilleure gestion de reproduction car il suit la vache depuis sa naissance jusqu'à sa fin de carrière.
- ✓ Contrôle systématique est précoce de la gestation pour éviter les pertes économiques et l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage.
- ✓ Mettre en place une équipe de technicien et de zootechnicien qualifiés pour l'accompagnement des éleveurs dans leurs projets d'investissement et la vulgarisation des bonnes pratiques d'élevages.

A decorative orange border with a wavy, hand-drawn appearance, framing the text.

Les références bibliographiques

Les références bibliographiques :

- **Abdelguerft et Bedrani, 1997.** Study on range and livestock development in north africa (Algeria. Morocco and Tunisia). FAO, Regional Office for the near east. P71.
- **Adem, Ferrah, 2002.** Les ressources fourragères en Algérie, Analyse du bilan fourrager pour l'année 2000 [http://Désertification.wordpress.com/2007/03/31/ressources fourragères en algérie.gredaal.com](http://Désertification.wordpress.com/2007/03/31/ressources-fourragères-en-algérie.gredaal.com).
- **Alegre B, 2016 :** Développement d'un nouvel outil d'aide à la surveillance des vèlages, New Deal. Thèse d'exercice pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse ENVT. P82.
- **Arthur G. H., Noakes D. E., Pearson H., Parkinson T. J, 1996.** Veterinary reproduction and Obstetrics. 7th ed. London. WB Saunders, P726.
- **Badinand F, Bedouet J, Cosson JL, Hanzen C, Vallet A, 2000.** Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. Annales de Médecine Vétérinaire. P144 :289-301.
- **Belhadia et H Yakhlef, 2009.** Performances de production laitière et de reproduction des élevages bovins laitiers, en zone semi-aride : les plaines du haut Cheliff, Nord de l'Algérie, Institut des sciences Agronomique, Université de chlef (BP 151.02000) Algérie. <http://Irrd.cipav.org.co/Irrd25/6/belh25097.htm>. (consulté le 03 aout 2020).
- **Bencharif, 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : Etats des lieux et problématiques. In : les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée : Etat des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n°32, P25-45.
- **Bernadette Y, 2013.** Insémination Artificielle Bovine Au Burkina Faso : Bilan Et Perspectives, thèse docteur en médecine vétérinaire. P156.
- **Bouamra, F Ghozlane et M K Ghozlane, 2016.** Facteurs influençant les performances de vaches laitières en Algérie, (1) Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger. B.P. 161,16200 El-Harrach-Alger Algérie, (2) Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Hacène-Badi, El-Harrach, Alger, Algérie.[http://www.Irrd.org/Irrd28/4/boua28051.htm/Livestock%20Research%20for%20Rural%20Developement%2028%20\(4\)%202016](http://www.Irrd.org/Irrd28/4/boua28051.htm/Livestock%20Research%20for%20Rural%20Developement%2028%20(4)%202016). (Consulté le 28 juillet 2020).
- **Boichard D, Barbat A, Briend M, 2002.** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers. AERA. Reproduction, Génétique et Performances AERA Ed. Lyon. P5-9.
- **Bouchaib Haddada, Bénédicte Grimard, Ali El Aloui Hachimi, Jamal Najdi, Hassan Lakhdissi, Andrew A. Ponter & Jean-Paul Mialot, 2003.** Performances de reproduction des

vaches laitières natives et importées dans la région du Tadla (Maroc). Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc), Vol. 23(2-4) : P117-126.

- **Bouchard E. et Du Trembley D, 2003.** Portrait Québécois de la reproduction. In : Symposium sur les bovins laitiers. Centre de référence En Agriculture et Agroalimentaire du Québec. P12.
- **Boujenane, Aissa H, 2008.** Performances de reproduction et de production laitière des vaches de race Holstein et Montbéliarde au Maroc. Revue Elev. Vét. Pays trop, 61 (3-4) : P191-196.
- **Bousquet, D, 1987.** L'insémination, info-insémination 1986, para insémination.
- **Bouzebda, 2007.** Gestion zootechnique de la reproduction dans des élevages bovins laitiers dans l'Est algérien (Doctoral dissertation, Université Mentouri de Constantine).
- **Caldwell V, 2003.** La reproduction sans censure : la vision d'un vétérinaire de champ. In : symposium sur les bovins laitiers. Centre de référence En Agriculture et Agroalimentaire du Québec. P20.
- **Cauty Isabelle, Perreau Jean-Marie, 2003.** La conduite de troupeau laitier : la reproduction. Edition France agricole. P79-97.
- **Chbat Ch, 2012.** Comparaison des pratiques et des résultats de reproduction des vaches laitières au Liban et en France, thèse Pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. P109.
- **Chicoteau P, 1991.** La reproduction des bovins tropicaux-Rev. Méd. Vét. 167(3/4) : 241-247.
- **Cisse D.T, 1991.** Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra suroovulée.
- **Derivaux J, 1971.** Reproduction chez les animaux domestiques-Tome II, le male : insémination Artificielle. Liège : Ed. Derouax, PP 1971.-1975.
- **Diadhiou A, 2001.** Etude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et le spirale PRID) chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal- Thèse : Méd. Vét : Dakar : 2.
- **Disenhaus C, 2004.** Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'œstrus 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des ruminants, ENVA.
- **Disenhaus C, 2004.** In : journées Nationales des Gtv. Tours, France. P895-865.
- **Disenhaus C, Grimard B, Trou G et Delaby L, 2005.** De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Renc, Rech, Rum. P 125-136.
- **Diop P.E. H, 1995.** Biotechnologie et élevage africain (145-150). –In : Maitrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal-290p- (Actualité scientifique AUPELF-UREF).

- **Dobson H., Smith R.F., Bell G. J. C., Leonard D. M., Richards B, (2008).** (Economic) Costs of Difficult Calving (in the UK Dairy Herd): How Vets Can Alleviate the Negative Impact. *Cattle Pract.* P80-85.
- **Dutil L, 2001.** Les caractéristiques d'une population : impact sur la santé en élevage vache-veau. In *Agri réseau : Bovins de boucherie. Fichier informatique html.* <http://www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/Documents/Conf%20de%20Lucie%20Dutil.htm>.
- **Feliachi k, A Abdelfattah M et Ouaki k, 2003 :** Rapport national sur les ressources Génétiques : Algérie.
- **Garyard, 2005.** Mémento des critères numériques de reproduction des mammifères domestiques.
- **Ghoribi, L., Bouaziz, O., & Tahar, A, 2005.** Etude de la fertilité et de la fécondité dans deux élevages bovins laitiers. *Sciences & technologie.* P46-50.
- **Gayard, V, (2007).** *Physiologie de la reproduction des mammifères.* Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse, P198.
- **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.
- **Grimard B, Humbolt P, Ponter AA, Chastent S, Constant F, Mialot JP, 2003.** Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. *Prod Anim,* 16, P211-227.
- **Gautier. D., Mauleon. P. P., 1985.** Undernutrition and fertility. Ed. INRA. Publ. 27. P105-123.
- **Hanzen C., 2005.** Cours 2ème année doctorat Chapitre 30 : L'insémination artificielle chez les ruminants, les équidés et les porcins. P16.
- **Hamani M., Tamboura H., Traoré D, 2004.** Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. *Production animale en Afrique de l'Ouest. Recommandations techniques.* INR Prod. Anim., n°9, P8.
- **Hanzen C, 2008.** La détection de l'œstrus chez les ruminants, cours université de liège.15P.
- **Hanzen, C, 2015b.** Pathologies : Approche épidémiologique de la reproduction bovine. *La gestion de la reproduction.*
- **Hanzen, C., Houtain, J. Y., Laurent, Y., & Ectors, F, 1996.** Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. In *Annales de Médecine Vétérinaire.* Université de Liège Vol. 140, P195-210.
- **Hanzen, C., Rao, A. S., & Theron, L. 2013.** Gestion de la reproduction dans les troupeaux bovins laitiers. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales [= RASPA].*

- **Inrap, 1995.** Reproduction des mammifères d'élevage-paris : FOUCHER.-239p.
- **Jaindeen. M. R; Hafez, E.S.E, 2000.** Pregnancy Diagnosis Reproduction in Farm Animal. Edition, South Carolina USA, P395-404.
- **Lacerte, 2003.** La détection des chaleurs et le moment de l'insémination. Centre d'insémination artificielle du Québec. CRAAQ.
- **Madr, 2007.** (Ministère de l'Agriculture et du développement rural).Rapport sur la situation du secteur agricole. Alger: MADR.
- **Mézec P, Barbat-Leterrier A, Barbier S, de Cremoux R, Gion A, Ponsart C, 2008.** Evolution de la fertilité et impact de la FCO sur la reproduction du cheptel laitier français, institut de l'élevage, 149, rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12, P157-160.
- **Miroud, K, Hadeif, A, Khelef, D, Ismail, S, & Kaidi, R, 2014.** Bilan de reproduction de la vache laitière dans le nord-est de l'Algérie. Livestock Research for Rural Development, 26(6).
- **Ngom R, 2002.** Évaluation du diagnostic précoce de gestation par le dosage de la progestérone dans le sang chez les vaches inséminées en élevage traditionnel. Mémoire DEA, Productions animales: Dakar (EISMV), 02, P3-15.
- **Njong, 2006.** Adaptation des vaches à haut potentiel de production laitière en milieu tropical : cas de bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal. Thèse pour obtenir le Grade de Doctorat de Médecine Vétérinaire. P91.
- **Saumande, J, 2001.** Faut-il reconsidérer le moment souhaitable de l'insémination au cours de l'oestrus chez les bovins? Une revue des données de la littérature. Synthèses scientifiques-Revue Méd. Vét, 152(11), P755-764.
- **Soltner D, 1993.** Zootechnie générale tome I, la reproduction des animaux d'élevage, 2ème édition, la collection science et technique agricole.
- **Teinturier D, Fieni F, Bruyas J.F, Battut I, Bencharif D, 2006.** Diagnostic de gestation chez la vache par échotomographie : application au diagnostic du sexe.
- **Rice L. E, 1994.** Dystocia -related risk factor. Vet Clin North Am Food Anim Pract., 10(1), P53-68.
- **Roelfs, J. B., Van Eerdenburg, F. J., Soede, N. M., & Kemp, B, 2005a.** Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology, 64(8), P1690-1703.
- **Roelfs, J. B., Van Eerdenburg, F. J. C. Soede, N. M., & Kemp, B., 2005b.** Various behavioral sings of estrous detection and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology, 63(5), P1366-1377.

- **Rosenberg G. Krause D, 1979.** L'appareil génital male. In : Examen clinique des bovins, méthode, résultats, interprétation, édition de point vétérinaire, maisio alfort. P324-372.
- **Puck Bonner, Arno M et Jolianne R, 2004.** L'élevage des vaches laitières. Dairy Training Centre Friesland. P87.
- **Vallet., Badinand., 2000.** La rétention placentaire, édition France Agricole. Van Saun.
- **Wattiaux, M, 2004.** Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. Reproduction et sélection génétique. Université de Wisconsin à madison.
- **Wattiaux, M, 2006.** Chapitre I, système de reproduction du bétail laitier, guide technique laitier, reproduction et sélection génétique, université de Wisconsin à madison, institue de Babcock pour la recherche et le développement international de secteur laitier.
- **Weller J.I. et Ron M, 1992.** Genetic analysis of fertility traits in Israeli Holsteins by linear and threshold models. J. Dairy Sci, 75: P2541-2548.