

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية
Institute of Veterinary
Sciences

جامعة البليدة 1
University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Evaluation de la fertilité des vaches inséminées de
quelques élevages des wilayas de blida et tipaza**

Présenté par

Bouchekhou Abir

Chanane Sanaa

Présenté devant le jury :

Président :	Mr. MENOARI N.	Professeur	ISV Blida
Examineur :	Mr. BELLALA R.	MCA	ISV Blida
Promoteur :	Mr. FERROUK M.	MCA	ISV Blida

Année universitaire 2022/2023

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous premièrement Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donné durant toutes ces longues années.

Nous remercions les membres du jury :

Pr. MENOUARI N. qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire et **Dr. BELLALA R.** qui nous ont fait l'honneur de participer au jury et d'examiner notre travail.

Nous remercions notre merveilleux promoteur **Dr. FERROUK M.** qui nous a aidé et dirigé tout au long de ce travail, nous lui adresserons un grand merci pour la confiance témoignée, l'autonomie accordée tout au long du déroulement de ce travail, nous le remercions aussi très vivement. Il a toujours été disponible pour répondre à nos questions.

Nous remercions également **Dr. ALALI et Dr. FATEH** pour son aide dans la réalisation de ce travail.

Nous saisissons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de Blida.

Afin de n'oublier personne, nos vifs remerciements s'adressent à tous ceux qui nous ont aidés à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

- A l'âme de mon père Abdelaziz, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études, qu'Allah l'accueille dans son vaste paradis.
- A ma très chère mère Djamilia, pour toutes les peines qu'elle s'est donnée pour ma réussite, son soutien, ses sacrifices et ses prières.
- A mes chères sœurs Zahra et Shahd.
- A mon chère frère Ahmed Omar.
- A mes chères tantes Hakima, Nadjiba, Medjda.
- A mes chers oncles Djamel, Mohamed chérif.
- A mes chères cousines Amina, Yasmine, Ahlem.

A ceux qui remplissent mon cœur, sans que ma plume ne puisse les porter dans cette simple dédicace

ABIR

Dédicaces

Je dédie ce travail :

- A mon très cher père Taher, tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension. Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Je t'aime papa et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.
- A l'âme de ma mère Imen, qui m'a toujours poussée et motivée dans mes études, qu'Allah l'accueille dans son vaste paradis.
- A mon cher époux Kheireddine, tu as été le meilleur mari pour moi et un soutien précieux dans les moments difficiles. Je te remercie du fond de mon cœur.
- A ma princesse Mayssam, je prie Allah de te protéger pour nous.
- A mes chères sœurs Asmaa, Sara, Roufaïda et Saher.
- A mon chère frère Yasser.
- A ma belle-mère Aïcha et à mon beau-père Hassen.
- A mes belles-sœurs et mes beaux-frères.

A ceux qui remplissent mon cœur, sans que ma plume ne puisse les porter dans cette simple dédicace.

Sanaa

RESUME

L'objectif de notre travail est d'évaluer la fertilité des vaches laitières inséminées issues de quelques élevages laitiers de la wilaya de Blida et Tipaza. Après analyse des fiches d'insémination, 160 vaches ont été retenues dans le cadre de notre étude. La détection des chaleurs des vaches à inséminer a été réalisée par l'éleveur en se basant sur l'observation de signes cliniques exprimés par une vache en chaleurs. L'insémination des vaches a été assurée par deux inséminateurs expérimentés et agréés par le centre national d'insémination et d'amélioration génétique (CNIAAG). Après traitement des données récoltées, les résultats obtenus montrent que le taux de fertilité évalué après une première insémination est de 56,3% avec un index de fertilité de 1,7%. Le taux de fertilité varie en fonction des saisons de l'année, il est plus faible en hiver (20%) qu'au cours du printemps, de l'été et de l'automne. En outre, le pourcentage de vaches nécessitant 3 inséminations ou plus est de 9%. En conclusion, les paramètres de fertilité évalués sont relativement satisfaisants et témoignent d'une maîtrise appropriée des facteurs en rapport avec l'insémination.

Mots-clés : *Vaches laitières, chaleurs, insémination, paramètres, fertilité.*

المخلص

الهدف من عملنا هو تقييم خصوبة أبقار الألبان الملقحة في بعض مزارع الألبان في ولاية البليدة وتبيازة ، تم إجراء الكشف عن حرارة الأبقار المراد تلقيحها من قبل المربي بناءً على ملاحظة العلامات السريرية التي تعبر عنها البقرة في الشبق. تم تلقيح الأبقار من قبل اثنين من خبراء التلقيح المعتمد من قبل المركز الوطني للتلقيح والتحسين الوراثي. وبعد معالجة البيانات التي تم جمعها، تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن معدل الخصوبة الذي تم تقييمه بعد التلقيح الأول هو 56.3 % مع مؤشر الخصوبة 1.7%. تختلف معدلات الخصوبة بتغير فصول السنة، حيث تكون أقل في فصل الشتاء بنسبة 20% مقارنة بالربيع والصيف والخريف. و بالإضافة إلى ذلك، فإن النسبة المئوية للأبقار التي تتطلب 3 تلقيحات أو أكثر هي 9%. و في الختام، فإن معايير الخصوبة التي تم تقييمها مرضية نسبياً وتشهد على التحكم المناسب في العوامل المتعلقة بالتلقيح.

الكلمات المفتاحية: أبقار الألبان ، الشبق ، التلقيح ، المعايير ، الخصوبة .

ABSTRACT

The aim of our work is to evaluate the fertility of inseminated cows from some dairy farms in the wilaya of Blida and Tipaza. After analysis of insemination records, 160 cows were selected for our study. The estrus detection of the cows to be inseminated was carried out by the farmer based on the observation of clinical signs expressed by a cow in heat. The insemination of the cows was carried out by two experienced inseminators agreed by the national center of insemination and genetic improvement (CNIAAG). After processing the data collected, the results obtained show that the fertility rate evaluated after a first insemination is 56.3% with a fertility index of 1.7%. The fertility rate varies according to the seasons of the year, being lower in winter (20%) than in spring, summer and fall. In addition, the percentage of cows requiring 3 or more inseminations is 9%. In conclusion, the evaluated fertility parameters are relatively acceptable and show an appropriate control of the factors related to insemination.

Keywords: Dairy cows, heat, insemination, parameters, fertility

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

Dédicaces

RESUME

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I : CARACTERISTIQUES DU CYCLE OESTRAL CHEZ LA VACHE 1

1. Cycle œstral de la vache	2
1.1. Définition du cycle œstral	2
1.2. Phases du cycle œstral.....	2
1.3. Régulation hormonale du cycle œstral.....	4
2. Comportement œstral.....	5
2.1. Définition de l'œstrus.....	5
2.2. Signes de l'œstrus	5
2.2.1. Signe primaire.....	5
2.2.2. Signes secondaires	6
3. Méthodes de détection des chaleurs	7
3.1. Observation directe.....	7
3.2. Vidéo surveillance	8
3.3. Marqueurs de chevauchement.....	9
3.3.1. Crayon marqueur.....	9
3.3.2. Autre marqueur.....	9
3.4. Détecteurs électroniques de pression	9
3.5. Systèmes de mesure de l'activité motrice	10
3.5.1. Podomètre	10
3.5.2. Accéléromètre	11
3.6. Mesure de la résistance électrique vaginale	11
3.7. Mesure de la concentration en progestérone du lait.....	12
4. Moment de l'insémination artificielle.....	13

CHAPITRE II : PRINCIPAUX TRAITEMENTS D'INDUCTION ET DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS DES BOVINS..... 14

1. Introduction.....	14
----------------------	----

2. Principaux traitements d'induction et de synchronisation des chaleurs	14
2.1. Traitement à base de prostaglandines	15
2.2. Traitement à base de progestérone	16
2.2.1. Traitement associant progestérone-prostaglandine	16
2.2.2. Traitement associant progestérone-œstradiol.....	17
2.2.3. Traitement associant progestérone ou progestagène-GnRH-prostaglandine	18
2.3. Traitement associant GnRH-PG2 α -GnRH	19

CHAPITRE III : FACTEURS DE VARIATION DE LA FERTILITE

1. Définition de la fertilité	22
2. Critères de mesure de la fertilité	22
2.1. Taux de réussite en première insémination	22
2.2. Taux de non retour en chaleurs.....	22
2.3. Taux de gestation.....	23
2.4. Taux de mise bas en première insémination	23
2.5. Pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus	23
2.6. Index de fertilité	23
2.6.1. Index de fertilité totale.....	24
2.6.2. Index de fertilité apparente.....	24
3. Principaux facteurs de variation de la fertilité.....	25
3.1. Facteurs liés à l'animal	25
3.1.1. Génétique	25
3.1.2. Race.....	25
3.1.3. Âge.....	26
3.1.4. Production laitière	26
3.1.5. Conditions de vêlage et troubles du péri-partum.....	26
3.1.5.1. Dystocie de vêlage.....	26
3.1.5.2. Rétention placentaire	27
3.1.5.3. Métrite	27
3.1.5.4. Fièvre vitulaire	27
3.1.6. Troubles pathologiques	28
3.1.6.1. Kystes ovariens.....	28
3.1.6.2. Boiteries.....	28
3.1.6.3. Mammites	28

3.2. Facteurs liés aux conditions d'élevage	29
3.2.1. Alimentation	29
3.2.2. Saison	29
3.2.3. Climat	29
3.3. Facteurs liés à la conduite de la reproduction	30
3.3.1. Détection des chaleurs	30
3.3.2. Moment et technique d'insémination	30
3.3.3. Type de stabulation	31
I. MATERIELS ET METHODES	21
1. Lieu et période expérimentale	32
2. Matériel animal	32
3. Matériel et méthodes d'insémination	32
3.1. Collecte des données	32
3.2. Insémination	32
3.3. Diagnostic de gestation	33
3.4. Paramètres de reproduction mesurés	33
3.4.1. Mesure du taux de fertilité	33
3.4.2. Mesure de l'index de fertilité	33
3.4.3. Mesure du taux de vaches à 3 IA ou plus	34
II. RÉSULTATS	31
1. Nombre de vaches inséminées par mois et par saison	35
1.1. Nombre de vaches inséminées par mois	35
1.2. Nombre de vaches inséminées par saison	35
2. Taux de fertilité totale	36
3. Index ou indice de fertilité	36
4. Pourcentage de Vaches à 3IA et plus	37
5. Variation saisonnière de la fertilité	38
III. DISCUSSION	34
1. Taux de fertilité totale	39
2. Index de fertilité	40

3. Pourcentage de vaches à 3IA ou plus.....	41
4. Effet de la saison sur la fertilité.....	42
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	38
REFERENCES.....	43

Annexes

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 1 :	Valeurs moyennes de quelques paramètres physiologiques de la reproduction chez la vache.....	2
Tableau 2 :	Valeurs objectives des principaux paramètres de mesure de la fertilité chez les bovins.....	25
Tableau 3 :	Variation du taux de réussite en fonction moment de l'insémination par rapport aux chaleurs.....	30
Tableau 4 :	Taux de fertilité globale (%), nombre de vaches inséminées et nombre de vaches gestantes.....	36
Tableau 5 :	Index de fertilité apparent (IFA) et total (IFT).....	37
Tableau 6 :	Nombre et pourcentage de vaches gestantes en fonction du nombre d'insémination.....	37
Tableau 7 :	Taux de Fertilité (%) des vaches en fonction de la saison de l'année.....	38

Listes des figures

N°	Titre	Page
Figure 1 :	Différentes phases du cycle œstral chez la vache.....	3
Figure 2 :	Régulation neuroendocriniennes du cycle sexuel chez la vache.....	4
Figure 3 :	Signe d'acceptation du chevauchement d'une vache en chaleurs.....	5
Figure 4 :	Flairage anogénital d'une congénère.....	6
Figure 5 :	Appui du menton sur le dos ou la croupe d'une congénère.....	6
Figure 6 :	Observation du comportement des vaches par l'éleveur.....	8
Figure 7 :	Équipement de vidéo surveillance pour la détection des chaleurs des bovins	8
Figure 8 :	Photos du marqueur de chevauchement Kamar® fixé sur la croupe de la vache avant (A) et après (B)chevauchement.....	9
Figure 9 :	Podomètre attaché à la patte de la vache.....	10
Figure 10 :	Système d'accéléromètre attaché à l'encolure de la vache.....	11
Figure 11 :	Sonde Ovatec© de mesure de la résistance électrique de la muqueuse vaginale.....	12
Figure 12 :	Évolution de la concentration moyenne de la progestérone dans le lait autour du début de l'œstrus.....	12
Figure 13 :	Représentation schématique du meilleur moment de l'insémination artificielle par rapport à l'œstrus.....	13
Figure 14 :	Protocole de traitement de synchronisation des chaleurs avec 2 injections de PGF _{2α} administrées à 11-14 jours d'intervalle.....	15
Figure 15 :	Protocole de traitement de synchronisation des chaleurs à base d'un dispositif intra vaginal de progestérone (PRID delta) associé à la PGF _{2α} et l'eCG	17
Figure 16 :	Protocole de synchronisation des chaleurs à base d'implant de Norgestomet (CRESTAR®), de valérate d'œstradiol et d'eCG.....	18
Figure 17 :	Protocole de synchronisation des chaleurs à base de progestérone-GnRH- prostaglandine F _{2α}	19
Figure 18 :	Protocole de synchronisation associant GnRH, prostaglandine F _{2α} .	20
Figure 19 :	Vache en chaleurs présentant une vulve congestionnée.....	33
Figure 20 :	Acte d'insémination.....	33
Figure 21 :	Nombre de vaches inséminées par mois.....	35
Figure 22 :	Nombre de vaches inséminées par saison.....	35
Figure 23 :	Taux de fertilité globale (%), nombre de vaches inséminées et nombre de vaches gestantes	36
Figure 24 :	Répartition des vaches gestantes (%) en fonction du nombre d'inséminations.....	38
Figure 25 :	Variation saisonnière de la fertilité (%) au cours de l'année.....	39

Liste des abréviations

% : Pourcentage

CIDR: Controlled Internal Drug Releasing

CJ: Corps jaune

CNIAAG : Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique

eCG: equine Chorionic Gonadotropin

FD: Follicule dominant

FSH: Follicle-Stimulating Hormone

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

IFA : Index de fertilité apparent

IFT : Index de fertilité total

ITELV : Institut technique d'élevage et de vulgarisation

IVI1 : Intervalle vêlage-première insémination

IVIAF : Intervalle vêlage-première insémination fécondante

LH: Luteinizing Hormone

ml: Millilitre

PGF2 α : Prostaglandine F2 α

PRID: Progestérone Releasing Intravaginal Device

TG: Taux de gestation

TMB AI : Taux de mise bas en première insémination

TNR : Taux de non retour

TRI1: Taux de réussite à la première insémination

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

La reproduction est une priorité importante dans tous les systèmes d'élevage en production laitière qui assure la pérennité de l'élevage. De faibles performances de reproduction affectent la rentabilité de l'élevage et demeurent l'une des causes de réforme des vaches (1). Pour une bonne rentabilité, l'objectif à atteindre de part les éleveurs bovins laitiers est l'obtention d'une lactation et d'un veau par vache et par an (1). L'outil de choix pour une meilleure productivité du cheptel bovin est l'utilisation l'insémination artificielle (IA) comme mode de reproduction. C'est l'une des biotechnologies de la reproduction la plus utilisée au monde. L'utilisation de l'IA offre l'avantage de multiplier la capacité de reproduction des mâles et contribue à l'amélioration génétique des animaux. Toutefois, l'amélioration génétique de la production laitière des vaches à haute production a été suivie d'une baisse de fertilité mesurée par le taux de gestation après insémination (2). Ainsi, les performances de reproduction des vaches laitières ont diminué ; le taux de fertilité de plus de 50% observé antérieurement a diminué et il est passé à 39,7% seulement chez les vaches laitières spécialisées au Royaume-Uni (3). En Algérie, l'efficacité de la reproduction dans les troupeaux laitiers a aussi diminué au cours des deux dernières décennies (4). Cette baisse de fertilité observée reste tributaire de plusieurs facteurs tels que la race, l'âge, la parité, l'état de santé, le climat, la saison, la taille du troupeau, l'alimentation, le système de logement, la détection de l'œstrus, le moment de l'insémination par rapport à l'œstrus et la compétence de l'inséminateur (1, 2).

Dans le cadre de contribuer à l'étude des performances de reproduction des vaches laitières élevées en Algérie, le présent travail a pour objectif d'évaluer la fertilité des vaches inséminées issues de quelques élevages de la wilaya de Blida et de Tipaza.

Le présent travail comporte successivement :

- Une partie bibliographique réservée à l'étude des caractéristiques de l'œstrus, des principaux traitements hormonaux d'induction et de synchronisation des chaleurs, et des facteurs de variation de la fertilité des bovins laitiers.
- Une étude expérimentale portant sur l'évaluation des paramètres de fertilité des vaches laitières inséminées au niveau de quelques élevages de la wilaya de Blida et de Tipaza.

CHAPITRE I :
CARACTERISTIQUES DU CYCLE
OESTRAL CHEZ LA VACHE

CHAPITRE I : CARACTERISTIQUES DU CYCLE OESTRAL CHEZ LA VACHE

1. Cycle œstral de la vache

La vache est une espèce polyœstrienne de type continu à ovulation spontanée. Chez les bovins, l'activité sexuelle débute à la puberté quand l'animal a atteint 50 à 60 % de son poids adulte, correspondant à un âge de 6 et 12 mois selon les races. Elle est marquée par une activité sexuelle cyclique, caractérisée par l'apparition périodique de l'œstrus (5, 6).

1.1 Définition du cycle œstral

Le cycle œstral consiste en une succession d'événements survenant entre deux ovulations consécutives, d'une durée moyenne sur 20 jours chez les génisses et de 21 jours chez les vaches (7). Les vaches peuvent exprimer leur comportement sexuel à n'importe quel moment de l'année (8).

Les valeurs moyennes de quelques paramètres physiologiques de la reproduction chez la vache sont présentées dans le (Tableau 1).

Tableau 1 : Valeurs moyennes de quelques paramètres physiologiques de la reproduction chez la vache

Paramètres	Valeurs ou caractéristiques	Auteurs
Age de la puberté	6-12 mois	(6)
Saison sexuelle	Toute l'année	(8)
Type d'ovulation	Spontanée	(9)
Durée du cycle	20-21jours	(7)
Type du cycle	Polyœstrienne	(10)
Moment de l'ovulation	10-14h après la fin de l'œstrus	(6)

1.2 Phases du cycle œstral

Chaque cycle œstral est divisé en 2 phases (11) :

- **Phase folliculaire**, encore appelée phase œstrogénique, qui débute de la régression du corps jaune (CJ) jusqu'à l'ovulation. Elle correspond à la période de maturation des follicules de De Graaf. Cette phase folliculaire dure 4 à 6 jours et regroupe le stade pro-œstrus et œstrus.
- **Phase lutéale**, encore appelée phase progestéronique, qui débute à l'ovulation et se traduit par la formation d'un CJ. Elle dure 14 à 18 jours et regroupe le stade Metœstrus et diœstrus.

Entre ces 2 phases se produit l'ovulation, qui survient généralement 10 et 14 heures après la fin de la période d'œstrus. D'une autre manière, le cycle œstral comporte quatre phases correspondant aux différentes étapes de l'activité ovarienne (Figure 1)(12).

- **Pro-œstrus**: dure environ 2 à 3 jours, il est caractérisé par la régression du CJ et du taux de progestérone ainsi que par la phase finale de croissance du follicule dominant (FD) associée à une augmentation de la production d'œstradiol.
- **œstrus ou chaleurs**: période de fin de maturation du follicule pré ovulatoire aboutissant à l'ovulation, elle dure 12 à 24h.
- **Metœstrus** : dure 3 à 5 jours, est caractérisé par la formation d'un CJ. Après ovulation, les cellules de la thèque interne et de la granulosa du follicule, évoluent en cellules lutéales sécrétant de la progestérone sous l'influence de la LH (Luteinizing Hormone).
- **Dioestrus** : dure environ 12 jours, est caractérisé par la présence d'un CJ sur l'un des ovaires qui assure une production maximale en progestérone. En absence de fécondation, le CJ régresse et un nouveau cycle se met en place.

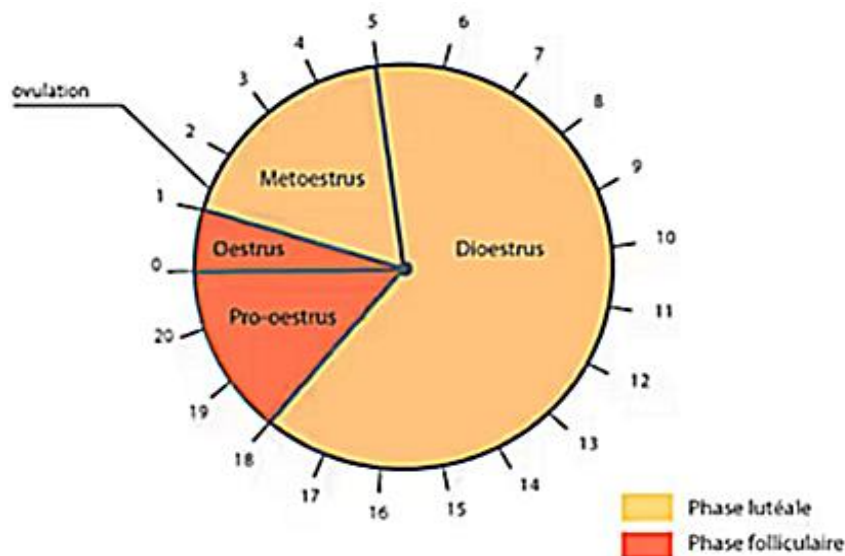


Figure 1 : Différentes phases du cycle œstral chez la vache (13)

1.3 Régulation hormonale du cycle œstral

La régulation du cycle œstral fait notamment intervenir les hormones hypothalamo-hypophysaires au niveau central la GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone), FSH (Follicule Stimulating Hormone) et LH, les hormones stéroïdiennes au niveau ovarien (progestérone et œstradiol) et les prostaglandines au niveau utérin. L'activité cyclique résulte d'un système de rétrocontrôles positifs et négatifs (Figure 2).

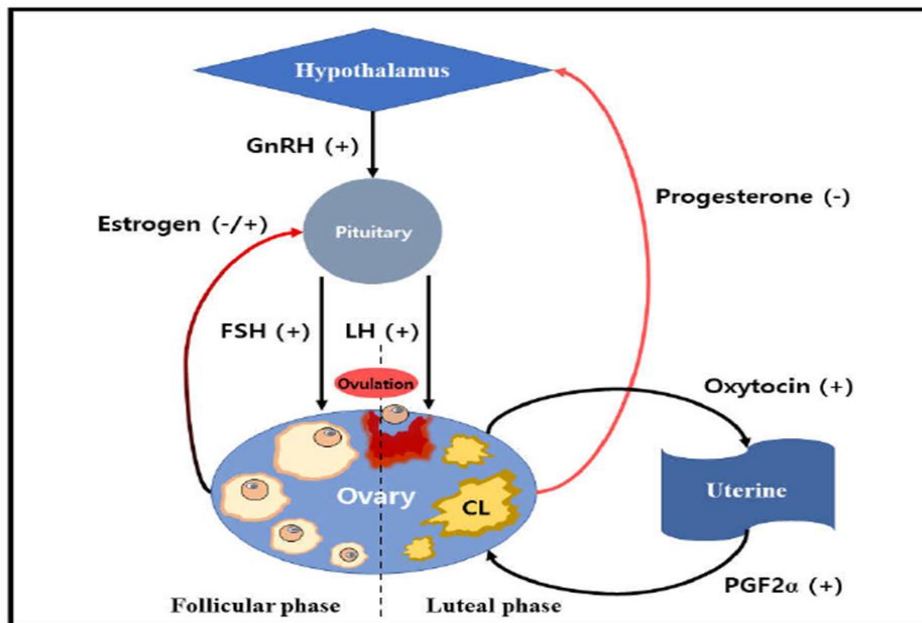


Figure 2 : Régulation neuroendocrinienne du cycle sexuel chez la vache (14)

L'hypothalamus sécrète de façon pulsatile un décapeptide, la gonadolibérine ou GnRH qui stimule la synthèse et la sécrétion de deux hormones au niveau de l'hypophyse antérieure, la FSH et la LH. La sécrétion de la GnRH est principalement régulée par les hormones stéroïdiennes (15). La sécrétion de FSH se produit par pics mais de façon moins marquée que la LH, régulée par l'œstradiol et l'inhibine sécrétés par les follicules. La sécrétion de LH est pulsatile et régulée par la GnRH, et la progestérone en régulant la fréquence des décharges de LH. La FSH agit pour stimuler la croissance folliculaire et la LH agit pour stimuler la maturation finale du follicule, induire l'ovulation et stimuler la sécrétion de progestérone par le corps luteal. L'inhibine a un rôle endocrinien consistant à inhiber la sécrétion de FSH. Des études d'immunisation menées sur des vaches présentant des cycles œstraux normaux ont confirmé que l'inhibine agit comme régulateur négatif de la sécrétion de FSH. La prostaglandine F2 α et l'ocytocine, produites respectivement par l'endomètre utérin et l'ovaire, sont nécessaires à la lutéolyse (12).

2. Comportement œstral

2.1 Définition de l'œstrus

L'œstrus, ou chaleurs est défini comme un complexe de signes physiologiques et de changements de comportement qui se produisent immédiatement avant l'ovulation (7). C'est la période pendant laquelle la femelle est réceptive à l'accouplement avec un mâle mature. En d'autres termes, c'est le moment où les ovaires libèrent les ovocytes et où la femelle peut devenir gestante (16). La durée de l'œstrus lui-même varie de 30 minutes à 12 heures chez les génisses, et peut atteindre 18 heures chez les vaches plus âgées. Au niveau ovarien, l'œstrus correspond à la période de maturation folliculaire et ovocytaire pré-ovulatoire, suivie de l'ovulation (6, 8).

2.2 Signes de l'œstrus

Les signes du comportement œstral peuvent être classés en signes primaires et secondaires.

2.2.1 Signe primaire

Le principal signe observable d'une vache en œstrus est l'acceptation du chevauchement par un taureau ou une congénère avec immobilisation. C'est le signe le plus fiable caractérisant une femelle en chaleurs (Figure 3) (17). A cause des chevauchements, on peut observer un ébouriffement des poils de la croupe, de la base de la queue et des tubérosités ischiatiques. De même, la croupe et les flancs de ces animaux sont souvent souillés. La majorité des tentatives de chevauchements se produisent plus souvent pendant la période nocturne (18h00 - 6h00) où jusqu'à 68 % des chevauchements sont observés (18, 19).



Figure 3: Signe d'acceptation du chevauchement d'une vache en chaleurs (20)

2.2.2 Signes secondaires

Les signes secondaires sont des signes comportementaux qui peuvent se manifester tout au long du cycle œstral, mais sont plus fréquents pendant la période d'œstrus, sont d'intensité variable et moins évocateurs que l'acceptation du chevauchement. Ils alertent l'éleveur pour porter une surveillance plus attentive à fin de confirmer l'œstrus. Ils sont de courte durée de 3 à 15 secondes et sont répartis de manière presque régulière tout au long de la journée (21). Les signes secondaires peuvent apparaitre en moyenne 9 heures avant le début de l'œstrus et persister jusqu'à 18heures après la fin du signe primaire (22). Ces signes secondaires sont représentés principalement par (18, 23, 24):

- Une augmentation de l'agitation et de l'activité motrice, nervosité
- Une augmentation de la nervosité (meuglement, oreilles dressées)
- Une réduction passagère de la production laitière et de l'appétit
- Une augmentation de la fréquence de miction
- Une olfaction des organes génitaux d'autres vaches (Figure 4).

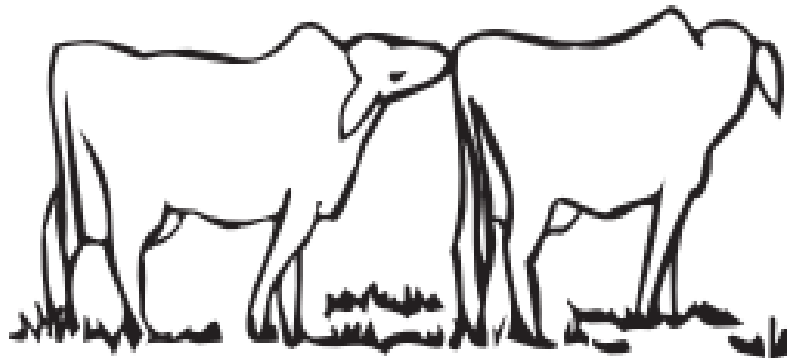


Figure 4 :Flairage anogénital d'une congénère (8)

- Un appui fréquent du menton sur une autre vache (Figure 5)

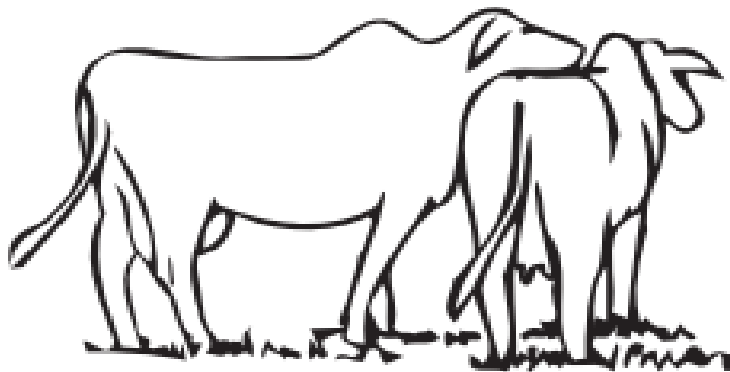


Figure 5: Appui du menton sur le dos ou la croupe d'une congénère (8)

- Une tuméfaction et congestion de la vulve
- Un écoulement d'un mucus aqueux provenant de la vulve

3. Méthodes de détection des chaleurs

La détection des chaleurs est une étape cruciale pour réaliser l'insémination au bon moment et pour obtenir de bons résultats de reproduction. De plus, l'enregistrement des données concernant les chaleurs et les services est nécessaire pour prédire les dates de chaleurs ou de vêlages futurs, et de prendre soin des vaches en fonction de leur statut de reproduction (25). L'amélioration de qualité de détection des chaleurs constitue un enjeu déterminant, en particulier dans les systèmes d'élevage à vêlages groupés. En plus des méthodes d'observation, des outils automatisés variés de détection des chaleurs ont été développés pour une meilleure détection des chaleurs (26). Ces outils d'aide doivent être utilisés conjointement au besoin avec la détection visuelle qui reste une méthode efficace et moins onéreuse pour cibler et renforcer la surveillance des chaleurs, mais ils ne doivent en aucun cas remplacer les périodes d'observation recommandées (27).

3.1 Observation directe

Cette méthode consiste à mettre en évidence les signes cliniques d'une vache en chaleurs et plus particulièrement l'acceptation du chevauchement par ces congénères avec immobilisation (7) (Figure 6). Cette méthode nécessite à effectuer au minimum deux observations par jour d'une durée de 30 minutes les plus espacées avec un intervalle de temps de 12 heures. Pour optimiser le taux de détection des œstrus, la surveillance visuelle doit s'effectuer en dehors des périodes de distribution d'aliments ou des traites. Les moments les plus propices sont le matin avant la traite et le soir après la traite. Le taux de détection des chaleurs varie en fonction du nombre d'observations quotidiennes. Une observation biquotidienne discontinue réalisée tôt le matin ou tard l'après-midi permet d'identifier jusqu'à 88 % des vaches chaleurs (28). Cette observation directe et discontinue par l'éleveur peut être facilitée et améliorée par l'utilisation d'un animal détecteur représenté par vache de réforme androgenisée ou un taureau vasectomisé ou bien préparé par différentes méthodes chirurgicales de manière à éviter l'intromission de la verge dans les voies génitales de la femelle. L'observation peut être différée lors de l'utilisation d'un bout en train équipé d'un licol marqueur d'identification des vaches en chaleurs (7).



Figure 6 :Observation du comportement des vaches par l'éleveur (20)

3.2 Vidéo surveillance

L'utilisation de systèmes vidéo pour la détection de l'œstrus repose sur la mise en évidence de l'acceptation du chevauchement. Des caméras fixées de préférence dans les angles supérieurs à une hauteur de 3 mètres sont connectées au logiciel de gestion vidéo permettant la visualisation des séquences vidéo stockées. Cette méthode de détection est affectée par la résolution de la caméra, car une faible résolution peut entraîner des difficultés de lecture du numéro de la marque auriculaire et donc d'identification de la vache (29). Bien que ces systèmes soient équipés de la technologie à infra-rouge, un éclairage artificiel est nécessaire la nuit. Les systèmes commercialisés comprennent en général une caméra avec un éclairage infrarouge relié à un logiciel de gestion des séquences vidéo. Les images sont ensuite envoyées sur un téléviseur, un microordinateur ou un Smartphone (Figure 7). L'efficacité de la détection basée sur l'enregistrement vidéo est plus élevée par rapport au taux de détection obtenu à partir de l'observation visuelle classique (30).



Figure 7: Équipement de vidéo surveillance pour la détection des chaleurs des bovins (31)

3.3 Marqueurs de chevauchement

Les marqueurs ou révélateurs de chevauchement sont portés par les vaches à surveiller. L'utilisation de ces marqueurs chevauchements permet d'améliorer l'efficacité de la détection des chaleurs par observation (32).

3.3.1 Crayon marqueur

Cette technique est très économique. Elle consiste à appliquer sur la base de la queue des vaches susceptibles de venir en chaleurs une peinture ou une pâte colorée. L'abrasion ou la disparition de cette matière colorée signifie que la vache a été chevauchée et qu'elle est en œstrus. Il s'agit d'un dispositif peu onéreux mais dont la durée de vie est relativement courte (33).

3.3.2 Autre marqueur

C'est un dispositif contenant une poche rempli d'encre rouge fluorescent collée sur la croupe de la femelle à surveiller. Sous la pression d'un chevauchement, le réservoir éclate et l'encre diffuse dans toute la capsule. Deux détecteurs sont principalement répandus : Kamar® (Figure 8) et OestruFlash (10, 33).



Figure 8 : Photos du marqueur de chevauchement Kamar® fixé sur la croupe de la vache avant (A) et après (B) chevauchement (34)

3.4 Détecteurs électroniques de pression

Il existe des détecteurs électroniques de chevauchement tel que le Heatwatch® doté d'un capteur de pression placé sur la croupe de l'animal. Ces détecteurs électroniques se basent sur la détection du début et de la durée des chevauchements acceptées par les vaches en période œstrale. Une fois que le capteur est activé, il envoie les informations

(numéro du capteur et de l'animal, moment et durée du chevauchement) à une unité centrale et elles sont enregistrées par le logiciel de gestion sur un ordinateur de la ferme (22). Ces informations sont traduites en signaux lumineux indiquant un œstrus possible (détection d'un seul chevauchement) ou un œstrus avec immobilisation (3 chevauchements en 4 heures). L'utilisation de ce système a permis d'obtenir une meilleure précision du moment de l'insémination(34, 35). Avec un taux de détection des ovulations de 82,1% (36).

3.5 Systèmes de mesure de l'activité motrice

Parmi les comportements secondaires de l'œstrus, l'augmentation de l'activité motrice est celui qui a suscité le plus d'intérêt pour le développement d'outils automatisés. Deux types de dispositifs existent actuellement : le podomètre et l'accéléromètre (35).

3.5.1 Podomètre

Les podomètres sont constitués d'une coque en plastique s'attachant à la patte de l'animal (Figure 9). Ils enregistrent le nombre de pas effectués par unité de temps comme un indicateur de l'augmentation marquée de l'activité de marche pendant le pro-œstrus et l'œstrus des vaches. On identifie les vaches en œstrus grâce à une augmentation de leur activité locomotrice au-dessus de la moyenne enregistrée. Les données sont collectées et analysées à l'aide d'un logiciel, en utilisant deux technologies différentes : la technologie IAR (Increased Activity Ratio) et l'IAC (Increased Activity Count)(22).



Figure 9: Podomètre attaché à la patte de la vache (37)

3.5.2 Accéléromètre

Le système d'accéléromètre comporte un compteur d'activité attaché au collier de chaque vache et mesurent en continu les accélérations horizontales liées aux mouvements ascendants de la tête et de l'encolure de la vache lors de la locomotion et du chevauchement. L'éleveur reçoit une alerte lorsque les vaches ont dépassé un seuil défini par l'utilisateur. Les données sont lues par une antenne et automatiquement transférées via un signal infra-rouge au logiciel de gestion du troupeau fournissant les listes et les graphiques pour contrôler l'état de reproduction de chaque vache. Ainsi, ces systèmes d'accéléromètre sont décrits comme un outil utile pour détecter l'œstrus et améliorer la fertilité chez les bovins laitiers (Figure 10) (22).

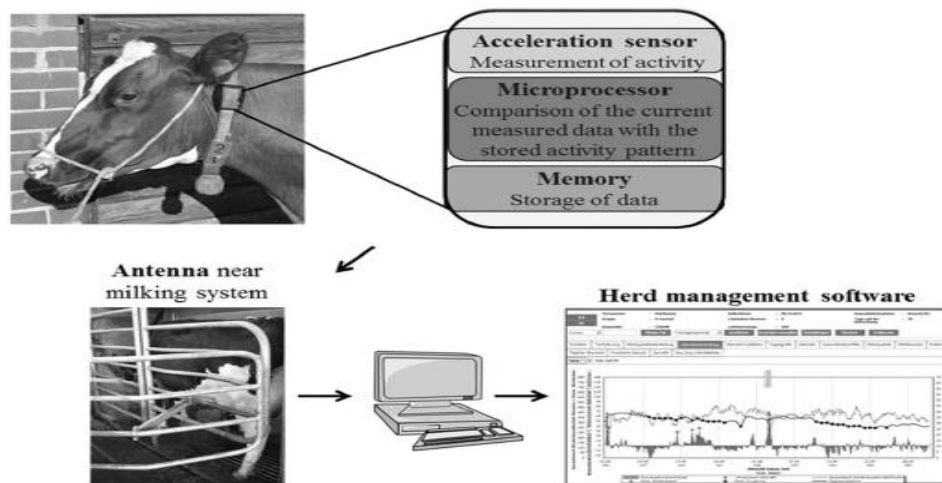


Figure 10 : Système d'accéléromètre attaché à l'encolure de la vache (22)

3.6 Mesure de la résistance électrique vaginale

La mesure intra-vaginale de la résistance électrique vaginale et des sécrétions cervicales semble être un outil utile pour déterminer objectivement l'œstrus. Sa valeur est à son minimum au cours de l'œstrus et plus précisément lors du pic pré-ovulatoire de LH. Plusieurs fabricants ont proposé des appareils de mesure de la résistance électrique tels que l'électrode bipolaire et la sonde vaginale Ovatec® (Figure 11) (33, 38). L'application pratique de cette méthode sur le terrain est compliquée en raison de mesures manuelles difficiles augmentant les risques d'inflammation vaginale (22).



Figure 11 : Sonde Ovatec© de mesure de la résistance électrique de la muqueuse vaginale (34)

3.7 Mesure de la concentration en progestérone du lait

La concentration sanguine de progestérone est étroitement associée à sa concentration dans le lait. L'analyse de la concentration en progestérone du lait d'échantillons représentatifs peut être utilisée pour déterminer l'état physiologique de reproduction de la vache laitière (Figure 12) (39). Des systèmes de surveillance automatique de la concentration en progestérone du lait ont été développés tel que le système Herd Navigator® (22). Les échantillons prélevés lors de la traite sont collectés dans une unité de prélèvement d'échantillons et transférés automatiquement vers l'unité d'analyse connectée à un ordinateur. Des alertes sont générées par le logiciel en cas de concentration de progestérone dans le lait < 4 ng/ml. Les système Herd Navigator®, entièrement automatisé de dosage de la progestérone dans le lait pour détecter l'ovulation se révèle être l'une des méthodes les plus efficaces avec une sensibilité de 95% (22, 40).

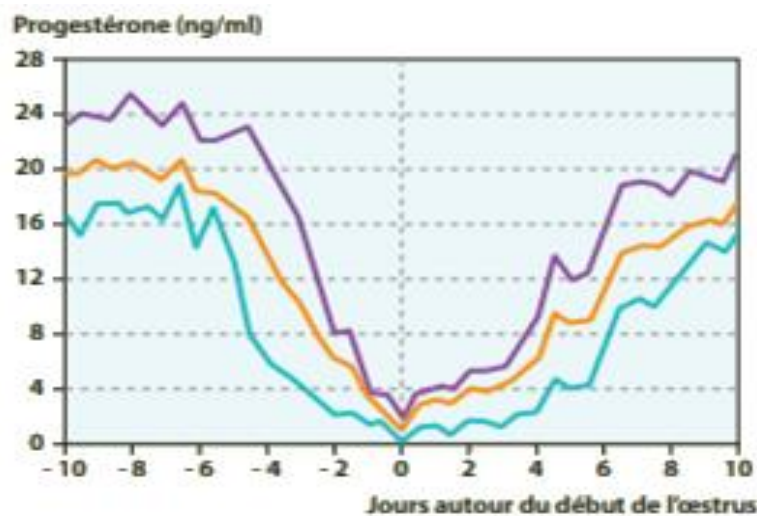


Figure 12 : Évolution de la concentration moyenne de la progestérone dans le lait autour du début de l'œstrus (31)

En résumé, aucune technique actuellement disponible ne permet de remplacer l'observation de l'éleveur pour la détection de l'œstrus. Les meilleurs résultats techniques sont obtenus en combinant les observations visuelles de l'éleveur associées à l'utilisation des détecteurs d'activité motrice tels que les podomètres et accéléromètres (41).

4. Moment de l'insémination artificielle

Le moment optimal pour inséminer une génisse ou une vache est quelques heures avant l'ovulation, qui se produit environ 24 à 30 heures après le début de l'œstrus. Cela signifie que les vaches ou les génisses doivent être inséminées dans les deux tiers supérieurs d'un cycle d'œstrus ou dans les quelques heures suivant la fin du cycle (42, 43). Selon la règle de Trimmerger, une vache détectée en œstrus le matin sera inséminée dans l'après-midi du même jour et celle observée en chaleurs l'après-midi sera inséminée le lendemain dans la matinée (Figure 13) (10).

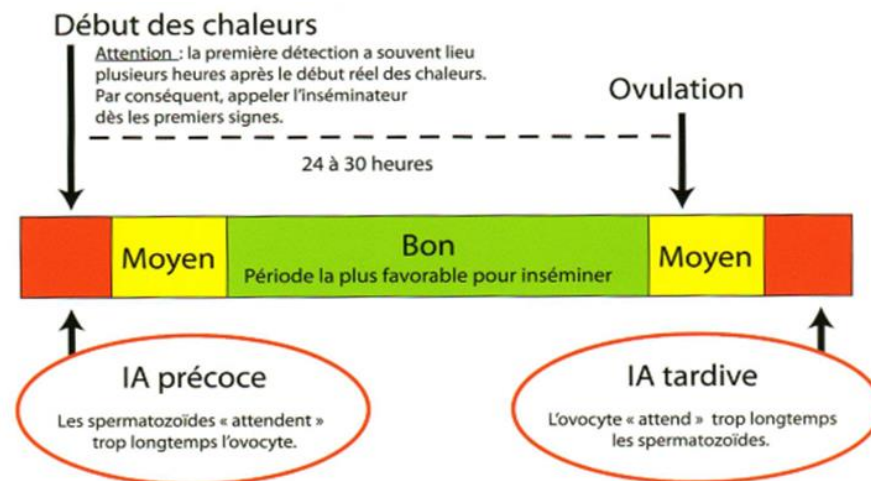


Figure 13: Représentation schématique du meilleur moment de l'insémination artificielle par rapport à l'œstrus (44)

CHAPITRE II :
PRINCIPAUX TRAITEMENTS
D'INDUCTION ET DE
SYNCHRONISATION DES CHALEURS
DES BOVIN

CHAPITRE II : PRINCIPAUX TRAITEMENTS D'INDUCTION ET DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS DES BOVINS

1. Introduction

La synchronisation hormonale de l'œstrus est la méthode la plus utilisée pour maîtriser la reproduction. Elle permet d'inséminer les vaches au jour et à l'heure prédéterminée afin d'éliminer l'effet d'une mauvaise détection des chaleurs silencieuses ou incomplètes (45). Les traitements de maîtrise des cycles sont utilisés essentiellement pour grouper les chaleurs et faciliter l'utilisation de l'insémination artificielle en s'affranchissant de la détection des chaleurs. Chez les vaches, ils permettent de réduire la durée de l'anœstrus postpartum et de mettre les femelles précocement à la reproduction afin d'obtenir un veau par an et par femelle. Chez les génisses, ces traitements permettent de choisir la période de mise à la reproduction et donc la période de vêlage (46). L'objectif final d'un traitement de synchronisation est de synchroniser l'ovulation et le moment d'apparition des chaleurs chez des femelles cyclées ou à induire et à synchroniser les chaleurs chez des femelles non cyclées, tout en permettant d'obtenir une fertilité similaire à celle observée sur chaleurs naturelles.

2. Principaux traitements d'induction et de synchronisation des chaleurs

De nombreuses hormones (Prostaglandine ,gonadotrophine chorionique équine (eCG), progestérone, GnRH et œstrogènes), utilisées seules ou associées, permettent de synchroniser et parfois d'induire l'ovulation pour inséminer les vaches sur chaleurs observée ou à l'aveugle à un moment bien prédéterminée après arrêt du traitement (46). La mise en œuvre pratique de ces protocoles doit permettre de minimiser le nombre de manipulations des bovins et le coût du traitement (47).

Les méthodes utilisées reposent principalement sur les principes suivants :

- Raccourcissement de la phase lutéale en provoquant la régression du CJ par utilisation de produits lutéolytiques.
- Blocage de l'ovulation et du retour normal de l'œstrus par utilisation de produits à base de progestérone ou de ses dérivés de synthèse.
- Synchronisation des vagues folliculaires par utilisation de la GnRH ou ses molécules de synthèse qui provoquent l'ovulation du FD et le démarrage d'une nouvelle vague croissance folliculaire.

2.1 Traitement à base de prostaglandines

La prostaglandine ($\text{PGF}_{2\alpha}$) est responsable de la régression du CJ et de l'arrêt de la sécrétion de progestérone. Son action lutéolytique n'est efficace que sur un CJ mature, âgé d'au moins 5 jours. Par conséquent, elle est utilisée pour synchroniser l'œstrus des vaches cyclées présentant par conséquent un CJ fonctionnel identifiable soit par palpation transrectale ou par échographie. Administrée entre le 5^{ème} et le 17^{ème} jour du cycle œstral, elle entraîne la chute du niveau de progestérone et l'apparition des chaleurs dans les deux à trois jours qui suivent (28). Le protocole de traitement à base de $\text{PGF}_{2\alpha}$ comprend deux injections à 11-14 jours d'intervalle (Figure 14), la deuxième administration de $\text{PGF}_{2\alpha}$ étant toujours réalisée en présence d'un CJ mature. Malgré que le moment d'apparition des chaleurs puisse être variable, l'IA peut être réalisée systématiquement à 72 et 96 heures après la deuxième administration ou après détection des chaleurs (47).

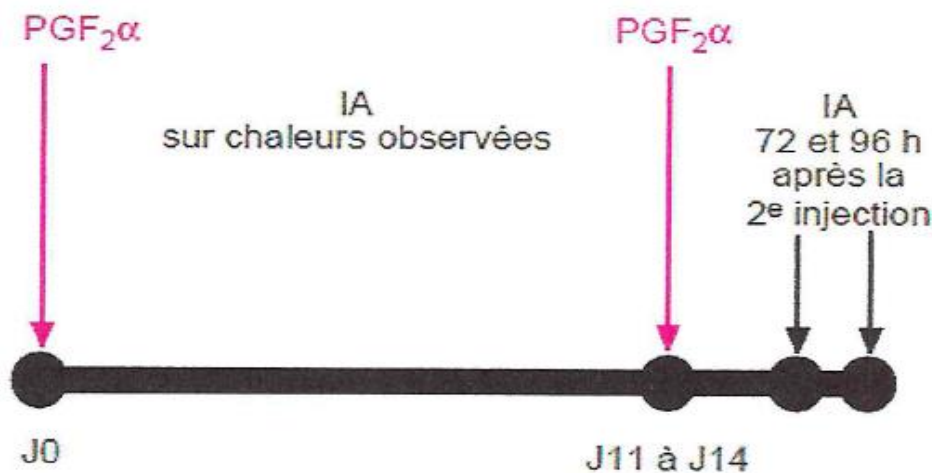


Figure 14 : Protocole de traitement de synchronisation des chaleurs avec 2 injections de $\text{PGF}_{2\alpha}$ administrées à 11-14 jours d'intervalle (46)

Le traitement à base de $\text{PGF}_{2\alpha}$ est moins coûteux dans le cas où de nombreuses vaches sont fécondées après la première injection. Il est indiqué pour les vaches cyclées (48). La synchronisation obtenue avec les prostaglandines n'est pas optimale, car elle n'entraîne pas de synchronisation des vagues folliculaires ; par conséquent, l'expression des chaleurs apparaît sur une durée variable et assez longue. Pour obtenir des résultats de fertilité acceptables, les vaches doivent être inséminées sur chaleurs observées (49).

2.2 Traitement à base de progestérone

Les progestagènes sont des hormones stéroïdiennes possédant des propriétés comparables à celle de la progestérone endogène produite par un CJ naturel (50). Les progestagènes exercent un rétro-contrôle négatif sur la GnRH, provoquant l'inhibition de la sécrétion hypophysaire de LH et de FSH. Leur action est comparable à celle de la progestérone (51). Le retrait du dispositif, permet la levée de l'inhibition, et s'accompagne d'un pic de LH, donnant lieu à l'ovulation du follicule dominant de la vague folliculaire en cours. L'usage des progestagènes est indiquée pour les femelles non cyclées, peuvent être également utilisés chez des femelles cyclées. Les chaleurs apparaissent alors dans un délai de 3 à 5 jours, chez 88 à 90 % des femelles ayant reçu une spirale vaginale et chez 76 à 98 % des femelles ayant reçu un implant sous-cutané (50). Les différents protocoles utilisant des progestagènes sont souvent associés à une injection de PGF_{2α}, de GnRH, d'œstrogènes, d'eCG à la fin du traitement.

2.2.1 Traitement associant progestérone-prostaglandine

Le traitement est basé sur l'utilisation d'un dispositif intra vaginal libérant de la progestérone, le PRID (Progestérone Releasing Intra vaginal Device) ou le CIDR (Controlled internal drug release). Le protocole de traitement se déroule de la manière suivante (Figure 15):

Le PRID ou le CIDR est inséré dans le vagin et reste en place pendant une période de 7 à 9 jours. La pose se fait à l'aide d'un applicateur sur lequel le dispositif est placé. La progestérone absorbée par la muqueuse vaginale, passe dans le sang et joue le rôle de CJ, et peut entraîner l'atrésie du FD et le redémarrage d'une nouvelle vague de croissance folliculaire (52). Ce traitement est généralement associé à une administration de PGF_{2α} 24 à 48 heures avant le retrait du dispositif pour induire une régression d'un éventuel CJ présent et supprimer les concentrations endogènes de progestérone, au cas où le traitement a été instauré en début de phase lutéale. Le retrait du dispositif entraîne une chute brutale de la progestéronémie et une augmentation de la fréquence de pulses de LH, permettant une maturation folliculaire terminale et une ovulation synchronisée chez toutes les femelles cyclées ou non cyclées traitées (46). Chez les femelles non cyclées notamment chez les races à viande, une injection d'eCG est administrée lors du retrait du dispositif pour favoriser la croissance folliculaire et l'ovulation. La dose d'eCG administrée varie entre 400 et 500 UI en fonction de l'état physiologique des animaux, de leur état corporel,

de leur rang de vèlage et de leur poids. Cela permet d'éviter une ovulation multiple qui peut entraîner une gestation multiple non désirée chez les bovins (53). Chez la majorité des animaux traités, l'œstrus apparaît dans les 48 à 72 heures après retrait du dispositif. L'insémination est réalisée systématiquement à 56 h après le retrait du dispositif ou de préférence sur chaleurs détectée (46).

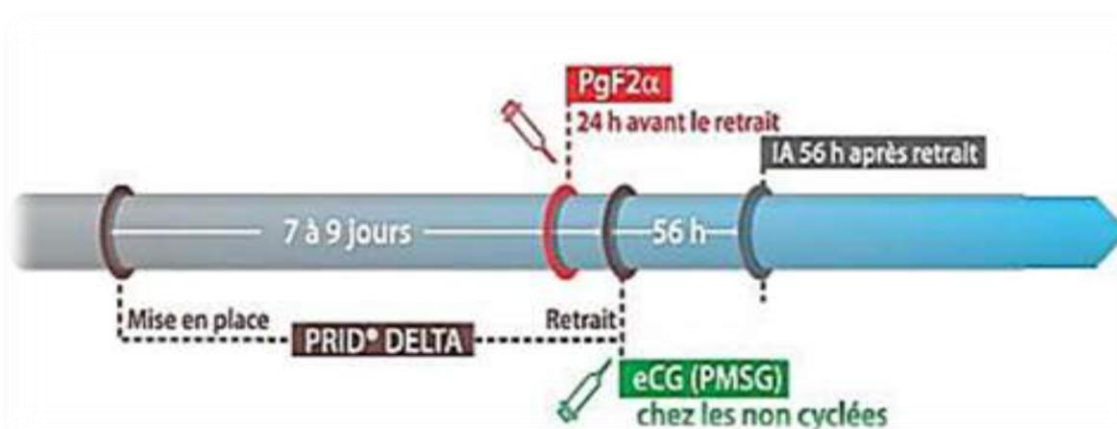


Figure 15: Protocole de traitement de synchronisation des chaleurs à base d'un dispositif intra vaginal de progestérone (PRID delta) associé à la $PgF2\alpha$ et l'eCG (54)

2.2.2 Traitement associant progestérone-œstradiol

Les œstrogènes sont principalement utilisés pour leurs actions antilutéotrope et lutéolytique. Cette deuxième action est surtout marquée en début du cycle. Donc l'association œstrogènes et progestagènes agit à la fois sur la croissance lutéale et la croissance folliculaire :

-Sur la croissance lutéale : l'œstradiol administré en début de protocole présente une activité antilutéotrope sur les corps jaunes en début de formation et lutéolytique sur les corps jaunes fonctionnels. Cette action n'étant pas efficace à 100%, les protocoles intègrent en général l'administration d'une prostaglandine en fin de protocole surtout chez les femelles cyclées. Une fois le CJ physiologique supprimé sous l'action de l'œstradiol et celle de la prostaglandine. La synchronisation lutéale des femelles est obtenue grâce l'utilisation d'un implant imprégné de Norgestomet (CRESTAR®) (46).

-Sur la croissance folliculaire : quelle que soit leur taille, les follicules présents au début du traitement s'atrophient. En effet, les jeunes follicules entre 3 et 10 mm dégénèrent sous l'action de l'œstradiol qui inhibe la sécrétion de la FSH. Les follicules LH dépendants, de taille plus importante sont inhibés par l'association œstradiol+progestagènes administrée en début du traitement. Ceci permet le démarrage d'une nouvelle vague de croissance

folliculaire chez toutes les femelles traitées au bout de 3 à 4 jours(55). L'imprégnation par le progestagène exogène ne s'oppose pas à la croissance folliculaire mais prévient l'ovulation des gros follicules de la nouvelle vague par rétrocontrôle négatif sur la LH. Au retrait simultané du dispositif progestagène chez toutes les femelles, l'inhibition de la LH est supprimée, les follicules dominants peuvent alors poursuivre leur développement autorisant l'IA à un moment prédéterminé (Figure 16) (56).

Cependant, en 2006, l'Union européenne a interdit l'utilisation de l'œstradiol et de ses dérivés pour la synchronisation de l'œstrus. Cela a conduit d'autres pays, comme la Nouvelle-Zélande et l'Australie, à adopter la directive de l'Union européenne. Par conséquent, l'utilisation de la GnRH au début du traitement de progestérone-prostaglandine a gagné en popularité.

Crestar® classique

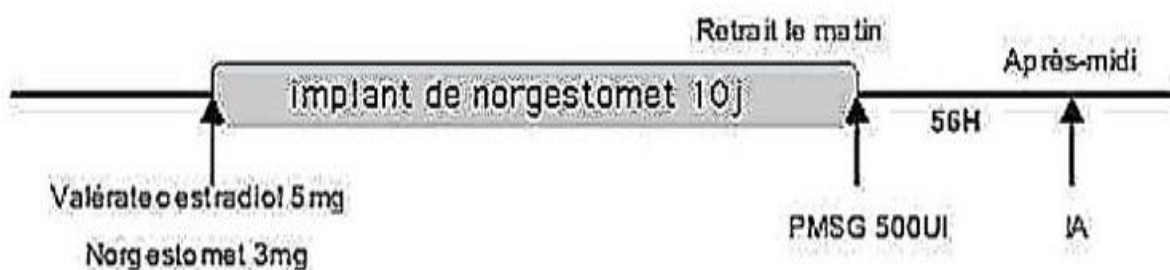


Figure 16: Protocole de synchronisation des chaleurs à base d'implant de Norgestomet (CRESTAR®), de valérate d'œstradiol et d'eCG (56)

2.2.3 Traitement associant progestérone ou progestagène-GnRH-prostaglandine

Le protocole de traitement consiste à l'utilisation d'un dispositif intra vaginal de progestérone (PRID) ou d'implant mis en place par la voie sous cutanée de progestagène (CRESTAR SO), associé à une administration de GnRH au début du traitement et de prostaglandine en fin de traitement (54).

- Une injection intramusculaire de GnRH ou d'un analogue de synthèse au moment de la mise en place par la voie intra vaginale du PRID ou en sous cutané sur la face externe du pavillon de l'oreille de l'implant Crestar (Norgestomet) pendant une durée de 7-9 jours pour le PRID ou 9-11 jours pour le Crestar (Figure 17).

L'injection intramusculaire de GnRH à la pose du PRID ou du Crestar induit l'ovulation des follicules LH dépendants de diamètre supérieur à 10 mm présents avec une mise en place d'un corps jaune accessoire et un démarrage d'une nouvelle vague folliculaire (57). Une

injection systématique de prostaglandine 24 à 48 heures avant le retrait du dispositif de progestagène est nécessaire pour induire la lutéolyse.

- Au retrait de l'implant une injection d'eCG est indiquée pour les vaches non cyclées en particulier chez les races à viande.
- L'insémination est réalisée après détection chaleurs de préférence ou à 56 heures ou à 48 et 72 heures après retrait du dispositif PRID (Figure 17).

Ce protocole de traitement d'induction et de synchronisation des chaleurs est indiqué pour les vaches non cyclées et peut être utilisé chez les femelles cyclées.

Nouveau CRESTAR SO®

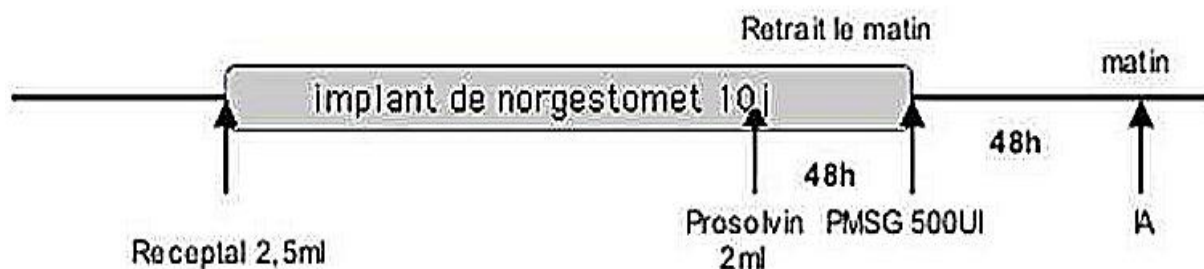


Figure 17: Protocole de synchronisation des chaleurs à base de progestérone-GnRH-prostaglandine F2 α (58)

2.3 Traitement associant GnRH-PG2 α -GnRH

Le traitement GnRH-PG-GnRH de synchronisation des vagues folliculaires et de l'ovulation connu sous le nom d'Ovsynch a été mis au point par (59). Ce protocole traitement, utilisé essentiellement chez les vaches laitières (Figure 18), consiste :

- Une première injection intramusculaire de GnRH à J₀ qui provoque l'ovulation ou la lutéinisation des follicules ovariens d'un diamètre supérieur à 10 mm; il s'en suit l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire au bout de 48 heures environ, et la mise en place d'un corps jaune. Il faut noter que la GnRH administrée entre J₁ et du cycle c'est-à-dire avant la phase de dominance n'aura aucun effet, et le follicule dominant sera sélectionné en moyenne 3,6 jours après cette première injection de GnRH (60).
- Une administration de prostaglandine à J₇ détruit le corps jaune mis en place suite à l'action de la GnRH à J₀ (ainsi que le corps jaune physiologique éventuellement

présent selon le stade du cycle au moment de l'initiation du protocole). La lutéolyse supprime l'inhibition exercée par la progestérone sur la LH, permettant ainsi la croissance terminale du FD.

- Une seconde injection intramusculaire de GnRH à J₉ provoque un pic de LH qui déclenche l'ovulation au bout de 20 à 24 heures en général.
- Une IA à temps fixe est réalisée 12 à 24 heures après la seconde injection de GnRH, sans détection des chaleurs.

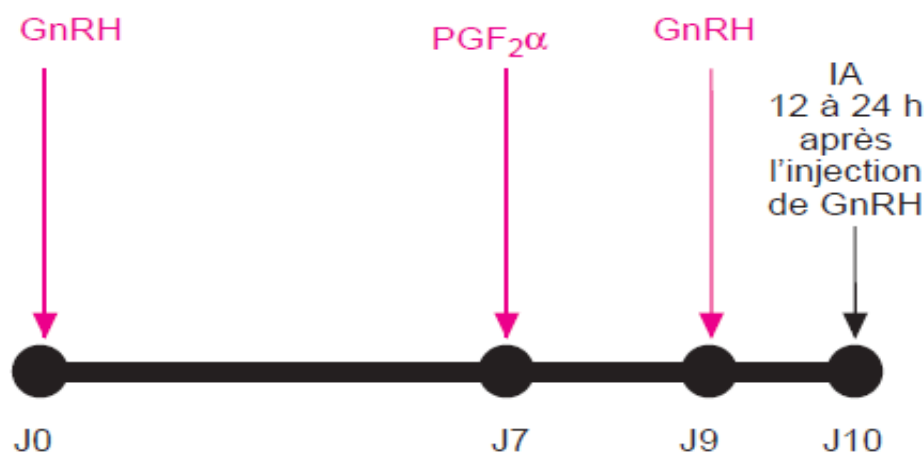


Figure 18 : Protocole de synchronisation associant GnRH, prostaglandine F₂α (46)

En résumé, la synchronisation de l'œstrus est la biotechnologie de reproduction la plus importante et la plus largement applicable et disponible pour les bovins. Le principal facteur limitant les performances de reproduction dans de nombreuses fermes bovines est la difficulté à détecter les vaches en chaleurs de manière rapide et précise. Une mauvaise détection des chaleurs entraîne une augmentation du délai d'attente (jours ouverts), et par conséquent des intervalles entre les vêlages. Les protocoles de traitement de synchronisation sont conçus pour que le début des chaleurs et l'ovulation soient induits afin que les vaches puissent être inséminées à un moment précis sans détection des chaleurs. Ces traitements consistent à utiliser diverses hormones naturelles ou de synthèse comme la progestérone, la prostaglandine F₂α, la GnRH avec des protocoles déférents. En général, il existe des avantages significatifs pour l'amélioration génétique et la gestion de la reproduction qui peuvent être obtenus par la mise en œuvre des traitements hormonaux de synchronisation de l'œstrus. Comme la progestérone, la prostaglandine F₂α, la GnRH avec des protocoles déférents. En général, il existe des avantages significatifs pour

l'amélioration génétique et la gestion de la reproduction qui peuvent être obtenus par la mise en œuvre des traitements hormonaux de synchronisation de l'œstrus.

CHAPITRE III :
FACTEURS DE VARIATION DE LA
FERTILITE

CHAPITRE III : FACTEURS DE VARIATION DE LA FERTILITE

1. Définition de la fertilité

La fertilité est un critère de reproduction correspondant à la capacité d'une vache à être fécondée au moment de sa mise en reproduction (61). Par conséquent, la fertilité d'une vache correspond à son aptitude d'être gestante et à maintenir la gestation après une insémination réalisée au bon moment par rapport à l'œstrus et ovulation (62). Elle est appréciée par le nombre d'insémination nécessaire pour obtenir une gestation (63) et par le taux de réussite à l'insémination (64).

2. Critères de mesure de la fertilité

Quelques soit le mode de reproduction par saillie naturelle ou insémination artificielle, un certain nombre de critères sont utilisés pour évaluer la fertilité dans le cadre de la gestion de la reproduction au niveau des élevages bovins.

2.1 Taux de réussite en première insémination

Le taux de réussite en première insémination (TRIA1) représente le nombre de femelles déclarées gestantes après la 1^{ère} insémination (IA1) (65). Ce taux de réussite en IA est influencé par plusieurs facteurs tel que l'âge, l'état sanitaire de l'animal et de son alimentation, la qualité de la semence utilisée, la compétence de l'inséminateur, du moment de l'insémination par rapport à l'œstrus (66). Le TRIA1 doit dépasser les 55% (67). Ce critère associé au taux de vache infertile donne une bonne appréciation de la fertilité totale du troupeau.

2.2 Taux de non retour en chaleurs

Le taux de non retour en chaleur (TNR) correspond au rapport entre le nombre des vaches qui n'ont pas été ré inséminés avant un délai défini (45, 60, 90, voire 120 jours) et le nombre d'animaux inséminés. C'est un critère d'évaluation de la fertilité classiquement utilisé par les centres d'insémination, qui considèrent comme gravides les vaches ou génisses non ré inséminées au cours du délai préalablement défini. Ce paramètre surévalue la fertilité du troupeau. Un TNR normal à 90 jours est compris entre 60 et 65%(68).

Le TNR est calculé par la formule suivante :

$$\text{TNR} = \frac{(\text{IA1} - \text{IAF}) - 21 \times (\text{nombre d'insémination} - 1)}{\text{nombre d'insémination}}$$

2.3 Taux de gestation

Le taux de gestation (TG), un des critères d'évaluation de la fertilité calculé sur une durée de 12 mois, est variable suivant les troupeaux en fonction des périodes de vêlages. Il est représenté par la proportion de femelles gestantes par rapport au nombre de femelles mises à la reproduction. La valeur seuil généralement retenue se situe à 92 %. En dessous, de cette valeur, on peut considérer que le résultat est mauvais (69). En première insémination, le TG doit être supérieur à 55% (68).

Le TG est calculée par la formule suivante :

$$\text{TG} = \frac{\text{Nombre de femelles fécondées}}{\text{Nombre de femelle mises à la reproduction}}$$

2.4 Taux de mise bas en première insémination

Le taux de mise bas en première insémination (TMB AI1) se calcule en divisant le nombre de vêlages obtenus dans une durée compatible avec la durée de gestation après la première insémination artificielle (IA1) par le nombre de première insémination artificielle. Ce critère est biaisé par le nombre de vaches sorties de l'exploitation ou de l'échantillon après une seule IA (morte, vendue, réformée) sans évaluation de leur état de gestation. Le taux de mise bas total doit être supérieur à 85%. En première insémination, il doit être supérieur à 50% (68).

2.5 Pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus

Le terme "repeat-breeder" qualifiant les vaches infertiles à chaleurs normales semble trop restrictif puisqu'il définit classiquement une vache ou une génisse non gestante après deux, voire trois inséminations artificielles ou saillies naturelles, malgré la présence d'une activité cyclique régulière en absence de toute cause majeure cliniquement décelable (68). Généralement, on parle d'infertilité au sein d'un troupeau de vaches laitières quand la proportion des femelles repeat-breeders excède les 15% des femelles mises à la reproduction (70). Cette situation a des conséquences économiques désastreuses sur la l'économie de l'exploitation.

2.6 Index de fertilité

L'index de fertilité est un critère synthétique d'évaluation de la fertilité. Il représente le nombre total d'IA sur le nombre de vaches gestantes. Autrement dit, il

correspond au nombre d'insémination effectuées pour aboutir à une gestation (71). La fertilité se définit par le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation. Il convient de distinguer la fertilité totale et apparente selon que les inséminations réalisées sur les animaux non gestants ou réformés sont prises ou non en compte dans son évaluation (72).

2.6.1 Index de fertilité totale

L'index de fertilité totale (IFT) est une mesure globale du taux de conception pour les vaches saillies ou inséminées dans un troupeau bovin. Il est exprimé par le rapport entre le nombre de saillies ou inséminations de la période test (2 à 14 mois) et les saillies qui ont résulté en une gestation confirmée. Idéalement, le calcul comprend les vaches dans le troupeau qui ont été saillies durant la période test et les vaches qui ont été éliminées postérieurement, Il s'agit du nombre total d'inséminations effectuées sur les vaches gestants et réformés non-gestants divisé par le nombre d'animaux gestants (73). Les valeurs objectives pour l'IFT doivent être inférieures à 1.6 (64).

L'IFT est calculé par la formule suivante :

$$\text{IFT} = \frac{\text{Nombre totale IA (animaux gestants et non)}}{\text{Nombre d'animaux gestants}}$$

2.6.2 Index de fertilité apparente

L'index de fertilité apparente (IFA) se mesure par le rapport entre le nombre total de saillies ou inséminations des vaches gestantes et le nombre de vaches gestantes au cours de la période test. La gestation peut être désignée soit par l'examen du vétérinaire ou par le non retour des chaleurs après 60 jours. Il s'agit donc du nombre total d'inséminations réalisées sur les vaches gestantes divisé par le nombre de ces dernières (73). IFA < 2 est considéré normal (74).

L'IFA est calculé par la formule suivante :

$$\text{IFA} = \frac{\text{Nombre total des IA (animaux gestants)}}{\text{Nombre d'animaux gestants}}$$

Tableau 2 : Valeurs objectives des principaux paramètres de mesure de la fertilité chez les bovins (75)

Paramètres de mesure de la fertilité	Valeurs objectives
Index de fertilité total (IFT)	< 1,5
Index de fertilité apparent (IFA)	< 2
Taux de réussite en première insémination (TR IA1)	> 60%
Taux de gestation (TG)	à 90 %
Pourcentage de vaches à 3 IA et plus "repeat-breeders"	< 15%
Taux de mise bas en première insémination (TMB AI)	> 50 %
Taux de non-retour (TNR) à 90 jours	60 à 65 %

3. Principaux facteurs de variation de la fertilité

Ces facteurs sont nombreux, et ils sont responsables des comportements sexuels chez les vaches laitières.

3.1 Facteurs liés à l'animal

3.1.1 Génétique

La fertilité reste un caractère génétiquement d'importance non négligeable mais secondaire. En effet, indépendamment de la méthode d'estimation et des facteurs de correction utilisées, les performances de reproduction présentent une hérédité très faible variant entre 0,01 et 0,05 (72). Par conséquent, il apparaît difficile de vouloir établir un programme de sélection sur les paramètres de reproduction sachant que la sélection intensive des vaches sur la production laitière est à l'origine de la dégradation de la fertilité d'environ 51% (76).

3.1.2 Race

Les performances de reproduction peuvent varier d'une race à une autre. En effet chez les vaches laitières, la race normande présente une meilleure fertilité que la race Prim'holstein (77). Le taux de réussite en saillie ou insémination est assez élevé chez la race Normande et Montbéliarde que chez la Prim'holstein (78). Certainement pour les races laitières, il existe une interaction avec d'autres facteurs tels que l'alimentation et ou la production laitière (58). Chez les races à viande, la fertilité à l'œstrus induit par un traitement de synchronisation semble être meilleure chez les races rustiques que chez les races à viande de sélectionnée.

3.1.3 Âge

Chez les bovins, on observe habituellement une réduction de la fertilité avec l'augmentation de l'âge, les génisses ont en générale une meilleure fertilité à l'œstrus induit que les vaches (79). En effet, la majorité des pathologies telles que les rétentions placentaires, les métrites et les kystes ovariens, les retards d'involution utérine, les fièvres vitulaires augmentent avec l'âge des vaches induisant des effets défavorables sur la fertilité.

3.1.4 Production laitière

L'augmentation de la production laitière chez les vaches laitières spécialisées a été associée au niveau des élevages à une détérioration des paramètres reproduction. La fréquence des ovulations silencieuse a augmenté en relation avec le niveau de la production laitière (48). L'expression et la durée des chaleurs est plus faible chez les vaches hautes productrices par rapport à d'autres vaches moins productrices. En effet, une étude américaine a rapporté une diminution du taux de conception à la première insémination de 10% après une durée de 10 ans (50 à 40%), de plus le pourcentage de vaches ne présentant aucune activité cyclique 60 jours post-partum a augmenté après un délai de temps de 20 à 30 ans.

3.1.5 Conditions de vêlage et troubles du péri-partum

3.1.5.1 Dystocie de vêlage

La dystocie peut conduire à l'infertilité avec un risque de réforme précoce des femelles (80). Plusieurs causes peuvent conduire à une dystocie de vêlage tel que la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la torsion utérine ou encore la disproportion fœto-maternelle. Les vêlages dystociques ont des conséquences défavorables sur la santé des animaux et contribuent à l'abaissement de la production laitière, à la réduction de la fertilité et à l'augmentation de la fréquence des pathologies du post-partum. Elles peuvent augmenter la durée de l'intervalle vêlage-première insémination (IVI1) de 2 à 3 jours et de diminuer le taux de réussite à l'IA1 de 4 à 10% conduisant ainsi à un allongement de l'intervalle vêlage-première insémination fécondante (IVIAF) (81).

3.1.5.2 Rétention placentaire

Par définition, la rétention placentaire correspond à l'absence d'expulsion du placenta dans les 24 heures suivant le vêlage. Sa fréquence d'apparition dans les élevages varie entre 3 et 32%, toutefois une fréquence moyenne de 7% peut être considérée comme normale(82). Les non délivrances placentaires engendrent des retards d'involution utérine et augmentent les risques d'apparition des métrites dans 90 % de cas. Elle entraîne une diminution de la réussite à l'IA1 (83). Les vaches présentant une rétention placentaire ont 4,4 fois plus de risques de présenter des kystes ovariens ; 2,5 fois plus de risques de faire une métrite et 1,3 fois plus de risques d'avoir des chaleurs silencieuses. Ces facteurs affectent la fertilité des animaux, et peut diminuer ainsi le taux réussite à l'IA de 14% (84).

3.1.5.3 Métrite

La métrite a un effet négatif sur la reproduction se traduisant par une augmentation de l'intervalle vêlage-1^{er} œstrus, de l'IVIA1 et de l'IVIAF. La durée de l'IVIAF peut être de 257 jours chez les vaches atteintes de métrites contre 142 jours chez des vaches saines. De même, la réussite à l'insémination artificielle est également diminuée en cas de métrite (85). La fréquence des animaux repeat-breeders est augmentée après traitement tardif des métrites. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, ou encore de kystes ovariens et par conséquent, elles s'accompagnent d'infertilité, d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme.

3.1.5.4 Fièvre vitulaire

La fièvre vitulaire ou hypocalcémie se traduit chez la vache atteinte par une concentration de calcium dans le sang inférieur à 2.0, 2.1, 2.2 voire 2,5 mmol/l au cours des 3 premiers jours suivant le vêlage (86). Elle résulte d'une mobilisation trop tardive des réserves calciques en lien avec soit un rapport calcitonine/parathormone trop élevé, soit d'une sensibilité diminuée des tissus cibles (os, rein) à la parathormone. Dans ce contexte, l'apport en magnésium et le contrôle du bilan alimentaire Anion Cation (BACA) constitue une mesure indispensable pour prévenir l'hypocalcémie (87). L'hypocalcémie constitue un facteur de risque de vêlage dystocique et de pathologies du post-partum qui peuvent influencer défavorablement les performances de reproduction des vaches (88).

3.1.6 Troubles pathologiques

3.1.6.1 Kystes ovariens

La pathologie la plus spécifique de la vache laitière qui constitue un facteur d'infertilité et d'infécondité, Il traduit une absence d'ovulation (89). La période du post-partum est considérée comme le moment préférentiel d'apparition d'une pathologie kystique l'ovaire. En effet, 65 à 76% des kystes ovariens surviennent entre le 15^{ème} et 90^{ème} jour après vêlage (90). Les kystes ovariens peuvent être classés en kystes folliculaires ou lutéaux en fonction de la production des hormones stéroïdiennes. La majorité des kystes lutéaux se forment probablement par lutéinisation du kyste folliculaire. L'apparition d'une pathologie kystique ovarienne entraîne de l'infécondité et de l'infertilité a et augment le risque de réforme (88).

3.1.6.2 Boiteries

Les boiteries sont à l'origine de réduction du confort et du bien-être animal. Elles forment avec les mammites et l'infertilité une contrainte majeure pour la production laitière (91). Les boiteries influence les paramètres de reproduction. En effet, 50% des vaches saines sont gestants à environ 150 jours du post-partum, alors que pour les vaches atteintes de boiterie ce taux de 50% n'est atteint qu'après au moins un délai 250 jours du post-partum (92).

3.1.6.3 Mammites

L'analyse de la relation entre la mammite et la fertilité chez les vaches de race jersey a montrée que l'apparition de mammite clinique en début de lactation influence de façon marquée les performances reproductives chez les vaches atteintes qui se traduisent par une augmentation sensible du nombre de saillies par conception et d'un allongement de l'IVIF vêlage-conception qui augmentent sensiblement chez les vaches atteintes des mammites (93). Une étude menée sur 2087 vaches en Floride, a démontré que les vaches atteintes de mammite clinique au cours des 45 premiers jours de gestation présentaient un risque trois fois plus élevé d'avortement que les vaches non affectées de mammite.

3.2 Facteurs liés aux conditions d'élevage

3.2.1 Alimentation

Plusieurs aspects de la gestion alimentaire peuvent être en cause lors d'un problème d'infertilité. Il faut réduire l'impact du bilan énergétique négatif de la vache en début de lactation, et éviter l'excès de protéine et s'assurer que la ration offerte répond aux besoins alimentaires d'ordre quantitatif et qualitatif. Tous les éléments nutritifs (eau, énergie, protéines, minéraux, vitamines) devraient être fournis quotidiennement en quantités suffisantes pour répondre aux besoins des vaches gestantes et maintenir des performances optimales de production de la vache et de croissance du veau (94). Les génisses soumises à une ration alimentaire de faible niveau manifestent moins de chaleurs et ont un mauvais taux de gestation (30%) par rapport à celles soumises à une ration alimentaire modérée (62%) ou élevée (60%).

3.2.2 Saison

L'analyse des variations saisonnières des performances de reproduction doit être interprétée avec précaution, au demeurant difficilement quantifiables et donc le plus souvent confondues, exercées par les changements rencontrés au cours de l'année dans la gestion du troupeau, l'alimentation, la température, l'humidité et la photopériode. Il a été rapporté que l'intensité des signes d'œstrus est significativement affectée par les saisons de l'année chez les vaches laitières élevées en Turquie (95). L'expression des chaleurs des vaches inséminées diminue au cours des mois chauds de l'année et augmente pendant le printemps par rapport aux autres saisons de l'année. En effet, les vaches inséminées en saison de printemps présentent un taux de gestation supérieur à celui des vaches inséminées durant les autres saisons et plus particulièrement au cours d'été (95).

3.2.3 Climat

L'influence du climat sur l'apparition de l'œstrus a montré que les vaches sous climat tropical manifestent des chaleurs le plus souvent pendant la nuit et tôt le matin. Par ailleurs, une température ambiante au dessus de 30°C réduit non seulement la durée mais aussi et l'intensité d'expression de l'œstrus. De même, les fortes pluies entraînent une diminution d'activité sexuelle (96).

3.3 Facteurs liés à la conduite de la reproduction

3.3.1 Détection des chaleurs

La détection des chaleurs est considérée comme le principal facteur limitant la réussite de l'insémination. En effet, 25% des éleveurs estiment que la détection des chaleurs est difficile à réaliser et qu'il manque souvent de temps pour détecter efficacement les vaches en œstrus (26). Idéalement, la détection des chaleurs nécessite trois fois par jour d'une durée de 15 à 20 minutes les plus espacées possible, tôt le matin, à midi et tard le soir. Elle doit être pratiquée en particulier lorsque le troupeau est au calme, en dehors des périodes de distribution d'aliment ou de traite. Il est également recommandé d'enregistrer toutes les informations pertinentes sur la vache, telles que la date de vêlage, la date de début de chaleurs et la date d'insémination artificielle, afin de faciliter le suivi et de minimiser les erreurs. L'incapacité à détecter ou à interpréter correctement les signes de chaleurs est probablement responsable de l'infertilité chez les vaches, car cela peut conduire à inséminer des animaux qui ne sont pas en chaleurs. D'après (90), 4 à 26 % des vaches sont inséminées en dehors de la période d'œstrus.

3.3.2 Moment et technique d'insémination

Les meilleurs taux de gestation sont obtenus avec des vaches inséminées au cours des six dernières heures de l'œstrus. Le (Tableau 3) indique les variations du taux de réussite selon le moment d'insémination par rapport à l'œstrus. La maîtrise de la technique d'insémination et l'expérience de l'inséminateur contribue également aux écarts observés du taux de réussite de l'insémination au sein de différents élevages. Il a été rapporté une réduction du taux de gestation de 22% avec un inséminateur qui dépose la semence uniquement dans l'exo-col ou le canal cervical et non pas dans l'utérus (97).

Tableau 3: Variation du taux de réussite en fonction moment de l'insémination par rapport aux chaleurs(75)

Moment de l'insémination	Taux de réussite (%)
Début des chaleurs	44
Milieu des chaleurs	82,5
Fin des chaleurs	75
6h après la fin des chaleurs	62,5
12h après la fin des chaleurs	32,5
18h après la fin des chaleurs	28

3.3.3 Type de stabulation

Un logement des vaches à stabulation libre doté d'un sol non glissant et d'un espace suffisant procure des conditions optimales pour une augmentation du taux de détection des chaleurs (98). La durée de l'œstrus est plus courte chez les vaches logées dans un bâtiment à stabulation entravée que celui à stabulation libre. Par ailleurs, le type de stabulation modifie l'incidence des pathologies au cours du post-partum. Il existe des points stratégiques (points d'eau, auges ou distributeurs automatique de concentré, ouvertures et portes) qui influencent l'ambiance des locaux et activités des vaches, ainsi que ces points de rencontre favorisent les interactions en évitant les points souillés.

PARTIE
EXPERIMENTALE

MATERIEL ET MÉTHODES

I. MATERIELS ET METHODES

1. Lieu et période expérimentale

Notre travail a porté sur des vaches inséminées par l'un des deux docteurs vétérinaires inséminateurs dans le cadre de leur travail en clientèle privée. Les vaches inséminées proviennent de plusieurs élevages localisés dans la wilaya de Blida principalement et la wilaya de Tipaza.

2. Matériel animal

Les données d'insémination de 160 vaches, issues de plusieurs élevages, ont été retenues sur la base des critères suivants :

- Animaux correctement identifiés par une boucle d'oreille.
- Vaches de race laitière : Prim'holstein (PRH), Montbéliarde (MO), Fleckvieh (FVH), Bovin laitier amélioré (BLA).
- Vaches de rang de vêlage primipare ou multipare.
- Vaches avec intervalle vêlage - insémination supérieur à 60 jours.
- Vaches ne présentant pas d'infection génitale apparente.

3. Matériel et méthodes d'insémination

3.1 Collecte des données

La collecte des données sur la reproduction a été réalisée à partir d'une consultation des fiches d'insémination qui contiennent les informations concernant les dates d'insémination, la race et son numéro d'identification. Ces informations ont été utilisées pour évaluer les paramètres de fertilité.

3.2 Insémination

L'insémination des vaches a été réalisée par l'un des deux docteurs vétérinaires inséminateurs agréés par le centre national d'insémination artificielle et d'amélioration génétique (CNIAAG). Les docteurs vétérinaires inséminateurs ont à leur actif plus de 10 ans d'expérience pratique. La détection des chaleurs des vaches à inséminer a été réalisée par l'éleveur en se basant sur l'observation de l'expression des signes cliniques exprimés par une vache en œstrus (Figure 19). En général, l'insémination est effectuée dans la demi-journée après détection des chaleurs (Figure 20).



Figure 19 : Vache en chaleurs présentant une vulve congestionnée



Figure 20 : Acte d'insémination

3.3 Diagnostic de gestation

Le non de retour en chaleurs après insémination est le premier signe de présomption de gestation noté par l'éleveur. Par la suite, le diagnostic de gestation a été confirmé dans la majorité des cas par palpation transrectale ou par un examen échographique effectué par l'inséminateur environ 60 jours post-insémination.

3.4 Paramètres de reproduction mesurés

3.4.1 Mesure du taux de fertilité

Le taux de fertilité des vaches après une première insémination a été évalué par le pourcentage de vaches diagnostiquées gestantes après une première insémination par rapport au nombre total de vaches inséminées.

3.4.2 Mesure de l'index de fertilité

L'index de fertilité totale (IFT) a été évalué par le nombre total d'inséminations effectuées sur les vaches gestantes et non-gestantes divisé par le nombre d'animaux gestants.

$IFT = \text{Nombre totale IA (animaux gestants et non)} / \text{Nombre d'animaux gestants}$

L'index de fertilité apparent (IFA) a été évalué par le nombre total d'inséminations réalisées sur les vaches gestantes divisé par le nombre de ces dernières.

$IFA = \text{Nombre total des IA (animaux gestants)} / \text{Nombre d'animaux gestants}$

3.4.3 Mesure du taux de vaches à 3 IA ou plus

Le taux de vaches gestantes après 3 IA ou plus a été évalué par le pourcentage de vaches gestantes après 3 IA ou plus par rapport au nombre total de vaches inséminées.

RESULTATS

II. RESULTATS

1. Nombre de vaches inséminées par mois et par saison

1.1 Nombre de vaches inséminées par mois

Le nombre de vaches inséminées (Figure 21) varie entre 2 et 43 par mois au cours de l'année d'exercice et c'est au cours des mois de juin et juillet que le nombre de vaches inséminées est le plus élevé.

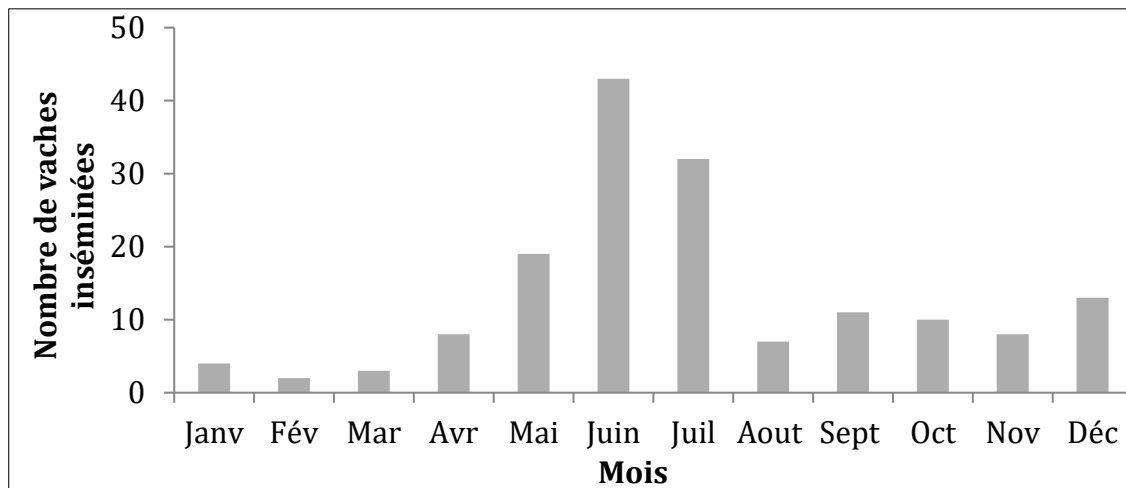


Figure 21 : Nombre de vaches inséminées par mois

1.2 Nombre de vaches inséminées par saison

Le nombre de vaches inséminées varie entre 10 et 62 par saison au cours de l'année (Figure 22), et c'est au cours de la saison du printemps que l'effectif de vaches inséminées est le plus élevé.

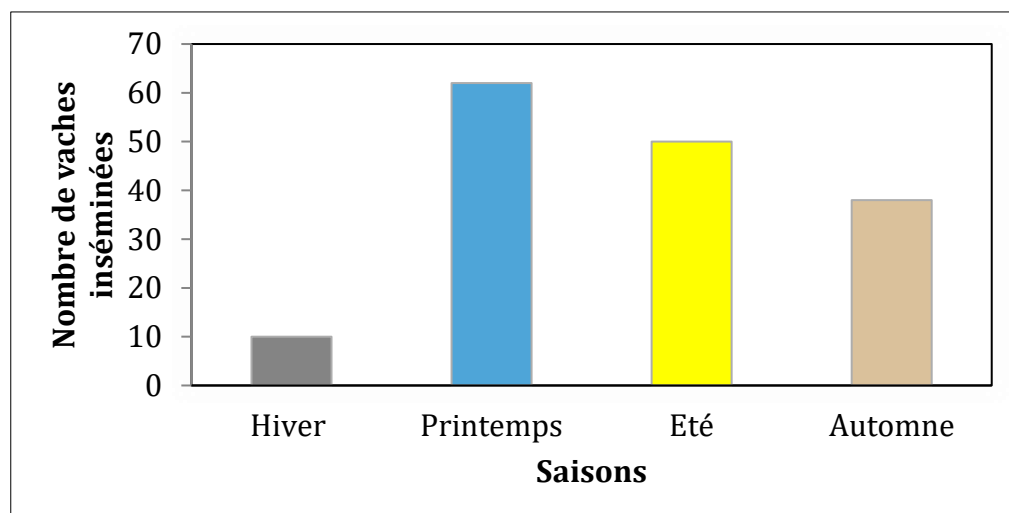


Figure 22 : Nombre de vaches inséminées par saison

2. Taux de fertilité totale

Les résultats du (Tableau 4) et de la (Figure 23) présentent le taux de fertilité, le nombre de vaches inséminées et le nombre de vaches gestantes. Les résultats obtenus montrent que le taux de fertilité est de 56,3%, avec un total de 90 vaches gestantes sur 160 soumises à une première insémination sur chaleurs naturelles ou induites.

Tableau 4 : Taux de fertilité globale (%), nombre de vaches inséminées et nombre de vaches gestantes

Paramètres	Résultats
Nombre de vaches inséminées	160
Nombre de vaches gestantes après une 1 ^{ère} IA	90
Taux de fertilité (%)	56,3

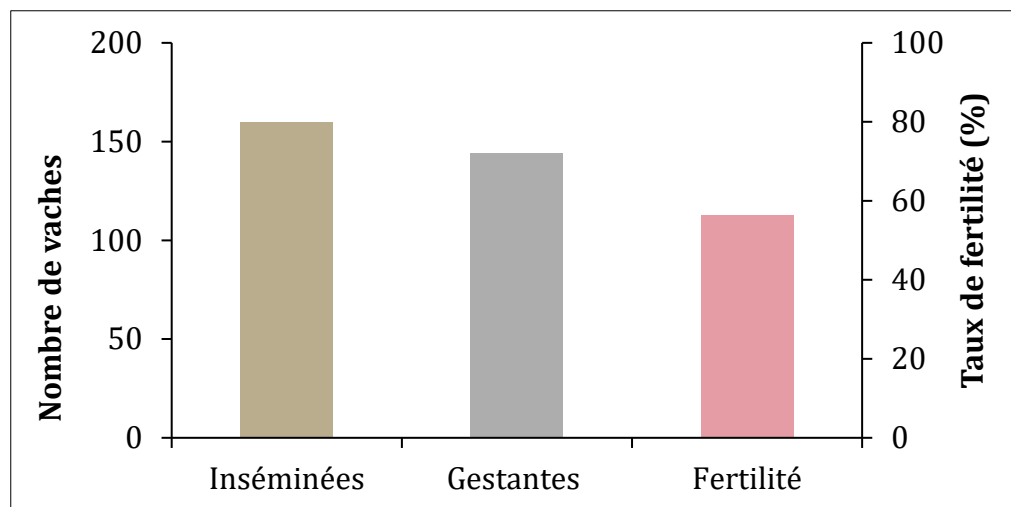


Figure 23 : Taux de fertilité globale (%), nombre de vaches inséminées et nombre de vaches gestantes

3. Index ou indice de fertilité

Le nombre total d'IA effectuées, le nombre d'IA réalisés des vaches gestantes et le nombre total de vaches gestantes ainsi que les résultats de fertilité sont rapportés dans le (Tableau 5).

Les résultats obtenus montrent que sur un nombre total de 245 IA effectuées, le nombre de vaches confirmées gestantes est de 144. La valeur de l'IFA et l'IFT est de 1,49 et de 1,7 respectivement.

Tableau 5 : Index de fertilité apparent (IFA) et total (IFT)

IA : insémination artificielle, IFA : indice de fertilité apparent, IFT : indice de fertilité total.

Paramètres	Résultats
Nombre total d'IA	245
Nombre total des vaches gestantes	144
Nombre total d'IA des vaches gestantes	214
IFA	1,49
IFT	1,7

4. Pourcentage de Vaches à 3IA et plus

La répartition des vaches gestantes en fonction du nombre d'insémination est présentée par le (Tableau 6) et la (Figure 24). Les résultats obtenus montrent que :

- Le nombre de vaches gestantes après une seule IA est de 90 vaches, correspond à 62,5% de l'effectif total.
- Le nombre de vaches gestantes après deux IA est de 41 vaches, représentant 28,5% de l'effectif total.
- Le nombre de vaches gestantes après trois IA ou plus est de 13 vaches, correspond à 9% de l'effectif total.

Tableau 6 : Nombre et pourcentage de vaches gestantes en fonction du nombre d'insémination

Nombre d'IA par gestation	Nombre de vaches	Pourcentage de vaches (%)
1	90	62,5
2	41	28,5
≥ 3	13	9,0

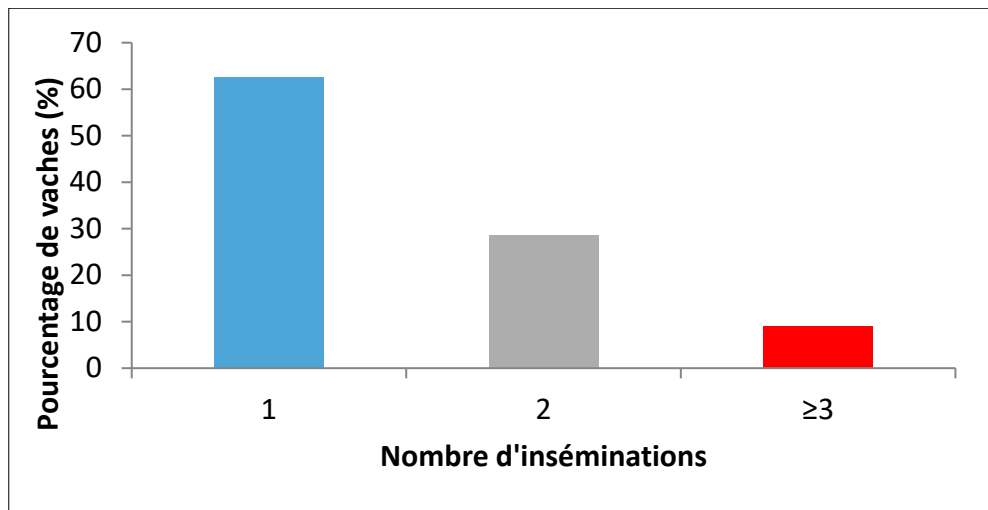


Figure 24: Répartition des vaches gestantes (%) en fonction du nombre d'inséminations

5. Variation saisonnière de la fertilité

Les résultats du taux de fertilité, du nombre de vaches inséminées et du nombre de vaches gestantes en fonction des saisons de l'année sont rapportés dans le (Tableau 7) et la (Figure 25). Les résultats obtenus montrent qu'en :

- saison d'hiver, le nombre de vaches gestantes est de 2 vaches pour un nombre total de vaches inséminées de 10, soit un taux de fertilité de 20%.
- saison de printemps, le nombre de vaches gestantes est de 33 pour un nombre total de vaches inséminées de 62, soit un taux de fertilité de 53,2%.
- saison d'été, le nombre de vaches gestantes est de 32 pour un nombre total de vaches inséminées de 50, soit un taux de fertilité de 64%.
- saison d'automne, le nombre de vaches gestantes est de 23 pour un nombre total de vaches inséminées de 38, soit un taux de fertilité de 60,5%.

Tableau 7 : Taux de Fertilité (%) des vaches en fonction de la saison de l'année

Paramètres	Hiver	Printemps	Été	Automne
Nombre total de vaches	10	62	50	38
Nombre de vaches gestantes en 1 ^{ère} IA (IA1F)	2	33	32	23
Fertilité (%)	20,0	53,2	64,0	60,5

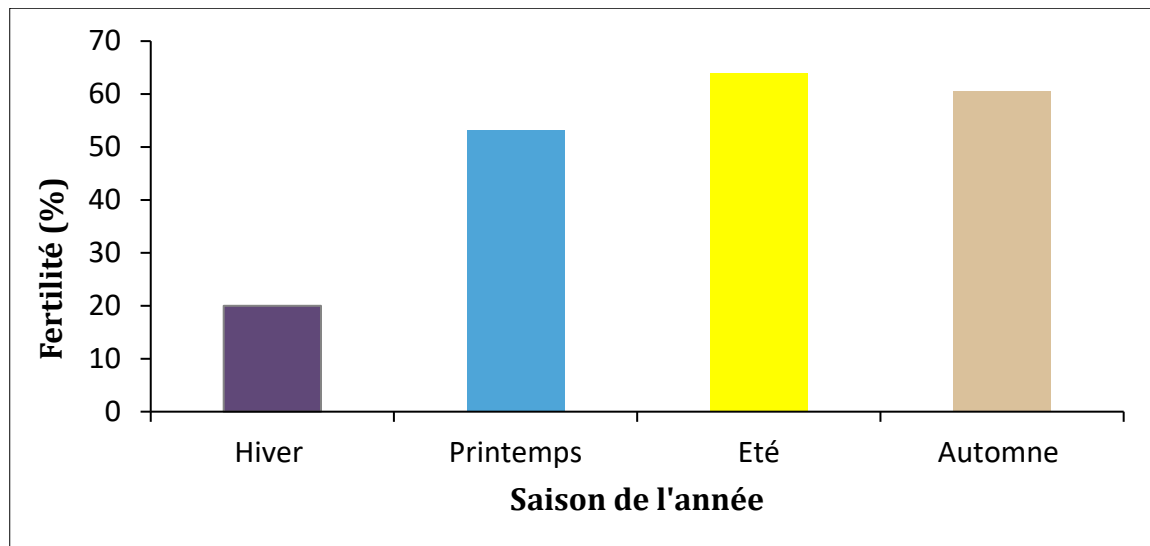


Figure 25 : Variation saisonnière de la fertilité (%) au cours de l'année

DISCUSSION

III.DISCUSSION

1. Taux de fertilité totale

L'objectif recherché en élevage bovin est d'obtenir un taux de fertilité supérieur ou égale de 60% (64). Sur l'ensemble des vaches inséminées, le taux de fertilité obtenu dans notre travail après une première insémination (56,3%) est légèrement plus faible par rapport à la valeur norme recherchée.

Comparativement à d'autres travaux scientifiques, Pousga (99) et Haou et al (100) ont rapporté des résultats proches à celui obtenu dans notre étude. En effet, l'étude réalisée par Haou et al (100), en Algérie, sur un effectif de 721 vaches laitières de races Montbéliarde et Prim'holstein issues de 23 troupeaux, ont rapporté un taux de fertilité moyen en 1^{ère} IA de 54,8%. Par contre, Pousga (99) a rapporté un taux de fertilité en 1^{ère} IA de 56% dans les élevages laitiers au Mali.

D'autres travaux d'évaluation des performances de reproductions réalisés en Algérie ont rapporté des taux de fertilité très satisfaisants et supérieurs à notre résultat : Ghozlane et al (101) ont rapporté, dans une évaluation des performances de reproduction de 68 exploitations réparties dans 8 wilayas du nord de l'Algérie, un taux de fertilité en 1^{ère} IA de 82,80%.

Zineddine et al (102) ont obtenu un taux de réussite en 1^{ère} IA de 67% au niveau de l'élevage de vaches de race Holstein Canadienne de l'institut technique d'élevage et de vulgarisation (ITELV) de Sidi-Bel-Abbès.

Bouamra et al (103) ont rapporté un taux de réussite 67,4% en 1^{ère} IA, évalué sur 83 vaches de races Prim'holstein, Montbéliarde, et Brune des Alpes au niveau de la ferme de l'ITELV d'Alger.

Allouche et al (104) dans une étude menée sur 52 vaches multipares de race Montbéliarde, ont obtenu un taux de fertilité en 1^{ère} IA de 76,5%.

Mouffok et al (105) ont rapporté un taux de 64%, évalué sur 3664 vaches de différentes races issues d'élevages localisés dans la wilaya de Sétif.

Par contre, d'autres études réalisées sur des effectifs de vaches variables ont rapporté des taux de fertilité médiocres et inférieurs à celui rapporté dans notre résultat. Ben Salem et al (106) ont rapporté dans une étude conduite sur des exploitations de vaches laitières de race Holstein, un taux de fertilité en 1^{ère}IA de 40 %.

Barbat et al (77); Seegers et al (107) ; Freret et al (108) et Le Mézec et al (109) ont rapporté chez la race Prim'holstein, un taux de fertilité en 1^{ère} IA de 46,0, 47,7, 45,9 et de 37,7% respectivement.

Kiers et al (110) ont trouvé dans une étude menée sur un effectif de 3326 vaches laitières à haute production, issues de 91 élevages laitier, un taux de réussite en 1^{ère}IA de 40%.

Achemaoui et al (111) ont observé dans une étude menée sur 50 élevages appartenant à la wilaya de Sidi Bel-Abbés, un taux de réussite moyen en 1^{ère} IA de 42,96 %.

Paul et al (112) ont obtenu chez les vaches de race locale et croisée du Bangladesh, un taux de fertilité en 1^{ère} IA de 42,7%.

Blagna et al (113) ont relevé chez des vaches de race Zébu Peul, N'Dama et Goudali, que le taux de gestation à 60 jours après insémination est de 48,88%.

En finalité, la fertilité est un caractère faiblement héritable et soumis à de nombreux facteurs de variation. Par conséquent, les variations observées dans les résultats d'évaluation de la fertilité sont liées à l'influence de plusieurs facteurs de variation tels que la race, l'âge, la parité, l'état de santé, l'intervalle entre le vêlage et l'insémination, le climat, la saison, la taille du troupeau, l'alimentation, le système de logement, la qualité de détection de l'œstrus, le moment de l'insémination par rapport à l'œstrus et la compétence de l'inséminateur (2, 114).

2. Index de fertilité

L'index de fertilité est un critère fort intéressant pour l'appréciation de la fertilité d'un cheptel. Il doit généralement être inférieur à 1,6. Un index de fertilité supérieur à 2 est un indicateur de problème de fertilité du troupeau (115). L'index de fertilité (1,7) rapporté dans nos résultats est comparable à la valeur norme.

Comparativement à d'autres travaux scientifiques menés en Algérie, notre résultat est comparable à ceux rapportés par certains auteurs. Yerou et al (116) ont signalé dans une étude menée sur un effectif de 90 vaches de race Holstein en Algérie, un index de fertilité de 1,8. Haou et al (100) ont observé dans étude menée sur un effectif de 721 vaches laitières des races Montbéliarde et Prim'holstein, un index de fertilité de 1,83.

Par contre, Ghozlane et al (70) ont rapporté, sur un effectif de 86 vaches de race Prim'holstein élevé en Algérie, un index de fertilité très médiocre de 3,12, supérieur à celui présenté dans nos résultats.

Zineddine et al (102) ; Allouche et al (104) ont plutôt rapporté un index de fertilité très satisfaisant de 1,5, inférieure à celui rapporté dans notre résultat.

Allouche et al (104) , ont rapporté un index de fertilité de $1,29 \pm 0,58$, évalué sur 52 vaches de race Montbéliarde. Au Tchad, Tellah et al (117) ont trouvé un index de fertilité de $1,53 \pm 0,14$ chez les vaches de race Kouri.

Les variations des résultats d'évaluation de l'index de fertilité rapportées par plusieurs auteurs sont liées à l'influence des facteurs liés à l'animal et au milieu. Ces facteurs sont représentés essentiellement par : la race, l'âge, le rang de vêlage, le niveau de production laitière, la taille du troupeau, l'état nutritionnel, la saison, la qualité de la semence et de l'insémination, la qualité de détection et le moment d'insémination (2, 118).

3. Pourcentage de vaches à 3IA ou plus

Le pourcentage de vaches nécessitant trois inséminations ou plus pour être gestantes ne doit pas dépasser 15% (115, 119). Le résultat rapporté dans nos résultats (9%) est satisfaisant et ne dépasse pas la norme recommandée.

Dans une étude menée au niveau de la ferme ITELV, sur des vaches de races Prim'holstein, Montbéliarde, Brune des Alpes, Bouamra et al (103) ont trouvé un pourcentage de vaches à 3AI ou plus de 9,4 %, comparable à notre résultat.

D'autres études réalisées par Allouche et al (104) sur des vaches de race Montbéliarde et par Zineddine et al (102) sur des vaches de race Holstein ont rapporté respectivement un pourcentage plus faible de vaches à 3IA ou plus de 5,9 et de 6 %.

De même, Mouffok et al (105) ont relevé un taux de vaches à 3 AI ou plus de 6,9% sur un effectif de 3664 vaches de 5 races différentes. Par contre, notre résultat est inférieur à ceux rapportés par Ben Salem et al (106) ; Kaouche et al (120); Achemaoui et al (111) ; Ghozlane et al (121) et Haou et al (100) qui sont de 31,5; 28,8 ; 22,22 ; 19,83 et de 19,3% respectivement.

Les variations observées, dans le taux de vaches à 3IA ou plus, pourraient être expliquées par l'impact de divers facteurs, tels que : âge de la vache, carences nutritionnelles en particulier en oligo-éléments et en vitamine A, dysfonctionnement endocrinien, endométrite pathologique et une mauvaise détection des chaleurs (122) .

4. Effet de la saison sur la fertilité

La saison exerce un effet sur le taux de réussite de l'insémination. Nos résultats obtenus montrent que le taux de fertilité varie en fonction des saisons et il est plus faible en hiver (20%) qu'au cours des autres saisons de l'année.

Les résultats de l'effet de la saison sur la fertilité obtenus par plusieurs auteurs sont souvent contradictoires :

Sonmez et al (95) ont trouvé, chez les vaches laitières de races Holstein et Simmental élevées en Turquie, que les vaches inséminées au printemps présentent un taux de conception (78,9%) supérieur à celui des vaches inséminées dans les autres saisons en particulier en été (47,9%). Cette variation pourrait être liée à la variabilité de l'intensité d'expression des signes d'œstrus qui est significativement affectée par les saisons. L'expression des chaleurs augmente chez les vaches inséminées au printemps par rapport aux autres saisons (95).

Zineddine et al (102) ont montré, après analyse de l'effet de quelques facteurs liés à l'environnement, l'existence d'une différence significative entre les saisons de vêlage et que la fécondité des vaches est maximale au printemps et minimale en hiver.

Paul et al (112) ont rapporté, sur un total de 852 vaches de race locale et croisée avec la race Holstein Frisonne vivant au Bangladesh, un taux de gestation en 1^{ère} insémination significativement plus élevé en printemps (45,5%) qu'en saison d'hiver (43,1%).

Les faibles taux de fertilité observés au cours de la saison d'hiver semblent être liée aux facteurs d'environnement tels que la réduction de la durée du jour mais aussi à la faible efficacité de détection des chaleurs (123).

Alnimer et al (124) ont constaté que l'influence de la saison sur les performances de reproduction se traduit, chez la race laitière Frisonne italienne, par un taux de gestation cumulé après 03 inséminations significativement plus élevé pendant l'hiver (81,0%) qu'au cours de l'été (56,3%).

Freret et al (108) ont rapporté, chez la race Prim'holstein, un taux de fertilité plus élevé en automne (48,9%) et en hiver (45,1%), faible au printemps (34,7%). Cette réduction du taux de gestation des vaches inséminées au printemps pourrait être liée à des changements d'alimentation correspondant à la période de mise à l'herbe et à une augmentation des mortalités embryonnaires.

Wolfenson et al (125) ont rapporté l'effet saison est moins évident que chez les vaches de race à viande. Chez les vaches laitières, une fertilité est faible pendant la période

de fortes chaleurs d'été par rapport à l'hiver. Cette faible fertilité observée en été est attribuée au stress thermique. Les fortes températures réduisent la durée et l'expression du comportement d'œstrus tout en augmentant le pourcentage d'IA réalisées à un mauvais moment (2, 126).

Il en résulte que l'analyse de ces variations saisonnières des performances de reproduction demeure difficilement mesurable en raison de l'influence exercée par les changements rencontrés au cours de l'année dans l'alimentation, la conduite du troupeau, climat (température, humidité et la photopériode). Ces effets sont sans doute à l'origine des résultats souvent contradictoires observés de l'effet de la saison sur la fertilité (88).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Notre travail d'évaluation des paramètres de fertilité des vaches laitières inséminées, issues de quelques élevages de la wilaya de Blida et de Tipaza, a révélé des résultats de fertilité satisfaisants. Le taux de fertilité après une première IA et l'index de fertilité sont satisfaisants et proches des objectifs recherchés. Le pourcentage de vaches à trois inséminations ou plus est en dessous de la valeur à ne pas dépasser. Par ailleurs, le taux de fertilité des vaches inséminées varie en fonction des saisons. Il est plus faible en hiver que pendant les autres saisons de l'année. Pour, améliorer les performances de reproduction et augmenter la rentabilité de l'élevage, Il est principalement nécessaire :

- D'assurer de bonnes conditions d'élevage et de logement
- De fournir une alimentation rationnelle et équilibrée des vaches laitières en fonction de leur stade physiologique.
- D'améliorer de la qualité de détection des chaleurs et d'insémination.
- D'assurer un bon suivi sanitaire et une bonne conduite de reproduction des animaux

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Evans R, Wallace M, Shalloo L, Garrick D, Dillon P. Financial implications of recent declines in reproduction and survival of Holstein-Friesian cows in spring-calving Irish dairy herds. *Agricultural Systems*. 2006;89(1):165-83.
2. Walsh S, Williams E, Evans A. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal reproduction science*. 2011;123(3-4):127-38.
3. Norman H, Wright J, Hubbard S, Miller R, Hutchison J. Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States. *Journal of dairy science*. 2009;92(7):3517-28.
4. Dumont B, Dupraz P, Aubin J, Benot M, Bouamra-Mechemache Z, Chatellier V, et al. Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe. Synthèse du rapport d'expertise scientifique collective. 2016.137 p.
5. Mialot J, Constant F, Chastant-Maillard S, Ponter A, Grimard B. La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins: nouveautés et applications-Journées Européennes de la Société Française de Buiatrie. Paris, Novembre. 2001;2001:163-8.
6. Forde N, Beltman M, Lonergan P, Diskin M, Roche J, Crowe M. Oestrous cycles in *Bos taurus* cattle. *Animal Reproduction Science*. 2011;124(3-4):163-9.
7. Mičiaková M, Strapák P, Szencziová I, Strapáková E, Hanušovský O. Several methods of estrus detection in cattle dams: a review. *Acta Univ Agric Silv Mendeliana Brun*. 2018;66(2):619-25.
8. Manteca i Vilanova X, Smith AJ. Comportement, conduite et bien-être animal: éditions Quae;(Belgique), 2014-187p.
9. Derouin-Tochon F, Beltramo M, Decourt C, Fleurot R, Gérard N, Charvet C, et al. L'ovulation chez les mammifères. *INRA Productions Animales*. 2019;32(3):445-60.
10. Rao TKS, Kumar N, Kumar P, Chaurasia S and Patel NB (2013) Heat detection techniques in cattle and buffalo,6(6):363-369,doi:10.5455/vetworld.2013.363-369.
11. Hasbi H, Gustina S. Comparative of monitoring estrus cycle in livestock: Hormonal features and ultrasound. *J Ilmu-Ilmu Peternakan*. 2020;30:10-8.
12. Larson R, Randle R. The bovine estrous cycle and synchronization of estrus. *Citeseer*. 2008;14 p.
13. Anonyme. Les quatre phases du cycle oestral [En ligne]. 2012 [Consulté le 24 février 2023]. Disponible: URL: [http://www.reprology.com/fre/Bovins/Le-Cycle-sexuel-de-lavache/Physiologie/Le-cycleoestral-2/\(language\)/fre-FR](http://www.reprology.com/fre/Bovins/Le-Cycle-sexuel-de-lavache/Physiologie/Le-cycleoestral-2/(language)/fre-FR).
14. Billhaq DH, Lee S. The Functions of Reproductive Hormones and Luteal Cell Types of Ovarian Corpus Luteum in Cows. *Preprints.org*. 2023;11p.
15. Pawson AJ, McNeilly AS. The pituitary effects of GnRH. *Animal Reproduction Science*. 2005;88(1-2):75-94.
16. Palmer MA, Olmos G, Boyle LA, Mee JF. Estrus detection and estrus characteristics in housed and pastured Holstein-Friesian cows. *Theriogenology*. 2010;74(2):255-64.

- 17.Fesseha H, Degu T. Estrus detection, Estrus synchronization in cattle and it's economic importance. *Int J Vet Res.* 2020;3(1):1001.
- 18.Senger P. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. *Journal of Dairy Science.* 1994;77(9):2745-53.
- 19.Wangler A, Meyer A, Rehbock F, Sanftleben P. Wie effizient ist die Aktivitätsmessung als ein Hilfsmittel in der Brunsterkennung bei Milchrindern. *Züchtungskunde.* 2005;77(2/3):110-27.
- 20.Berger J. Détecter les chaleurs 24 heures sur 24. *TORO.* 2012;2p.
- 21.Disenhaus C, Kerbrat S, Philipot J. Entre fureur et pudeur: actualités sur l'expression de l'œstrus chez la vache laitière. *Journées Bovines Nantaises, Nantes.* 2003;9:94-101.
- 22.Reith S, Hoy S. Behavioral signs of estrus and the potential of fully automated systems for detection of estrus in dairy cattle. *Animal.* 2018;12(2):398-407.
- 23.Lamb G, Smith M, Perry G, Atkins J, Risley M, Busch D, et al. Reproductive endocrinology and hormonal control of the estrous cycle. *The Bovine Practitioner.* 2010:18-26.
- 24.Röttgen V, Becker F, Tuchscherer A, Wrenzycki C, Döpjan S, Schön PC, et al. Vocalization as an indicator of estrus climax in Holstein heifers during natural estrus and superovulation. *Journal of Dairy Science.* 2018;101(3):2383-94.
- 25.WATTIAUX A. Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. *Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute*[En ligne] accès Internet: http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09_fr.html (page consultée le 02 mars 2023). 2006.
- 26.Chanvallon A, Gatien J, Lamy J, PHILIPOT J, GIRARDOT J, DAVIERE J, et al. Evaluation de la détection automatisée des chaleurs par différents appareils chez la vache laitière. *Rencontres autour des recherches sur les ruminants.* 2012(19):397-400.
- 27.LARCETE G, editor. La détection des chaleurs et le moment d'insémination. *Symposium sur les bovins laitiers, Centre d'insémination artificielle de Québec, Saint-Hyacinthe;* 2003.13 p.
- 28.Marichatou H, Tamboura H, Traoré A. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. *Fiche technique.* 2004(9):1-7.
- 29.Saint-Dizier M, Chastant-Maillard S. Towards an automated detection of oestrus in dairy cattle. *Reproduction in domestic animals.* 2012;47(6):1056-61.
- 30.Bruyère P, Hétreau T, Ponsart C, Gatien J, Buff S, Disenhaus C, et al. Can video cameras replace visual estrus detection in dairy cows? *Theriogenology.* 2012;77(3):525-30.
31. Marie Saint-Dizier, Delphine D. Aubriot, Sylvie S. Chastant-Maillard. Vers une détection automatisée des chaleurs en élevage laitier. *Point Vétérinaire,* 2011, 317, pp.62-69.
- 32.Yogbare B. Insémination Artificielle Bovine au Burkina Faso: Bilan et Perspectives: Thèse de Doctorat en Médecine Vétérinaire. *Ecole Inter-Etats des Sciences et Medecine veterinaires de dakar (e.i.s.m.v.) Et medecine veterinaires de dakar (e.i.s.m.v.);* 1986;156 p.
- 33.Bruyère P. Mise en évidence des signes secondaires de chaleurs chez la vache laitière par vidéosurveillance: étude au Centre Lucien Biset de Poisy (74330). 2009.
- 34.Saint-Dizier M. La détection des chaleurs chez la vache. *Le Point Vétérinaire, Reproduction des ruminants, Numéro Spécial.* 2005;36:22-7.

- 35.Saumande J. Electronic-pressure-sensing-systems for the detection of oestrus in cattle: possibilities and limits. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 2000;151(11):1011-20.
- 36.López-Gatius F, Santolaria P, Mundet I, Yániz J. Walking activity at estrus and subsequent fertility in dairy cows. *Theriogenology*. 2005;63(5):1419-29.
- 37.Piette A. Pour être alerte avec ses podomètres. *LE PRODUCTEUR DE LAIT QUÉBÉCOIS*. 2019;3 p.
- 38.Saumande J. La détection électronique des chevauchements pour la détection des vaches en chaleur: possibilités et limites. *Revue Médecine Vétérinaire*. 2000;151(11):1011-20.
- 39.Nebel R. On-farm milk progesterone tests. *Journal of Dairy Science*. 1988;71(6):1682-90.
- 40.Corbrion-Mouret L. Influence du moment de l'insémination artificielle sur le taux de réussite chez la vache laitière.2018;85 p.
- 41.Chanvallon A, Coyral-Castel S, Gatien J, Lamy J-M, Ribaud D, Allain C, et al. Comparison of three devices for the automated detection of estrus in dairy cows. *Theriogenology*. 2014;82(5):734-41.
- 42.Wood S, Lucy M, Smith M, Patterson D. Improved synchrony of estrus and ovulation with the addition of GnRH to a melengestrol acetate-prostaglandin F₂ α synchronization treatment in beef heifers. *Journal of animal science*. 2001;79(8):2210-6.
- 43.Denis-Robichaud J, LeBlanc SJ, Jones-Bitton A, Silper BF, Aoki Cerri RL. Pilot study to evaluate the association between the length of the luteal phase and estrous activity detected by automated activity monitoring in dairy cows. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018;5:210.
- 44.Alice. *Repro guide Les connaissances et les conseils indispensables pour améliorer la fertilité dans les élevages*.Paris(France);2015.82p.
- 45.Michoagan S. *Evaluation de l'efficacité de la gestion de la reproduction dans la ferme laitière Past-agri au Sénégal: thèse docteur vétérinaire*. Dakar; 2011.153p.
- 46.Grimard B, Humblot P, Ponter A, Chastant S, Constant F, J.P M. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. *Productions Animales*. 2003;16:211-27.
- 47.Lane E, Austin E, Crowe M. Oestrous synchronisation in cattle—Current options following the EU regulations restricting use of oestrogenic compounds in food-producing animals: A review. *Animal Reproduction Science*. 2008;109(1-4):1-16.
- 48.Hanzen C, Lourtie O, Derkenne F, Drion P, editors. *Mise au point relative à la croissance folliculaire chez la vache.1.Aspects morphologiques et cinétiques*. In *Annales de Médecine Vétérinaire: ULg-Université de Liège, Liège, Belgium*.2000;144, p.223-235
- 49.Fournier R, Driancourt M. *Maitrise de l'œstrus en troupeau allaitant dans le contexte européen*. Angers, France, Intervet. 2007;9p.
50. Pontlevoy, Romain. *Etat des lieux à l'échelle mondiale des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs dans l'espèce bovine: Global state of hormonal synchronization treatment in bovine species*. Diss. École Nationale Vétérinaire Alfort, 2017.
- 51.Dezaux P. *Synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes par association GnRH-PgF₂ α -GnRH: Thèse de doctorat de médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort; 2001*.

- 52.Chenault J, Boucher J, Dame K, Meyer J, Wood-Follis S. Intravaginal progesterone insert to synchronize return to estrus of previously inseminated dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2003;86(6):2039-49.
- 53.De Graaff W, Grimard B. Progesterone-releasing devices for cattle estrus induction and synchronization: Device optimization to anticipate shorter treatment durations and new device developments. *Theriogenology*. 2018;112:34-43.
- 54.Dudouet C. La production des bovins allaitants: France Agricole Editions; 2010.
- 55.Rhodes F, Burke C, Clark B, Day M, Macmillan K. Effect of treatment with progesterone and oestradiol benzoate on ovarian follicular turnover in postpartum anoestrous cows and cows which have resumed oestrous cycles. *Animal reproduction science*. 2002;69(3-4):139-50.
- 56.Paris A, ANDRÉ F, ANTIGNAC J-P, Bonneau M, BRIANT C, Caraty A, et al. L'utilisation des hormones en élevage: les développements zootechniques et les préoccupations de santé publique. *Hormones, santé publique et environnement*. 2008:239.
57. GRIMARD, B., FRERET, S., DRIANCOURT, M. A., *et al.* Efficiency of oestrus synchronisation combining GnRH (buserelin), norgestomet implant, prostaglandin (luprostiol) and eCG in beef cows. In: REPRODUCTION IN DOMESTIC ANIMALS. 9600 GARSINGTON RD, OXFORD OX4 2DQ, OXON, ENGLAND: BLACKWELL PUBLISHING, 2007. p. 117-117.
- 58.Chicoineau, Vincent. Comparaison de l'efficacité du traitement de synchronisation des chaleurs CRESTAR® classique avec celle du nouveau traitement CRESTAR SO® chez la vache laitière. Diss. 2007.
- 59.Pursley J, Mee M, Wiltbank M. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. *Theriogenology*. 1995;44(7):915-23.
- 60.Crowe M, Diskin M, Williams E. Parturition to resumption of ovarian cyclicity: comparative aspects of beef and dairy cows. *Animal*. 2014;8(s1):40-53.
- 61.Chevallier A, Champion H. Etude de la fécondité des vaches laitières en Sarthe et Loir-Cher. *Elevage et insémination*. 1996;272:8-21.
- 62.l'élevage Id. *Maladies des bovins*: Editions France Agricole; 2008.772p.
- 63.Hanzen C. Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine.2009-2010;16p.
- 64.Cauty I, Perreau J-M.La conduite du troupeau bovin laitier.France Agricole: Editions; 2009.334p.
- 65.Meyer C, Denis J-P. Elevage de la vache laitière en zone tropicale: Editions Quae; 1999.316p.
- 66.Mefti Kortebj H, Bredj A, Maouche S, Deradji B. comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Monbériarde dans les conditions d'élevage Algérienne.*Revue Agriculture*,2016, 11,15-22.
- 67.Badinand F, Bedouet J, Cosson J, Hanzen C, Vallet A, editors. *Lexique des termes de physiologie et de pathologie et performances de reproduction chez les bovins*. Annales de Médecine Vétérinaire; ULg-Université de Liège, Liège, Belgium.2000,144,289-301.12p.
- 68.Hanzen C. L'infertilité bovine: approche individuelle ou de troupeau. *Le Point Vétérinaire*. 2005;36:84-9.

69. Godderis L. Suivis gynécologiques de juments dans le cadre d'une clientèle vétérinaire: analyse des performances de reproduction. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2020, 91 p.
70. Ghozlane M, Atia A, Miles D, Khellef D. Insémination artificielle en Algérie: Etude de quelques facteurs d'influence chez la vache laitière. *Livestock Research for Rural Development*. 2010;22(2):2010.
71. Madani T, Mouffok C. Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. *Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux*. 2008;61(2):97-107.
72. Hanzen C, Rao AS, editors. *Le CuSum et l'infertilité: un outil pas cher mais qui peut rapporter gros*. Conférence Formavet; Belgique. 2016.
73. Hanzen C, Théron L, editors. *L'urovagin chez la vache laitière: effets sur les performances de reproduction et traitement chirurgical*. Journées nationales des GTV Nantes: La chirurgie, acquis et innovations; 2012. 32p.
74. Boudry P. Etude des processus de dérive et de sélection liés aux pratiques d'élevage en éclosierie d'huître rceuse. 2006;197p.
75. J. Barnouin, P. Paccard, J.C. Fayet, M. Brochart, A. Bouvier. ENQUÊTE ÉCO-PATHOLOGIQUE CONTINUE: 2. TYPOLOGIE D'ÉLEVAGES DE VACHES LAITIÈRES À BONNE ET À MAUVAISE FERTILITÉ. *Annales de Recherches Vétérinaires*, 1983, 14(3), pp. 263-264.
76. Roche J, Mackey D, Diskin M. Reproductive management of postpartum cows. *Animal reproduction science*. 2000;60:703-12.
77. Barbat A, Druet TT, Bonaiti BB, Guillaume F, Colleau JJJ, Boichard D, editors. Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises. 12èmes Rencontres Recherches Ruminants; 2005.
78. Boichard D, Barbat A, Briend M-M, editors. Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers. Association pour l'Etude de la Reproduction Animale, Journée Reproduction; 2002. 5p.
79. BERNADETTE Y. Insémination Artificielle Bovine Au Burkina Faso: Bilan Et Perspectives: thèse docteur en médecine vétérinaire; 2013. 156p.
80. Alègre, Benjamin. Développement d'un nouvel outil d'aide à la surveillance des vêlages, New Deal. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2016, 80 p.
81. Fourichon C, Seegers H, Malher X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*. 2000;53(9):1729-59.
82. Hanzen C, editor. *Le vêlage: une plaque tournante pour la reproduction*. 3ème congrès du Groupement Technique Vétérinaire du Maroc; 2019. 10p.
83. Rajala-Schultz P, Saville W, Frazer G, Wittum T. Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. *Journal of dairy science*. 2001;84(2):482-9.
84. Gröhn Y, Rajala-Schultz P. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Animal reproduction science*. 2000;60:605-14.

- 85.Eicker S, Gröhn Y, Hertl J. The association between cumulative milk yield, days open, and days to first breeding in New York Holstein cows. *Journal of dairy science*. 1996;79(2):235-41.
- 86.Venjakob P, Pieper L, Heuwieser W, Borchardt S. Association of postpartum hypocalcemia with early-lactation milk yield, reproductive performance, and culling in dairy cows. *Journal of dairy science*. 2018;101(10):9396-405.
- 87.Hanzen C. Facteurs de risque et effets sur la reproduction de la vache laitière d'un bilan énergétique négatif. *Bulletin des GTV*. 2021;103.
- 88.Hanzen C, Houtain J, Laurent Y, Ectors F, editors. Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. *Annales de Médecine Vétérinaire; ULg-Université de Liège, Liège, Belgium*.1996, 140, p. 195-210.
- 89.Roelofs J, Lopez-Gatius F, Hunter R, Van Eerdenburg F, Hanzen C. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. *Theriogenology*. 2010;74(3):327-44.
- 90.Hanzen C. Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et chez la vache viandeuse. Unpublished post doctoral thesis (Agrégation de l'enseignement supérieur), ULiège - Université de Liège. 1994.172p.
- 91.Rutten C, Velthuis A, Steeneveld W, Hogeveen H. Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. *Journal of dairy science*. 2013;96(4):1928-52.
- 92.Melendez P, Bartolome J, Archbald L, Donovan A. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 2003;59(3-4):927-37.
- 93.Pain S. Production laitière et pathologie observées sur bétail importé dans la région de Dakar (Sénégal) .1987.123p.
- 94.Van Saun RJ, Sniffen CJ. Nutritional management of the pregnant dairy cow to optimize health, lactation and reproductive performance. *Animal Feed Science and Technology*. 1996;59(1-3):13-26.
- 95.Sönmez M, Demirci E, Türk G, Gür S. Effect of season on some fertility parameters of dairy and beef cows in Elazığ province. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 2005;29(3):821-8.
- 96.Hanzen C, Pieterse M, Scenczi O, Drost M. Relative accuracy of the identification of ovarian structures in the cow by ultrasonography and palpation per rectum. *The Veterinary Journal*. 2000;159(2):161-70.
- 97.Guillemot E, Gary F, Berland H, Durand V, Darré R, Crihiu E. Cytogenetic investigation in Saanen and Alpine artificial insemination bucks. Identification of a Robertsonian translocation. *Genetics Selection Evolution*. 1991;23(5-6):449-54.
- 98.Vaca L, Galina C, Fernandez-Baca S, Escobar F, Ramirez B. Oestrous cycles, oestrus and ovulation of the zebu in the Mexican tropics. *The Veterinary Record*. 1985;117(17):434-7.
- 99.Pousga S. Analyse des résultats de l'insémination Artificielle Bovine dans des projets d'élevages laitiers: exemple du Burkina-Faso, du Mali et du Sénégal. *Méd Vét: Dakar*. 2002;15.112p.
- 100.Haou A, Miroud K, Gherissi DE. Impact des caractéristiques du troupeau et des pratiques d'élevage sur les performances de reproduction des vaches laitières dans le Nord-Est algérien. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. 2021;74(4):183-91.10p.
- 101.GHOZLANE F, YAKHLEF H, YAICI S. Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. 2003.

- 102.Zineddine E, Bendahmane M, Khaled M. Performances de reproduction des vaches laitières recourant à l'insémination artificielle au niveau de l'institut technique des élevages Lamtar dans l'Ouest algérien. *Livestock Research for Rural Development*. 2010;22(11).
- 103.Bouamra M, Ghozlane F, Ghozlane M. Facteurs influençant les performances de reproduction de vaches laitières en Algérie. *Livestock Research for Rural Development*. 2016;28(4).
- 104.Allouche L, Madani T, Mechmeche M, Bouchemal A. Producing beef meat under hard livestock conditions by crossing cattle with Belgian Blue-White breed. *Bari-Chania-Montpellier-Zaragoza*. 2016.
- 105.Mouffok C, Allouni A, Semara L, Belkasmi F. Factors affecting the conception rate of artificial insemination in small cattle dairy farms in an Algerian semi-arid area. *Livest Res Rural Dev*. 2019;31(4):1-9.
- 106.Ben Salem M, Bouraoui R, Chebbi I. Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie. *Rencontres Recherches Ruminants*. 2007;14:371.
- 107.Seegers H, Beaudeau F, Blossé A, Ponsart C, Humblot P. Performances de reproduction aux inséminations de rangs 1 et 2 dans les troupeaux Prim'Holstein. *Renc Rech Rum*. 2005:141-4.
- 108.Frèret S, Ponsart C, Rai D, Jeanguyot N, Paccard P, Humblot P. Facteurs de variation de la fertilité en première insémination et des taux de mortalités embryonnaires en élevages laitiers Prim'Holstein. *Rencontres Recherches Ruminants*. 2006;13:281-4.
- 109.Le Mézec P, Barbat-Leterrier A, Barbier S, Gion A, Ponsart C. Fertilité des principales races laitières: Bilan 1999–2008. Institut de l'élevage, Paris. 2010.
110. Kiers, Alexis. *Analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers suivis avec le logiciel Vetoexpert*. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2005, 50 p.
- 111.Achemaoui A, Bendahmane M. Analyse des paramètres de reproduction dans un élevage privée à vocation Bovins laitiers au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbés. *Nat Technol B—Sci Agron Biol*. 2016;14:20-2.
- 112.Paul A, Alam M, Shamsuddin M. Factors that limit first service pregnancy rate in cows at char management of Bangladesh. *Parity*. 2011;215:45.5.
- 113.Blagna S, Tellah M, Mbaindingatouloum FM, Logtene YM, Boly H. Insémination artificielle bovine par synchronisation des chaleurs au CRESTARND en milieu éleveur dans les cascades au Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*. 2017;110:10819-30.
- 114.Kouamo J, Sow A, Leye A, Sawadogo G, Ouedraogo G. Amélioration des performances de production et de reproduction des bovins par l'utilisation de l'insémination artificielle en Afrique Subsaharienne et au Sénégal en particulier: état des lieux et perspectives. *Revue africaine de santé et de productions animales*. 2009;7(3-4):139-48.
- 115.Cauty I, Perreau J-M. *La conduite du troupeau laitier*: Editions France Agricole; 2003. 334 p.
- 116.Yerou H, Zoghلامي M, Madani T, Benamara N, Rehal M. Impact de l'indice température-humidité sur les paramètres de reproduction de vaches Holsteins en zone semi-aride de l'Ouest algérien. *Livestock Research for Rural Development*. 2021;33.

117. Tellah M, Zeuh V, Mopaté L, Mbaïndingatoloum F, Boly H. Paramètres de reproduction des vaches Kouri au Lac Tchad. *Journal of Applied Biosciences*. 2015;90:8387-96.
118. Howlader M, Rahman M, Hossain M, Hai M. Factors affecting conception rate of dairy cows following artificial insemination in selected area at sirajgonj district of Bangladesh. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*. 2019;13(2):9907-14.
119. Picard-Hagen N, Gayrard V, Berthelot X. La physiologie ovarienne chez la vache: nouveautés et applications. *Journées Nationales des GTV, Nantes*. 2008:43-54.
120. Kaouche-Adjlane S, Habi F, Benhacine R, El-Hadi A. Study of some zootechnical parameters of reproduction and lactation in dairy herds of the Eastern region of Algeria. *Livestock Research for Rural Development*. 2016;28(4).
121. Ghozlane M, Temim S, Ghozlane F. Performances zootechniques de la race Holstein en condition aride de Ghardaïa (Algérie). *Renc Rech Ruminants*. 2015;22:350.
122. Ahmed F. The efficacy of intra-uterine infusion of Iodine compounds on the reproductive efficiency of postpartum and repeat breeder dairy cows in the Sudan: PhD thesis, university of Khartoum, Sudan; 2008.155p.
123. De Kruif A. Factors influencing the fertility of a cattle population. *Reproduction*. 1978;54(2):507-18.
124. Alnimer M, De Rosa G, Grasso F, Napolitano F, Bordi A. Effect of climate on the response to three oestrous synchronisation techniques in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*. 2002;71(3-4):157-68.
125. Wolfenson D, Roth Z, Meidan R. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Animal Reproduction Science*. 2000;60:535-47.
126. De Rensis F, Scaramuzzi RJ. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow—a review. *Theriogenology*. 2003;60(6):1139-51.

Annexes

Evaluation of the fertility of inseminated cows from some farms in the wilayas of blida and tipaza

1. Introduction

Reproduction is an important priority in all livestock systems in dairy production which ensures the sustainability of livestock. Low reproductive performance affects the profitability of livestock farming and remains one of the causes of cow reform (1). Dairy cattle farmers seek to achieve a key objective to ensure optimal profitability: to obtain one lactation and one calf per cow per year (1). The preferred tool for enhancing the productivity of bovine livestock is the use of artificial insemination (AI) as a method of reproduction. It is one of the most widely used reproductive biotechnologies in the world. The use of AI offers the advantage of multiplying the reproductive capacity of males and contributes to the genetic improvement of animals. However, the genetic improvement of milk production in high-yielding cows has been accompanied by a decrease in fertility, as measured by the conception rate after insemination (2). As a result, there has been a decline in reproductive performance in specialist dairy cows in the UK, with a previously observed fertility rate of over 50% which has now fallen to just 39.7% (3). Over the past two decades, there has also been a decrease in reproductive efficiency in dairy herds in Algeria (4). This observed decrease in fertility is dependent on several factors such as breed, age, parity, health status, climate, season, herd size, nutrition, housing system, estrus detection, timing of insemination relative to estrus, and the competence of the inseminator (1, 2).

2. Materials and methods

Our work objective consists in evaluating the fertility of inseminated dairy cows from certain farms in the wilaya of Blida and Tipaza, in Algeria, in order to contribute to the study of the reproductive performance of these animals.

In our study, the insemination data of 160 cows from different farms were collected. The insemination data come from correctly identified, primiparous or multiparous cows with a calving-insemination interval greater than 60 days and without apparent genital infection. The information on the dates of insemination, the breed and the identification number were extracted from the insemination sheets to evaluate the fertility

Parameters. The identification of the cows in estrus was carried out by the breeder based on the demonstration by observation of the clinical signs expressed by the cows in estrus.

The insemination was carried out by one of the two inseminating veterinarians. The diagnosis of gestation was confirmed in most cases about 60 days after insemination by transrectal palpation and ultrasound. The reproductive parameters measured are the fertility rate and the fertility index.

The fertility rate corresponds to the percentage of cows diagnosed as pregnant after a first insemination relative to the total number of inseminated cows.

The total (IFT) and apparent (IFA) fertility index correspond to:

IFT= Total number of IA (pregnant and non-pregnant animals)/ Number of pregnant animals

IFA= Total number of RNS (pregnant animals) / Number of pregnant animals

The rate of pregnant cows after 3 or more inseminations was evaluated by determining the percentage of pregnant cows after 3 or more inseminations relative to the total number of inseminated cows.

3. Results and discussion

4.1 3.1. Total fertility rate

In our study, we found that the fertility rate of the inseminated cows after the first insemination was 56.3%, which is slightly lower than the standard value sought, while the objective sought in cattle breeding is to obtain a fertility rate greater than or equal to 60% (64).

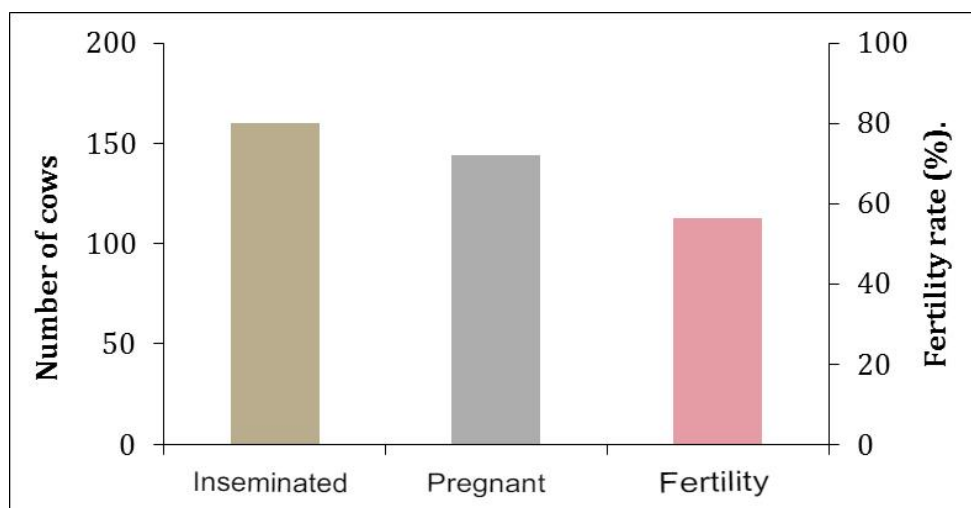


Figure 1: Overall fertility rate (%), number of inseminated cows and number of pregnant cows

Our results are similar to those reported by some authors, such as Pousga (99) and Haou and al (100) who obtained a fertility rate of 56% and 54.8% respectively for dairy cows. In Algeria, other studies have reported higher fertility rates ranging between 67 and 82.8% Zineddine and al (102); Ghozlane and al (101); Mouffok and al (105). However, some studies on variable numbers of cows have indicated lower fertility rates varying between 37.7 and 46.0% (Seegers and al (107); Le Mézec and al (109); Achemaoui and al (111)).

Ultimately, fertility is a trait with low heritability and subject to numerous factors of variation. Therefore, the observed variations in fertility evaluation results are linked to the influence of several factors such as breed, age, parity, health status, interval between calving and insemination, climate, season, herd size, feeding, housing system, quality of estrus detection, timing of insemination relative to estrus, and the competence of the inseminator (2, 114).

3.2. Fertility index

With regard to the fertility index, this is an essential criterion for assessing the fertility of a herd. In general, a fertility index of less than 1.6 is recommended, while an index greater than 2 is considered to indicate fertility problems in the herd (115). In our study, we obtained a fertility index of 1.7, which is comparable to the optimal value sought.

Compared to other scientific works carried out in Algeria, our result is comparable to those reported by some authors. Yerou and al(116) have reported in a study conducted on a staff of 90 Holstein cows in Algeria, a fertility index of 1.8. Haou and al(100), have observed in a study conducted on a number of 721 dairy cows of the Montbéliarde and Prim'holstein breeds, a fertility index of 1.83. However, other studies have reported different results such as Ghozlane and al (70) obtained a very poor fertility index of 3.12 for a Prim 'Holstein breed cow farm in Algeria. Moreover Zineddine and al(102) ; Allouche and al(104),obtained satisfactory fertility indexes of 1.5 in farms of Montbéliarde breed cows.

The variations in the evaluation results of the fertility index reported by several authors are related to the influence of factors related to the animal and the environment. These factors are mainly represented by the breed, age, calving order, milk production level, herd size, nutritional status, season, quality of semen and insemination, quality of heat detection, and timing of insemination (2, 118).

3.3. Percentage of Cows with 3AI and more

Moreover, the percentage of cows requiring three or more inseminations to be pregnant should not exceed 15% (115, 119). The result reported in our results (9%) is satisfactory and does not exceed the recommended standard.

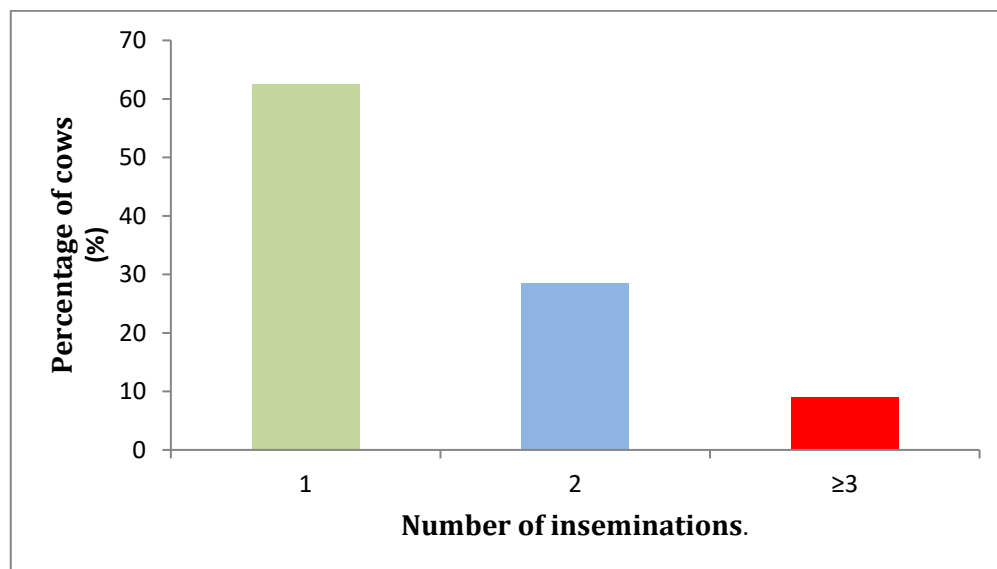


Figure 2: Distribution of pregnant cows (%) based on the number of inseminations.

A similar study conducted at the Technical Institute of Livestock Breeding (I.T.E.L.V) on cows of Prim'holstein, Montbéliarde and Brown breeds from the Alps, Bouamra and al (103) also found a percentage of 9.4%, comparable to our result. Other studies carried out by Allouche and al (104) on Montbéliarde breed cows and by Zineddine and al (102) on cows of Holstein breed reported respectively a lower percentage of cows with 3IA or more of 5.9 and 6%. Our result is lower than those reported by several previous studies such as that of Ben Salem and al (106), Kaouche and al (120), Achemaoui and al (111), Ghozlane and al (121), Haou and al (100), which obtained percentages of 31.5, 28.8, 22.22, 19.83 and 19.3 respectively.

The variations observed in the rate of cows requiring three or more artificial inseminations could be explained by the impact of various factors, such as the age of the cow, nutritional deficiencies, particularly in trace elements and vitamin A, endocrine dysfunction, pathological endometritis, and poor heat detection(122).

3.4. Seasonal variation in fertility

The effect of the season on the fertility rate of insemination is evident in our results, with a lower fertility rate in winter (20%) compared to other seasons of the year.

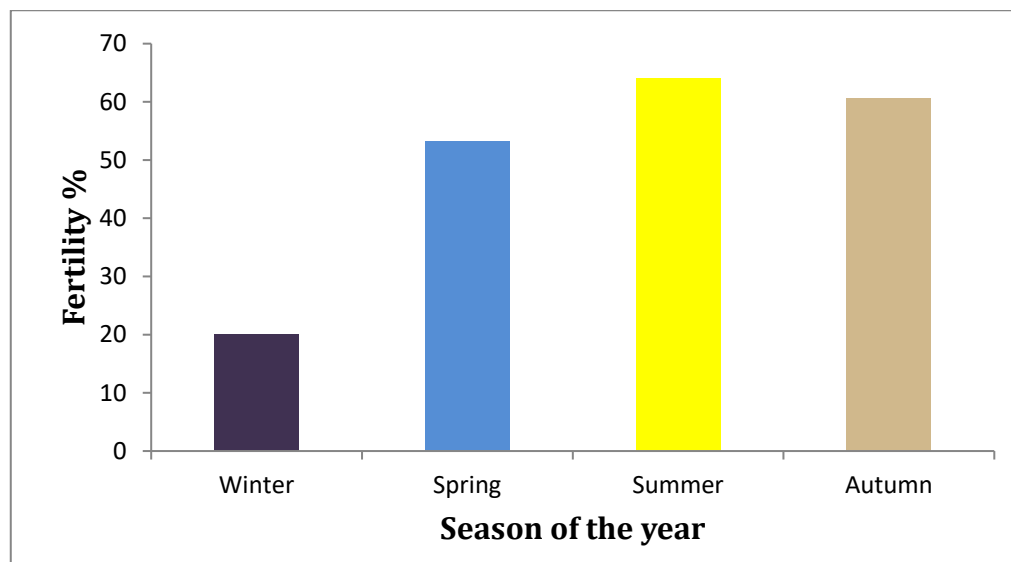


Figure 3: Seasonal variation in fertility (%) throughout the year.

However, the results on the effect of the season on fertility in other studies are often contradictory. Studies have shown a significant variation in the fertility rate depending on the seasons. Sonmez and al (95) observed that cows inseminated in spring had a higher fertility rate than those inseminated in other seasons, especially in summer. This variation could be related to the variability of the intensity of expression of the signs of estrus which is significantly affected by the seasons. The expression of heat increases in cows inseminated in spring compared to other seasons (95). Zineddine and al (102) have shown, after analysing the effect of some factors related to the environment, the existence of a significant difference between the calving seasons and that the fertility of cows is maximum in spring and minimum in winter. Paul and al (112) reported, on a total of 852 cows of local breed and crossed with the Frisian Holstein breed living in Bangladesh, a gestation rate in 1st insemination significantly higher in spring (45.5%) than in winter season (43.1%). The low fertility rates observed during the winter season seem to be related to environmental factors such as the reduction in daylight hours but also to the low heat detection efficiency (123). However, some studies have obtained contradictory results. For example, Alnimer and al (124) found that the cumulative gestation rate after three inseminations was higher in winter than in summer in the Italian Frisian breed. In the Prim'holstein breed, Freret and al (108) reported a higher fertility rate in autumn and winter, while it was lower in spring. These variations may be linked to feeding changes corresponding to the period of budding and to an increase in embryonic mortalities. Wolfenson et al (125) reported the effect which is less obvious than in cows of meat breed. In dairy cows, fertility is low during the period of high summer heat compared to winter. This low fertility observed in summer is attributed to heat stress. High temperatures

reduce the duration and expression of estrus behaviour while increasing the percentage of AI performed at the wrong time (2, 126).

As a result, the analysis of these seasonal variations in reproductive performance remains difficult to measure due to the influence exerted by the changes encountered during the year in feeding, herd management, climate (temperature, humidity and photoperiod). These effects are undoubtedly at the origin of the often contradictory results observed of the effect of the season on fertility (88).

4. Conclusion

In conclusion of our study, the results demonstrate that the fertility of dairy cows inseminated in Blida and Tipaza farms is satisfactory. The fertility rate after the first artificial insemination as well as the fertility index is approaching the intended objectives. In addition, the percentage of cows requiring three or more inseminations is below the acceptable limit. However, it should be noted that the fertility rate has seasonal variations, lower in winter compared to other seasons.

To improve reproductive performance and increase the profitability of breeding, several measures are necessary. It is essential to guarantee good breeding and housing conditions for dairy cows. A rational and balanced diet adapted to the physiological stage of the cows is important. It is also crucial to improve the detection of heat and the practice of artificial insemination. Adequate health monitoring and effective management of animal reproduction are also recommended to obtain better results.

Bouchehou Abir / Chanane Sanaa

Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires

Promoteur : Dr. Ferrouk Mustapha

Evaluation de la fertilité des vaches inséminées de quelques élevages des wilayas de blida et tipaza

L'objectif de notre travail est d'évaluer la fertilité des vaches laitières inséminées issues de quelques élevages laitiers de la wilaya de Blida et Tipaza. Après analyse des fiches d'insémination, 160 vaches ont été retenues dans le cadre de notre étude. La détection des chaleurs des vaches à inséminer a été réalisée par l'éleveur en se basant sur l'observation de signes cliniques exprimés par une vache en chaleurs. L'insémination des vaches a été assurée par deux inséminateurs expérimentés et agréés par le centre national d'insémination et d'amélioration génétique (CNIAAG). Après traitement des données récoltées, les résultats obtenus montrent que le taux de fertilité évalué après une première insémination est de 56,3% avec un index de fertilité de 1,7%. Le taux de fertilité varie en fonction des saisons de l'année, il est plus faible en hiver (20%) qu'au cours du printemps, de l'été et de l'automne. En outre, le pourcentage de vaches nécessitant 3 inséminations ou plus est de 9%. En conclusion, les paramètres de fertilité évalués sont relativement satisfaisants et témoignent d'une maîtrise appropriée des facteurs en rapport avec l'insémination.

Mots-clés : *Vaches laitières, chaleurs, insémination, paramètres, fertilité.*