

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE & POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR & DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE Saad DAHLAB BLIDA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE & DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE ET AGRO-ECOLOGIE



Projet de fin d'étude en vue de l'obtention Du diplôme de Master

Spécialité : Production & Nutrition Animale

Comparaison des performances de reproduction chez les vaches
Montbéliard et Prim holstein

Présenté par :

Hadj Lazib Imene

Boucif Nedjoua

Devant le jury composé de :

Mme OUAKLI K.	MCA	USDB 1	Présidente
Mme MEFTI KORTEBY H.	Professeur	USDB 1	Promotrice
Mme BOURAHLA I.	Master	SPA Douma	Co-promotrice
Mme CHEKIKENE A.	MAA	USDB 1	Examinatrice

Année Universitaire 2021-2022

Remerciements

On remercie Dieu le tout-puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce travail

En premier lieu, on tient à présenter nos plus sincères remerciements et nos profondes gratitudes à notre promotrice Pr MEFTI KORTEBY, pour son aide précieuse, sa disponibilité, ses conseils et suggestions,. Veuillez trouver ici l'expression de nos respectueuses considérations et nos profondes admirations pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

On remercie également Madame BOURAHLA Imene, notre co-promotrice pour sa gentillesse, sa disponibilité et sa contribution au bon déroulement de notre travail. On la remercie aussi pour tous ses conseils et les idées qu'elle a bien voulu partager avec nous.

Que les membres de ce prestigieux et distingué jury Dr OUAKLI. K et Dr CHEKIKENE A.H soient assurés de notre gratitude pour nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre travail,

On adresse nos vifs remerciements à tous les enseignants qui par leur enseignement, leur encouragement et leur aide ont contribué à notre formation durant toutes nos années d'étude, ainsi qu'à tous nos collègues d'étude pour leurs soutiens et leur motivation.

Que tous ceux que nous avons involontairement oubliés trouvent ici l'expression de nos gratitudes

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers :

A celle qui m'a comblée d'amour, d'affection et de tendresse, celle qui a toujours été à mes côtés dans les bons et les mauvais moments de la vie, et qui n'a cessé de le faire à jamais : Ma mère.

A celui qui n'a jamais cessé de me soutenir moralement et matériellement et qui m'aide à aller de l'avant, vers le mieux et vers le meilleur : Mon père.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

*A mes chères sœurs **Nesrine, Ilheme** et **Romaissa**, qui étaient mon exemple à suivre pour réussir à mes frères **Youcef** et **Mohamed**, je vous remercie d'être toujours présents auprès de moi à me donner l'aide et le soutien qu'il me fallait pour atteindre mes objectifs.*

*À les prunelles de mes yeux, mes nièce **Anycia, inaya** qui ont éclairées ma vie.*

*Sans oublier mon binôme **Nedjoua**, pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ces années universitaires et principalement dans ce projet, c'est un vrai bonheur de t'avoir dans ma vie.*

Imene

Dédicace

A fin d'être reconnaissante vers ceux qui m'ont appuyée encouragée à effectuer ce travail de recherche, je dédie ce mémoire

A mes parents :

Ma mère ma source de force et mon père ma fierté qui ont été toujours à mes côtés pour leur patience, leur amour leur encouragements et leurs prières tout au long de mes études. Je vous remercie pour m'avoir facilitée la vie et donnée tout ce que j'en avais besoin pour réussir.

À mes chères sœurs et mon frère :

***Nesrine, Sabrina, Yasmine et lotfi**, Merci pour votre appui et vos encouragements. Je vous dédie ce travail tout en vous souhaitant un avenir plein de joie, bonheur, réussites et sérénité, et on vous exprimant mes sincères sentiments de fraternité et d'amour.*

*À Mon binôme **Hadj Lazib Imen** qui a été comme une sœur pour moi dans toutes ces années d'étude. En souvenir des bons moments et de tous ce qu'on a vécu ensemble J'espère de tout mon cœur que notre amitié durera éternellement.*

Nedjoua

Résumé :

Le but de cette étude est d'étudier les performances zootechniques de reproduction de deux races de vaches, Montbéliard et Prim Holstein installées dans les conditions d'élevage cas de la ferme SPA AGRICOLE DOUMA (wilaya de Tipaza). L'étude a porté sur 62 vaches dont, 11 Prim Holstein et 51 Montbéliard.

Les résultats chez la Montbéliarde et la Prim Holstein sont respectivement:

- Le taux de réussite à la première insémination est de 41% vs 90%,
- L'intervalle vêlage retour en chaleur est de 72,42 vs 87,8 ;
- L'intervalle vêlage–1^{ère} insémination de 78,09j vs 92,6j ;
- L'intervalle vêlage – Insémination fécondante 126,38 j vs 187,2 j ;
- L'intervalle vêlage –vêlage est de 421j vs 497,4 j ;
- Le taux de fertilité est de 41,1% vs 90,9% ;
- Le taux de fécondité est de 43,1% vs 100%.

La Montbéliard présente des intervalles plus courts de reproduction que la Prim Holstein, cependant cette dernière accuse des paramètres de reproduction meilleurs.

Mots clés : Montbéliarde, Prim Holstein, Paramètre de reproduction, Bovin laitier, Algérie

Abstract:

The aim of our study is to study the animal reproductive performance of two breeds of cows, Montbéliarde and Prim holstein installed in breeding conditions of SPA AGRICOLE DOUMA (wilaya de Tipaza).

The results for Montbeliarde and Prim Holstein are respectively:

- The success rate at first insemination is 41% vs 90%,
- Heat return calving interval is 72.42 vs 87.8;
- The calving-1st insemination interval of 78.09d vs 92.6d;
- Calving Interval – Fertilizing Insemination 126.38 d vs 187.2 d;
- Calving-calving interval is 421d vs. 497.4 d;
- Fertility rate is 41.1% vs 90.9%;
- Fertility rate is 43.1% vs. 100%.

Montbéliard has shorter breeding intervals than Prim Holstein, however the latter has better breeding parameters.

Key words: Montbéliarde, Prim Holstein, Breeding parameter, Dairy cattle, Algeria .

ملخص:

الهدف من دراستنا هو التحقق من الأداء التناسلي الحيواني لسلاطين من الأبقار، مونبيليارد وبريم هولشتاين ، تم تركيبهما في ظروف تربية SPA Douma agricole (ولاية تيبازة) ، شملت الدراسة 62 بقرة، بما في ذلك 11 بقرة بريم هولشتاينو 51 مونبيليارد.

نتائج هولشتاين م وبري مونبيليارد على التوالي هي:

- معدل النجاح في التلقيح لأول هو 41% ، مقابل 90%؛

- فاصل ارجوع لحرارة هو 72.42 مقابل 87.8؛

- فترة التلقيح الأولى 78.09d مقابل 92.6d؛

- فترة الولادة - التلقيح المخصب د 126.38 مقابل د 187.2؛

- فترة ولادة - الولادة د 421 مقابل د 497.4؛

- معدل الخصوبة 41.1% مقابل 90.9%؛

- معدل الخصوبة 43.1% مقابل 100%.

لدى مونبيليارد فترات تكاثر أقصر من بريم ، هولشتاين ولكن هذا الأخير لديه معايير تكاثر أفضل.

الكلمات المفتاحية: مونبيليارد ، بريم هولشتاين ، معلمة ، التربية ماشية ، الألبان الجزائر

SOMMAIRE

INTRODUCTION	01
---------------------	----

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : La reproduction chez les vaches laitières	03
---	----

CHAPITRE 2 : Performances de reproduction chez les vaches laitières	12
--	----

PARTIE EXPERIMENTAL

CHAPITRE 1 : Matériels et méthodes	28
---	----

CHAPITRE 2 : Résultats et discussion	40
---	----

CONCLUSION	48
-------------------	----

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES ABREVIATIONS

APV : Age au premier vêlage

CJ : corps jaune

FSH : L'hormone folliculo-stimulante

GnRH : Gonado tropin-Releasing Hormone

IA : insémination artificielle

IC : indice coïtal

IVIF / V-IF : intervalle vêlage - insémination fécondante

IVV/ V-V : L'intervalle vêlage-vêlage

LH : L'hormone lutéinisante

MB : mis bas

ng : nano gramme

RPP : repos post-partum

TRI1 : Le taux de réussite à la première insémination

V-C1/ V-CH : Intervalle vêlage-première chaleurs

V-il/ V-I1 : Intervalle vêlage-première insémination

VL : vache laitière

+3IA : Pourcentage des vaches nécessitant trois inséminations et plus/repeat-breeding

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Anatomie de l'appareil génital de la vache.....	03
Figure 2 : Anatomie de l'appareil génital du taureau.....	05
Figure 3 : Evènements cellulaires ovariens.....	09
Figure4 : Les signes de chaleurs chez la vache.....	10
Figure 5 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle œstral.....	11
Figure 6 : Bâtiments des vaches en lactation.....	29
Figure7 : Les logettes.....	29
Figure 8 : Sol en béton avec racleur.....	30
Figure 9 : Cornadis autobloquant.....	30
Figure 10 : Brosse rotative.....	30
Figure 11 : Les mangeoires.....	31
Figure 12 : Matériels de distribution de fourrage.....	31
Figure13 : Abreuvoir.....	32
Figure 14 : Les machine a traite mécanique.....	32
Figure 15 : Poste de traite.....	32
Figure 16 : La cuve de conservation du lait.....	33
Figure 17 : Bâtiment des vèlages.....	33
Figure 18 : Cage de traitements.....	34
Figure 19 : Les génisses et les veaux/ vèles en croissance.....	34
Figure 20 : Machine de préparation du lait.....	35
Figure 21 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les hormones de la reproduction bovine	08
Tableau 2 : Objectifs de reproduction dans les troupeaux laitiers.....	12
Tableau 3 : Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algériennes (Les intervalles en jours pour les deux races).....	14
Tableau 4 : Comparaison des paramètres de reproduction pour les deux races la Fleckvieh et la Montbéliard.....	16
Tableau 5 : Comparaison de l'Intervalle entre deux vêlages (IVV) entre quatre races	17
Tableau 6 : Effet de la production laitière moyenne du troupeau sur le taux de gestation...	18
Tableau 7 : Comparaison d'aptitude de production des deux races, la Montbéliard et la Prim'Holstein	18
Tableau 8 : La note d'état corporel recommandé pour les vaches la Holstein, Friesian et Jersey.....	19
Tableau 9 : Effet de la durée de repos post-partum sur la fertilité.....	20
Tableau 10 : Critères de choix du tarissement modulé	21
Tableau 11 : Principales relations entre l'alimentation et la reproduction	22
Tableau 12 : Variation des paramètres de reproduction selon la saison	24
Tableau 13 : Composante du cheptel	28
Tableau 14 : Calendrier fourrager (2021 / 2022).....	37
Tableau 15 : Les intervalles en jours pour les deux races.....	40
Tableau 16 : Paramètres de reproduction pour les deux races (%).....	43
Tableau 17 : Paramètre de fertilité des deux races (%).....	44

Introduction

Introduction

La production de lait et les performances de reproduction sont deux déterminants majeurs de la rentabilité des vaches laitières **(Plaizer, 1997 ;Kaouche-Adjlane et al., 2016)**.

La promotion de la production laitière bovine en Algérie devient primordiale en raison de l'augmentation continue du niveau des importations de poudre de lait. Celle-ci résulte d'une demande sans cesse croissante, en raison de l'accroissement démographique et de l'irruption récente de la consommation lactée dans les habitudes alimentaires de la population Algérienne. Les besoins annuels sont de l'ordre de 3,4 milliards de litres/an, ce qui équivaut à près de 110 litres par habitant et par an **(Kaouche et al., 2012)**.

Actuellement, la production nationale ne couvre que 40 % des besoins exprimés, le reste est importé. L'Etat a ainsi mis l'accent sur la nécessité de faire baisser la facture des importations de poudre de lait. L'augmentation de la production laitière est le principal objectif fixé par les politiques publiques, afin de réduire les importations en ce produit. En effet, la production laitière reste encore insuffisante malgré la mise en œuvre des politiques publiques d'aide à la production et à la collecte du lait **(Srairi et al., 2013)**.

Malgré l'amélioration dans les connaissances du déroulement du cycle œstral bovin, des applications biotechnologiques qui en découlent (synchronisation des chaleurs, insémination artificielle), et en dépit de progrès zootechniques nombreux (en particulier dans l'alimentation des animaux), les résultats des paramètres de reproduction se sont éloignés des objectifs standards. Ces derniers sont définis pour une gestion efficace de la reproduction **(Bouamra., 2016)**.

Usuellement, un grand nombre de critères sont en usage dans les bilans de reproduction pour décrire les performances de reproduction d'un troupeau laitier. Certains de ces critères sont interdépendants (l'intervalle vêlage - 1ère insémination est inclus dans l'intervalle vêlage – insémination fécondante, intervalle vêlage-vêlage, la fertilité...) **(Seegers et al., 2003)**.

L'objectif de notre travail est de contrôler et de comparer les performances zootechniques de reproduction chez deux races de vaches, Montbéliard et Prim'holstein installées dans les conditions d'élevage Algériennes cas de la ferme SPA AGRICOLE DOUMA (wilaya de Tipaza). Ce contrôle consiste à décrire les critères en usage dans les bilans de reproduction.

Partie Bibliographique

Chapitre 1 : La reproduction chez les vaches laitières

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

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

La vache est destinée à assurer une production laitière et /ou viandeuse maximale au cours du temps passé dans une exploitation. Les principales étapes de sa vie de reproduction sont la puberté, la gestation, le vêlage, l'involution utérine, l'anoestrus du post-partum et la période d'insémination (**Hanzen,1994**). La reproduction des bovins nécessite des connaissances sur l'anatomie des appareils génitaux, de la physiologie et de la conduite de reproduction. Son objectif final est d'obtenir un veau / vache / an, il permet d'assurer la pérennité de la production de lait que de viande. En reproduction la femelle assure trois grandes fonctions :

- ✓ La production régulière d'ovules qui peuvent être fécondés, il s'agit de la ponte ovulaire
- ✓ Le développement et la croissance de l'embryon puis du fœtus, c'est la gestation
- ✓ La mise-bas puis l'allaitement du jeune, il s'agit de la parturition et de la lactation (**Soltner, 2001**).

D'après **Mariana et al., (1973) ; Soltner(2001)** l'appareil génital de la vache comprend trois grandes sections, celles glandulaires, les voies tubulaires et la partie copulatrice, il est représenté comme suit (fig. 1):

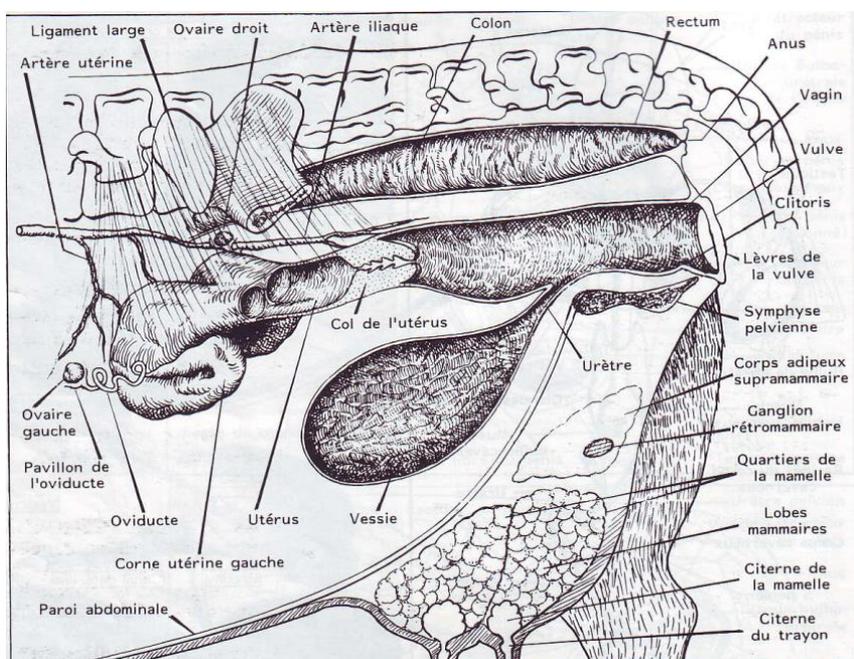


Figure1 : Anatomie de l'appareil génital de la vache (**Soltner, 2001**)

- ✓ Deux ovaires : où se développent les ovocytes, dont l'un est ovulé tous les 21 jours environ. Sa structure est d'une membrane fibreuse, l'albuginée qui recouvre la glande. Au centre, une zone médullaire qui est constituée d'un tissu nourricier garni de vaisseaux sanguins et de nerfs. Une zone corticale ou périphérique, qui est le siège de bourgeonnement cyclique où se forment et évoluent les follicules produisant les ovules et corps jaunes qui succèdent aux follicules.
- ✓ Les voies génitales constituées des pavillons, les oviductes, les cornes utérines, l'utérus, le col de l'utérus, le vagin et la vulve. L'oviducte ou trompe de Fallope, ou sal pinx, c'est un petit canal flexueux de 20 à 30 cm logé dans le ligament large, chaque oviducte comprend successivement, le pavillon ou bourse ovarique qui est une membrane aux bords frangés recouvrant complètement l'ovaire à l'intérieur de cette membrane s'introduiront l'ovocyte et le liquide folliculaires au moment de l'ovulation. Suite au pavillon, se situe l'ampoule partie médiane de l'oviducte, c'est le lieu de la fécondation. L'isthme partie la plus rétrécie, à la base de l'oviducte joue un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule
- ✓ L'utérus ou matrice est le lieu de la gestation où l'œuf y vit à l'état libre à partir du quatrième jour et s'y fixe au bout d'un mois. Chez la vache, cette poche est partagée en cornes droite et gauche et s'étend de la région sous lombaire à l'entrée du col de l'utérus ou le cervix.
- ✓ Le vagin est un conduit musculo-membraneux de 30 cm de long, peut se dilater comme au moment de la mise-bas et est lubrifié par un mucus abondant. La partie la plus externe est la vulve, sinus uro-génital c'est le lieu où débouche l'urètre par le méat urinaire ainsi que les canaux excréteurs de glandes de Bartholin, sécrétant un liquide lubrifiant plus abondant au moment de l'œstrus.

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

L'appareil génital du taureau se trouve pour moitié à l'intérieur, pour moitié à l'extérieur de la cavité abdominale et comprend trois sections, comme le montre la figure 2 (Soltner, 2001) :

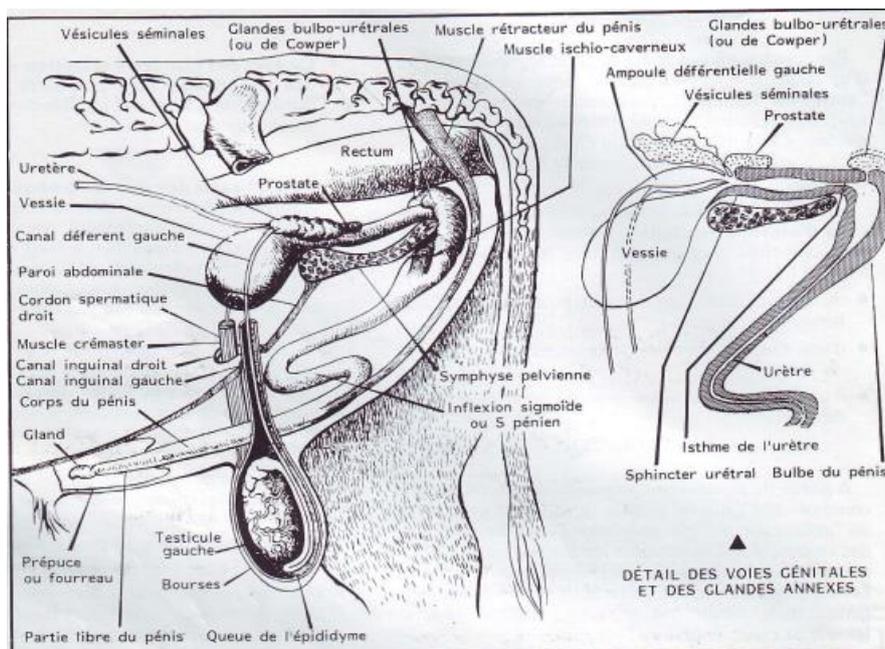


Figure 2 : anatomie de l'appareil génital du taureau (Soltner, 2001)

1.2.1. Les testicules et leurs enveloppes :

Ils ont un double rôle dans la spermatogenèse et la sécrétion des hormones androgènes (principalement la testostérone). Les deux testicules, rattachés au corps par le cordon testiculaire, sont suspendus de part et d'autre de la verge dans une série d'enveloppes « les bourses » (Cuq, 1973 ; Soltner, 2001 ; Androoutsos, 2006)

1.2.1.1. Les bourses

Ces enveloppes assurent les différents rôles :

- La protection des testicules
- La régulation thermique : elles maintiennent ces glandes à une température plus basse de quelques degrés que celle de l'abdomen, lorsque chez un jeune animal un ou deux testicules coincés en cavité abdominale et ne descendent pas dans les bourses, on parle de cryptorchidie (Badinand et al. 2000). Dans ce cas, les sécrétions hormonales seront normales, mais les spermatozoïdes soumis à une température trop élevée, seront inféconds. L'opération consiste à faire descendre le ou les testicules à travers le canal inguinal avant la puberté de l'animal si non l'animal deviendra stérile).

Selon **Soltner (2001) et Coulibaly et al. (2017)**, les bourses sont composées de quatre couche ou tunique dont :

- ✓ Le scrotum : ou peau, poche commune aux deux testicules, est dépourvu de couche graisseuse et abondamment doté de glandes sudoripares jouant un rôle réfrigérant.
- ✓ Le dartos ou couche conjonctive entouré de chaque testicule de manière indépendante. Il est constitué de fibres élastiques et musculaires.
- ✓ Le crémaster est une couche musculaire rouge vive, et permet en se contractant de plaquer le testicule contre la paroi abdominale, pouvant ainsi limiter ses déperditions de chaleur en cas de température très basse.
- ✓ La tunique fibreuse qui est tapissée intérieurement par une poche issue de péritoine et une tunique vaginale. L'ensemble tunique fibreuse plus tunique vaginale constitue la gaine vaginale. Cette gaine traverse la paroi abdominale au travers d'un canal musculaire, le canal inguinal, délimité en haut et en bas par les anneaux inguinaux.

1.2.1.2. Les testicules :

Chez l'animal adulte leurs poids est de 500 g environ, chaque testicule comprend :

- ✓ Une membrane fibreuse, l'albuginée, prolongée par des cloisons délimitant des logettes, et réunies au centre pour former le corps d'High more.
- ✓ Un tissu testiculaire propre formé par la juxtaposition des cellules de deux glandes différentes : une glande à sécrétion externe (glande exocrine), produisant les spermatozoïdes et une glande à sécrétion interne (glande endocrine), produisant l'hormone male.

1.2.2. Les conduites génitales et glandes annexes

1.2.2.1. Les conduites génitales

D'après **Soltner (2001), Noblanc Kocer et Drevet (2012)**, les voies génitales sont des canaux qui assurent la maturation des spermatozoïdes, le transport du sperme et son dépôt dans les voies génitales de la femelle, y compris :

- ✓ L'épididyme un organe accolé au testicule, formé d'un très long tubule, fortement contourné, qui met en communication le testicule en amont via le retestis et les canaux efférents avec le canal déférent en aval.

- ✓ Le canal déférent : La queue de l'épididyme se poursuit par le canal déférent qui fait suite au canal épидидymaire. Il devient droit pour franchir l'anneau et gagne la cavité abdominale, chaque canal atteint la face dorsale de la vessie.
- ✓ L'urètre est un canal uro-génital qui part de la vessie et tapisse l'intérieur du pénis jusqu'à son extrémité.

1.2.2.2. Glandes annexes

Les glandes annexes de l'appareil reproducteur mâle des ruminants sont les deux glandes séminales (ou glandes vésiculaires), la prostate et les deux glandes bulbo-urétrales. Chez le taureau, les glandes vésiculaires sont lobulées, mesurent 10 cm de long et 2 à 4 cm de large, une légère augmentation de taille est observée avec l'âge. Le produit de sécrétion des glandes séminales est un liquide blanc-jaune riche en fructose, servent de support et de milieu nutritif aux spermatozoïdes, (Soltner 2001; Daunat et Schallier 2021).

1.2.3. Le pénis ou organe copulateur

C'est un organe cylindroïde, allongé, érectile, situé au-devant et au-dessous de symphyse des pubis et qui sert à l'excrétion de l'urine et du sperme (Androoutsos, 2006).

Deux parties peuvent être identifiées sur le pénis : la partie fixe du pénis, située dans la région ventrale du périnée, comprenant la racine et le corps du pénis et la partie mobile qui, au repos, est protégée par une enveloppe cutanée présente en région sous pubienne et attachée à la paroi abdominale, le prépuce. (Daunat et ., Schallier, 2021)

1.3. Physiologie de la reproduction chez la vache:

1.3.1. Cycle sexuel de la vache :

C'est l'ensemble des modifications au niveau de l'ovaire et du comportement chez les femelles mammifères d'élevage (Badinand et al. 2000). Les modifications structurelles au niveau de l'ovaire, physiologiques et comportementales sont dues à un ensemble d'hormones gonadotropes et gonadiques comme le montre le tableau 1

Tableau 01 : Les hormones de la reproduction bovine

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

(Wattiaux, 2006)

Selon **Gayrard., (2018)**, le cycle est divisé en deux phases, une folliculaire et une lutéale déparagé par l'ovulation et est divisé en sous phases, pro-œstrus, œstrus, metoœstrus et dioœstrus (figure3)

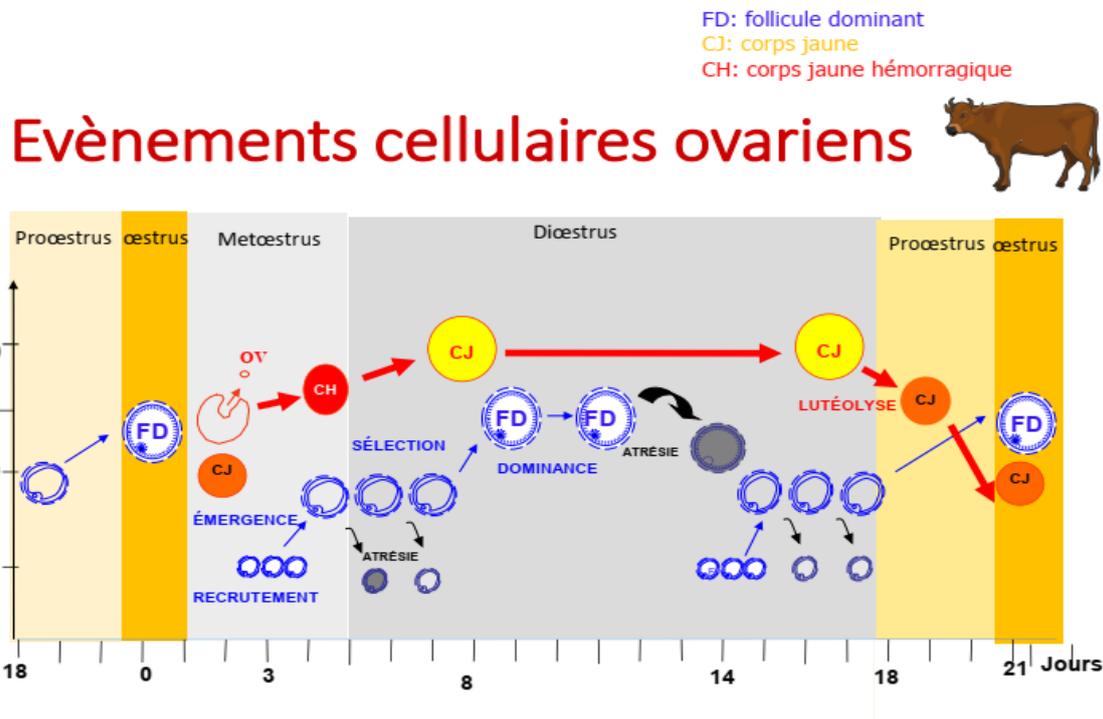


Figure3 : Evènements cellulaires ovariens (**Gayrard,2020**)

- ✓ Le pro-œstrus : correspond à la phase folliculaire pendant laquelle une ou plusieurs vagues de follicules croissent et par la suite dégènèrent (atrésie) lorsque le ou les follicules destinés à continuer leur croissance (follicules dominants) sont sélectionnés en follicule terminal (**Gottsteinetal., 2007 ;Derouin-Tochon,2019**).
- ✓ Œstrus ou chaleurs : désignent l'ensemble des manifestations génitales et comportementales précédant et/ou accompagnant l'ovulation, directement induites par les œstrogènes (fig.1). Les chaleurs sont supposées ovulatoires lorsque le taux de progestérone est supérieur à 1ng/ml entre J7 et J17, ce qui correspond à une présence du corps jaune (**Diop et al., 1998**). La vache est une espèce à cycles indépendants de la saison, une ovulation spontanée la durée des chaleurs de la vache est de 18 h en moyenne. Chez la génisse les premières chaleurs débutent entre 7 et 10 mois, la précocité sexuelle variant selon la race (**Soltner, 2001**)

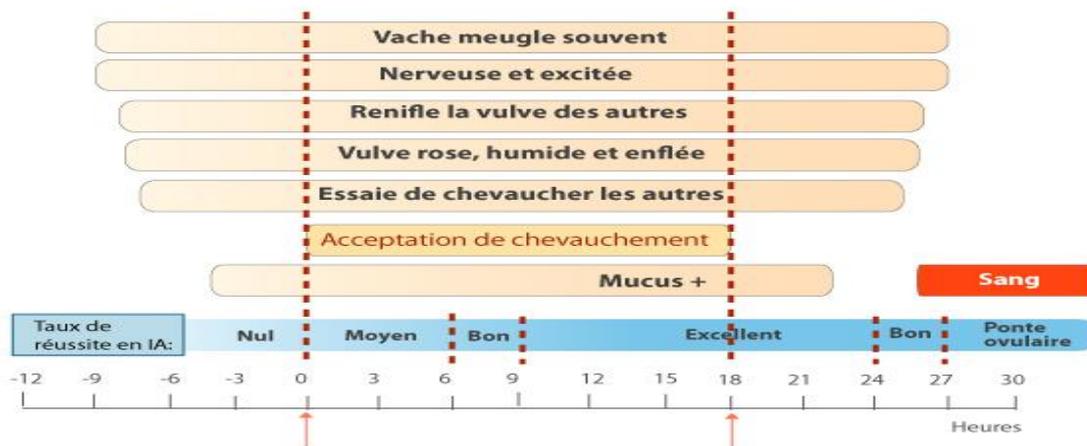


Figure 4: Les signes de chaleurs chez la vache (reprology.com).

- ✓ **Metœstrus** et **diœstrus** font partie de la phase lutéale: la principale structure ovarienne est le corps jaune, avec la progestérone comme hormone. **Metœstrus** est la période immédiatement après l’ovulation lorsque le corps jaune forme et dure environ 3-4 jours. **Diœstrus** est la période où le corps jaune est pleinement fonctionnel, avec une durée d’environ 14jours (**Cuq, 1973 ; Gourreau and Bendali,2008**).

1.3.2. Endocrinologie de la reproduction

L’hypothalamus synthétise et libère la gonda-release-hormone (GnRH) qui agit sur l’antéhypophyse (figure 4). Celle-ci synthétise à son tour l’hormone folliculo-stimulante (FSH) et l’hormone luteo-stimulante (LH). La FSH participe au recrutement et au début de croissance folliculaire. Elle stimule la production d’œstradiol. La LH permet la maturation folliculaire, provoque l’ovulation et la formation du corps jaune. Ce corps jaune produit la progestérone qui, par rétrocontrôle négatif, inhibe la synthèse de GnRH et donc la libération de LH. Enfin les prostaglandines libérées par l’utérus lysent le corps jaune en absence de gestation (**McNattyl, 1999 ; Piton, 2004 ; Gayrard, 2018**).

La concentration en progestérone chute, il y a levée du rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire et une nouvelle décharge d'hormone gonadotrope apparaît permettant une nouvelle croissance folliculaire. S'il y a fécondation et formation d'un blastocyste dans l'utérus, le trophoblaste produit aux alentours du 15^{ème} jour de gestation de la trophoblastine qui inhibe la production de PGF2 α . Le corps jaune devient alors gestatif et producteur de progestérone. Celle-ci inhibe le relargage de FSH et donc tout cycle potentiel (Piton, 2004).

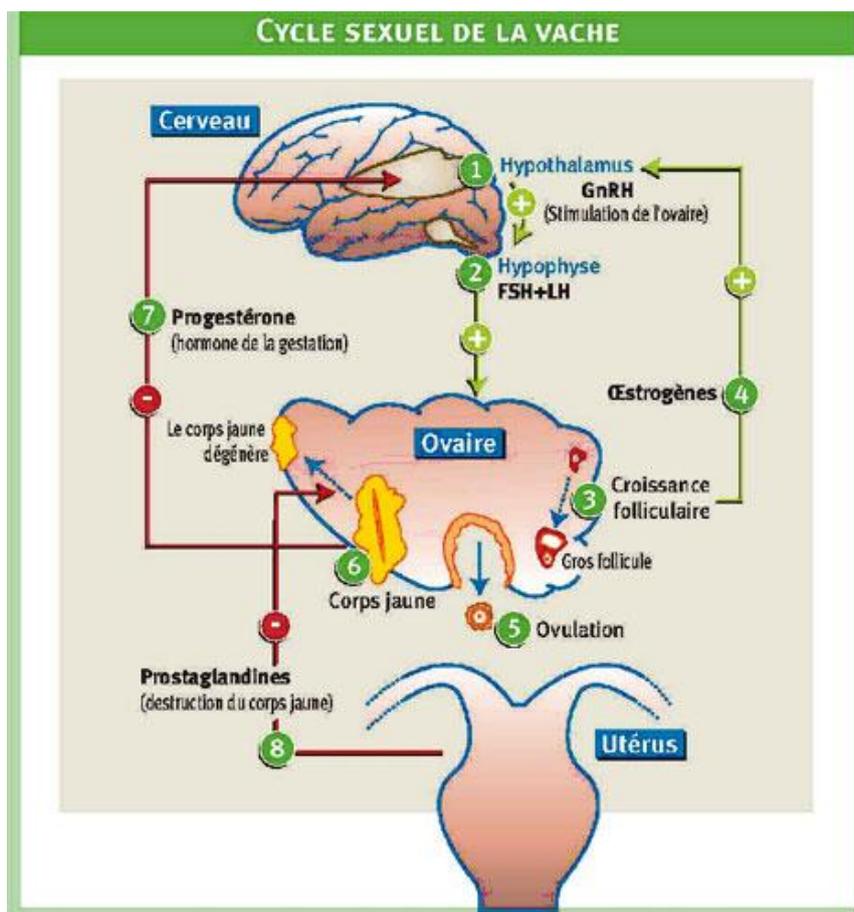


Figure 5: Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle oestral (Anonyme, 2003)

Chapitre 2 : Performances de reproduction chez les vaches laitières

1. Les paramètres de reproduction

Quel que soit le système bovin laitier, la reproduction est une fonction essentielle à la pérennité de l'élevage. La réussite de la reproduction est la succession d'une suite d'événements emboîtés. La vache doit être cyclée, exprime des chaleurs détectées, inséminée au bon moment, produit un ovocyte fécondable (**Disenhaus et al. 2005**).

Le tableau 2 exprime les normes des paramètres de reproduction qui doivent être atteints pour réussir dans l'élevage

Tableau 2 : Objectifs de reproduction dans les troupeaux laitiers (Hanzen, 2008)

	Objectifs	Seuil d'intervention	Moyenne
Fécondité			
HRS	>65	<40	n.c.
Intervalle entre vêlages	365	380	390
Vêlage- Insémination .Fécondante	85	100	110
Vêlage-1 ^{ère} insémination(PA)	60	80(PA+20)	70
Vêlage-1 ^{ère} chaleurs	<50	>60	60
Intervalle1 ^o IA-IF(PR)	23-30	>30	n.c.
Fertilité			
Index de gestation total en 1 ^o IA des Génisses	>60	<50	n.c.
Index de gestation total en 1 ^o IA des Vaches	>45	<40	40
IF A des vaches	<2	>2	1.9
IF A des génisses	<1.5	>1.5	n.c.

HRS : Le Herd Reproductive Status (Cet indice constitue un moyen simple et rapide d'évaluer après chaque visite mensuelle, le niveau de reproduction du troupeau des vaches ou des génisses gestantes et non gestantes. Il est pour le troupeau des vaches calculé au moyen de la formule suivante : $HRS = 100 - (1,75 \times a/b)$

1.1. La fécondité :

La fécondité d'un troupeau traduit par le fait que les femelles se reproduisent dans un temps donné. Elle est mesurée, en élevage bovin par les intervalles entre vêlage, ou plus simplement l'intervalle entre vêlage et insémination fécondante. Une connaissance et un contrôle des paramètres de fécondité sont nécessaires pour une bonne conduite et maîtrise de la reproduction (**Cauty et Perreau, 2009**).

1.1.1. Les paramètres de fécondité :

1.1.1.1. Age au premier vêlage

Ce paramètre est mesuré particulièrement chez les primipares, des moyennes comprises entre 27 et 29 mois chez les femelles bovines laitières sont considérées comme acceptable, ce pendant une réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois est considérée comme objectif souhaitables, (**Hanzen, 1994**). La précocité sexuelle permet de réduire la période de non productivité des génisses et d'accélérer le progrès génétique (**Froidmont et al., 2010**).

1.1.1.2. Intervalle vêlage-première chaleurs

Sa valeur moyenne pour le troupeau est calculée à partir des intervalles individuels entre chaque vêlage enregistré pendant la période du bilan et la première chaleur détectée par l'éleveur. Il doit s'interpréter avec son corollaire direct à savoir le pourcentage d'animaux détectés en chaleurs au cours des 50 premiers jours du postpartum. La valeur moyenne de (V-C1) en élevage laitier doit être inférieure à 40 jours (**Badinand et al. 2000 ; Haou et al. 2021**)

1.1.1.3. Intervalle vêlage-première insémination

Pour avoir un vêlage tous les ans le V-il doit être au maximum de 90 jours à condition que cette première insémination soit fécondante (**Soltner, 2001**), Ce paramètre correspond à l'intervalle de temps séparant le vêlage de la date de la première insémination appelé délai de la mise à la reproduction ou délai d'attente. Il dépend de la durée de l'œstrus postpartum, de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la politique de l'éleveur de réaliser des inséminations précoces ou tardives (**Cauty et Perreau, 2009**).

1.1.1.4. Intervalle vêlage-insémination fécondante

Sa durée dépend de l'intervalle Vêlage première insémination, mais surtout du taux de réussite des inséminations (Soltner, 2001). Toutes les vaches doivent être gestantes au plus tard entre le 85^{ème} et le 90^{ème} jour après vêlage, à l'exception des vaches en première lactation ou à haut potentiel de production pour les quelles, on peut tolérer un écart d'un mois et plus (Seegers et Malher, 1996).

1.1.1.5. Intervalle vêlage - vêlage

L'intervalle vêlage-vêlage(IVV), est le critère économique le plus intéressant en production laitière. L'intervalle moyen entre vêlages successifs est l'illustration la plus pratique de la fécondité d'une vache. La moyenne des IVV traduit la fécondité du troupeau, l'objectif étant d'avoir un IVV moyen de l'ordre de 365 à 370 jours (365 jours pour les multipares et 370 jours pour les primipares). Une moyenne supérieure à 380 jours est le premier indicateur d'infécondité. Elle peut se traduire, soit par des intervalles individuels longs pour l'ensemble des vaches du troupeau ou par des intervalles très longs (supérieurs à 390 jours) sur un certain nombre de vaches. Plus de 10 des vaches avec des IVV supérieurs à 390 jours constitue un 2^{ème} critère d'alerte (Guerin, 2020).

Dans les conditions d'élevages Algériennes comme le montre le tableau.3, hormis l'intervalle vêlage-retour en chaleurs qui est normatif, les autres intervalles diffèrent des normes et ceci indépendamment des races Fleckevieh ou la Montbeliard (Mefti-Korteby et al. 2016).

Tableau 3: Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algérienne(Les intervalles en jours pour les deux races) (MeftiKorteby H. et al. 2016)

Races	V-CH	V-I1	V-IF	V-V
Fleckvieh	29,93 ±8,68 28,99	89,96 ±62,40 69,37	168,70 ±131,60 78,01	470,96±131,13 27,84
Montbéliard	42±16,13 38,40	94,50±53,09 56,18	207,45±143,47 69,16	493 ±14,68 29,96

Les valeurs en gras représentent des coefficients de variation

1.2. La fertilité

C'est le nombre d'inséminations naturelle ou artificielle, nécessaires à l'obtention d'une gestation. Si le nombre des inséminations comprend celles qui ont été réalisées chez les animaux réformés, l'indice est dit "réel", dans le cas contraire, il s'agit de l'indice apparent. L'indice de fertilité réel doit être inférieur à 2,2 et l'indice de fertilité apparent inférieur à 1,8 (**Hanzen, 2005**).

1.2.1. Le taux de réussite à la première insémination artificielle

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

1.2.2. Pourcentage des vaches nécessitant 03 IA et plus ou repeat-breeding

L'index de fertilité se définit aussi par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation (**Hanzen, 2008**). Le Pourcentage des vaches inséminées 3 fois et plus (%3IAetplus) évalue la proportion de vaches ayant nécessitées au moins 5 inséminations pour qu'elles soient gestantes. Le cheptel est en situation d'infertilité lorsque ce pourcentage est égal ou supérieur à 83% (**DenisetFrank, 1979**).

Dans les conditions d'élevage locales, les femelles présentant des repeat-breeding sont nombreuses notamment en race Montbéliard comparativement à la Flechveih, **MefiKorteby et al. (2016)**, comme le montre tableau 04.

Tableau 4 : Comparaison des paramètres de reproduction pour les deux races la Fleckvieh et la Montbéliard (MeftiKorteby et al. 2016)

Races	Taux					
	Fertilité	Fécondité	Prolificté	TRI1	+3IA	Nbred'IA/MB
Fleckvieh	84,61	79,48	100	28,20	3,48	1,88
Montbéliard	69,04	66,66	100	23,81	46,43	2,38

2. Facteurs influençant les performances de reproduction

Maîtriser la reproduction est indispensable pour une meilleure rentabilité des élevages bovins. Les performances de reproduction sont affectées non seulement par les facteurs qui agissent sur la disponibilité des ressources alimentaires, mais aussi par ceux liés à l'animal et aux pratiques des éleveurs (Madani., Mouffok, 2006)

2.1. Facteurs intrinsèques à l'animal

2.1.1. Facteurs génétique

Même si la fertilité n'est pas un caractère très héritables, car elle est très influencée par les conditions de milieu, cependant la sélection peut améliorer ce caractère. Les performances de reproduction peuvent être améliorées par les croisements génétiques Il existe des races plus fertiles que d'autres (tableau5) (Soltner, 2001 ; Hanzen, 1994 ; Boichard, 2002 ; Coutard et al . 2007 ; Bouamra, 2016)

Tableau 5: Comparaison de l'Intervalle entre deux vêlages(IVV) entre quatre races (Coutard et al. 2007)

Race		CH	LI	BA	RP
Effectif		41644	13358	7880	11633
Durée de gestation(j)		287±6 ^a	290±5 ^c	295±6 ^d	288±6 ^b
IVV En Jours	Entre1et2	398±55 ^b	390±54 ^a	411±65 ^c	400±65 ^b
	2 et plus	380±50 ^b	377±50 ^a	386±58 ^c	385±56 ^c
	Moyenne	385±52 ^b	381±52 ^a	394±62 ^d	390±60 ^c
%IVVde 410j.et+	Entre1et2	33	24	40	32
	2etplus	19	14	21	21

Charolaise(CH), Limousine(LI), Blonde d'Aquitaine (BA), et Rouge des prés(RP).

2.1.2. Age de la femelle

L'âge au premier vêlage et l'intervalle entre vêlages déterminent l'efficacité de la reproduction d'un troupeau ou d'une vache (Tellah et al., 2015). L'âge de la vache a un effet sur le taux de gestation après la première insémination (De Kruif, 1975).

La mise bas dystocique, le risque de mortalité périnatale et l'anoestrus du post-partum caractérisent davantage les primipares. A l'inverse, on observe une augmentation avec l'âge de la majorité des au très problèmes et pathologies tels que les gestations gémellaires, les rétentions placentaires, les retards d'involution utérine, les métrites, les fièvres vitulaires et les kystes ovariens (Hanzen, 2009).

2.1.3. Production laitière :

L'augmentation de production de lait est associée à une diminution de la fertilité. Lorsque la production augmente, le métabolisme augmente pour assurer cette production au détriment des autres fonctions. Cela perturbe la synthèse d'hormones stéroïdiennes et entraîne une production plus lente de progestérone qui peut induire une mortalité embryonnaire précoce. Le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux de réussite à la première insémination chez les multipares (Butler et Smith, 1989 ; Boichard et al., 2002 ; Walsh et al.,2011).

Selon **Freret et al., (2006)**, la production laitière moyenne du troupeau a un effet négatif sur le taux de gestation ($p=0,025$) comme le montre le tableau 6, le taux de conception est meilleur chez les faibles productrices de lait.

Tableau 6: Effet de la production laitière moyenne du troupeau sur le taux de gestation (**Freret et al. 2006**)

Production laitière du troupeau	N	% de gestation
≤ 8500 kg	45	50,5
] 8500–9500] kg	56	43,5
>9500 kg	27	40,1

Ce constat est confirmé par d'autres contrôles, sous les mêmes conditions, les auteurs l'attribuent à effet racial comme le montre le tableau 7.

Tableau 7: Comparaison l'aptitude de production des deux races, la Montbéliarde et la Prim'Holstein (**Villaret et Markey, 2011**)

les critères	Montbéliarde	Prim'holstein
Production laitière kg/vache/an	7924	10 751
Le taux butyreux%	3.91	3,97
Le taux protéique%	3.27	3,20
Le taux azoté%	3.44	3,36

2.1.4. Etat corporel :

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. Cette méthode couramment employée a l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps. Sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi celui de la production laitière (Ferguson, 1993). La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus graisseux recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale (Bazin, 1984).

La détermination visuelle de l'État corporel de l'animal consiste en un bon outil de gestion de l'alimentation d'un troupeau laitier. Elle permet aux acteurs de l'élevage de détecter précocement les erreurs d'alimentation, d'opérer les corrections requises et d'éviter ainsi les effets négatifs d'une insuffisance énergétique ou d'un excès et son effet sur la production et la fécondité des vaches. L'état corporel moyen de la vache laitière varie significativement en fonction de leur stade physiologique, elle égale à 2,8 dans les dix premiers jours de lactation. Cette valeur moyenne diminue pour atteindre un niveau minimum de 2,5 entre le 51^{ème} jour et le 60^{ème} jour de lactation. Puis elle augmente et atteint 3.1/ 3.5 et 3.4 respectivement à 291-300, 351-360 et 391- 400 jour post-partum (Drame et al. 1999 ; Mouffok et al. 2012 ; Bedere et al. 2018). Le tableau 8 montre la note d'état corporel recommandé pour certaines vaches laitières en fonction de l'état physiologique.

Tableau 8: la note d'état corporel recommandé pour les vaches la Holstein, Friesian et Jersey (M'hamdi, 2020)

Moment	Note d'état corporel cible
Au vêlage	3.0
Pendant la période de service	2,0–2,5
Mi-lactation	2,5–3,0
Séchage	3.0

2.1.5. Durée du post-partum :

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur d'une première insémination au meilleur moment du post-partum. En effet, on observe que la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du postpartum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jour puis diminue par la suite (**Hanzen et al. 1996**).

D'après l'expérimentation de **Madani et Mouffok (2006)**, qui a été réalisée dans 4 exploitations bovines de la région de Sétif, choisis selon leur position géographique par rapport au gradient de l'aridité. Les exploitations disposant d'un effectif de vaches reproductrices variant de 24 à 50 têtes, les résultats obtenus montrent que la fertilité des vaches est significativement influencée par la durée de repos post-partum (tableau9). Une chute significative de la fertilité ($IC > 1,5$) est observée si le RPP est inférieur à 45 jours. Au delà de ce seuil, l'IC est comparable et ce quelle que soit les fermes contrôlées et durant toute la carrière de la femelle. Dans les conditions de production des régions semi-arides, un RPP compris entre 45 et 90 jours, qui concernent 36 % des femelles, apparaît optimal pour un niveau de fertilité élevé. Toutefois la proportion des vaches réalisant un RPP plus long représentent environ 44 % et nécessitent dans ce cas l'intervention de l'éleveur pour améliorer le niveau de fertilité.

Tableau 9: Effet de la durée de repos post-partum sur la fertilité (**Madani., Mouffok., 2006**)

Rpp (jour)	IC	% des femelles	N
< 45	1,51±0,84 b	18,4	(228)
45 à 90	1,29±0,68 a	36,8	(456)
90 à 120	1,19±0,51 a	17,9	(223)
120 à 150	1,25±0,59 a	10,9	(136)
> 150	1,26±0,72 a	15,8	(196)

2.1.6. Dystocie et rétention placentaire:

La mise-bas dystocique et la rétention placentaire se traduiraient par une diminution du taux de gestation en première insémination de l'ordre de 6 et 10 % (**Hanzen, 2005**). La dystocie est fréquente chez le bovin à viande, alors que la rétention placentaire est fréquente chez le bovin à laitier (**Soltner 2001 ; Bouchard et al. 2003**)

2.1.7. Le Tarrisement :

La période de tarissement à une grande importance dans l'expression des performances de reproduction post-partum. Les vaches pendant cette période manifestent des performances moindres par rapport à celles qui présentent un état corporel moyen. Une bonne gestion alimentaire avant le vêlage est donc nécessaire pour que les vaches améliorent nos performances (**Mouffok et al. 2012**)

D'après **Gobikrushanth et al. (2014)** l'intervalle l'IV–C1 est moins long lorsque les VL sont taries à plus de 60 jours, il est long lorsque la durée du tarissement est inférieure à 60 jours, ce qui laisse supposer que c'est l'anœstrus post-partum qui est partiellement responsable de l'infécondité. Certains auteurs ont rapporté que l'IV–V s'étend avec l'allongement de la durée du tarissement.

Tableau 10: Critères de choix du tarissement modulé

Tarissement classiques (8 semaines)		Tarissement retardé (5 semaine)
<ul style="list-style-type: none">• Primipare• Etat corporel insuffisant (note $\leq 2,5$)• Production laitière insuffisante en fin de lactation ($8 \leq$ litres)• Haut comptage cellulaire du lait	Individuels	<ul style="list-style-type: none">• Multipare• Etat corporel normal ou excessif (note $5 \geq 3,5$)• Production laitière élevée en fin de lactation (≥ 15 litres)• Antécédents de maladies métaboliques
<ul style="list-style-type: none">• Ressources fourragères insuffisantes• Risque de dépassements des quotas laitiers	Troupeau	<ul style="list-style-type: none">• Faibles taux protéiques du lait• Risque de sous-réalisation des quotas laitiers

(**Meissonnier, 1994**)

2.2. Facteur extrinsèques à l'animal :

2.2.1. Facteur alimentaire :

L'influence de la nutrition sur les capacités de reproduction des mammifères domestiques est connue. On estime que près de 80% des cas d'infertilité sont dus à des causes alimentaires. L'influence de l'alimentation se fait sentir plusieurs semaines, voire plusieurs mois plus tard. Cette influence est maximale durant la période critique de l'ovulation-nidation. L'excès comme l'insuffisance en nutriments par rapport aux normes peut entraîner une forte perturbation dans les performances de reproduction (Monget, 1998 ;Soltner, 2001). Le tableau 11 représente certain troubles causés par mal nutrition.

Tableau 11: Principales relations entre l'alimentation et la reproduction

Troubles	Causes
Anœstruset baisse d'activité ovarienne	Déficit énergétique Déficit en phosphore
Défaut de fécondation /Mortalité embryonnaire	Fortes carences en énergie et azote Excès d'azote (surtout dégradable) Déficit en phosphore et oligo-éléments
Avortements/ Mortinatalité	Carences en iode et vitamine A Excès d'azote
Rétentions placentaires Métrites Retard d'involution utérine	Carences en vitamine E et sélénium Déficits en calcium et magnésium Excès d'azote

(Enjalbert, 1998).

2.2.2. La détection des chaleurs :

Elle constitue un des facteurs les plus importants de fécondité mais également de fertilité puisqu'en dépendent non seulement l'intervalle entre le vêlage et la première insémination, les intervalles entre inséminations et le choix du moment de l'insémination par rapport au début des chaleurs. Elle demeure un problème majeur puisque deux tiers des exploitations ne pratiquent qu'occasionnellement cette activité. Si la vache ne revient pas en chaleur 21 jours après l'insémination, elle est supposée en début de gestation. L'éleveur doit intervenir est confirmé par Le diagnostic précoce de gestation par dosage de progestérone dans le lait pour les vache et dans le sang pour les génisses ou bien l'utilisation des échographies ce qui permet d'être rapidement fixé (**Soltner, 2001 ; Hanzen, 2008**)

2.2.3. Hygiène et santé :

Prendre soin de la santé d'un animal ne signifie pas seulement le soigner quand il est malade mais aussi l'aider à ne pas l'être. Les mesures de prévention des maladies sont souvent les mêmes que celles qui améliorent la production surtout l'hygiène qui est représentée par le nettoyage, la désinfection et la désinsectisation (**Soltner, 2001**).

2.2.4. Les causes de l'infertilité d'origine infectieuse :

Au cours des vêlages normaux, 90% des utérus sont contaminée spontanément dans les 15 premiers jours post-partum (**Deguillaume, Chastant - Maillard,2012**). Chez la vache laitière, les kystes ovariens et les infections du tractus génital sont parmi les pathologies du post-partum qui ont des effets négatifs sur la fertilité (**Hanzen et al.,1996**). On distingue deux infections non spécifiques : métrites et pyomètre. Une inflammation de la muqueuse utérine est à l'origine des métrites, décelée par des écoulements purulents soit permanents, soit lors des chaleurs. Elles sont l'une des causes majeures d'infertilité. Elle empêche la progression des spermatozoïdes, et la vie de l'embryon. L'accumulation de pus dans l'utérus ou pyomètre à pour conséquence dans le plus souvent des cas une stérilité définitive (**Soltner, 2001 ; Hanzen, 2005**).

2.2.5. Effet du climat et de la saison :

Le stress causé par des températures élevées entraîne un impact négatif sur la performance reproductive, c'est-à-dire, l'augmentation de mortalités embryonnaires, la diminution de la durée des chaleurs, la réduction du nombre de chevauchement et la réduction du taux de conception (**Lacerte, 2003**).

L'effet de la température sur les performances de reproduction se traduirait par une diminution des signes de chaleurs, par une baisse de la progestéronémie (significativement plus basse en été qu'en hiver) ou par une réduction du taux basal et de la libération pré-ovulatoire du taux de LH (**Hanzen, 2005**). Une hausse de température externe peut réduire non seulement la durée mais aussi l'intensité de l'œstrus, elle peut également augmenter la fréquence de l'anoestrus et des chaleurs silencieuses. De fortes pluies entraînent également une diminution d'intensité de l'activité sexuelle (**Ben salem, 2007 ; Hanzen, 2008**). La période du vêlage précédent influence la maîtrise de l'IVV : les intervalles les plus courts sont obtenus pour des vêlages de printemps. Pour les primipares, Les vêlages d'hiver sont les plus pénalisants (**Coutard, 2007**).

l'analyse de la variance de quelques facteurs liés à l'environnement a montré une différence significative entre les saisons de vêlage (v) et que la fécondité des vaches est maximale au printemps et minimale en hiver ($p < 0,001$) (tableau1) (**Zineddine et al., 2010**)

Tableau 12 : Variation des paramètres de reproduction selon la saison (**Zineddine et al., 2010**)

Saison	Effectif	V-1ères CH, jours	V-1 ^{ère} I.A., jours	V-I.A. F, jours	1 ^{ère} I.A.- I.A.F, jours	I.A. /I.A.F.
Automne	n=09	169 ± 51	166 ± 50	183 ± 59	14 ± 30	1.0 ± 0.4
Hiver	n=05	100 ± 55	100 ± 55	186 ± 151	86 ± 137	2.0 ± 1.7
Printemps	n=05	150 ± 129	150 ± 129	174 ± 135	24 ± 31	1.6 ± 0.5
Eté	n=08	195 ± 111	193 ± 109	218 ± 123	23 ± 35	1.5 ± 0.7

Partie Expérimentale

Chapitre1 : Matériel et méthode

Objectif :

L'objectif de notre travail est de contrôler puis comparer les performances zootechniques de reproduction chez deux races de vaches, Montbéliard et la Prim'holstein dans les conditions d'élevage de la ferme SPA AGRICOLE DOUMA (wilaya de Tipaza). Les critères de reproduction sont calculés et comparés à partir des données de terrain.

1. Matériels et méthodes:

1.1. Matériels

1.1.1. Présentation la zone d'étude:

La ferme SPA AGRICOLE DOUMA, lieu d'expérimentation est située à une distance de 5,1 km au sud de KOLEA et au Nord-est la wilaya de Tipaza dans le sahel Algérois. C'est l'ancienne ferme IMEKREZ KOLEA. Elle a été créée en 2014 en partenariat entre le secteur étatique (34%) et le secteur privé (66%). Elle occupe une superficie agricole totale (SAT) de 203 hectares, avec une superficie agricole utile (SAU) de 96 hectares.

1.1.2. Les animaux :

Notre travail est effectué sur 2 races de vaches, l'une mixte la Montbéliard et l'autre laitière la Prim' Holstein. Le tableau 13 présente la composante du cheptel de la ferme (2021/2022).

Tableau13: Composante du cheptel

Catégorie	Le nombre		Age (mois/an)
	Montbéliard	Prim'holstein	
Effectif total	178		
Les racesprésentes	93	14	
Vache laitière(Multipare)	107		4 ans
Génisses	1		15 mois
Taurillons	1		16mois
Taureau	1		3ans
Veau	35		
Vêles	33		

1.1.3. Bâtiments et équipements :

La ferme est constituée de plusieurs bâtiments où sont séparés les animaux en fonction de leur état physiologique.

1.1.3.1. Bâtiment des vaches en lactation :

C'est le bâtiment principal de la ferme, celui des vaches en lactation (figure 6). Il se divise en 3 parties :

- le premier est attribué à des vaches en début de lactation.
- le second est attribué à des vaches en fin de lactation.
- le dernier est attribué à des vaches en tarissement.

Ce bâtiment est semi ouvert avec un toit paillé.



Figure 6: Bâtiments des vaches En lactation (Photos personnelles)

Le bâtiment est dédié à une stabulation libre, équipé de logettes avec tapis en caoutchouc élastique constituant un espace individuel à la disposition de la vache (figure 7).



Figure 7 : les logettes (Photo personnelle)

- **Le sol de bâtiment :**

C'est un sol en béton à pentes transversales équipé

D'un racleur (figure 8).



Figure 8: Sol en béton avec racleur

(Photo personnelle)

- **Le cornadis autobloquant** permet d'immobiliser les animaux. C'est un excellent moyen d'approche pour un examen de l'animal, la réalisation des inséminations artificielles, le lavage et limitation de gaspillage et de compétitivité à l'ingestion d'aliments (Figure 9)



Figure 9: Cornadis autobloquant

(Photo personnelle)

- **Brosse rotative :** qui permet un toilettage complet, elle retire les parasites et autres vermines (Figure 10).



Figure10 : Brosse rotative

(Photo personnelle)

- **Les mangeoires :**

La partie droite du bâtiment est équipée par des mangeoires fabriquées en béton. Par contre le côté gauche, la distribution de l'aliment est en plein sol (Figure 11).



Figure 11: les mangeoires
(Photo personnel)

- **Equipements de distribution des aliments**

Dans la ferme, les équipements utilisés pour la distribution des aliments aux animaux sont les suivants (figure12):

- Tracteur avec remorque.
- Distributeur /mélangeur.



Figure 12: Matériels de distribution fourrage (photos personnelles)

- **Les abreuvoirs :**

Les abreuvoirs sont en inox (Figure13). Ce type d'abreuvoir est facile à nettoyer et offre aussi une grande résistance aux chocs.



Figure13 : Abreuvoir
(Photo personnelle)

1.1.3.2. La salle de traite



Figure14 : Bâtiment de traite (Photo personnelle)

Le bâtiment de traite ainsi que le sol sont en béton et les murs sont couverts de faïence. Il est divisé en deux salles :

- Une partie principale de traite proprement dite qui contient dix postes, relié chacun à des machines à traite mécanique raccordées à des citernes graduées qui permettent la collecte laitière individuelle (de chaque poste, ou chaque vache). Les citernes individuelles sont reliées à une grande citerne graduée ce qui permet la collecte laitière totale des vaches (figure15).



Figure 15: les machine a traite
Mécanique (photo personnelle)

- Chaque poste est équipé par une mangeoire en inox, pour distribuer du concentré lors de la traite ce qui calme l'animal, facilite sa manipulation et stimule sa galactopoïèse (Figure16).



Figure 16: poste de traite (Photo personnelle)

- La seconde partie est « la salle de conservation du lait ». Le lait collecté est canalisé par des tubes en inox à une cuve réfrigérée (Figure 17), et conserve le lait à une température de 4°C. Dans cette même partie de la salle de traite s'effectue le test d'acidité de lait avant qu'il ne soit pris par le collecteur de lait.



Figure 17 : La cuve de conservation du lait (photo personnelle)

1.1.3.3. Le bâtiment de vêlage ou nurserie

C'est un bâtiment fermé, une ancienne construction à deux entrées. Le sol est en terre couvert de paille, il est divisé en trois parties :

- Une grande partie, réservée pour les vêlages, pour les vaches enfin de gestation et pour les vaches malades qui suivent un traitement particulier,
- Une autre partie destinée au géniteur de la ferme (taureau),
- La troisième partie est la moins spacieuse c'est celle des veaux nouveau-nés(Figure18).



Figure 18 : Bâtiment des vêlages

1.1.3.4. Le bâtiment de sevrage

C'est un bâtiment fermé à toit aéré avec un sol bétonné et des petites fenêtres. Il est composé de deux parties, une partie est divisée en petit box chaque box comprend deux (veaux ou vèles) et une autre partie destinée aux génisses en croissance (figure 19).

Le lait reconstitué des nouveaux nés est fabriqué par la machine de préparation du lait (figure 20)



Figure 19: Les génisses et les veaux/ vèles en croissance



Figure 20 : Machine de préparation du lait

1.2. Méthodes :

1.2.1. Conduite de reproduction

- Les fiches de reproduction :

Les fiches techniques de reproduction comportent les informations suivantes :

- les informations sur l'identification des animaux
- la date de synchronisation des chaleurs,
- date d'observation des chaleurs,
- les dates de mise à la reproduction en insémination artificielle ou en saillie naturelle.
- Date de diagnostic de gestation
- Date de mise bas
- Date de tarissement

Ces données sont aussi enregistrées dans des registres et des fichiers informatisés.

- La synchronisation des chaleurs

La ferme pratique la synchronisation des chaleurs sur les vaches qui présentent des repeat-breeding, par deux méthodes, par l'injection de PGF2 α et par le procédé Prid delta (des spirales vaginales).

- Mode de reproduction

Les vaches sont inséminées artificiellement ou saillies naturellement. La semence provient du CNIAAG. Le choix de la semence est en fonction de la race.

- **Critères de la mise en reproduction après vêlage**

Le seul critère utilisé pour la mise en reproduction après vêlage est de s'assurer du premier retour en chaleur.

- **Détection des chaleurs**

La détection des chaleurs est par surveillance directe discontinue (lors de distribution de l'aliment, au pâturage et lors de traite). C'est la méthode la plus ancienne, la plus simple, la moins coûteuse et la plus fréquemment utilisée.

- **Diagnostic de gestation**

Le non-retour en chaleur est le premier indicateur de l'insémination ou de la saillie fécondante.

Le recours à l'échographie comme moyen de diagnostic tardif confirme l'état de gestation.

Parfois le diagnostic par palpation transrectale de l'appareil génital des femelles est pratiqué par le vétérinaire de la station.

1.2.2. Conduite de l'alimentation

L'alimentation des vaches est raisonnée selon leur stade physiologique et leur niveau de production. Elle est à base :

- **Fourragères**

La station pratique la culture des fourrages des espèces appartenant aux Légumineuses dont trèfle, luzerne et aux Graminées, sorgho et l'avoine.

- **Concentré et complément**

Le type de concentré distribué est à base de son de blé B17, B22, B15 ainsi que du CMV.

- **Calendrier fourrager**

Le tableau 14 présente la répartition des aliments dans le calendrier fourrager de la ferme

Tableau14 : Calendrier fourrager (2021 / 2022)

Septembre						
Aout				↕		
juillet				↕		
Juin					↕	
Mai					↕	
Avril						
Mars				↕	↕	
Février						
Janvier						
Décembre						
Novembre						
Octobre						
Mois Fourrage	Pâturage	Trèfle	luzerne	Sorgho	Avoine	Ensilage
		Légumineuse (riche en PD)		Graminées (riche en UF énergie)		

- **Le tarissement**

La durée du tarissement est de 2 mois avant la date prévue de vêlage mentionnée dans le planning d'étable.

- **Nurseries**

L'alimentation change avec l'âge de veaux ou vèle :

[6/12 h] : le veau est sous la mère.

[Dès le 7^{ème} jour] : Changement de lait de mère vers le lait reconstitué progressivement.

[Dès 5^{ème} semaine] : début de sevrage introduire de l'eau avec des petites quantités de 0,5 kg/J

Et introduire progressivement les aliments solides

- **L'état de santé :**

Parmi les maladies les plus fréquents de la ferme qui touche les vaches on distingue :

- Les mammites, se présentent par l'infection de la mamelle
- Problème locomoteur : Boiterie
- Les métrites : problème de rétention placentaire
- Les maladies qui touche les veaux / vèles nouveau née on distingue : Diarrhée néonatale (origine parasitaire, infectieuse et alimentaire) et
- Les problèmes respiratoires

1.2.3. Méthodes de calcul :

Paramètre de reproduction

- **Taux de Fécondité**

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre des petits nés}}{\text{Nombre de femelles mise à la reproduction}} \times 100$$

- **Intervalle vêlage- vêlage (V-V) (J)**

$$V-V = \text{Date vêlage (n+1)} - \text{date vêlage(n)}$$

- **Intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-I1) (J)**

C'est le nombre de jours entre vêlage et la 1^{ère} insémination, qu'elle soit fécondante ou non.

- **Intervalle vêlage- Insémination fécondante (IV-IF) (J)**

IV-IF=Le nombre de jours entre vêlage et insémination fécondante

- **Taux de fertilité**

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles mettant bas}}{\text{Nombre de femelles mise à la reproduction}} \times 100$$

- **Taux de réussite en 1^{ère} insémination (TRI1)**

$$\text{TRI1} = \frac{\text{Nombre des vaches gestantes}}{\text{Nombre de vaches inséminées}} \times 100$$

- **Pourcentage de plus de 3 repeatbreeding**

$$\text{Pourcentage +3 repeatbreeding} = \frac{\text{Nombre des vaches gestantes ayant 3 repeatbreeding}}{\text{Nombre total des vaches vides à la 2^{ème} insémination}}$$

- **Taux de mortalité**

Pourcentage de mortinatalité

$$\%M-N = \frac{\text{Nombre de petits nés morts}}{\text{Nombre de petits nés}} \times 100$$

- **Taux de prolificité**

$$\text{Taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre des petits nés}}{\text{Nombre de femelles ayant mise bas}} \times 100$$

1.2.4. Méthode statistique

Les paramètres contrôlés sont présentés en moyenne, en écart type et en coefficient de variation. Une analyse statistique descriptive décrit les paramètres étudiés. La comparaison des moyennes est par ANOVA à 1 Facteur. La comparaison entre les pourcentages observés est faite par un test de Khi deux au seuil $\alpha=5\%$.

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1. Performances de reproduction au niveau de la ferme

Paramètres de fécondité :

Les intervalles de reproduction sont indiqués en jour pour les deux races et sont mentionnés en tableau 15, où les valeurs en gras représentent les coefficients de variation. La maîtrise de la durée des intervalles est indicatrice de la réussite de la reproduction, dont l'objectif principal est d'avoir un veau/vache/an.

Tableau 15 : Les intervalles en jours pour les deux races.

Race et intervalles moyens (J)	IV-1C	V-IL	IV-IF	IV-V
Montbéliard	72,42±35,53 49	78,09±30,05 38,4	126,38±33,3 26,3	421±39,75 9,4
Prim Holstein	87,8±42,33 48,2	92,6 ±36,63 39,5	187,2±85,98 45,9	497,4±102,91 20,6

Les valeurs en gras représentent des coefficients de variation

1.1.1. Intervalle vêlage-1^{ère} chaleur

L'intervalle vêlage-chaleur est un indicateur de la reprise de la cyclicité après vêlage. Il est de 72,42j chez la Montbéliard et de 87,8j chez la Prim Holstein. Les coefficients de variation avoisinent les 50% pour les deux races, ce qui indique une fluctuation importante autour de la moyenne. Selon **Hanzen(1999)**, pour une femelle de race laitière, la durée de l'intervalle vêlage-1^{ère} chaleur est de 35 jours en moyenne. Elle correspond à la durée de l'involution utérine.

La durée de l'intervalle vêlage- 1^{ère} chaleur annoncée par **Soltner (2001)** est de 1 mois, cependant sa mise en reproduction ne peut être que plus tard .La Prim Holstein présente une durée plus longue que celle de la Montbéliard. D'après des publications Algériennes traitées sur des effectifs conséquents, cet intervalle moyen varie entre 42 et 87jchez la Montbéliard (**Mefti Korteby, 2016** et **Haouet al. 2021**) de 86,6 j chez la Prim Holstein (**Haou et al. 2021**). Selon les recommandations actuelles de **Haouet al. (2021)**, cet intervalle doit être inférieur à 40 jours indépendamment des races et des spéculations.

1.1.2. L'intervalle vêlage-première insémination :

L'intervalle vêlage-première insémination est en moyenne 78,09 j chez la Montbéliard et de 92,6j chez la Prim Holstein. Les coefficients de variation sont proches de l'ordre de 38 % et 39 % respectivement chez la Montbéliarde et la Prim Holstein. Cet intervalle traduit le délai de la mise à la reproduction, il dépend à la fois de la durée de l'anœstrus post-partum, de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la conduite de l'élevage.

Cet intervalle moyen est de 94j chez un groupe de Montbéliard (**MeftiKorteby , 2016**).Selon (**Soltner 2001**), l'intervalle V-I1 doit être inférieur à 70j.

1.1.3. L'intervalle moyen vêlage-insémination fécondante

L'intervalle moyen vêlage-insémination fécondante est de 126,38j chez la Montbéliard et 187,2j la Prim Holstein. La Montbéliarde présente un intervalle plus court que la Prim Holstein. Né an moins, les moyennes obtenues des deux races sont élevées comparativement à la norme indiquée par **Soltner (2001)**, soit un délai inférieur à 90 jours. Nos résultats sont supérieurs aussi bien chez la Montbéliarde que la Prim Holstein, par rapport à ceux rapportés par **Hanzen (2008)** ; **Cauty et al. (2009)** qui recommandent un intervalle de variation de 40 à 110 jours. Selon **Hanzen (1999)**, cet intervalle représente la somme des deux intervalles (vêlage-1^{ère} insémination et vêlage-1^{ère} chaleurs).

Selon **Inra (1998)** une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage- insémination fécondante est supérieur à 110 jours, alors qu'une durée de 120 jours conduit à la réforme de la vache (**Soltner, 2001**).

L'intervalle est trop long pour les vaches de la ferme en raison des repeat breeding, qui peuvent être dus :

- à une mauvaise détection de chaleurs,
- à un non involution utérine due à une dystocie ou à des métrites.
- à un non-retour en chaleurs par problème hormonal.
- à une note d'état corporel insuffisante.

V-IF peut être égal à V-I1, mais en réalité il est improbable que toutes les femelles répondent à la 1^{ère} insémination. Les coefficients de variation sont plus importants chez la Prim Holstein que chez la Montbéliard (45,9 vs 26,3), ce qu'indique la forte hétérogénéité de ce paramètre.

1.1.4. L'intervalle vêlage- vêlage :

L'intervalle vêlage-vêlage(IVV), est le critère économique le plus intéressant en production laitière. La durée entre deux mises bas successives (intervalle V-V), est de 421j chez la Montbéliard et de 497,4j chez la Prim holstein. Ce résultat indique que la fécondité des deux races est mauvaise, car cet intervalle est loin d'être normative pour les deux races étudiées, il dépasse les recommandations 330-400 jours (**Vespa, 1986, Soltner, 2001 ; (Hanzen, 2008)**). La moyenne des IVV traduit la fécondité du troupeau. L'intervalle moyen entre vêlages successifs est l'illustration la plus pratique de la fécondité d'une vache. Selon **Guerrin (2020)**, un IVV moyen supérieur à 380 jours est le premier indicateur d'infécondité.

La moyenne de l'intervalle V-V dépasse la limite supérieure de 400jours car l'intervalle vêlage- l'insémination fécondante est élevé. La Montbéliard présente une durée plus courte que celle de la Prim Holstein, avec une meilleure homogénéité.

La durée de l'intervalle vêlage-vêlage annoncée par **Mefiti-Korteby et al. (2016)** est de 470,96j chez Fleckvieh et de 493j chez la Montbéliard, elle est de 427j chez des vaches contrôlées (**Haou et al. 2021**). Les animaux de cette ferme enregistrent des valeurs proches à celles d'autres élevages Algériens, mais loin des objectifs et des normes.

1.2. Les paramètres de reproduction

Les paramètres de reproduction indiqués au tableau 16, permettent d'apprécier les performances de reproduction chez les naisseurs (fig 21).

Ces paramètres observés chez les deux races sont indiqués en tableau 16.

Tableau16: Paramètres de reproduction pour les deux races (%).

Paramètres Races	Fertilité	Fécondité	Prolificité
Montbéliarde	41,1% b	43,1% b	104,7% b
Prim Holstein	90,9% a	100% a	110% a

Les pourcentages suivis de lettre différente sont statistiquement non comparables au seuil $\alpha=5\%$.

1.2.1. La fertilité

Pour la Prim Holstein, le taux de fertilité est de 90,9% supérieur à celui de la Montbéliarde de 41,1%. La différence est statistiquement non comparable et significative entre les deux races en faveur de la Prim holstein. La Fertilité est représentée par le taux de réussite en première insémination qui selon **Paccard (1991)**, doit être supérieur à 60%. Cet auteur décrit les principaux critères de mesure des performances de reproduction et les objectifs. Le record enregistré par la Prim Holstein reviendrait à son effectif faible qui n'est pas représentatif des troupeaux à grand effectif, ou que cette race est efficacement sélectionnée sur ses qualités maternelles.

1.2.2. La fécondité

Le taux de fécondité obtenu est de 100% chez la Prim Holstein et de 43,1% chez la Montbéliard. Ce paramètre est en faveur de la Prim Holstein, avec une différence significative au seuil $\alpha=5\%$. Ce paramètre est exprimé par l'intervalle vêlage insémination fécondante (**Paccard, 1991**).

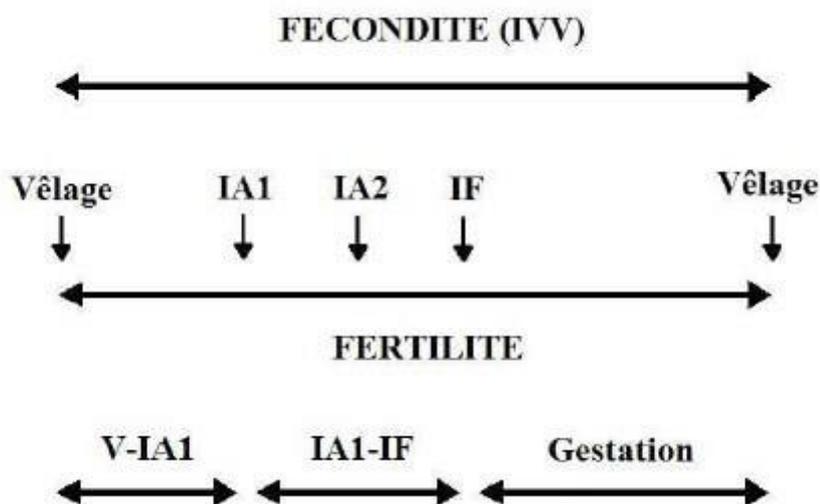


Figure 21 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier (Tillard et al, 1999).

1.2.3. La prolificité

Elle est de 104,7% chez la Montbéliarde et de 110% chez la Holstein. Les deux races étudiées présentent des naissances gémellaires. La prolificité n'est pas recherchée chez le bovin, elle est confrontée au free martinisme et au poids individuel faible des nés qui peut être l'origine des mortalités importantes néonatales et des naissance-sevrages.

1.2.4. Taux de réussite des inséminations et mortinatalité

Le tableau (17) groupe les valeurs des différents taux de réussite des inséminations et des mortinatalités

Tableau 17 : Paramètre de fertilité des deux races en (%)

Race	TRI1	2IA	+3IA	Mortinatalité
Montbéliarde	16% a	23% a	9% b	0% b
Prim Holstein	0% b	27% a	83% a	22% a

Les pourcentages suivis de la même lettre sont statistiquement comparables au seuil $\alpha=5\%$.

Les pourcentages suivis de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil $\alpha=5\%$.

Le taux de réussite en 1^{ère} insémination est fiable, il n'est que de 16 % chez la Montbéliard et de 0% en Prim Holstein. Selon **Hanzen (2008)**, il doit dépasser les 60 %. En seconde insémination les réponses sont proches de 23 % et 27 % respectivement chez la Montbéliard et chez la Prim Holstein. En 3 inséminations le taux de réussite est de 83 % en Prim Holstein et de 9 % chez la Monbéliard. Selon **Soltner (2001)**, les femelles présentant 3 repeat breeding ne doivent pas dépasser les 5% du troupeau. Si le taux est élevé cela peut signifier deux choses :

- Soit il y a eu fécondation mais l'embryon n'a pas survécu (25 à 45% de mortalité embryonnaire précoce estimée pour les Prim'Holstein (**Vitalis, 2022**). Les mortalités précoces sont d'origine génétique, ou des carences en oligo éléments et vitamines Cu Se vit A, beta carotène.
- Soit il n'y a pas eu de fécondation et un nouveau cycle commence spontanément.
S'il n'y a pas eu de fécondation les raisons sont multiples :
- Un amaigrissement important : pour une perte d'état corporel après le vêlage supérieur à 1 point entre 0 et 60j.
- Un retard d'ovulation peut induire une mauvaise période d'IA (ovulation >24h après le début des chaleurs principales)
- Un milieu non favorable à l'embryon comme des lésions de l'oviducte (inflammation, infection) ou un état d'acidose, d'excès de protéines de la ration
- Un temps d'observation des chaleurs insuffisant ou le type de stabulation

Selon **Enjalbert (1998)**, une partie de l'échec est liée à la note d'état corporel un déficit énergétique est fortement incriminé, lié aussi à un déficit en phosphore.

Les mortinatalités sont de 22% en Prim Holstein et de 0 % en Montbéliard.**Omafra. Gov (2022)**, attribue l'incidence de mortinatalité aux difficultés de vêlage. Les difficultés de vêlage augmentent la probabilité de mortinatalité, due principalement aux traumatismes et à l'anoxie.

1.2.5. Note d'état corporel :

La prédiction de la note d'état corporel chez les vaches laitières est importante durant des périodes clés, le vêlage, le pic de lactation, la mise à la reproduction et le début et fin tarissement. La note d'état corporel décrit le mieux les manèges graisseux qui préparent la femelle à affronter des périodes difficiles, notamment en pic de lactation.

La note d'état corporel chez la Montbéliard en période de tarissement est en moyenne de 3,5 (note optimale) et de 2,5 en période de mise à la reproduction. Selon **M'hamdi (2020)**, l'objectif des scores de l'état d'embonpoint doit être compris entre 2,5 et 3 à la période de tarissement ou diminuant de -1 point en mise à la reproduction.

La note d'état chez la Prim Holstein en période de tarissement est entre 2-2,5, en période de mise à la reproduction elle régresse à 2. Il est à signaler que la Holstein présente en principe sa propre grille, non utilisée au niveau de la ferme. Au niveau de la station la grille utilisée est la même aussi bien pour la Montbéliard que pour la Prim Holstein c'est celle de l'ITEB (**Bazin, 1984**), autrement dit une grille à 6 points.

L'écart entre la note d'état corporel au vêlage et au pic de lactation ne doit pas dépasser 1 point.

Conclusion

Conclusion

A l'issu de ce travail, les paramètres de reproduction obtenus permettent de situer le niveau des performances de reproduction des vaches, Montbéliard et Prim Holstein de la ferme SPA AGRICOLE DOUMA (wilaya de Tipaza).

Les résultats montrent que les vaches Montbéliard ont un avantage du point de vue performances de reproduction par rapport aux Prim Holstein, malgré que les deux races sont loin des normes et de l'objectif final « un veau/ vache/ an ». Les résultats font ressortir ce qui suit:

L'intervalle vêlage-vêlage a été plus long et dépasse les recommandations de 330-400 j, notamment pour la Prim Holstein avec une durée de 497 j vs 421 j en la comparant avec la Montbéliard. Cet état de fait est la résultante de plusieurs facteurs tels que l'allongement de la période intervalle vêlage 1er chaleur, intervalle vêlage Saillies fécondante et l'absence de géniteur sur place pour la Prim Holstein ce qui cause la perte de cycle.

L'intervalle moyen vêlage-insémination fécondante chez le groupe de Montbéliard est de 126, 38, par rapport à celui des Prim Holstein de 187, 2 j, l'intervalle est trop long. Les causes peuvent être dues à une mauvaise détection des chaleurs, le non retour en chaleur, à un non involution utérine due à une dystocie ou à des pathologies.

Le taux de fertilité de la Prim Holstein, est de 90,9% supérieur à celui de la Montbéliarde de 41,1%. Le record enregistré par la Prim Holstein reviendrait à son effectif faible qui n'est pas représentatif des troupeaux à grand effectif, ou que cette race est efficacement sélectionnée sur ses qualités maternelles, et une réponse favorable à la synchronisation des chaleurs.

Les recommandations

Pour améliorer les performances de reproduction, nous recommandons ce qui suit :

- Séparation des deux races dans des lots différents pour éviter les compétitivités aux mangeoires.
- Prévoir un taureau pour la race Prim Holstein, ou se contenter d'élevage des races mixtes.
- Suivre la chronologie des évènements de reproduction par le dynamisme de la note d'état corporel des reproductrices.
- Améliorer l'opération de détection des chaleurs par la surveillance visuelle des reproductrices ou encore synchroniser les reproductrices.
- Pratiquer si possible un diagnostic de gestation précoce, pour remettre le plus tôt possible à la reproduction les femelles non fécondées, ce qui réduirait l'intervalle vêlage-vêlage.
- Veiller à une meilleure conduite alimentaire en pratiquant le flushing et le steaming.

Les Références Bibliographiques

Les Références bibliographique

- **Androoutsos G ., 2006.** L'anatomie andrologique dans les écrits de Jules Germain Cloquet (1790-1883), *Andrologie* 16, :253-26.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03034864.pdf>
- **Anonyme., 2003.** Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle œstral (Extrait de Réussir Lait Élevage / Réussir Bovins Viande, 2003).
- **Badinand F, BedouetJ , Cosson J.L ; Hanzen C.H , Vallet A., 2000.** **Lexique** des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de Liège. Fichier informatique html. URL
<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/lexiq/lexique.html>
- **Bazin S., Augeard P., Carteau M., Champion H., Chilliard Y., Cuyllé G., Disenhaus C., Durand G., Espinasse R., Gascoin A., Godineau M., Jouanne D., Ollier A. & Remond B., 1984.** Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie Noires. Paris, France, RNED, ITEB, 31 p.
- **Ben salem M., Bouraoui R., Chebbi I., 2007.** Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie. *Renc. Rech. Ruminants*, 2007, 14vol 14, P371
http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2007_09_reproduction_05_BenSalem.pdf
- **Bedere N., Cutullic E., Delaby L., Garcia-launay F., Disenhaus C., 2018.** Méta-analyse des relations entre les fonctions de reproduction, de production et de gestion des réserves corporelles chez la vache laitière. 24 : 385-387
http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/texte_1_repro_n-bedere-2.pdf
- **Boichard D., Barbat A., Briend M- M., 2002.** Evaluation génétique des caractères de fertilité femelle chez les bovins laitiers. Association pour l'Etude de la Reproduction Animale, *Journée Reproduction, 2002, Paris, France*
<https://hal.inrae.fr/hal-02831243/document>
- **Bouamra M., GhozlaneF., Ghozlane M K., 2016.** Facteurs influençant les performances de reproduction de vaches laitières en Algérie *Livestock Research for Rural Development. Volume 28, Article 51.*
<http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd28/4/boua28051.htm>

- **Breidj A., Maouche S., 2014.** Contrôle des performances de reproduction chez deux races Fleckveih et Montbéliarde dans la région de Médéa. Mémoire d'ingénieur d'état en zootechnie. Dpt.de Biotechnologie, FSNV. Blida 1.
- **Bouchard EN., 2003.** portrait québécois de la reproduction. Centre de références en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. CRAAQ, P 8
https://www.agrireseau.net/bovinslaitiers/Documents/Bouchard_Emile.pdf
- **Butler, W R., Smith, RD., 1989.** Inter relationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. J.DairySci.72, 767-783
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(89\)79169-4/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(89)79169-4/pdf)
- **Cauty I., Perreau j-M., 2009.** La conduite du troupeau bovin laitier. 2^{ème} Edition : France agricole
- **Coulibaly M T., Amadou I., Kassogué A., Ouattara Z., 2017.** Traumatisme des bourses : Aspects Cliniques et Thérapeutiques CHUGabriel Toure
<https://www.researchgate.net/publication/315786480>
- **Coutard J.P., Menard M., Benoteau G., Lucas F., Henry J.M., 2007.** Reproduction des troupeaux allaitants dans les Pays de la Loire : facteurs de variation des performances. Vol 14, P359-362
http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2007_09_reproduction_02_Coutard.pdf
- **Cuq P., 1973.** Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (Bos indicus). Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 26 (4) : 21-28
<https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/7822/7816>
- **Daunat J., Schallier A., 2021.** Thèse .physiologie et pathologie de la reproduction du taureau : élaboration d'une ressource pédagogique en ligne a partir d'images échographiques de l'appareil génital P 32-39
- **Denis, B., Franck, M., 1979.** La gestion zootechnique des élevages bovins, 2^{ème} session de perfectionnement sur l'alimentation des vaches laitières et allaitantes. Lyon, 24-27 septembre 1979

- **Derouin-Tochon F., Beltramo M., Decourt C., Fleurot R., Gérard N., Pinet-Charvet C., Martinet S., Robert V., Taragnat c., Tillet Y., Duittoz A., 2019.**
L'ovulation chez les mammifères. I NRA Prod. Anim., 2019, 32 (3), 445-460
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02427670/document>
- **De Kruif, A., 1975.** An investigation of the parameter which determine the fertility of a cattle population and of some factors which influence these parameters. Tijdschr. Diergeneesk. 100, 1089-1098
- **Deguillaume L., Chastant-Maillard S., 2012.** Les mécanismes de défenses immunitaires de l'utérus post-partum chez la vache. Vol 5, n21
<https://neva.fr/file.php/379/Deguillaume%20-%20Ute%CC%81rus%20postpartum.pdf>
- **Diop P.E.H., Faye L., Fall R., Ly O., Sow A.M., Mbaye M., Fall A., Faye A., Boye C., 1998.** Caractéristiques de l'œstrus chez les femelles N'Dama et Jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel par le norgestomet. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 51(1) :69-73. <https://agritrop.cirad.fr/401004/1/ID401004.pdf>
- **Disenhaus C., Grimard B., Trou G., Delaby L., 2005.** De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier ? . Renc. Rech. Rum, 2005 - 164.177.30.208
http://164.177.30.208/IMG/pdf/2005_reproduction_01_disenhaus.pdf
- **Drame E-D., Hanzen CH., Houtain J-Y., Laurent Y., Falla A., 1999.** Profil de l'état corporel au cours du post-partum chez la vache laitière. Méd. Vét., 143, 265-270 https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/8979/1/DrameD_AnnMedVet_1999_postpartum%20.pdf
- **Enjalbert F., 1998.** Alimentation être production chez les bovins. Journées national les de GTV mai 98. Tours. France
- **Ferguson D., David T., Blanchard G-T., Reeves M., 1993.** Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. J. Dairy. Sci. Vol. 76, No. 12, P 3742- 3745
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(93\)77716-4/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(93)77716-4/pdf)

- **Freret S., Ponsart C., Rai D- B., Jeanguyot N., Paccard P., Humblot P.,2006.** Facteurs de variation de la fertilité en première insémination et de taux de mortalité embryonnaire en élevages laitiers Prim'Holstein. vol 13 : p281-284
http://journées3r.fr/IMG/pdf/2006_9_reproduction_04_Freret.pdf
- **Froidmont E., Mayeres P., Bertozzi C., Picron P., Turlot A., Bartiaux-Thill N., 2010.** Influence de l'âge et de la saison au premier vêlage sur la production des vaches laitières. Effects of age and season of first calving on milk production of dairy cows
http://www.journées3r.fr/IMG/pdf/2010_08_06_Froidmont.pdf
- **Gayrard V., 2018.** Physiologie de la reproduction des mammifères .Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse, P 198
- **Gobikrushanth M., De Vries A., Santos J.E., Risco C.A., Galvão K.N., 2014.** Effet d'une reproduction retardée pendant l'été sur la rentabilité des vaches laitières. J. Dairy Sci., 97 (7) : 4236-4246, doi : 10.3168/jds.2013-7664
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0022030222001746?token=E1BA3D608FAD23>
- **Gottstein B., Conraths F., Buxton D., 2007.** Protozoal abortion in farm ruminants. Guidelines for diagnosis and control, P2
- **Gourreau J.M., Bendali F., 2008.** Maladie des bovins. 4^{ème} Edition. Paris : France agricole.
- **Guerin, D., 2020.** Maîtrise de la reproduction en élevage allaitant. Un impact économique conséquent. In, Gestion de la reproduction en élevage allaitant,
<http://www.gdscreuse.fr/wp-content/uploads/2014/04/2020-05-20-Maitrise-reproduction-en-elevage-allaitant.pdf>
- **Hanzen C., 1994.** Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse, Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'Agrégé de l'Enseignement Supérieur, Univ. Liège. Fac. Médecine Vétérinaire
<https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/142129/1/THESE%20Hanzen%202013%2002%2003.pdf>

- **Hanzen Ch., Houtain J.Y., Laurent Y., Ectors F., 1996.** Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Faculté de Médecine Vétérinaire. Ann.Méd.Vét., 1996,140,195-210.

https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/8982/1/HanzenC_AnnMedVet_1996.pdf

- **Hanzen Ch., Lourtie O., Drion PV, Depierreux C., Christians E., 1999.** La mortalité embryonnaire. 2. Implications hormonales. Ann.Méd.Vét., 1999, 143, 179-189.

- **Hanzen CH., 2005.** L'infertilité bovine : approche individuelle ou de troupeau. Le Point Vétérinaire

<http://www.therioruminant.ulg.ac.be/publi/Point%20veterinaire%202005%20Infertilit%E9%20bovine.pdf>

- **Hanzen CH., 2008.** Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction

http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200809/R19_Gestion_reproduction_2009.pdf

- **Hanzen CH., 2009.** Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine

http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200910/R08_Facteurs_generaux_2010.pdf

- **Haou A., Shown K., Grace D-A., 2021.** 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) : 183-191

- **INRA., 1998,** Séminaire sur les recherches engagées à l'INRA sur les ESST (1998/09/28-29; Auzeville, FRA)

- **Kaouche-Adjlane S., Habi F., Benhacine R et Ait El Hadi A., 2016.** Etude de quelques paramètres zootechniques de reproduction et de lactation chez des troupeaux de bovins laitiers de la région Est d'Algérie. Livestock Research for Rural Development. Volume 28, Article #57. Retrieved June 8, 2022, from <http://www.lrrd.org/lrrd28/4/kaou28057.html>

- **Kaouche S., Boudina M. et Ghezali S., 2012.** Évaluation des contraintes zootechniques de développement de l'élevage bovin laitier en Algérie : cas de la wilaya de Médéa. Revue « Nature & Technologie ». n° 06/Janvier 2012. Pages 85 à 92.
https://www.univ-chlef.dz/revuenatec/art_06_11.pdf
- **Lacerte., 2003** : La détection des chaleurs et le moment de l'insémination. Centre d'insémination artificielle du Québec. CRAAQ
https://www.agrireseau.net/bovinslaitiers/Documents/Lacerte_Guy.pdf
- **MADANI T., MOUFFOK C., 2006.** Relation entre la durée du repos post-partum et la fertilité de vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. Renc. Rech. Ruminants, 2006, 13. P.292.
https://www.researchgate.net/publication/258050910_e
- **Mariana J.C., Nguyen Huy., José Manicom M., 1973.** Folliculogénèse chez la vache. Ingénieur I.T.E.B. : 149, Bercy, Paris.
https://rnd.edpsciences.org/articles/rnd/pdf/1973/05/ABABB_0003-388X_1973_13_hs_ART0020.pdf
- **McNatty K.P., Heath D.A., Lundy T., Fidler A.E., Quirke L., O'Connell A., Smith P; Groome N., Tisdall D.J. (1999).** Control of early ovarian follicular development - J Reprod Fertil. Suppl, 1999, 54 : 3-1
<https://www.bioscioproceedings.org/bp/0004/bp0004rdr1.pdf?fbclid=IwAR3uVOC->
- **Mefti Korteby H., Breidj A., Maouche S., Deradji B., (2016).** Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algérienne. Revue Agriculture.11 (2016) 15 – 22
- **Meissonnier E., 1994.** Tarissement modulé, conséquences sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. Point Vet., 67, 165-167
https://www.persee.fr/doc/bavf_0001-4192_1994_num_147_2_2669
- **M'hamdi N., 2020.** Lactation chez les animaux d'élevage. Biologie, bases physiologiques, besoins nutritionnels et modélisation. vol 3, P81-82
<https://books.google.dz/books?hl=fr&lr=&id=Vqf8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA79&dq>

- **Monget Ph., Caraty A., Bruneau G., Martin G. B., 1998.** Les interactions métabolisme-reproduction chez les animaux domestiques. *Contracept. Fertil. Sex.* N : 7-8 Vol. 26, P 558-562
[file:///C:/Users/DELL/Desktop/Downloads/Les_interactions_metabolisme_reproductio%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Desktop/Downloads/Les_interactions_metabolisme_reproductio%20(1).pdf)
- **Mouffok C., Semara L., Madani T., Belkasmi F., Allouche L.,2012.** Effet de l'état corporel durant le tarissement sur les performances de reproduction des vaches laitières en Algérie. N 19. Vol 1 : p. 350
https://www.researchgate.net/profile/Charef-Eddine-Mouffok/publication/235418910_.pdf
- **Noblanc A., Kocer A., Drevet J-R., (2012),** Laboratoire génétique, reproduction et développement (GReD), CNRS UMR 6293, Clermont Université, Inserm U1103, 24, 63177 Aubière Cedex, France
<https://www.medecinesciences.org/en/articles/medsci/pdf/2012/06/medsci2012285p519.pdf>
- **Omafra.gov, 2022.** <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy>
- **Piton., 2004.** Canicule et reproduction chez la vache laitière. Thèse de Doctorat vétérinaire. Université Claude Bernard .Lyon. p67
- **Picard Ph. (1991).** Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes, 114 pages.
- **Photo Extrait de Réussir Lait Élevage / Réussir Bovins Viande** (dossier spécial médicament vétérinaire) Décembre 2003.
- **Plaizier J-C-P., King G.J., Dekkers J-C-M., Lissemore K., 1997.** Estimation of Economic Values of Indices for Reproductive Performance In Dairy Herds Using Computer Simulation. *Journal of Dairy science.* volume 80, novembre 1997, page 2775-2783
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0022030297762404?token=C5DC221CC7>
- **Seegers, H., Malher, X., 1996.** Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier. Numéro spécial «reproduction des ruminants», *Point Vétérinaire*, 28, 127-135

- **Seegers H., Malher X., Fouchet M., Quillet J.M., 2003.** Décrire les performances de reproduction des troupeaux laitiers et projeter leur évolution. Renc. Rech. Ruminants, 2003, vol 10, P135-138
http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/reproduction_04_Seegers.pdf
- **Sraïri MT, Benyoucef M., TandKraiem K., 2013** Les filières laitières au Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie) : des options d'autosuffisance à la dépendance alimentaire ? SpringerPlus, 2(1), 162.
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/2193-1801-2-162.pdf>
- **Soltner D. 2001.** Reproduction des animaux d'élevage. Ed. Educagri, nouvelle édition, 2001.
- **Tellah M., Mbaindingatoloum, Mopate Logtene Y., Boly H., 2015.** Age au premier vêlage et intervalle entre vêlages de quatre races bovines en zone périurbaine de N'Djaména, Tchad, Afrique SCIENCE 11(3) (2015) 229 – 240
<file:///C:/Users/DELL/Desktop/Downloads/120098-Article%20Text-330995-1-10-20150729.pdf>
- **Tillard E., Nabeneza S., Humblot P., 1999,** Proc BSAS, fertility in the high producing dairy cow. Gal way ; 65 (Abstr.)
- **Vespa R 1986,** Réussir en production laitière. Nouvelle librairie SA, Département Agri-Nathan International, P80
- **Villaret, A., Markey, L .2011,** FGE, élevages génétiques françaises pour filières bovines ovines et caprines (Qualité-Innovation-performances). France génétique-élevages.
http://fr.france-genetique-elevage.org/IMG/pdf/fge_brochure_genetique_francaise_bd.pdf
- **Vitalis, 2022.** <https://www.vetalis.fr/la-reproduction/>
- **Wattiaux M., 2006.** Système de reproduction du bétail laitier, guide technique laitière reproduction et sélection génétique. Université de Wisconsin à madison, Institut de Babcock pour la recherche et le développement international de secteur laitier

- **Walsh S W., Williams E J., Evans a C.O., 2011.** Review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science* 123,127–138.

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S037843201000480X?token=86709F44FE>

- **Zineddine E., Bendahmane M., KhaledM B., 2010.** Performances de reproduction des vaches laitières recourant à l'insémination artificielle au niveau de l'institut technique des élevages Lamtar dans l'Ouest algérien. *Lives to ck Research for Rural Development. Vol22*

<https://lrrd.cipav.org.co/lrrd22/11/bend22201.htm?fbclid=IwAR1UZ4Ogjfw7miBgAPzYI0nQAMxGlnsKR9hrPJdplQ1E4GouIyydVJKoK0k>

TABLES DES MATIERES

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Abstract

ملخص

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : La reproduction chez les vaches laitières

1. Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital chez les bovins.....	03
1.1. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur de la vache.....	03
1.2. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur du taureau.....	04
1.2.1. Les testicules et leurs enveloppes.....	05
1.2.1.1. Les bourses.....	06
1.2.1.2. Les testicules.....	06
1.2.2. Les conduites génitales et glandes annexes.....	06
1.2.2.1. Les conduites génitales.....	06
1.2.2.2. Glandes annexes.....	07
1.2.3. Le pénis ou organe copulateur.....	07
1.3. Physiologie de la reproduction chez la vache.....	07
1.3.1. Cycle sexuel de la vache.....	07
1.3.2. Endocrinologie de la reproduction.....	10

Chapitre 2 : Performances de reproduction chez les vaches laitières

1. Les paramètres de reproduction.....	12
1.1 La fécondité.....	13
1.1.1. Les paramètres de fécondité.....	13
1.1.1.1. Age au premier vêlage.....	13
1.1.1.2. Intervalle vêlage-première chaleurs.....	13
1.1.1.3. Intervalle vêlage-première insémination.....	13
1.1.1.4. Intervalle vêlage-insémination fécondante.....	14
1.1.1.5. Intervalle vêlage – vêlage.....	14
1.2. La fertilité.....	15
1.2.1. Le taux de réussite à la première insémination artificielle.....	15
1.2.2. Pourcentage des vaches nécessitant 03 IA et plus ou repeat-breeding.....	15
1. Facteurs influençant les performances de reproduction.....	16
1.1. Facteurs intrinsèques à l’animal.....	16
1.1.1. Facteurs génétique.....	16
1.1.2. Age de la femelle.....	17
1.1.3. Production laitière	17
1.1.4. Etat corporel.....	19
1.1.5. Durée du post-partum.....	20
1.1.6. Dystocie et rétention placentaire.....	21
1.1.7. Le Tarrissement.....	21
1.2. Facteur extrinsèques à l’animal	22
1.2.1. Facteur alimentaire	22
1.2.2. La détection des chaleurs	23
1.2.3. Hygiène et santé	23
1.2.4. Les causes de l'infertilité d'origine infectieuse.....	23
1.2.5. Effet du climat et de la saison.....	24

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre1 : Matériels et méthodes

1. Matériels et méthodes.....	28
1.1. Matériels	28
1.1.1. Présentation de la ferme.....	28
1.1.2. Les animaux.....	28
1.1.3. Bâtiments et équipement	29
1.1.3.1. Bâtiment des vaches en lactation	29
1.1.3.2. Salle de traite.....	32
1.1.3.3. Le bâtiment de vêlage ou nurserie.....	34
1.1.3.4. Le bâtiment de sevrage.....	34
1.2. Méthodes	35
1.2.1. Conduite de reproduction.....	35
1.2.2. Conduite de l'alimentation.....	36
1.2.3. Méthodes de calcul.....	38

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1. Performances de reproduction au niveau de la ferme.....	40
1.1. Paramètres de fécondité	40
1.1.1. Intervalle vêlage-1 ^{ère} chaleur	40
1.1.2. L'intervalle vêlage-première insémination.....	41
1.1.3. L'intervalle moyen vêlage-insémination fécondant.....	41
1.1.4. L'intervalle vêlage- vêlage	42
1.2. Les paramètres de reproduction.....	43
1.2.1. La fertilité.....	43
1.2.2. La fécondité.....	43
1.2.3. La prolificité.....	44
1.2.4. Taux de réussite des inséminations et mortinatalité.....	46
1.2.5. Note d'état corporel.....	48
Conclusion.....	51

Référence bibliographique