

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Chadli Ben jedid EL Tarf



Faculté des Sciences de la Nature et de la vie

Département des Sciences Agronomiques

Mémoire de Fin d'études

Présenté en vue de L'obtention d'un Diplôme de Master

«Option : Production et nutrition animale»

Thème

Les facteurs principaux qui influencent les paramètres de la fécondité
chez la Race Montbéliarde
au niveau de la coopérative multiservice douar Cheikh, Sedrata Wilaya
de Souk ahres

Soutenu le : 25 / 06 / 2023

Présenté Par: Khadri soufia née le 27 / 09 /2000 à bouhadjar

Devant Le jury composé de :

| | | |
|--------------|--------------------|-----------------------|
| Président | Mr SLIMANI Ali | Professeur |
| Examinatrice | Melle HANANI Hania | Maitre de conférences |
| Encadreur | Mr Ghanem Bilel | Maitre de conférences |

Année Université:2022-2023

Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le Courage pour terminer ce travail

Au Dr. GHANAM Bilal

M.de conférence au département des sciences vétérinaires

Université Chadli Ben djidid , El Tarf

Qui m'a fait l'honneur d'accepter mon encadrement dans ce travail

Merci Monsieur pour votre aide précieuse ;

Vos efforts et votre temps pour m'avoir guidé à réaliser mon mémoire de Master

Hommages respectueux

Au Pr SLIMANI Ali

Qui m'a fait l'honneur de présider le jury de mon mémoire Sincères remerciements

Au Dr HANANI Hania

Qui m'a fait l'honneur de prendre part à ce jury

Sincères remerciements

J'adresse aussi mes vifs remerciements à Mr BOUTMAJET Saoudi le gérant de la coopérative Douar Chikh, Sedrata wilaya de Souk ahras qui nous a aidé beaucoup surtout l'administration des informations et les données de la ferme pour réaliser ce travail

Mes remerciements adressés aussi à toutes les personnes qui de près ou de loin qui nous ont aidés d'un service, d'un conseil, d'une critique ou d'un encouragement pour mener à bien ce travail.

Dédicaces

A mon père, qui à été mon ombre durant toutes les années d'études, et qui à veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

A ma très chère mère, pour son amour, ses prières et sa tendresse de m'avoir donné la force de continuer.

A toute la famille : Khadri

A mes deux sœurs: Iman et Aya

A mon seul frère : Imed

Spéciale dédicace à Zaid et Nanawet

A mes chères amies: Hanna. Bouthaina. Nada. Moka .Aya . Mahdi

A toute les personnes les plus chères à mon cœur.

TABLE Des Matières

Remerciements

Dédicaces

Résumés

Liste des abréviations

Liste de tableaux et des figures

Introduction générale

Partie 1 : Bibliographique

Chapitre I : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil génital de la vache

| | |
|--|----|
| I.1 Rappel anatomique de l'appareil génital de la femelle..... | 03 |
| I.2 Rappel physiologique de la reproduction chez la vache..... | 03 |
| I.2.1 Cycle sexuel de la vache..... | 04 |
| I.2.2 Régulation hormonale du cycle sexuel..... | 05 |

Chapitre II : Les Facteurs influençant sur les paramètres de fécondité

| | |
|---|----|
| II.1 Les facteurs individuels..... | 06 |
| II.1.1 L'âge..... | 06 |
| II.1.2 La génétique..... | 06 |
| II.1.3 La production laitière..... | 06 |
| II.2 Les facteurs collectifs..... | 07 |
| II.2.1 La détection des chaleurs..... | 07 |
| II.2.2 La politique d'insémination post-partum..... | 08 |
| II.2.3 L'insémination | 09 |
| II.2.4 La technique de l'insémination | 10 |
| II.2.5 Le moment de l'insémination..... | 10 |
| II.2.6 Le diagnostic de gestation..... | 10 |
| II.2.7 La nutrition..... | 10 |
| II.2.8 L'alimentation en énergie..... | 11 |
| II.2.9 L'alimentation en matière sèche..... | 12 |

| | |
|--|----|
| II.2.10 L'alimentation en protéine | 12 |
| II.2.11 Le tarissement..... | 13 |
| II.2.12 La réforme des animaux..... | 13 |
| II.2.13 La gestion de la reproduction..... | 14 |
| II.3 Autres facteurs | 17 |
| II.3.1 Les pathologies de la reproduction..... | 17 |

Chapitre III : Les Paramètres de fécondité chez la vache laitière

| | |
|---|----|
| III.1 Les Paramètres primaires de fécondité des génisses | 18 |
| III.1.1. Intervalle naissance - insémination fécondante | 18 |
| III.1.2 Intervalle naissance -1 ^{er} vêlage | 18 |
| III.2 Les Paramètres primaires de fécondité des vaches | 19 |
| III. 2. 1 Intervalle de vêlage..... | 19 |
| III.2.2 Intervalle entre vêlage et insémination fécondante | 20 |
| III.3 Les Paramètres secondaires de fécondité | 20 |
| III.3.1 Intervalle entre le vêlage et la première chaleur..... | 20 |
| III.3.2. Intervalle entre le vêlage et la première insémination..... | 20 |
| III.3.3. Intervalle entre première insémination et insémination fécondante..... | 21 |

Partie 2 : pratique

| | |
|---|----|
| I-Présentation de la ferme d'étude | 23 |
| I -1 Les domaines d'activités de la coopérative | 23 |
| I-2 Effectif personnel | 23 |
| I-3 Matériels, équipements et infrastructures..... | 24 |
| I-4 Effectif animal | 24 |
| I-5 L'arboriculture | 26 |
| I-6 L'Alimentation..... | 26 |
| 1-7 La reproduction..... | 26 |
| 1-8 Détection des chaleurs..... | 26 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| II- Matériels et Méthodes | 27 |
| III- Résultats..... | 29 |
| IV -Discussion | 35 |
| Conclusion et recommandations | 38 |
| Références bibliographiques | |

Résumé

Dans une étude menée sur l'impact des différents facteurs sur les paramètres zootechniques de fécondité chez la vache laitière de la race montbéliarde au niveau de la coopérative multiservice Douar Cheikh de Sedrata ; Wilaya de Souk ahras, nous avons enregistré les résultats suivants :

✚ L'intervalle moyen N-IF montre que la moyenne obtenue **680,65±95,33 j(21 mois)** ce qui s'éloigne de la norme (**15 mois**) de **06 mois**. Des valeurs extrêmes de **18 mois** et **28 mois** ont été notées. 50 % des vaches se situaient en dessous de la moyenne (médiane = **646 j**).

✚ L'intervalle moyen N-1^{er}V a été estimé à **947,65±95,35 j** soit **30 mois**. Cette valeur est loin de la norme **720 j (24mois)**. Des valeurs extrêmes ont été notées de **27 mois** et de **37 mois**. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **29 mois**).

✚ Pour l'année **2019 -2020** l'IV-V moyen montre que la moyenne obtenue **333±8, 15 j(10 mois)** est proche de la norme (**365 j**). Des valeurs extrêmes de **374 j** et **320 j** ont été notées. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **335 j**).

Pour l'année **2020 -2021** l'IV-V moyen montre que la moyenne obtenue **424±61,98 j(13 mois)** est un peu loin de la norme (**365 j**). Des valeurs extrêmes de **496 j** et **430 j** ont été notées. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **430 j**).

✚ Pour l'année **2019 -2020** l'intervalle **V-1^{ere} IA moyen** montre que la moyenne obtenue **45,1±11, 70 j** est inférieure de la norme (**60 j**). Des valeurs extrêmes de **59 j** et **26 j** ont été enregistrées. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **49 j**).

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **V-1^{ere} IA moyen** montre que la moyenne obtenue **66,1±20, 20** est proche de la norme (**60 j**). Des valeurs extrêmes de **115 j** et **37 j** ont été enregistrées. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **63 j**).

✚ L'intervalle **V-IF moyen (2019-2020)** montre que la moyenne obtenue **50,2±8,25 j** est inférieure de la norme (**85 j**). Des valeurs extrêmes de **59 j** et **32 j** ont été enregistrées. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **52 j**).

L'intervalle **V-IF moyen (2020-2021)** montre que la moyenne obtenue **134,4±61,96 j** est loin de la norme (**85 j**). Des valeurs extrêmes de **216 j** et **50 j** ont été enregistrées. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **127 j**).

✚ Pour l'année **2019 -2020** l'intervalle **1^{ere} IA -IF moyen** montre que la moyenne obtenue **5,1±10,81j** est inférieure (loin) de la norme (**30 j**). Des valeurs extrêmes de **28 j** et **00 j** ont été notées. L'extrême minimal 00 jours exprime que la 1^{ere} IA est l'insémination fécondante.

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **1^{ère} IA -IF moyen** montre que la moyenne obtenue **68,3±65,29 j** est loin de la norme (**30 j**). Des valeurs extrêmes de **154 j** et **00 j** ont été notées. L'extrême minimal 00 jours exprime que la 1^{ère} IA est l'insémination fécondante

Certains paramètres de la reproduction calculés sont assez proches des normes et d'autres sont loin. Plusieurs facteurs en cause sont responsables d'allongement des intervalles moyens : vêlage -vêlage, Vêlage -1^{ère} IA et l'IV -IF notamment une conduite d'élevage irrationnelle, le manque de surveillance des chaleurs, une alimentation déséquilibrée selon les différents stades physiologiques ...etc.

Mots clé ; vache laitière, fécondité, paramètre, Sedrata , facteurs, alimentation , race montbéliarde .

Abstract

In a study conducted on the impact of different factors on the zoo technical parameters of fertility in the dairy cow of the Montbeliarde breed at the level of the multi-service cooperative Douar Cheikh de Sedrata; Wilaya de Souk ahras, we recorded the following results

✚ The mean **N-IF** interval shows that the mean obtained **680, 65± 95, 33 d (21 months)** which is far from the norm (**15 months**) of **06 months**. . Extreme values of **18 months** and **28 months** were noted. **50%** of cows were below average (**median = 646 d**).

✚ The average **N-1V** interval was estimated at **947,65± 95,35 d** or **30 months**. This value is far from the norm **720 d (24 months)**. Extreme values were **27 months** and **37 months**. **50%** of cows were below average (**Median = 29 months**).

✚ For the year (**2019 -2020**) the average **IVV** shows that the average obtained **333 ± 8.15 days (10 months)** is close to the norm (**365 days**). Extreme values of **374 d** and **320 d** were noted. **50%** of the cows were below average (**Median = 335 d**).

For the year (**2020 -2021**) the average **IV-V** shows that the average obtained **424± 61.98 d(13 months)** is a little far from the norm (**365 d**). Extreme values of **496 d** and **430 d** were noted. **50%** of the cows were below average (**Median = 430 d**).

✚ For the year (**2019 -2020**) the average **V-1st AI** interval shows that the average obtained **45.1± 11, 70 d** is lower than the standard (**60 d**). Extreme values of **59 d** and **26 d** were recorded. **50%** of cows were below average (**Median = 49 d**).

For the year (**2020 -2021**) the average **V-1st IA** interval shows that the average obtained **66.1±20.20** is close to the norm (**60 days**). Extreme values of **115 d** and **37 d** were recorded. **50%** of cows were below average (**Median = 63 d**).

✚ The mean **V-FI** interval (**2019-2020**) shows that the mean obtained **50.2± 8.25 d** is lower than the standard (**85 d**). Extreme values of **59 d** and **32 d** were recorded.**50%** of cows were below average (**Median = 52 d**).

The mean **V-FI** interval (**2020-2021**) shows that the mean obtained **134.4± 61.96 d** is far from the norm (**85 d**). Extreme values of **216 d** and **50 d** were recorded.**50%** of cows were below average (**Median = 127 d**).

✚ For the year (**2019 -2020**) the 1st interval **IA -IF** average shows that the average obtained **5.1± 10.81 d** is lower (far) than the standard (**30 d**). Extreme values of **28 days** and **00 days** were noted. The extreme minimum of 00 days expresses that the 1st AI is fertilizing insemination.

For the year (**2020 -2021**) the 1st interval **IA -IF** average shows that the average obtained **68.3± 65.29 d** is far from the norm (**30 d**). Extreme values of **154 d** and **00 d** were noted. The extreme minimum of 00 days expresses that the 1st AI is fertilizing insemination

Some calculated reproductive parameters are quite close to the standards and others are far away. Several factors are responsible for lengthening the mean intervals: calving -calving, calving -1 era IA and IV –IF including an irrational breeding line, lack of heat monitoring, an unbalanced diet according to the different physiological stages... etc.

Keywords; dairy cow, fertility, parameter, Sedrata, factors, diet, Montbeliarde breed

تلخيص

في دراسة أجريت حول تأثير العوامل المختلفة على معايير تربية الحيوان للخصوبة في أبقار الألبان من سلالة موننبيلارد على مستوى جمعية دوار شيخ سدرانة التعاونية متعددة الخدمات ؛ ولاية سوق أهراس سجلنا النتائج التالية:

- ✚ يُظهر متوسط فترة **N-IF** أن المتوسط الذي تم الحصول عليه هو 95.33 ± 680.65 يومًا (21 شهرًا) ، وهو ما ينحرف عن القاعدة (15 شهرًا) بمقدار 06 شهرًا. لوحظت القيم القصوى لمدة 18 شهرًا و 28 شهرًا. 50٪ من الأبقار كانت أقل من المتوسط (المتوسط = 646 يومًا).
 - ✚ تم تقدير متوسط الفاصل الزمني **N-1erV** بـ 95.35 ± 947.65 يومًا ، أي 30 شهرًا. هذه القيمة بعيدة عن 720 يومًا (24 شهرًا). لوحظت القيم المتطرفة لمدة 27 شهرًا و 37 شهرًا. 50٪ من الأبقار كانت أقل من المتوسط (المتوسط = 29 شهرًا).
 - ✚ بالنسبة لعام (2019-2020)، يُظهر متوسط **IV-V** أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 8.15 ± 333 يومًا (10 أشهر) قريب من القاعدة (365 يومًا). وقد لوحظت القيم القصوى البالغة 374 يوم و 320 يوم. 50٪ من الأبقار كانت أقل من المتوسط (الوسيط = 335 يومًا). بالنسبة لعام (2020-2021)، يُظهر متوسط **IV-V** أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 61.98 ± 424 يومًا (13 شهرًا) بعيد قليلاً عن القاعدة (365 يومًا). وقد لوحظت القيم القصوى البالغة 496 يوم و 430 يوم. 50٪ من الأبقار كانت أقل من المتوسط (الوسيط = 430 يوم).
 - ✚ بالنسبة للعام (2019-2020) ، يُظهر متوسط الفاصل الزمني **V-1^{er} IA** أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 11.70 ± 45.1 يومًا أقل من المعتاد (60 يومًا). تم تسجيل قيم قصوى قدرها 59 يوم و 26 يوم ، وكانت 50٪ من الأبقار أقل من المتوسط (الوسيط = 49 يوم). بالنسبة للعام (2020-2021) ، يُظهر متوسط الفاصل الزمني **V-1^{er} IA** أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 20.20 ± 66.1 قريب من القاعدة (60 يومًا). تم تسجيل القيم القصوى 115 يوم و 37 يوم. 50٪ من الأبقار كانت أقل من المتوسط (الوسيط = 63 يوم).
 - ✚ يوضح متوسط فترة **V-IF** (2019-2020) أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 8.25 ± 50.2 يوم أقل من المعيار (85 يوم). تم تسجيل قيم قصوى قدرها 59 يوم و 32 يوم ، وكانت 50٪ من الأبقار أقل من المتوسط (الوسيط = 52 يوم). يوضح متوسط فترة **V-IF** (2020-2021) أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 61.96 ± 134.4 يوم بعيد عن القاعدة (85 يوم). تم تسجيل قيم قصوى قدرها 216 يوم و 50 يوم ، وكانت 50٪ من الأبقار أقل من المتوسط (الوسيط = 127 يوم).
 - ✚ بالنسبة للعام (2019-2020)، يُظهر متوسط الفاصل الزمني **IA -IF** الأول أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 10.8 ± 5.1 يوم أقل (بعيدًا) عن المعيار (30 يوم). وقد لوحظت القيم القصوى البالغة 28 يوم و 00 يوم. يشير الحد الأدنى البالغ 00 يوم إلى أن الذكاء الاصطناعي الأول يقوم بتخصيب التلقيح
 - ✚ بالنسبة للعام (2020-2021)، يُظهر متوسط الفاصل الزمني **IA -IF** الأول أن المتوسط الذي تم الحصول عليه 65.29 ± 68.3 يوم بعيد عن المعتاد (30 يوم). وقد لوحظت القيم القصوى البالغة 154 يوم و 00 يوم. يشير الحد الأدنى البالغ 00 يوم إلى أن الذكاء الاصطناعي الأول يقوم بتخصيب التلقيح
- بعض معلمات الاستنساخ المحسوبة قريبة جدًا من المعايير والبعض الآخر بعيد. هناك عدة عوامل مسؤولة عن إطالة متوسط الفترات الزمنية: ولادة ولادة ، ولادة 1 و **IV-IF** ، ولا سيما إدارة التربية غير العقلانية ، ونقص مراقبة الحرارة ، والنظام الغذائي غير المتوازن وفقًا للمراحل المختلفة ، الفسيولوجية ، إلخ.

الكلمات المفتاحية : بقرة حلوب ، خصوبة ، الاعدادات ، سدرارة ، عوامل ، علف ، سلالة موننبيلارد

Liste des abréviations

1^{er} IA – IF: 1ere insémination artificielle – insémination fécondante

Cj: corps jaune

DO: days open

FSH: Follicle-stimulating hormone

GNRH: gonadotropin releasing hormone

H : heure

I: l'inventaire du troupeau

IA: insémination artificielle

If: insémination fécondante

IN-1^{er} V: intervalle naissance -1er vêlage

IN-IF: intervalle naissance – insémination fécondante

IV-1^{er} IA: intervalle vêlage -1^{er} insémination artificielle

IV-IF: intervalle vêlage – insémination fécondante

IV-V: intervalle vêlage – vêlage

J: jour

KG: kilogramme

Km:kilomètre

L: liter

LH: luteinizing hormone

N V:naissance -1^{er} vêlage

NIF: naissance –insémination fécondante

NR: nombre de vaches réformes

PA: période d'attente

PAG: prengnangassociâtedglycoprotéin

PR: période de reproduction

VIF: vèlage –insémination fécondante

VL: vache laitière

Liste Des Tableaux

- Tableau n° 1** Régulation hormonale du cycle sexuel (Hamdani Anas .2018)
- Tableau n° 2** Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée (Gilbert and al. 2005)
- Tableau n° 3** Le nombre du cheptel bovin en 2022
- Tableau n° 4** Le nombre du cheptel ovin en 2022/2023
- Tableau n° 5** Le nombre du cheptel caprin en 2022/2023
- Tableau n° 6** Les différents arbres cultivés
- Tableau n° 7** Intervalle moyen entre naissance et insémination fécondante
- Tableau n° 8** Intervalle moyen entre naissance et 1^{er} vêlage en jours
- Tableau n° 9** IVV moyen par année en jours
- Tableau n° 10** I V-1^{er} IA moyen par année en jours
- Tableau n° 11** Intervalle V –IF moyen par année en jours
- Tableau n° 12** 1^{er} IA –IF moyen par année et en jours

Liste Des Figures

- Figure n°1** Cycle sexuel chez la vache (WATTIAUX, 2004)
- Figure n°2** L'entrée du coopératif agricole multiservices douar cheikh TIDJANI
- Figure n°3** Un silo d'ensilage. (Photo personnelle, 2023)
- Figure n°4** La salle de traite. (Photo personnelle, 2023)
- Figure n°5** Un distributeur de l'alimentation (Photo personnelle, 2023)
- Figure n°6** Un cornadis. (Photo personnelle, 2023)
- Figure n°9** Les fiches individuelles des vaches de la race Montbéliarde (les pédigrées de la race Montbéliarde) (Photos personnelles, 2023)
- Figure n°9** Les tableaux de suivi de la reproduction des vaches (Photos personnelles, 2023)

Introduction

L'élevage bovin laitier reste un atelier exigeant, une attention particulière maintenue dans le temps, notamment en matière de reproduction. En effet, l'objectif des éleveurs bovins laitiers est sans conteste une lactation de dix mois et un veau par vache et par an (**CHARRON, 1986**).

Ce niveau de rentabilité est conditionné par un diagnostic des performances de la reproduction du cheptel en s'appuyant sur des critères objectifs d'évaluation. Cette évaluation permettra de dresser un bilan moyen de fécondité, essentiel pour la situer et aussi de prévoir et organiser les actions visant à l'améliorer. Les causes de l'infertilité et les déficits de production sont multiples. Ils peuvent être liés à l'animal lui-même et à l'environnement. Ces derniers ne sont pas maîtrisés par les éleveurs. En revanche d'autres facteurs peuvent être maîtrisés parce qu'ils sont liés à la reproduction (**VALLET, 1985**), à la qualité de l'alimentation (**COULON et al, 1987**) et à l'état sanitaire de troupeau (**CALAVAS, 1994**).

L'objectif de ce travail vise :

- premièrement à évaluer l'élevage des vaches laitières par le calcul des paramètres de fécondité qui étaient comme suivants:

Intervalle naissance –insémination fécondante.

Intervalle naissance -1^{er} vêlage.

Intervalle vêlage –vêlage.

Intervalle vêlage – 1^{er} insémination artificielle.

Intervalle vêlage –insémination fécondante.

Intervalle 1^{er} insémination artificielle –insémination fécondante.

- Deuxièmement à étudier les différents facteurs qui influencent ces paramètres.

PARTIE

Bibliographique

Chapitre I : Rappel anatomique et physiologique de l'appareil génital de la vache

I.1 Rappel anatomique de l'appareil génital de la femelle:

L'appareil génital femelle comprend:

- **Deux ovaires** qui assurent les fonctions germinales (production d'ovocytes) et endocrines (sécrétions d'œstrogènes, progestérone).
- **Deux trompes utérines** qui constituent la partie initiale des voies génitales de la femelle.
- **Un utérus** qui est l'organe de la gestation.
- **Un vagin:** Avec le vestibule du vagin, le vagin correspond à la portion des voies génitales femelles qui va recevoir l'organe copulateur du mâle (**BOUZEBDA et all, 2006**).

I.2 Rappel physiologique de la reproduction chez la vache :

I.2.1 Cycle sexuel de la vache:

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

Cycle œstral : intervalle entre deux chaleurs, la vache étant une espèce poly estrienne dont la durée du cycle est de 20 à 21 jours, il est généralement plus court chez la génisse que chez les multipares (**DERIVAUX, 1971**)

On distingue 4 phases:

- **Le pro-œstrus :** cette période dure environ 3 à 4 jours chez la vache. Elle est caractérisée par les processus de croissance et maturation folliculaire qui amènent un follicule du stock cavitaire au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.
- **L'œstrus :** c'est la période de maturité folliculaire suivie d'une ovulation. Elle se caractérise par des modifications comportementales dites chaleurs, période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou par ses congénères. Sa durée est brève chez la vache ; environ 13 à 23 heures (**HAMDANI, 2018**)
- **Le metoestrus :** cette période appelée aussi post-œstrus correspond à la formation et au développement du corps jaune. Cette étape a une durée d'environ quatre (4) jours chez la vache
- **Le dioestrus :** cette étape correspond à la période de fonctionnement du corps jaune, avec l'installation d'un état gravidique par le biais de la sécrétion de la progestérone. Cette étape a une durée d'environ 10 à 15 jours. Dans certains cas, cette étape peut se prolonger.

Cycle ovarien: intervalle entre deux ovulations successives, les remaniements cycliques survenant au niveau cortex ovarien.

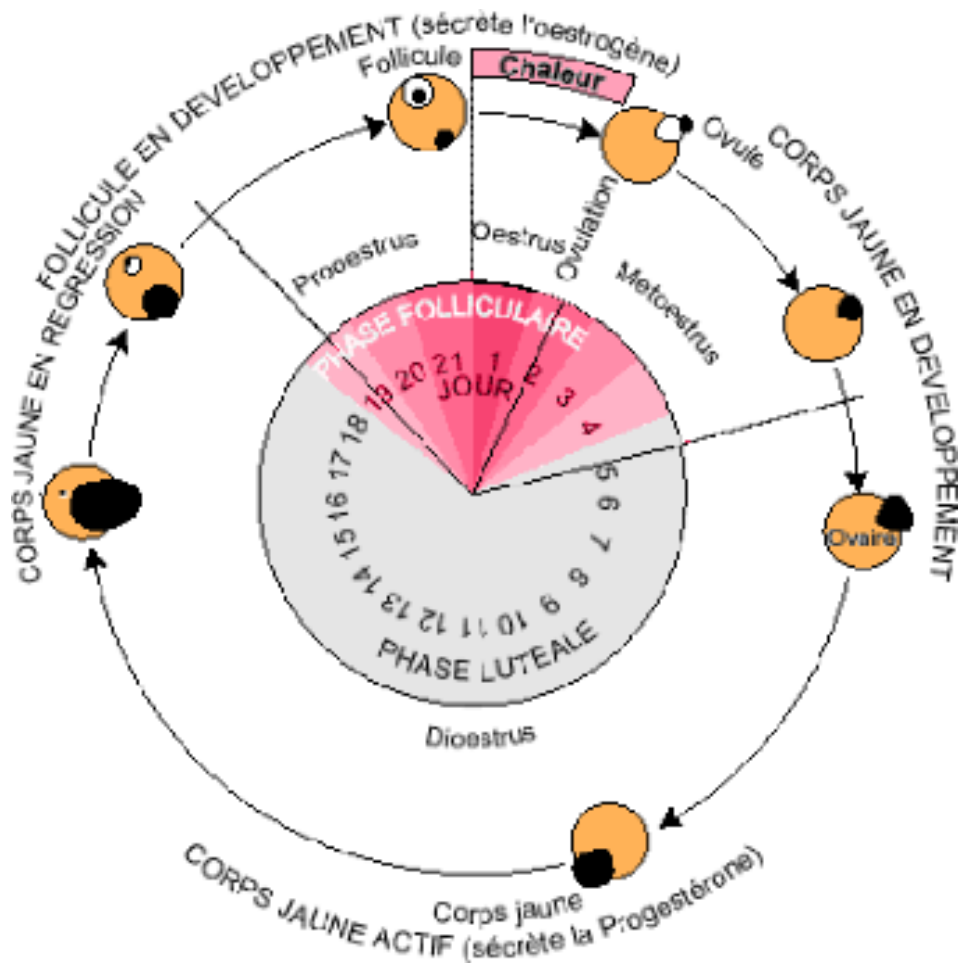


Figure n°01 : cycle sexuel chez la vache (WATTIAUX, 2004)

I.2.2 Régulation hormonale du cycle sexuel :

Tableau n°01 : Les hormones de la régulation du cycle œstral chez la vache (HAMDANI, 2018)

| Hormone | Site de production | Tissu cible | Action |
|-----------------------|----------------------|--|--|
| GNRH | Hypothalamus | Hypophyse antérieure. | Libération de FSH et LH |
| FSH | Hypophyse | Ovaire (follicule). | Développement et maturation du follicule. |
| LH | Hypophyse | Ovaire (follicule). | Induit l'ovulation, et développement du CJ. |
| Œstrogènes | Ovaire (follicule) | Cerveau | Comportement de la vache. |
| | | Hypophyse antérieure. | Agit sur la sécrétion de FSH et LH. Activité musculaire |
| | | Oviductes, utérus, cervix, vagin et vulve. | 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 rendre un lieu adéquat pour le développement embryonnaire |
| Prostaglandine | Utérus | Ovaire (corps jaune) | Permet la régression du corps |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | jaune et la diminution de la progestéronémie. |
|--|--|--|---|

Chapitre II : Les Facteurs influençant sur les paramètres de fécondité

II.1 Les facteurs individuels

II.1.1 L'âge :

L'âge de la puberté varie selon l'espèce, la race, le niveau d'alimentation (un niveau plus élevé rend la puberté plus précoce), et le mode d'élevage (les élevés longtemps sous la mère sont plus tardifs que ceux issus de troupeaux laitiers). Mais l'âge de la puberté ne signifie pas bien sur l'âge de leur mise à la reproduction (**SOLTNER, 1993**).

Selon **WATTIAUX, 1996** les génisses doivent peser plus ou moins 60% de leurs poids adultes au moment de la première insémination (14-16 mois). L'activité sexuelle débute à la puberté pour s'atténuer notablement ou même cesser vers l'âge de 15 ans.

Mais en cas de chaleurs précoces, il est recommandé de différer la première insémination jusqu'à ce que l'animal ait atteint ce poids classiquement admis (**HAMANI et al, 2004**).

II.1.2 La génétique :

L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque compris entre 0,01 et 0,05, il serait donc très difficile de réaliser un programme de sélection basé sur ces paramètres (**HAMDANI, 2018**), il a été mis en évidence dans différentes études une corrélation génétique négative chez les bovins entre la fertilité femelle et la production du lait, cette corrélation génétique avec la production mesurée au début de lactation est défavorable (-0,3 à 0,5) de sorte qu'une sélection orientée uniquement vers la productivité laitière dégrade probablement le taux de réussite de -0,3 à 0,5 point par an (**BOICHARD et al, 2002**).

II.1.3 La production laitière :

Les études relatives aux effets de la production laitière sur les performances et les pathologies de la reproduction sont éminemment contradictoires. Le manque d'harmonisation relative aux paramètres d'évaluation retenus n'est pas étranger à cette situation. Celle-ci est également déterminée par des relations complexes existantes entre la production laitière et la reproduction influencée l'une comme l'autre par le numéro de lactation, la gestion du troupeau, la politique de première insémination menée par l'éleveur, la nutrition et la présence de pathologies intercurrentes (**HANZEN, 1994**).

Une étude dans des élevages de bovins laitiers au Nord-est des Etats Unis, a montré qu'une augmentation de 4,5 kg dans la production laitière entre deux tests successifs par rapport à la première saillie était associée à une réduction dans le taux de conception. Dans cette même étude, une période de production laitière de plus de 305 jours, était également associée avec une diminution du taux de conception. Toutefois, davantage d'analyses ont indiqué que les facteurs associés avec le rendement laitier

peuvent être responsables de la baisse du taux de conception plutôt que du rendement laitier. Ces facteurs comprennent la perte de l'état d'embonpoint avec un bilan énergétique négatif et une forte concentration de protéines brutes dans la ration des fortes productrices (**ETHERINGTON et al, 1991**).

Les taux de conception sont moins de 50%, après insémination, lorsque la concentration en matière grasse est plus élevée que la moyenne, cela suggère que le rendement laitier peut réduire ou limiter la conception des vaches (**STEVENSON and al, 1983**). Il n'y a pas de relation antagoniste évidente entre la production laitière et la reproduction (**RAHEJA and al.1989**). Ces conclusions opposées peuvent être le résultat de mesures de performances de reproduction différentes. Lorsque d'autres mesures de la fertilité sont utilisées, tels que l'intervalle entre les vêlages, l'intervalle vêlage-saillie fécondante et le pourcentage de non-retour en chaleurs, il peut y avoir une possibilité de confusion entre les effets de gestion et de biologie (**HILLERS and al, 1984**).

II.2 Les facteurs collectifs :

II.2.1 La détection des chaleurs:

La baisse des résultats de reproduction a des répercussions sur l'économie de l'exploitation. Elle est fortement liée à la détection des chaleurs. Cités par **COURTOIS, 2005**, plus d'une chaleur sur deux ne sont pas décelées. La non maîtrise de la détection des chaleurs par l'éleveur constitue donc un facteur de risque important d'infertilité. Ainsi, des solutions existent pour mieux détecter les chaleurs : soit par des observations directes continues ou discontinues, soit par l'observation indirecte.

En observation directe continue, l'éleveur doit surveiller continuellement son troupeau alors qu'en observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, pendant l'alimentation. L'observation indirecte utilise des marqueurs ou révélateurs de chevauchement. Dans nos conditions d'élevages, cette dernière est rarement rencontrée.

La technique d'observation directe discontinue a permis à **DIADHIOU, 2001**, cité par, **HADJYOUSEF, 2020**, de détecter 88% des vaches en chaleurs. **COURTOIS, 2005**, montre que cette technique est l'une des raisons qui explique les difficultés de détection des chaleurs en élevage laitier. Car, ces moments ne sont pas propices à l'expression des chaleurs à cause de la perturbation des animaux. Il appartient alors à l'éleveur de faire le choix d'outils et de temps consacrés à la surveillance de son troupeau. Ainsi, le temps passé à la détection des chaleurs est le facteur principal d'amélioration du taux de détection. Bien que l'observation directe continue pose un problème de temps pour l'éleveur, **DIOP, 1995**, montre que c'est une méthode de choix permettant de détecter 90 à 100 % des vaches en chaleurs. **COURTOIS, 2005** explique qu'une autre raison qui peut rendre la détection des chaleurs difficile, c'est lorsque les chaleurs sont discrètes ou absentes.

Enfin, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à des intervalles de 4 à 5 heures pendant la journée pour détecter 90 % des vaches en chaleur dans le troupeau (**WATTIAUX, 2006**). Cependant, les éleveurs ont de moins en moins de temps à consacrer à la surveillance de leur troupeau pour diverses raisons : baisse de la main d'œuvre, augmentation de la taille du troupeau, besoin de temps libre et volonté d'une vie de famille, etc. La détection des chaleurs permet de déterminer le bon moment pour l'insémination artificielle (IA). Une bonne détection est donc primordiale pour l'IA et également en monte naturelle pour prévoir les dates de vêlage et détecter les anomalies chez la femelle.

Une détection manquée fait perdre 3 semaines dans la vie productrice d'une vache (**COURTOIS, 2005**). Or il n'est pas rare que, dans un élevage, les vaches soient fertiles, mais que le niveau de reproduction soit faible à cause du problème de détection des chaleurs. Une bonne détection des chaleurs est composée de deux facteurs: le niveau de détection et l'exactitude de détection.

II.2.2 La politique d'insémination 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, la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60ème jour du post-partum, se maintient entre le 60ème et le 120ème jour puis diminue par la suite (**HANZEN, 1994**). Il y a une tendance pour les taux de conception rapportés (59%), d'être faibles dans les troupeaux qui débutent la saillie des vaches après 40 jours post-partum (**SCHERMERHORN and al, 1986**).

Les données de 309 conceptions ont été présentées pour montrer que les saillies avant le 60ème jour après la parturition devraient être désapprouvées. En plus du faible taux de conception, les vaches saillies avant le 60ème jour ont un fort pourcentage d'avortements, de métrites et de rétentions placentaires. Les résultats pour le taux de conception en première saillie, la moyenne du nombre de saillies par conception et la moyenne de jours du vêlage à la conception indiquent, que pour une bonne performance de reproduction chez les vaches laitières, la première saillie devrait être au-delà de 50 jours post-partum pour les vaches avec un tractus génital en bon état sanitaire (**TRI BERGER, 1954**). Les vaches saillies tardivement ont une mauvaise fertilité (**SCHNEIDER and al, 1981**). La productivité des vaches (poids des veaux au sevrage) est plus élevée ($P < 0,05$) pour les vaches saillies à 70 jours (186 kg), intermédiaire pour les vaches saillies à 45 jours (172 kg) et faible pour celles saillies à 30 jours (162 kg). Des moyennes de 72% de vaches saillies dans le groupe précocement et 82% dans le groupe de vaches saillies plus tard sont observées en œstrus. Le pourcentage des vaches inséminées plus tard est plus élevé (76%) que celui des vaches inséminées plus tôt (55%) (**DEUTSCHER and al, 1991**).

En ce qui concerne les génisses, l'objectif de remplacement pour leur mise à la

Reproduction à l'âge de 14 mois est un poids d'environ 340 kg et une hauteur à la croupe d'environ 130 cm chez la race Holstein (DAHL and al, 1991).

II.2.3 L'insémination :

L'IA est une technique de reproduction consistant à recueillir le sperme chez le mâle et le déposer au moyen d'un instrument adéquat, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital de la femelle sans qu'il y ait d'accouplement (HANZEN, 2010 ; TAMBOURA et TRAORE, 2004).

La méthode utilisée assure un double avantage : D'une part, multiplier la capacité de reproduction des males contribuant à l'amélioration génétique. D'autre part, constituer un moyen préventif contre les maladies sexuellement transmissibles (HANZEN, 2010).

II.2.4 La technique de l'insémination :

Il a été indiqué que la mauvaise technique d'insémination artificielle, contribue au faible taux de conception dans plusieurs troupeaux. Un examen de stockage, de manipulation et de la technique de congélation est indiqué quand le taux de conception est faible, surtout quand l'insémination est pratiquée par l'éleveur. Les fautes observées communément dans la manipulation du sperme comprennent, le retrait des paillettes aussi longtemps en dehors du réfrigérateur et quand on les laisse longtemps dans l'eau de décongélation. L'immersion prolongée, entraîne un réchauffement des paillettes à une température au dessus de la température ambiante et augmente la probabilité d'un choc thermique de la semence. Lors de l'évaluation des facteurs liés au taureau dans l'examen de la fertilité, il peut être important de contrôler la durée de congélation de la semence et la motilité par un examen microscopique. Lorsque les vaches sont inséminées avec de la semence qui est décongelée dans une eau très chaude (à 65°C, pendant 7 à 10 secondes) ou tiède (à 35°C, pendant 30 secondes) l'intervalle vêlage-conception est plus court de 12 à 14 jours que lorsque la semence est décongelée à l'intérieur de la vache. La bonne fertilité résultant de l'insémination des vaches avec une semence décongelée rapidement est probablement associée à un sperme plus fertile.

Dans une étude conduite aux Etats-Unis, une différence de 23% dans le taux de conception par insémination artificielle a été notée. Cinquante neuf pourcent (59%) des sites de dépôt de semence étaient au-delà du site recommandé : le corps utérin. De sérieuses erreurs d'insémination étaient observées chez trois inséminateurs qui avaient moins de 30% des sites de dépôt de semence localisés dans le corps utérin. Des vaches peuvent apparaître comme infertiles, parce qu'elles posent des problèmes lors de tentative de cathétérisme de leur canal cervical et que la semence ne peut être déposée dans le corps utérin, ce qui limite les chances de fécondation (GHORIBI, 2010).

II.2.5 Le moment de l'insémination :

En tenant compte de la période de maintien de fertilité des ovocytes, de la période de maintien de l'aptitude fécondante des spermatozoïdes, du temps nécessaire pour la migration des gamètes dans les voies génitales femelles, et du moment de l'ovulation par rapport aux chaleurs; le meilleur taux de conception se situe entre le milieu des chaleurs jusqu'à quelques heures après la fin des chaleurs. Cette constatation a conduit à l'établissement de la règle du matin et du soir; cette règle constitue un guide pratique pour déterminer le moment favorable de l'insémination : les vaches vues en chaleurs le matin, sont inséminées le soir même, et les vaches dont les chaleurs sont détectées dans l'après midi, sont inséminées le lendemain matin.

Le moment d'IA est fonction des paramètres ci-dessous :

➤Le moment d'ovulation de la femelle (14h environ après la fin des chaleurs). ➤La durée de fécondabilité de l'ovule (5h environ).

➤Le temps de remontée des spermatozoïdes vers les voies génitales (2-8h), et la durée de fécondabilité des spermatozoïdes (20h environ) (**LAROUI, 2019**).

II.2.6 Le diagnostic de gestation:

L'établissement du diagnostic de gestation doit se pratiquer de façon précoce afin de pouvoir détecter et traiter les cas d'infertilité à un moment opportun. Cette démarche, permet une meilleure maîtrise des intervalles qui influencent la fertilité et la fécondité.

Dans le planning d'examen clinique des animaux, le diagnostic de gestation est défini par :

- diagnostic de gestation par la progestérone : toute génisse ou vache dont la dernière insémination naturelle ou artificielle a été réalisée 21 à 24 jours plus tôt.
- diagnostic de gestation par échographie : tout animal dont la dernière insémination a été réalisée 30 à 59 jours plus tôt.
- diagnostic de gestation par palpation rectale : tout animal dont la dernière insémination remonte à plus de 60 jours. La gestation de chaque animal est confirmée par palpation rectale même si un diagnostic précoce de gestation a été établi antérieurement par un dosage de progestérone, de PAG (pregnancy Associated Glycoprotein) ou par échographie (**HANZEN, 1994**).

En plus de l'utilisation des différentes mesures, il est précieux d'être capable de diagnostiquer une gestation aussi tôt que 35 jours avec une précision d'au moins de 95%, de reconnaître la présence de métrites, de distinguer les follicules, les corps jaunes et les kystes ,d'avoir de bonnes connaissances des maladies infectieuses, de comprendre les principes de la nutrition et d'avoir des bases en physiologie, pathologie et pharmacologie (**OLDS, 1990**).

II.2.7 La nutrition :

Les erreurs d'alimentation sont fréquemment à l'origine des difficultés de reproduction. Leurs conséquences dépendent du stade physiologique de la vache au moment où elles se produisent (**GILBERT and al, 2005**). Tous les éléments nutritifs (par exemple, eau, énergie, protéines, minéraux, vitamines) devraient être fournis quotidiennement en quantités suffisantes pour répondre aux besoins des vaches gestantes et maintenir des performances optimales de la vache et du veau (**ROBERT and al, 1996**). Les génisses qui ont une ration alimentaire de niveau faible, manifestent moins les chaleurs et ont un mauvais taux de conception (30%) par rapport à celles dont le niveau de la ration alimentaire est modéré (62%) ou élevé (60%) (**HADJ YUCEF, 2020**).

II.2.8 L'alimentation en énergie :

Dans le but d'étudier l'effet de la source d'énergie alimentaire sur la balance énergétique en début de lactation, il est rapporté que l'augmentation de la disponibilité des éléments nutritifs glycolytiques améliore l'équilibre énergétique, qu'elle a un potentiel pour réduire le risque de troubles métaboliques et qu'elle améliore la performance de reproduction chez la vache laitière (**VANKNEGSEL and al, 2007**). Les vaches nourries avec un régime alimentaire de densité d'énergie normale ont un rendement plus élevé de lait, de pourcentage de graisse, de score de la condition physique et pèsent plus que les vaches nourries avec un régime alimentaire de densité faible (**NIELSEN and al, 2003**). Les animaux nourris avec plus d'énergie par des régimes alimentaires denses ont un bilan énergétique positif et ont une plus grande augmentation de poids corporel de 3 à 1 semaine avant le part. L'augmentation de la densité d'énergie de l'alimentation durant les quatre dernières semaines avant le part améliore l'apport énergétique des animaux en fin de gestation (**VANDEHAAR and al, 1999**).

Par contre selon d'autres chercheurs (**ROCHE and al, 2006; PEDERNERA and al, 2008**), le régime alimentaire ne peut influencer la trajectoire ou le taux de perte d'état corporel en début de lactation. L'alimentation à base de concentré n'affecte pas le taux de perte de l'état d'embonpoint en début de lactation, mais réduit la durée de cette perte et augmente le taux d'accroissement du poids vif et l'état d'embonpoint (**ROCHE and al, 2006**).

Les tentatives visant à réduire la mobilisation des lipides du corps en début de lactation (semaine 1 à 4 après la parturition) par des régimes riches en énergie n'ont généralement pas été couronnées de succès (**RUPPERT and al, 2003; ROCHE and al., 2006; PEDERNERA and al, 2008**) et plusieurs restrictions d'aliments au cours de la même période n'ont pas toujours augmenté la mobilisation des tissus corporels (**ROCHE, 2007**). Ces données impliquent qu'un autre mécanisme est mis en jeu dans cette mobilisation durant la période de début de lactation (**ROCHE and al., 2009**). La lipolyse est essentiellement régulée

génétiqnement, alors que la lipogenèse est contrôlée par l'environnement (alimentation ...etc.) **(SMITH and al, 1990)**.

II.2.9 L'alimentation en matière sèche :

L'équilibre énergétique se définit simplement comme l'apport d'énergie, moins la production. Entre 2 à 4 mois après le vêlage, la production d'énergie dépasse l'apport, d'où un bilan énergétique négatif. Pendant la lactation, la matière sèche ingérée augmente à un rythme plus lent que la production de lait, ce qui aggrave le bilan énergétique négatif. Environ 4 mois après le vêlage, la matière sèche ingérée augmente à un point où l'apport énergétique est supérieur à la production d'énergie, résultant en un bilan énergétique positif pour le reste de la lactation **(BEWLEY and al. 2008)**. L'état nutritionnel d'une vache laitière est influencé par la matière sèche ingérée, la densité des nutriments de l'alimentation et la digestibilité des nutriments **(PARK and al. 2002)**. L'ingestion de la matière sèche diminue avec l'augmentation de l'état d'embonpoint au vêlage **(BROSTER and al. 1998)**. L'ingestion de matière sèche est le facteur le plus déterminant dans l'évaluation de l'adéquation nutritionnelle d'un régime alimentaire. Malheureusement, une évaluation précise de l'ingestion de la matière sèche de la vache est difficile, au mieux, pour déterminer l'alimentation des groupes de vaches tarées **(ROBERT and al. 1996)**. Les vaches qui ont une ration riche en matière sèche sont plus prédisposées à montrer des signes de chaleurs en première ovulation et devenir gestantes dans les 150 jours post-partum **(WESTWOOD and al. 2002)**. L'ingestion de matière sèche des vaches laitières est estimée être entre 1,8 et 2,0% du poids vif. La moyenne de l'ingestion de matière sèche de vaches laitières tarées est située entre 7 et 15 kg par jour, soit l'équivalent de 1,3 à 2,1% du poids vif **(BERTICS and al. 1992)**. La densité des nutriments doit être ajustée pour compenser une baisse de l'ingestion de la matière sèche **(ROBERT and al. 1996)**. A partir de 3 semaines à 1 jour avant le part, la matière sèche ingérée diminue de 36% pour les vaches et 26% pour les génisses. Cette diminution tend à être moins sévère chez les animaux nourris avec un régime plus dense en énergie **(VANDEHAAR and al. 1999)**. Bien que les mécanismes ne sont pas encore bien compris, il est largement admis que la note d'état corporel de la vache est négativement associée à l'ingestion de matière sèche **(HADJ YUCEF, 2020)**.

II.2.10 L'alimentation en protéines :

La faible disponibilité d'énergie pendant le déséquilibre de la balance énergétique, supprime non seulement la sécrétion pulsatile de LH, mais réduit aussi la réaction à la stimulation de LH. Les vaches perdant une unité ou plus sur une échelle de 5 points au début de la lactation sont les plus exposées à une faible fertilité, avec un taux de fécondité de 17% à 38%. Les follicules ovariens sont affectés par l'exposition à une balance énergétique négative au cours de leur début de croissance et de développement ;

l'ovulation des follicules affectés conduirait à réduire la sécrétion de progestérone. Chez les vaches en lactation, les rations alimentaires riches en protéines peuvent également augmenter le taux de clearance métabolique de la progestérone. Au cours de la période de reproduction, toute augmentation de la clairance de la progestérone, en raison du fort apport alimentaire d'énergie et de protéines peut être combiné avec les effets retard de la balance énergétique négative qui entraînent une baisse des concentrations plasmatiques de progestérone et une fertilité réduite. Un régime riche en protéines brutes appuie un fort rendement de lait, mais peut également être associé à la faible performance de reproduction. Les vaches nourries avec des régimes de protéines très dégradables dans le rumen et qui ont aussi perdu plus de poids au début de la lactation sont moins susceptibles de concevoir au premier service et ont un long intervalle entre le vêlage et la conception (**HADJ YUCEF ,2002**).

II .2.11Le tarissement :

Une période de 50 à 60 jours de tarissement procurant le temps nécessaire de repos aux vaches, minimise les pertes économiques. Des périodes de moins de 40 jours et plus de 90 jours sont néfastes pour la prochaine lactation. La nutrition en période de tarissement doit être ajustée pour conditionner correctement les vaches (pas grasses). La ration de concentré doit être diminuée ; et le calcium et les matières énergétiques limités, pour prévenir les maladies métaboliques et la fièvre vitulaire dans la prochaine lactation (**HADJ YUCEF ,2002**).

L'objectif des scores de l'état d'embonpoint doit être compris entre 2,5 et 4,0 à la période de tarissement ou à la mise à la reproduction. Les animaux dont les périodes de tarissement sont longues, ont souvent des gains de poids excessifs, lesquels sont associés à la surcharge grasseuse, déplacement de la caillette, métrite, mammites, kératite et faibles réponses immunitaires. Les animaux qui sont aussi maigres à la mise à la reproduction n'arrivent pas à atteindre leur potentiel de production, ont un faible pic de production, une production totale diminuée, une fertilité retardée et un taux de réforme élevé (**KLINGBORG, 1987**).

II.2.12 La réforme des animaux :

La réforme est l'une des décisions les plus complexes de la gestion des animaux de ferme. Les décisions de réforme font partie de la gestion du troupeau. Elles ne peuvent pas être analysées de façon indépendante. Les recherches futures devraient analyser les interactions entre les pratiques de gestion, la santé de la vache, l'économie et la réforme avec plus de détails (**MONTI and al. 1999**).

Le taux de réforme de reproduction, est une mesure des vaches éliminées du troupeau pour performances inacceptables. Pour que les données soient précises, les motifs de réforme doivent être enregistrés lorsque la vache quitte le troupeau. Par conséquent, des consignes spécifiques doivent être mises au point, pour inclure les vaches réformées dans chaque catégorie. Il pourrait être adopté, que toutes les vaches qui ont reçu trois saillies ou plus et sont encore non gestantes au delà de 150 jours, ainsi que celles qui ne sont pas détectées en chaleurs, devraient être proposées à la réforme pour cause de reproduction (**ETHERINGTON**

and al.1991). La réforme de 30% d'animaux par an est une moyenne dans des troupeaux bien gérés. Un objectif de 5 à 10% de réforme annuelle dans un troupeau pour cause d'infertilité est acceptable (**KLINGBORG, 1987**). Les réformes en première et deuxième lactation génèrent des surcoûts dans la production laitière, les saillies supplémentaires et le volume de travail pour les éleveurs (**SEEGERS and al.1996**). Le taux de réforme en dessous de 24 mois d'âge est moins de 2% pour la reproduction, ainsi que pour maladies et autres raisons (**ETHERINGTON and al.1991**). Le pourcentage calculé est égal au rapport du nombre de vaches réformées (NR) et de l'inventaire du troupeau (I). Ce paramètre est calculé sur une base annuelle selon la formule suivante (**ETHERINGTON and al.1991**).

$$\text{Taux de réforme de reproduction} = (\text{NR} / \text{I}) \times 100$$

II.2.13 La gestion de la reproduction :

La compréhension complète, de la relation entre la gestion et la reproduction est essentielle afin de fournir aux éleveurs les informations que l'on peut utiliser pour améliorer l'efficacité économique (**WITTUM and al. 1990**). La gestion technique de la reproduction d'un troupeau de vaches laitières a pour but d'assurer (ou d'approcher) la réalisation d'objectifs en matière de fertilité et de fécondité qui sont bien établis actuellement. Les enregistrements adéquats, leurs analyses et interprétations sont fondamentaux, pour une gestion efficace (**FETROW and al. 1990**). Le suivi de reproduction consiste, en une approche coordonnée entre l'éleveur et le vétérinaire, pour assurer en premier des conditions d'observation optimale des animaux et en second des délais minimaux d'examen clinique des animaux, ainsi qu'une anamnèse aussi complète que possible pour établir un diagnostic précis et un traitement approprié. Le suivi doit être effectué régulièrement. Il a des exigences qui ont pour nom, l'identification correcte des animaux, la notation précise et régulière des observations, ainsi que la motivation et la compétence de ses acteurs principaux. Il est planifié par l'édition de listes d'attention (inventaire du cheptel, planning des vêlages, planning des chaleurs et inséminations, planning d'insémination des génisses). Il se concrétise par l'examen clinique des animaux (planning de visite et de notation). Il se conclut par une évaluation de la situation de reproduction (bilan de reproduction) et par des recommandations d'observation ou de thérapeutique à court terme (planning de synthèse) (**HANZEN, 1994**).

Les objectifs du programme et les facteurs à considérer dans la gestion sont :

- 1 l'établissement d'un contrôle d'une involution utérine normale,
- 2 le retour de la cyclicité ovarienne,
- 3 la réduction de l'intervalle entre les vêlages,

4 l'amélioration de la détection des chaleurs et du taux de conception,

5 l'identification et le traitement des vaches « repeat breeders »

6 le contrôle des avortements.

La palpation doit couvrir tous les animaux en retard de vêlage, ceux qui ont avorté et ceux avec une complication marquée (par exemple, rétention placentaire, fièvre vitulaire, dystocie...). Toutes les vaches doivent être examinées pour l'involution utérine et les structures ovariennes au plus tard 30 jours post-partum. Les vaches ayant des problèmes doivent être marquées pour une réévaluation. Si aucun œstrus n'est observé dans les 23 jours suivant la palpation, la vache doit être réexaminée (**HADJ YOUCEF, 2020**).

Habituellement, les programmes de contrôle de la fertilité consistent en :

- ❖ un examen et/ou traitement des vaches ayant des problèmes au vêlage ou durant la période puerpérale.
- ❖ un examen et/ou traitement des vaches ayant des sécrétions pathologiques, des intervalles de cycles irréguliers ou non vues en chaleurs (50 jours post-partum).
- ❖ un diagnostic de gestation à la fin de la 5^{ème} semaine après la saillie ou l'insémination et contrôle des « repeat breeders ».

7 L'examen des animaux consiste en une palpation rectale, un vagin scopie et dans quelques cas une échographie par voie rectale (**PIETERS, 1991**).

Les enregistrements nécessaires, pour une analyse minutieuse aussi bien que pour un suivi du troupeau comprennent :

- ❖ l'identification des vaches, l'âge ou la date de naissance et le numéro de lactation.
- ❖ Les vêlages et les difficultés qui leurs sont associées doivent être enregistrées, y compris les dates, le nombre, le sexe, l'identification des veaux et n'importe quel type d'aide au vêlage doivent être notés.
- ❖ Toutes les observations d'œstrus, doivent être enregistrées ainsi que la raison de non saillie quand cette dernière est refusée ou ratée.
- ❖ Les saillies sont enregistrées en indiquant si elles sont artificielles ou naturelles, avec l'identification du taureau ou la semence en précisant les dates de saillie.

- ❖ Toutes les sécrétions d'origine utérine, leurs natures et leurs dates doivent être notées, avec les pathologies et les traitements y compris ceux pratiqués à titre prophylactique, tels que les synchronisations.
- ❖ Les dates d'examen du tractus génital et des ovaires, spécialement le diagnostic de gestation doivent être mentionnées.
- ❖ L'enregistrement du statut en cours des vaches (ex. si la vache est gestante, au stade de parturition et non saillie ou saillie mais non diagnostiquée gestante) peut être utile dans la confection d'une gestion pratique et facile pour les éleveurs.
- ❖ Les informations relatives au tarissement et à la lactation sont également essentielles pour aider à la formulation d'un pronostic, et la recommandation de l'action à entreprendre pour les vaches (WILLIAMSON, 1987).

Les indices de reproduction (**Tableau n°02**) permettent d'identifier les facteurs qui nécessitent une amélioration, de définir des objectifs de reproduction réalistes, de mesurer le progrès vers ces objectifs et d'identifier les problèmes avant qu'ils ne deviennent graves (GILBERT and al. 2005).

Tableau n°02: Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée (GILBERT and al. 2005).

| Indices de reproduction | Valeurs Optimales |
|--|--------------------------|
| Intervalle de vêlage | 12,5 - 13 mois |
| Moyenne du nombre de jours entre le vêlage et les premières chaleurs | < 40 jours |
| Vaches observées en chaleur endéans 60 jours de vêlage | > 90% |
| Moyenne du nombre de jours entre le vêlage et la première saillie | 40 à 60 jours |
| Saillies par conception | < 1,7 |
| Conception à la première insémination chez les génisses | 65 à 70% |
| Conception à la première insémination chez les vaches | 50 à 60% |
| Pourcentage des vaches pleines avec moins de trois saillies | > 90% |
| Vaches avec un intervalle de chaleurs entre 18 et 24 jours | > 85% |
| Nombre de jours entre le vêlage et la conception « days open » | de 85 à 110 jours |
| Pourcentage de vaches non fécondées à plus de 120 jours | < 10% |
| Durée de la période de tarissement | 45 à 60 jours |
| Moyenne de l'âge au premier vêlage | 24 mois |
| Pourcentage des avortements | < 5% |
| Vaches réformées pour cause d'infertilité | < 10% |

II.3 Autres facteurs :

II.3.1 Les pathologies de la reproduction:

Pathologies ovariennes

- An œstrus vrai: Les ovaires de vaches en an œstrus vrai sont généralement de petite taille, de forme ovale et assez uniformément écho gènes. Aucune ovulation n'ayant eu lieu, l'échographie ne met en évidence aucun corps jaune. Le plus souvent, des follicules de taille variable sont visibles et peuvent persister sur l'ovaire (**TAVEAU ET JULIA 2013**).
- Kystes ovariens: Les kystes des conduits de Gartner (vestiges des conduits méso néphrotiques) doivent être distingués des kystes des glandes de Bartholin (glandes vestibulaires). Les premiers sont localisés sur le plancher du vagin, les seconds dans le vestibule vulvaire. (**MIROUD, 2015**)
- Tumeurs: Les fibropapillomes du vagin et de la vulve sont généralement sans incidence sur la fertilité quoique pouvant entraîner une dystocie. Elles sont généralement pédonculées et peuvent être extraites chirurgicalement

Pathologies utérines

Les endométrites ou les métrites : sont des inflammations utérines généralement d'origine infectieuse. On peut en distinguer plusieurs types :

- La métrite, qui survient au cours des 21 premiers jours du postpartum, se traduit par la présence de symptômes généraux (anorexie, hyperthermie) et de symptômes locaux (écoulements vaginaux purulents).
- L'endométrite est caractérisée par des écoulements génitaux anormaux, du mucus trouble jusqu'à du pus et par l'absence de symptômes généraux.
- Le pyomètre correspond à l'accumulation de pus dans la cavité utérine, associée à un corps jaune persistant et à la fermeture du col utérin
- L'endométrite subclinique se traduit par la présence d'un état inflammatoire de l'endomètre en l'absence de sécrétions génitales anormales observées à l'examen vaginoscopique. Elle est caractérisée par une quantité minimale d'exsudat dans la cavité utérine et la présence de polynucléaires neutrophiles dans la lumière utérine, et n'est donc pas cliniquement décelable sans examen complémentaire (cytologie).

Le pyomètre est facilement mis en évidence à l'examen échographique. L'image échographique montre un contenu utérin hétérogène et d'aspect floconneux. Des amas de pus en suspension peuvent être mobilisés en exerçant une succussion de l'utérus. On peut noter la présence simultanée d'un corps jaune

Le diagnostic d'endométrite subclinique n'est pas possible par échographie. En revanche, l'échographie permet dans certains cas de détecter certaines endométrites par la mise en évidence de liquides utérins avec des particules écho gènes en suspension. La facilité du diagnostic dépend de la quantité de liquides présente et donc du degré de l'endométrite. Ainsi, on peut observer une zone anéchogène en partie crâniale et déclive de l'utérus qui présente le plus souvent une forme en étoile. Cependant, le diagnostic par échographie entraîne une surestimation des vaches atteintes d'endométrite, puisqu'il existe plusieurs situations autres que l'endométrite associées à la présence de liquide dans l'utérus. Selon une étude de guillaume, en considérant l'examen cytologique comme référence, les valeurs diagnostiques de l'échographie dans le diagnostic d'une inflammation endométriale sont relativement faibles, avec une valeur prédictive positive de 47% et une valeur prédictive négative de 64%.

A l'examen échographique, il conviendra donc de faire un diagnostic différentiel avec un œstrus, une gestation précoce, ou une mortalité embryonnaire. L'échographie ne vient qu'en appui de l'anamnèse et d'autres examens (palpation transrectale, examen des sécrétions utérines par voie vaginale ou bactériologie). (TAVEAU ET JULIA, 2013).

Hydrosalpinx

L'Hydrosalpinx correspond à une collection de liquide séreux s'accumulant dans la trompe utérine. A l'échographie, il apparaît comme des images circulaires anéchogènes, souvent circonscrites proches de l'ovaire. On parle d'images en « lâcher de ballons ». Il est important de le différencier d'un début de gestation, en prenant en compte des repères topographiques. (TAVEAU ET JULIA 2013).

Chapitre III : Les Paramètres de fécondité chez la vache laitière

III.1 Les Paramètres primaires de fécondité des génisses :

III.1.1. Intervalle naissance - insémination fécondante (IN-IF)

Ce paramètre est plus actuel, les événements susceptibles de l'influencer étant plus proches du moment de l'évaluation. Il revêt également une valeur plus prospective. En effet il est calculé sur les génisses ayant eu une insémination fécondante (confirmée par un diagnostic précoce ou tardif) au cours de la période d'évaluation. Le numérateur comprend la somme des intervalles entre l'insémination fécondante obtenue durant la période d'évaluation et la naissance. Le dénominateur comprend le nombre des génisses pour lesquelles une insémination fécondante a été obtenue durant la période d'évaluation.

III.1.2 Intervalle naissance -1^{er} vêlage (IN-V)

L'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation. En effet, la réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois, objectif considéré comme optimal, permet de réduire la période de non-productivité des génisses, d'en diminuer le nombre nécessaire au remplacement des animaux réformés et d'accélérer le progrès génétique par une diminution de l'intervalle entre générations. Comme l'index de vêlage, ce paramètre est influencé par la fréquence des avortements chez les génisses si le cas échéant, l'éleveur décide de remettre à la reproduction les animaux qui ont avorté (MIROUD, 2015).

Il représente l'intervalle moyen exprimé en mois des intervalles entre le vêlage et la naissance des primipares qui ont accouché au cours de la période concernée par le bilan. Il a essentiellement une valeur rétrospective et n'évalue donc que l'effet direct ou indirect d'évènements ou pathologies qui ont pu exercer leurs effets 9 mois en moyenne avant le vêlage de référence (MIROUD, 2015).

III.2 Les Paramètres primaires de fécondité des vaches :

III. 2. 1 Intervalle de vêlage (calving interval)

L'index de vêlage représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période du bilan et les vêlages précédents. Le numérateur comprend la somme des intervalles entre le vêlage observé au cours de la période du bilan et le vêlage précédant que celui-ci ait été ou non observé au cours de cette période. Le dénominateur comprend le nombre de vaches multipares qui ont accouché au cours de la période d'évaluation. Une valeur de 365 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre. Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production de lait et/ou de veaux d'un troupeau. La division de 365 par l'index de vêlage donne la valeur de l'index de fécondité c'est-à-dire la production annuelle moyenne de veaux par vache.

L'interprétation de la valeur de l'index de vêlage fait appel à plusieurs facteurs. Bien que des différences raciales aient été observées, la durée de la gestation n'influence que peu ou prou l'index de vêlage. Ce dernier est augmenté si des avortements viennent interrompre les gestations en cours. Cependant, la valeur de cet index est davantage influencée par celle des autres intervalles qui le composent c'est-à-dire la durée de l'anoestrus du postpartum (intervalle entre le vêlage et la première chaleur), l'intervalle entre le vêlage et la première insémination et l'intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante c'est-à-dire la période de reproduction proprement dite.

L'intervalle de vêlage a pour inconvénient de ne pas évaluer les performances de reproduction des primipares puisqu'il requiert que l'animal ait accouché au moins deux fois. Par ailleurs, il a surtout une

valeur rétrospective puisqu'il évalue une situation de reproduction antérieure de 9 mois (gestation) au moment de son calcul. (MIROUD, 2015).

III.2.2 Intervalle entre vêlage et insémination fécondante

Encore appelé par les auteurs anglo-saxons calving-conception interval ou encore days open (DO) cet intervalle revêt une valeur essentiellement prospective puisqu'il fait référence aux animaux inséminés, confirmés gestants et qui n'ont pas encore accouché. Ce paramètre a une valeur moins historique que l'intervalle de vêlage et pour cette raison il lui est souvent préféré. Il est par ailleurs plus complet que l'intervalle de vêlage puisqu'il tient compte des performances des primipares. A l'inverse, il ne tient pas compte des animaux réformés avant ou après une insémination non fécondante.

La sélection des animaux pris en compte pour son calcul revêt une importance certaine qu'il est important de préciser. Différentes possibilités existent. Une attitude minimaliste peut être adoptée. On ne prend en compte que les animaux pour lesquels un diagnostic de gestation a été posé et donc la gestation précocement ou tardivement confirmée. Il est évident que compte tenu du risque de mortalité embryonnaire tardive ou d'avortement toujours présent, la valeur prospective de cet intervalle sera d'autant plus élevée que le diagnostic de gestation a été posé tardivement. L'attitude maximaliste à l'inverse consiste à prendre en compte la dernière insémination réalisée que celle-ci ait ou non faite l'objet d'une confirmation de gestation. Dans ce cas on supposera qu'elle a été systématiquement fécondante. Cette méthode est bien entendu moins proche de la réalité que la précédente. A l'inverse elle a l'avantage surtout dans les petits troupeaux de prendre en compte un plus grand nombre d'animaux (MIROUD, 2015)

III.3. Paramètre secondaire de fécondité

III.3.1 Intervalle entre le vêlage et la première chaleur

L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance de l'anoestrus du postpartum. Elle est importante car la fertilité ultérieure de l'animal dépend en partie d'une reprise précoce de l'activité ovarienne après le vêlage.

La valeur moyenne est déterminée à partir des intervalles entre chaque première chaleur détectée par l'éleveur au cours de la période du bilan et le vêlage précédent observé ou non au cours de cette période.

III.3.2. Intervalle entre le vêlage et la première insémination

Le numérateur comprend la somme des intervalles entre la première insémination observée pendant la période du bilan et le vêlage précédant que celui-ci ait été ou non enregistré pendant cette période. Le dénominateur comprend le nombre de vaches inséminées pour la première fois au cours de la période du bilan. Des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées (**RADOSTITS ET BLOOD 1985, MAFF 1984, GARDNER 1982, KIRK 1980**).

Par ailleurs, 80 à 95 % des vaches devraient être inséminées pour la première fois au cours des 90 premiers jours du postpartum (**WEAVER 1986 et KLINGBORG, 1987**).

III.3.3. Intervalle entre première insémination et insémination fécondante

La durée de la période de reproduction proprement dite, c'est-à-dire la période entre la première pollinisation et la pollinisation fécondée, dépend principalement du nombre de pollinisations, c'est-à-dire de la fertilité. Cependant il doit être amélioré, que le nombre d'inséminations réalisées, même s'il s'avère très élevé, soit réalisé dans le moins de temps possible.

Dans les petits troupeaux il est nécessaire souvent d'optimiser le nombre de données disponibles. En ce qui concerne la PR on peut : la calculer à partir des seules inséminations reconnues comme fécondantes, Ce paramètre permet d'interpréter la fécondité prospective (VIF) en complément avec la PA des animaux confirmés gestants.

La calculer aussi à partir des inséminations reconnues comme fécondantes et comme non fécondantes Elles concernent dans ce cas les animaux présent ou réformés (PR réelle ainsi appelée puisque basée sur un diagnostic de gestation ou de réforme). Enfin la calculer en supposant que tout dernière insémination réalisée sur les animaux encore présents a été fécondante (PR supposée) ce paramètre optimise le nombre de données disponibles (**MIROUD, 2015**).

PARTIE PRATIQUE

I-Présentation de la ferme d'étude :

La coopérative agricole multiservices douar cheikh TIDJANI c'est une entreprise privée appartenant au Docteur TIDJANI El Aïd le président de cette coopérative.

C'est une entreprise qui se localise juste à côté de la route qui relie entre Souk ahras et Sedrata via la commune de Khémissa et qui s'éloigne à 04 km du chef-lieu de la Daira du Sedrata.

Cette coopérative occupe une superficie de 521 hectares dont 40 hectares sont irrigués.



Figure n°02 : L'entrée du coopératif agricole multiservices douar cheikh TIDJANI

(Photo personnelle, 2023)

I-1 Les domaines d'activités de la coopérative :

L'entreprise Douar cheikh TIDJANI exerce plusieurs activités agricoles notamment :

- ✓ Elevage bovins (pépinière des génisses)
- ✓ Elevage ovins et caprins (élevage et amélioration)
- ✓ Engraissement des veaux.
- ✓ Grandes cultures (céréales et fourrages)
- ✓ Production et fabrication des aliments des bétails destinés pour le cheptel interne.
- ✓ Production et traitement des semences.

I-2 Effectif personnel (Source humaine) :

Cette coopérative englobe un personnel qui est composé comme suit :

- ✓ Un directeur de l'entreprise
- ✓ Un comptable
- ✓ Un médecin vétérinaire
- ✓ Un technicien en production animale
- ✓ Un technicien en production végétale
- ✓ 08 ouvriers permanents.
- ✓ 12 ouvriers saisonniers

I-3 Matériels, équipements et infrastructures

- ✓ Matériel agricole spécialisé (traction, liaison, récolte, transport et traitement)
- ✓ Matériel de production spécialisé (traite, transformation, fabrication des aliments)
- ✓ un bloc administratif
- ✓ un bureau de médecin vétérinaire
- ✓ un hébergement pour les ouvriers
- ✓ une résidence destinée pour les délégations et les invités
- ✓ un magasin pour le matériel et les pièces agricoles
- ✓ Engarre destinée pour les vaches laitières et des génisses pleines.
- ✓ Une engarre destinée pour la fabrication de l'aliment du bétail et le traitement des semences
- ✓ Une salle de maternité destinée pour les parturitions des vaches
- ✓ 04 salles de stabulation destinées pour les veaux et les velles : une salle de stabulation avant le sevrage, 03 salles de stabulation après le sevrage.
- ✓ Une salle de traite
- ✓ Une salle de collecte et la conservation du lait.
- ✓ Des retenues collinaires qui sont des ouvrages de stockage de l'eau et qui représentent la source hydrique marginale pour l'irrigation agricole.
- ✓ Un silo d'ensilage.
- ✓ Une fosse à lisier enterrée en béton capte des déchets animaux, d'autres matières organiques telles que les refus d'alimentation et les pailles perdues en petites quantités, les écoulements éventuels de fumière ou de tas d'ensilage, les eaux usées provenant du lavage des bâtiments d'élevage, afin de les utiliser comme engrais sur les cultures.



Figure n°03 : un silo d'ensilage.

(Photo personnelle, 2023)



Figure n°04 : La salle de traite.

(Photo personnelle, 2023)



Figure n°05 : un distributeur de l'alimentation (Photo personnelle, 2023)



Figure n°06 : un cornadis (Photo personnelle, 2023)

I-4Effectif animal :

Le nombre des animaux (bovins, ovins et caprins) est mentionné dans les tableaux suivants :

Tableau n°03 : le nombre du cheptel de vache de la race montbéliarde en 2022

| Bovins laitiers | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Catégories | Compagne 2021 | Compagne 2022 |
| Vaches | 50 | 78 |
| Génisses pleines | 28 | 9 |
| Vêles | 40 | 25 |
| Veaux | 10 | 5 |
| Effectif total | 128 | 117 |

Tableau n°04 : le nombre du cheptel ovin en 2022/2023

| Année | |
|----------------------------------|------------------|
| Catégories | 2022/2023 |
| Brebis | 573 |
| Béliers | 16 |
| Antenais | 43 |
| Agneau de 03 mois et plus | 71 |
| Nouveaux nés | 211 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Effectif total | 914 |
|-----------------------|------------|

Tableau n°05 : le nombre du cheptel caprin en 2022/2023

| Année | |
|-----------------------|------------------|
| Catégories | 2022/2023 |
| Chèvres | 32 |
| Boucs | 5 |
| Chevreaux | 97 |
| Nouveaux nés | 14 |
| Effectif total | 148 |

I-5 L'arboriculture :

Les différents arbres cultivés au sein de cette coopérative sont mentionnés dans le tableau n°

Tableau n° 06 : Les différents arbres cultivés

| Espèces | Nombres des plants | Etat |
|------------------|---------------------------|---------------|
| OLIVIER | 1500 | En production |
| AMONDIER | 500 | |
| PECHIER | 800 | |
| GRENADIER | 1000 | |
| TOTAL | 3800 | |

1-6 L'Alimentation :

Les aliments sont distribués par un distributeur, la ration est composée de concentrés fabriqués localement, ensilages, foin, et pâturages.

1-7 La reproduction :

Un technicien est chargé du suivi de la reproduction et ce en mentionnant sur des tableaux de suivi : l'état de chaque vache (date de vêlage, date de la première insémination, date de l'insémination fécondante et d'autres paramètres qui peuvent servir au bon contrôle et à la bonne gestion de la reproduction).

1-8 Détection des chaleurs :

La détection des chaleurs se fait grâce aux vachers ou bien des ouvriers engagés normalement pour des travaux, lorsque l'un des ouvriers une vache en chaleur, il informe le technicien ou bien le vétérinaire chargé de l'IA ; mais elle est faible durant la période nocturne.

II-Méthode et matériel :

Dans le cadre de l'élaboration de ce mémoire toute donnée exploitable et plus au moins fiable relative à l'élevage et offrant un quelconque intérêt à notre étude, a été examinée.

-Les informations relatives à la date de naissance, date de vêlage, date d'insémination fécondante ou non fécondante ont été notées à partir des fiches individuelles des vaches de la race Montbéliarde et des tableaux de suivi de la reproduction des vaches de cette race (Voir Figure n °07et08)

Les vaches bien renseignées ont été considérées. Ceci afin de calculer et d'évaluer les paramètres de fécondité suivants :

-Intervalle naissance-insémination fécondante moyen (IN-IF).

-Intervalle naissance-1^{er}vêlage moyen (IN-V).

-Intervalle vêlage - vêlage moyen et ce pour les deux périodes d'évaluation pris en compte (2019-2020 et 2020- 2021).

-Intervalle vêlage -1^{ere} insémination moyen (IV-1^{er} IA) ce qui correspond à la période d'attente «PA »moyenne calculée pour les seules vaches bien renseignées et soumises à la reproduction, respectivement entre 2019-2020 et 2020- 2021.

-Intervalle vêlage – insémination fécondante moyen (IV-IF).

-Intervalle 1^{er}insémination –insémination fécondante moyen (IA1^{er}-IF) ce qui correspond à la période de reproduction «PR ».

III-Résultats :

III-1 Intervalle moyen entre naissance et insémination fécondante (jours) :

Tableau n°07 : Intervalle moyen entre naissance et insémination fécondante (jours)

| Norme | Paramètre statistique | Résultat obtenu | Nombre de vache |
|---------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|
| 450 (15 mois) | Moyenne \pm SD | 680,65 \pm 95,33 (21mois) | 20 |
| | Maximale | 875 (28mois) | |
| | Médiane | 646 (21mois) | |
| | Minimale | 571 (18mois) | |

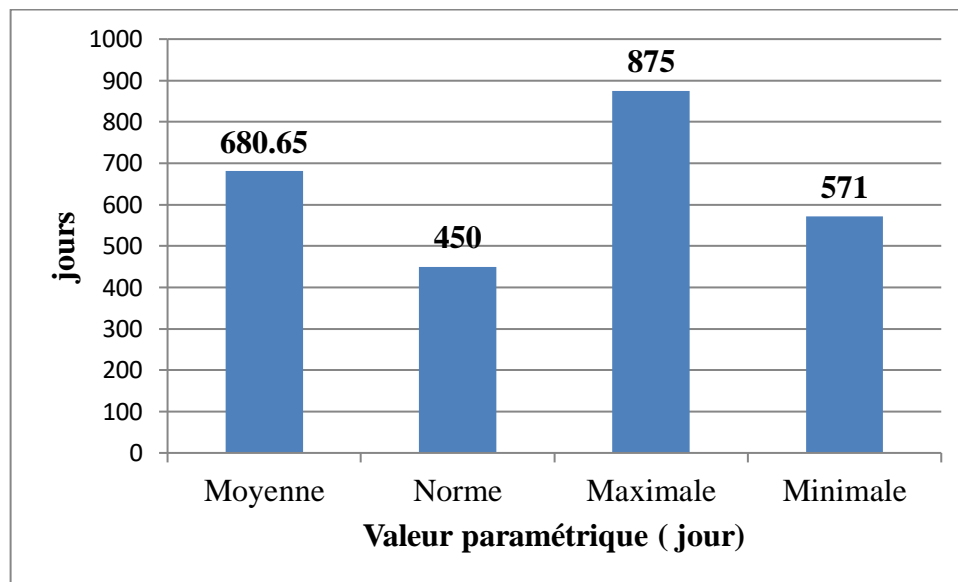


Figure n ° 09 : Intervalle moyen N-IF

L'intervalle moyen N-IF montre que la moyenne obtenue **680,65 \pm 95,33j (21 mois)** ce qui s'éloigne de la norme (**15 mois**) de **06 mois**. Des valeurs extrêmes de **18 mois** et **28 mois** ont été notées.

50 % des vaches se situaient en dessous de la moyenne (médiane = **646 j**).

III-2 Intervalle moyen entre naissance et 1^{er} vêlage :

Tableau n° 08 : Intervalle moyen entre naissance et 1^{er} vêlage (jours)

| Norme | Paramètre statistique | Résultat obtenu | Nombre de vache |
|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| 720 (24 mois) | Moyenne ± SD | 947,65±95,35 (30mois) | 20 |
| | Maximale | 1126 (37mois) | |
| | Médiane | 901,5 (29mois) | |
| | Minimale | 841 (27mois) | |

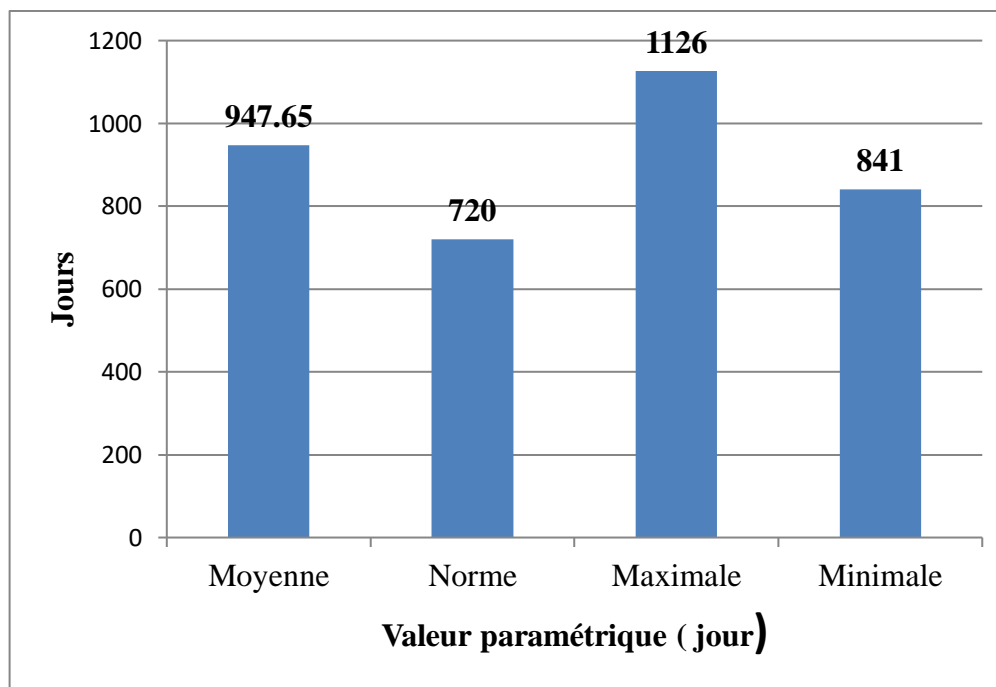


Figure n° 10: Intervalle moyen N-1^{er}V

L'intervalle moyen N-1^{er}V a été estimé à **947,65±95,35j** soit **30 mois**. Cette valeur est loin de la norme **720 j (24mois)**. Des valeurs extrêmes ont été notées de **27 mois** et de **37 mois**. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **29 mois**).

III-3 Intervalle V-V moyen par année en jours :

Tableau n° 09 : IVV moyen par année en jours

| | Nombre de vache | Moyen ± SD | Norme | Maximale | Médiane | Minimale |
|------------|-----------------|-----------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2019 -2020 | 10 | 333±8, 15 (10mois) | 365 | 374 (11mois) | 335 (11mois) | 320 (10mois) |
| 2020 -2021 | 10 | 424±61,98 (13mois) | 365 | 496 (16mois) | 430 (14mois) | 346 (11mois) |

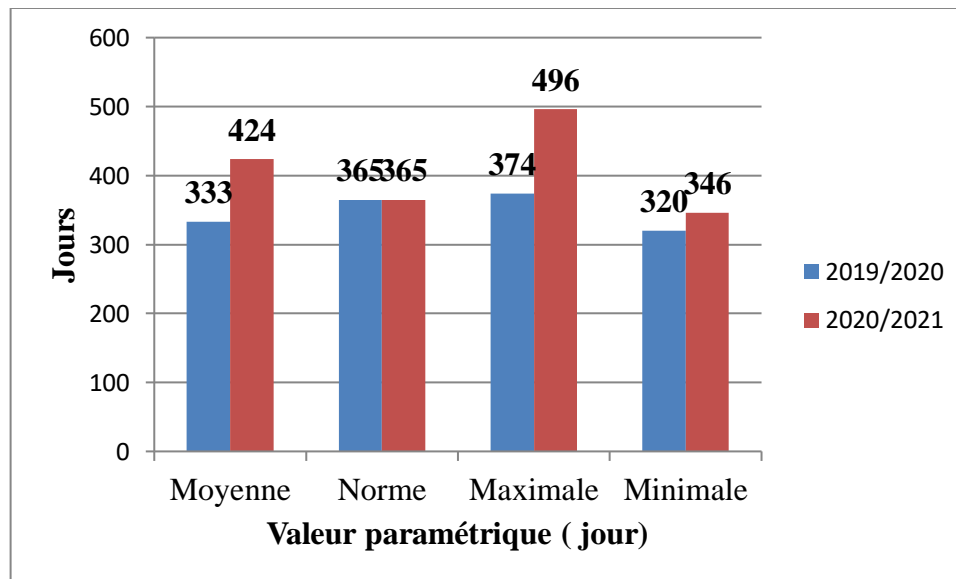


Figure n° 11 : IV-V moyen par année en jours

Pour l'année **2019 -2020** l'IV-V moyen montre que la moyenne obtenue **333±8, 15j (10 mois)** est proche de la norme (**365 j**). Des valeurs extrêmes de **374 j** et **320 j** ont été notées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **335 j**).

Pour l'année **2020 -2021** l'IV-V moyen montre que la moyenne obtenue **424±61,98j (13 mois)** est un peu loin de la norme (**365 j**). Des valeurs extrêmes de **496 j** et **430 j** ont été notées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **430j**).

III-4 Intervalle V-1^{ère} IA moyen par année en jours :

Tableau n°10 : I V-1^{ère} IA moyen par année en jours

| | Nombre de vache | Moyen ± SD | Norme | Maximale | Médiane | Minimale |
|------------|-----------------|------------------------|-------|----------------|---------------|---------------|
| 2019 -2020 | 10 | 45,1±11, 70 (0mois) | 60 | 59 (1mois) | 49 (1mois) | 26 (0mois) |
| 2020 -2021 | 10 | 66,1±20, 20 (1mois) | 60 | 115 (3mois) | 63 (1mois) | 37 (1mois) |

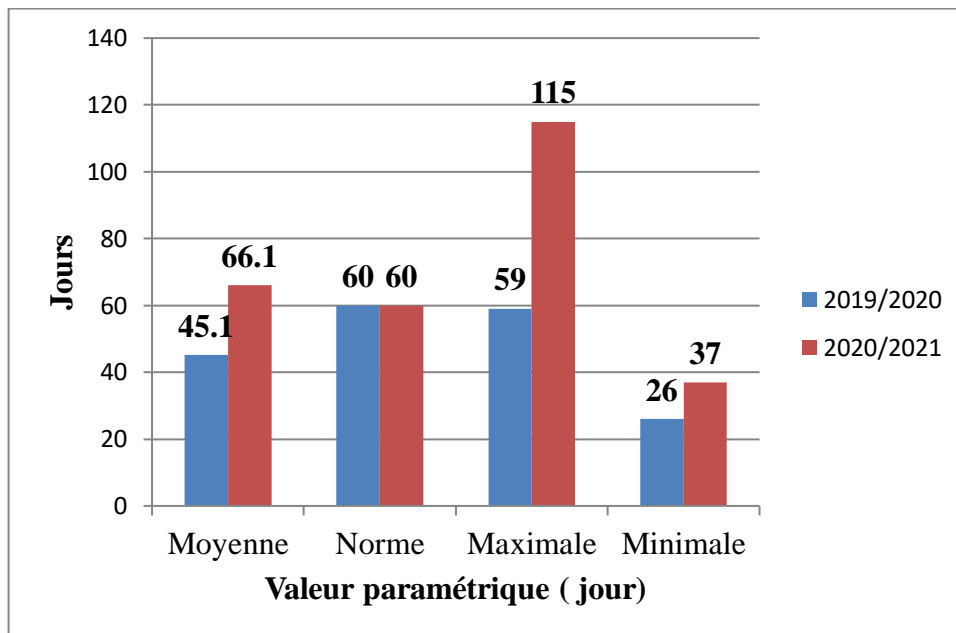


Figure n° 12 : IV--1^{ère} IA moyen par année en jours

Pour l'année 2019 -2020 l'intervalle V-1^{ère} IA moyen montre que la moyenne obtenue 45,1±11, 70j est inférieure de la norme (60 j). Des valeurs extrêmes de 59 j et 26 j ont été enregistrées

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = 49 j).

Pour l'année 2020 -2021 l'intervalle V-1^{ère} IA moyen montre que la moyenne obtenue 66,1±20, 20 est proche de la norme (60 j). Des valeurs extrêmes de 115 j et 37 j ont été enregistrées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = 63 j).

III-5 Intervalle V –IF moyen par année en jours :

Tableau n °11 : Intervalle V –IF moyen par année en jours

| | Nombre de vache | Moyen ± SD | Norme | Maximale | Médiane | Minimale |
|------------|-----------------|------------------------|-------|----------------|----------------|---------------|
| 2019 -2020 | 10 | 50,2±8,25 (1mois) | 85 | 59 (1mois) | 52 (1mois) | 32 (1mois) |
| 2020 -2021 | 10 | 134,4±61,96 (4mois) | 85 | 216 (7mois) | 127 (3mois) | 50 (1mois) |

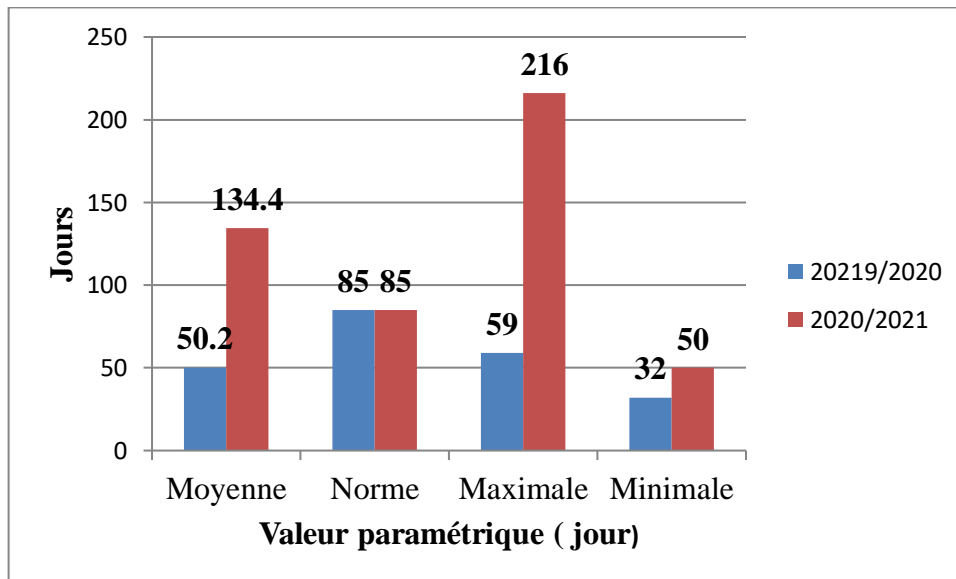


Figure n° 13 : Intervalle V –IF moyen par année en jours

Pour l'année 2019 -2020 l'intervalle V-IF moyen montre que la moyenne obtenue 50,2±8,25j est inférieure de la norme (85 j). Des valeurs extrêmes de 59 j et 32 j ont été enregistrées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = 52 j).

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **V-IF moyen** montre que la moyenne obtenue **134,4±61,96** est loin de la norme (**85 j**). Des valeurs extrêmes de **216 j** et **50 j** ont été enregistrées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **127 j**).

III-6 L'intervalle 1^{ère} IA -IF moyen par année et en jours :

Tableau n °12:L'intervalle 1^{ère} IA -IF moyen par année et en jours

| | Nombre de vache | Moyen ±SD | Norme | Maximale | Médiane | Minimale |
|------------|-----------------|-----------------------|-------|----------------|---------------|--------------|
| 2019 -2020 | 10 | 5,1±10,81 (0Mois) | 30 | 28 (0mois) | 0 (0mois) | 0 (0mois) |
| 2020 -2021 | 10 | 68,3±65,29 (2mois) | 30 | 154 (5mois) | 43 (1mois) | 0 (mois) |

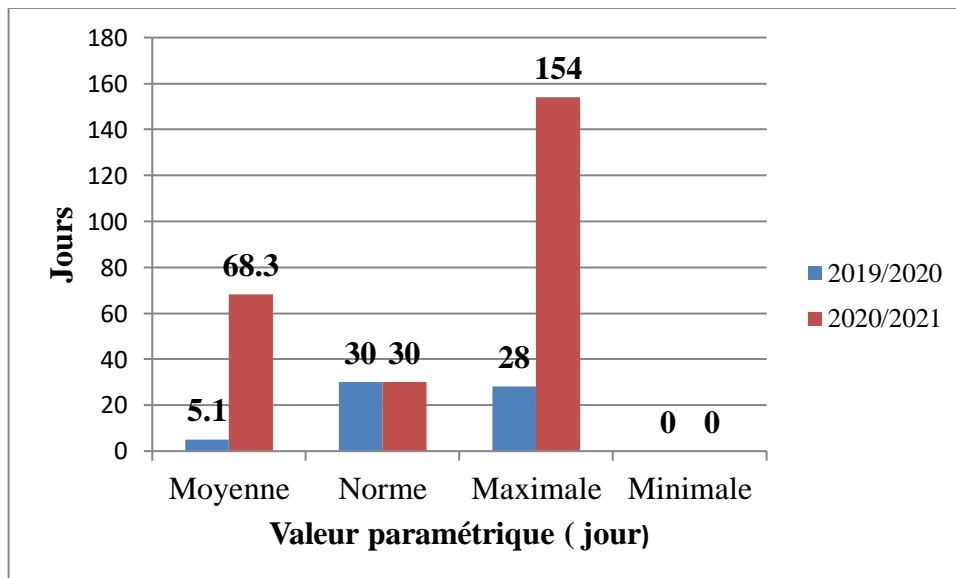


Figure n° 14 : L'intervalle 1^{ère} IA-IF moyen par année en jours

Pour l'année **2019 -2020** l'intervalle **1^{ère} IA -IF moyen** montre que la moyenne obtenue **5,1±10,81** est inférieure (loin) de la norme (**30j**). Des valeurs extrêmes de **28 j** et **00 j** ont été notées. L'extrême minimal 00 jours exprime que LA 1^{ère} IA est l'insémination fécondante

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **1^{ère} IA -IF moyen** montre que la moyenne obtenue **68,3±65,29 j** est loin de la norme (**30j**). Des valeurs extrêmes de **154 j** et **00 j** ont été notées. L'extrême minimal 00 jours exprime que La **1^{ère} IA** est l'insémination fécondante

IV –Discussion :

L'intervalle moyen N-IF montre que la moyenne obtenue **680,65±95,33 j(21 mois)** ce qui s'éloigne de la norme (**15 mois**) de **06 mois**. Des valeurs extrêmes de **18 mois** et **28 mois** ont été notées.

50 % des vaches se situaient en dessous de la moyenne (médiane = **646 j**).

L' intervalle N –IF obtenu est inférieur à celui enregistré à El tarf en **2016 -2017)par CHOUITEH et LAABIDI , 2017 (1155,08±124,09 j =38 mois)**et est supérieur à celui rapporté par **SEBIA, 2016** dans la wilaya de Constantine qui a enregistré un intervalle moyen N-IF de **576 ± 129,52 j (19 mois)** avec des valeurs extrême de **14 mois** et **31 mois** .

L'intervalle moyen N-1^{er}V a été estimé à **947,65±95,35 j** soit **30 mois**. Cette valeur est loin de la norme **720 j (24mois)**. Des valeurs extrêmes ont été notées de **27 mois** et de **37 mois**. 50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **29 mois**).

L' intervalle N-1^{er}V obtenu est inférieur à celui enregistré à El tarf en **2016 -2017 par CHOUITEH et LAABIDI , 2017 (1012,83 ± 133,55 j = 33 mois)**et est supérieur à celui rapporté par **SEBIA, 2016** qui a trouvé un intervalle moyen N-1^{er}V de **848 ± 126,11 (28 mois)** avec des valeurs extrêmes de **23 mois** et **44 mois** .

Pour l'année **2019 -2020** l'IV-V moyen montre que la moyenne obtenue **333±8, 15 j(10 mois)** est proche de la norme (**365 j**). Des valeurs extrêmes de **374 j** et **320 j** ont été notées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **335 j**).

L' intervalle V-V obtenu (2019 -2020) est inférieur à celui enregistré à El tarf en **2016 -2017 par CHOUITEH et LAABIDI , 2017(463,33 ± 132,1 j)** avec des valeurs extrêmes de **327 j** et **831 j**

Pour l'année **2020-2021** l'IV-V moyen montre que la moyenne obtenue **424±61,98 j(13 mois)** est un peu loin de la norme (**365 j**). Des valeurs extrêmes de **496 j** et **430 j** ont été notées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **430 j**).

L' intervalle V-V obtenu en 2020-2021 est proche à celui enregistré à Constantine par **SEBIA, 2016** (**440 ± 80,61 j**) avec des valeurs extrêmes de **310 j** et **585 j**.

Pour l'année **2019 -2020** l'intervalle **V-1^{ere} IA moyen** montre que la moyenne obtenue **45,1±11, 70 j** est inférieure de la norme (**60 j**). Des valeurs extrêmes de **59 j** et **26 j** ont été enregistrées

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **49 j**).

EMILE en 2003 a rapporté une valeur de l'intervalle **V-1^{ere} IA moyen** de 87 j

On peut expliquer le raccourcissement de l'intervalle V-1^{ere} IA moyen par rapport la norme par le non-respect du délai normal d'involution utérine par l'inséminateur, cet acte a un impact négatif sur la phase de récupération par l'utérus d'un état physiologique compatible avec une nouvelle gestation.

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **V-1^{ere} IA moyen** montre que la moyenne obtenue **66,1±20, 20** est proche de la norme (**60 j**). Des valeurs extrêmes de **115 j** et **37 j** ont été enregistrées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **63 j**).

Pour l'année **2019 -2020** l'intervalle **V-IF moyen** montre que la moyenne obtenue **50,2±8,25 j** est inférieure de la norme (**85 j**). Des valeurs extrêmes de **59 j** et **32 j** ont été enregistrées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **52 j**).

Le raccourcissement de l'intervalle V-IF moyen par rapport la norme durant l'année 2019-2020 est expliqué par : le non-respect du délai normal d'involution utérine par l'inséminateur ; ainsi la première insémination artificielle était réussite et elle était fécondante

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **V-IF moyen** montre que la moyenne obtenue **134,4±61,96 j** est loin de la norme (**85 j**). Des valeurs extrêmes de **216 j** et **50 j** ont été enregistrées.

50% des vaches étaient en dessous de la moyenne (Médiane = **127 j**).

Nos résultats (**2020 -2021**) sont proches de ceux rapportés par **EMILE en 2003 (133j)**.

On peut expliquer l'allongement de l'IV –IF Pour l'année **2020 -2021** par plusieurs causes. Les causes de cet allongement peuvent être due à :

-l'absence de la surveillance des chaleurs surtout la détection est carrément absente durant la période nocturne, car seul le gardien est présent dans la ferme de notre étude.

-le retard de l'activité ovarienne

-les erreurs de la conduite d'élevage : absence d'un suivi vétérinaire rigoureux et systématique

-le facteur BCS ; puisque les pertes de BCS de 1 et 1,5 par rapport aux normes et par rapport à la date de la mise à la reproduction, conduit à allongement de l'IV -1 ère IA.

- l'alimentation : un déficit en protéine, vitamines (béta carotènes) et les oligo-éléments (carence en phosphore) pouvaient être l'origine d'un retard de l'apparition des chaleurs) (**MOCTAR et SORO, 2011**) ;

- les pathologies puerpérales et les maladies métaboliques notamment les métrites, les affections podales, acétose, hypocalcémie, les dystocies, rétention placentaire,... etc.

Pour l'année **2019 -2020** l'intervalle **1^{ère} IA -IF moyen** montre que la moyenne obtenue **5,1±10,81j** est inférieure (loin) de la norme (**30 j**). Des valeurs extrêmes de **28 j** et **00 j** ont été notées. L'extrême minimal 00 jours exprime que la 1^{ère} IA est l'insémination fécondante

Pour l'année **2020 -2021** l'intervalle **1^{ère} IA -IF moyen** montre que la moyenne obtenue **68,3±65,29 j** est loin de la norme (**30 j**). Des valeurs extrêmes de **154 j** et **00 j** ont été notées. L'extrême minimal 00 jours exprime que la 1^{ère} IA est l'insémination fécondante.

SEBIA en (**2014-2015**) a trouvé une valeur moyenne de L'IV – 1^{ère} IA (**93 ± 80,50j**) avec des valeurs extrêmes ont été notées de **01j** et **233j**.

Les causes de l'allongement de l'intervalle 1^{ère} IA-IF sont multiples :

-Problème de détection des chaleurs ;

-la mortalité embryonnaire ;(**MAHDJOUR, 2011**)

-le repeatbreeding ;

-les boiteries peuvent être incriminées (**MAHDJOUR, 2011**)

Conclusion et recommandations

Les résultats obtenus nous ont permis de préciser le niveau des performances de reproduction des bovins laitiers, certains paramètres de la reproduction calculés sont assez proches des normes et d'autres sont loin. Plusieurs facteurs en cause sont responsables d'allongement des intervalles moyens : vêlage - vêlage, Vêlage -1^{ère} IA et l'IV -IF notamment une conduite d'élevage irrationnelle, le manque de surveillance des chaleurs, une alimentation déséquilibrée selon les différents stades physiologiques ...etc.

A cet effet nous conseillons ce qui suit :

- ✚ La mise en place d'une conduite d'élevage rationnelle.
- ✚ Le suivi de la reproduction doit se baser sur des données fiables qui doivent être notées systématiquement, régulièrement et pour cela nous conseillons la mise en place d'un système informatique concernant le registre des données.
- ✚ L'amélioration des conditions d'élevage : l'alimentation, l'hygiène et la santé.
- ✚ La lutte contre l'apparition des maladies par la mise d'un programme préventif.
- ✚ Un contrôle systématique et précoce de la gestation.
- ✚ Le contrôle systématique de l'involution utérine et le retour à la cyclicité ovarienne au plus tard 30 J après le vêlage.
- ✚ Une alimentation équilibrée de point de vue protéique, énergétique et oligo-élément-vitaminique selon les différents stades physiologique de la vache laitière.
- ✚ Le traitement des pathologies post -partum.
- ✚ Une amélioration de la détection des chaleurs.

Références

Bibliographie

- 1) **BERTICS and al, 1992.**Effect of Prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration early lactation. *J Dairy Sci.*, 75:1914.
- 2) **BEWLEY J. M., PAS, AND SCHUTZ M. M, 2008.**Review: An interdisciplinary review of body condition scoring for dairy cattle. *The Professional Animal Scientist* 24 (2008):507–529.
- 3) **BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M, 2002.** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers. AERA. Reproduction, Génétique et Performances AERA Ed. Lyon, 5-9.
- 4) **BOUZEBDA.Z, BOUZEBDA-AFRI, M. A.GUELLATI ET F.GRAIN, 2006**Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du NordEst algérien. *Sciences et Technologie* N°24, Décembre 2006 p.13-16
- 5) **BROSTER W. H., AND BROSTER V. J, 1998.** Body score of dairy cows. *J. Dairy Res.* 65:155.
- 6) **CAVALAS D, 1994 :** Pathologies et coûts en élevage laitier, trois ans d'enquête dans 24 élevages. *Prod.Lait. Mod.* 103 : 43-50.
- 7) **CHARRON G, 1986 :** Les productions laitières : les bases de la production. Ed.Lavoisier (Paris) ,347p.
- 8) **CHOUITEH T et LAABIDI M, 2017 :**Bilan de la reproduction : 2015-2016 dans la ferme BENHAMADA ; Zrizer wilaya d'El Tarf. Projet de fin d'étude .Université Chadli Ben djdid, El Tarf
- 9) **COULON J.B., DODEAUM., REMONB. ET JOURNETM ,1987 :** Evolution des activités alimentaires des vaches laitières en début de lactation et liaison avec les quantités d'aliments ingérées. *Reprod.Nutri.Developpt.* 27: 65-75
- 10) **COURTOIS V.C.M, 2005.** Etude des facteurs de risque de l'infertilité des élevages bovins laitiers de l'île de la réunion : élaboration d'un guide destiné aux éleveurs. Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 3.
- 11) **DAHL J.C., RYDER J.K., HOLMES B.J. AND WOLLENZIEN A.C, 1991.** An integrated and multidisciplinary approach to improving a dairy's production. *Vet. Med.*, 86 (2): 207- 222.
- 12) **DERIVAUX J, 1971.** Reproduction chez les animaux domestiques-Tome II, le mâle : Insémination Artificielle.- Liège ; Derivaux.-175p.
- 13) **DEUTSCHER G.H., STOTTS AND NIELSEN M.K, 1991.**Effects of breeding season length and calving season on range beef cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 69 :3453-3460.
- 14) **DIOP P.E.H, 1995.** Biotechnologie et élevage africain. In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Les Nouvelles éditions africaines du Sénégal. Dakar. 145-150.
- 15) **EMILE B, 2003,** portrait québécois de la reproduction .CRAAQ-Symposium sur les bovins laitiers .Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal Saint Hyacinthe (Québec) ;[https:// papyrus .bib.umontreal.ca](https://papyrus.bib.umontreal.ca)
- 16) **ETHERINGTON W.G., MARSH W.E., FETROW J., WEAVER L.D., SEGUIN B.E. AND RAWSON C.L, 1991.**Dairy herd reproductive health management: evaluating dairy herd reproductive performance - part I. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 13 (9): 1491-1503.
- 17) **FETROW J., MCCLARY D., HARMAN R., BUTCHER K., WEAVER L., STUDER E., EHRlich J., ETHERINGTON W., GUTERBOCK W., KLINGBORG D., RENEAU J. AND WILLIAMSON N, 1990.** Calculating selected reproductive indices: Recommendations of the American Association of Bovine Practitioners. *J. Dairy Sci.*, 73:78-90.

- 18) GARDNER, 1982.** Cité dans la thèse de docteur Miroud K 2009
- 19) GHORIBI Loufti., 2010.** Etude de l'influence de certains facteurs limitant sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans des élevages de l'Est Algérien. Thèse Présentée publiquement pour obtenir le diplôme de Doctorat en Sciences. Université Mentouri Constantine faculté des sciences de la nature et de la vie département des sciences vétérinaires.
- 20) GILBERT Bonnes, JEANINE Desclaude, CAROLE Drogoul, REMONT Gadoud, ROLAND Jussiau, ANDRE Lelouch, LOUIS Montmeas and GISEL Robin.** Reproduction des animaux d'élevage, 2005, Educagri éditions, Dijon 2ème éd. ISBN : 978.
- 21) HADJ YOUSEF Negrine , 2020.** Facteurs d'infertilités chez les bovins laitiers dans la région de Biskra, mémoire de master, université Mohamad kheider de Biskra ,71p.
- 22) HAMANI M., HAMIDOU T., AMADOU T, 2004.** Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine, production animale en Afrique de l'Ouest, recommandations techniques, amélioration génétique, fiche n o : 9.
- 23) HAMDANI Anas, 2018.** Analyse des paramètres de la reproduction chez les bovins laitiers dans la daïra de ghriss willaya de mascara, diplôme de master en agronomie. université abd el Hamid ibn badis Mostaganem ,59 p
- 24) HANZEN C, 1994.** Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur. Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire.
- 25) HANZEN CH.** Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine.
- 26) HILLERS J.K., SENGER P.L., DARLINGTON R.L. AND FLEMING W.N, 1984.** Effets of production, season, age of cow, days dry, and days in Milk on conception to first service in large commercial dairy herds. J. Dairy Sci., 67:861-867.
- 27) INRAP, 1988.** Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher. Paris. France. ISBN 2-216-00-666-1.
- 28) KIRK J.H, 1980.** Reproductive records analysis and recommendation for dairy reproductive programs. California Vet., 5:26-29.
- 29) KLINGBORG DJ, 1987.** Normal reproductive parameters in large California –style dairies .Vet, Clin, North Am Food Anim, Pract. 3, pp 483-99.
- 30) LAROUISsem, 2019.** Caractérisation de la reproduction chez la vache laitière dans la région de Biskra. MÉMOIRE DEMASTER SciencedelaNaturede la Vie Sciences Agronomiques Production et nutrition animale université de Biskra.
- 31) MAFF, 1984.** Dairy herd fertility: reference book 259. London, HMSO
- 32) MAHDJOUR R ,2011 ,** Bilan de la reproduction de la vache laitière ; cas de la ferme école de Guelma ; Projet de fin d'étude , centre universitaire d'El Tarf .
- 33) MIROUD K, 2015.** Cours de la pathologie de la reproduction destinés à la 5ème année 2016/2017 Université d'el Tarf /Suivi vétérinaire de la fertilité des troupeaux bovins.

- 34) MOCTAR S et SORO P ; 2011** évaluation de la fécondité et de la fertilité chez les vaches laitières primipares, dans l'exploitation CNIAGG El Tarf , Algérie ; projet de fin d'étude , centre universitaire d'El Tarf .
- 35) MONTI G., TENHAGEN B.A., HEUWIESER W, 1999.** Culling policies in dairy herds. A review. Zentralbl Veterinarmed A. 1999 Feb;46(1):1-11
- 36) NIELSEN H.M., FRIGGENS N.C., LØVENDAHL P., JENSEN J. and INGVARTESEN K , 2003.** Influence of breed, parity, and stage of lactation on lactational performance and relationship between body fatness and live weight. Livestock Production Science 79 (2003)119–133.
- 37) OLDS D, 1990.** Viewpoints on dairy herd fertility. J.A.V.M.A., 196 :726-727.
- 38) PARK A. F., SHIRLEY J. E., TITGEMEYER E. C. MEYER M. J., VANBAALE M. J. AND VANDEHAAR M. J , 2002.** Effect of ProteinLevel in PrepartumDiets on Metabolism and Performance of Dairy Cows. J. Dairy Sci.85:1815–1828.
- 39) PEDERNERA M., GARCIA S. C., HORAGADOGA A., BARCHIA I., AND FULKERSON W. J, 2008.**Energy Balance and Reproduction on Dairy Cows Fed to Achieve Low or High Milk Production on a Pasture-Based System. J. Dairy Sci.91:3896–3907.
- 40) PIETERSE MC, 1991.**Organisation and someresults of dairy herd fertility control program. Wien. Tierärzti. Mschr., 78 : 40-42.
- 41) RADOSTITS OM and BLOOD DC, 1985.** Dairy cattle general approach to a program.in: herd health, 48-65 WB Saunders Company.
- 42) RAHEJA K.L., BURNSIDE E.B. AND SCHAEFFER L.R, 1989.**Relationshipsbetweenfertility and production in Holstein dairy cattle in different lactations. J. Dairy Sci., 72:2670- 2678 .
- 43) ROBERT J. VAN SAUN, CHARLES J. SNIFFEN , 1996.**Nutritional management of the pregnant dairy cow to optimize health, lactation and reproductive performance. Animal Feed Science Technology 59 (1996)13-26.
- 44) ROBIN, 2005.** Reproduction des animaux d'élevage, Educagri éditions, Dijon 2ème éd. ISBN : 978.
- 45) ROCHE J. R., 2007.** Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. J. Dairy Sci. 90, 376-391
- 46) ROCHE J., FRIGGENS N. C., KAY J. K., FISHER M. W., STAFFORD K. J., AND BERRY D. P, 2009.**Invitedreview: Body condition score and its association with dairy cowProductivity, health, and welfare. J. Dairy Sci. 92:5769–5801
- 47) ROCHE J.R. AND BERRY D.P, 2006.**PeriparturientClimatic, Animal, and Management FactorsInfluencing the Incidence of Milk Fever in GrazingSystems. J. Dairy Sci.89:2775–2783
- 48) ROCHE J.R., BERRY D.P., AND KOLVER E.S, 2006.** Holstein-FriesianStrain and FeedEffects on Milk Production Body Weight, and Body Condition Score Profiles in Grazing Dairy Cows. J. Dairy Sci.89:3532–3543
- 49) RUPPERT L. D., DRACKLEY J. K., BREMMER D. R., AND CLARK J. H, 2003.** Effects of Tallow in Diets Based on Corn Silage or Alfalfa Silage on Digestion and Nutrient Use by Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci.86:593–609.

- 50) SCHERMERHORN E.C., FOOTE R.H., NEWMAN S.K. AND SMITH R.D. 1986.** Reproductive practices and results in dairies using owner or Professional inseminators. *J. Dairy Sci.*, 69:1673-1685.
- 51) SCHNEIDER F., SHELFORD J.A., PETERSON R.G. AND FISHER L.J, 1981.** Effects of early and late breeding of dairy cows on reproduction and production in current and subsequent lactation. *J. Dairy Sci.*, 64: 1996-2002.
- 52) SEBIA A , 2016** Bilan de la reproduction sur 02compagnes : 2013-2014 , 2014-2015 , cas de la ferme pilote El Baaraouia, constantine ; Projet de fin d'étude ; université Chadli Bendjdid El Tarf .
- 53) SEEGER H. AND MALHER X , 1996 .** Les actions de maîtrise des performances de reproduction et leur efficacité économique en élevage bovin laitier. *Le Point Vétérinaire*, numéro spécial « Reproduction des ruminants », vol. 28 :117-125.
- 54) SMITH T. R. AND MCNAMARA J. P, 1990.** Regulation of bovine adipose tissue metabolism during lactation. 6. Cellularity and hormone-sensitive lipase activity as affected by genetic merit and energy intake. *J. Dairy Sci*73:772-783.
- 55) SOLTNER D, 1993.** Zootechnie générale tome I, la reproduction des animaux d'élevage, 2ème édition, la collection science et technique agricole.
- 56) STEVENSON J.S., SCHMIDT M.K. AND CALL E.P, 1983.** Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks postpartum. *J. Dairy Sci.*, 66:1148-1154.
- 57) TAVEAU, JEANNE AND JULIA, JOSEPHINE, 2013 .** Physiologie et pathologie de la reproduction de la vache : élaboration de ressources pédagogiques en ligne à partir d'images échographiques de l'appareil génital. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2013, 65 p
- 58) TOMBOURA H, MARICHTOU H .TRAORE A, 2004.** Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovin, production animal en afrique de l'ouest, fiche n 9, cidres,
- 59) TRI BERGER G.W, 1954.** Conception rates in dairy cattle from services at various intervals after parturition. *J. Dairy Sci.*, 37:1042-1049.
- 60) VALLET., BADINAND , 2000.** La rétention placentaire, édition FRANCE Agricole.VAN SAUN, 1996).
- 61) VAN KNEGSEL A.T., VAN DEN BRAND H., DIJKSTRA J., AND KEMP B , 2007.** Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation. *Theriogenology*. 2007 Sep 1; 68 Suppl 1:S274-80.
- 62) VANDEHAAR M. J., YOUSIF G., SHARMAB K., HERDT T. H., EMERY R. S., ALLEN M. S., AND LIESMAN J. S , 1999.** Effect of Energy and Protein Density of Prepartum Diets on Fat and Protein Metabolism of Dairy Cattle in the Periparturient Period. *J Dairy Sci* 82:1282–1295.
- 63) WATTIAUX M A, 1996.** Guides techniques laitiers : Reproduction et nutrition. Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier Essentiels laitiers (Université du Wisconsin à Madison Institut Babcock) 1 – 4.
- 64) WATTIAUX, M, 2004 :** Chapitre I, système de reproduction du bétail laitère, guide technique laitère, reproduction et sélection génétique, université de Wisconsin à madison, institue de Babcock pour la recherche et le développement international de secteur laitier.

- 65) WEAVER ID, 1986.** Evaluation of productive performance in Dairy Herds. *Compend .ContineEdcat .pract .Vet*, 8:s427-s253.
- 66) WESTWOOD C. T., LEAN I. J. AND GARVIN J. K, 2002.** Factors Influencing Fertility of Holstein Dairy Cows: A Multivariate Description. *J. Dairy Sci.* 85:3225–3237.
- 67) WILLIAMSON N.B , 1987.** The interpretation of herd record and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 9:F14-F24.
- 68) WITTUM T.E., CURTIS C.R., SALMAN M.D., KING M.E., ODDE K.G. AND MORTIMER R.G, 1990.** Management practices and their association with reproductive health and performance in Colorado beef herds. *J. Anim. Sci.*, 68:2642-2649.