



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme

De Master académique en

Filière : **Agronomie**

Spécialité : **Production animale**

Présenté par :

BELGHAZI Lounis

NEKAB Boubaker

Thème

**ETUDE DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION
DES BOVINS LAITIERS À PARTIR DES DONNEES DE
L'INSEMINATION ARTIFICIELLE**

Soutenu le 27 Septembre 2021

Devant le Jury :

Guenaoui Mohamed	Président	Université de Tessemsilet
Bousta Omar	Examineur	Université de Tessemsilet
Boudelal Saleh	Rapporteur	Université de Tessemsilet

Année universitaire : 2020-2021

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier Allah le tout miséricordieux, qui m'a permis la réalisation de ce travail.

On adresse nos remerciements les plus sincères à notre encadreur, Monsieur **Boudelal Saleh**, pour nous avoir encadrées et dirigées, pour ses conseils ses conservations précises, ses critiques pertinentes son esprit de synthèse qui ont été des éléments déterminants.

Nous remercions également les membres du jury Docteur **Guenaoui Mohamed** et Docteur **Bousta Omar** d'avoir ménagé leurs temps pour juger et critiquer ce travail, qu'il trouve ici toutes nos expressions respectueuses.

Nous adressons nos grands remerciements pour nos chers collègues de la promotion de master 2020-2021. Nous remercions vivement tous mes enseignements et toute personne qui a contribué à notre formation. Nous remercions encore les éleveurs et les vétérinaire et tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

A Allah tout puissant, qui m'a inspiré qui, m'a guidé dans le bon chemin.

J'ai aussi l'honneur de dédier ce modeste travail à Celle qui m'a tant bercé, tant donné, et tant enseigné, toi qui m'a guidé dans le droit chemin, toi qui m'a appris que rien n'est impossible...à toi ma maman.

Celui qui m'a toujours encouragé et soutenu durant toutes mes années d'étude, à toi très cher père

À tous les membres de ma famille,

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce Travail.

BOUBAKER

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents,

à mes sœurs, à mes frères

*et à toute la famille **BELGHAZI**.*

A tous ceux qui ont cru en moi,

qui m'ont encouragé et qui ont été là pour moi que ce soit

pour ce travail ou dans ma vie quotidienne,

LOUNIS

Remerciements	
Dédicaces	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résumé	
ملخص	

Table des matières

Introduction.....	02
-------------------	----

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Généralité sur l'insémination artificielle

I.1 Définition.....	04
I.2 Moment idéal d'IA.....	04
I.3 Technique d'IA	05
I.4 Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle	06
I.4.1 Avantages	06
I.4.1.1 Les avantages techniques	06
I.4.1.2 Les avantages sanitaires	06
I.4.1.3 Les avantages économiques	07
I.4.2 Les inconvénients d'IA	07
I.5 Les facteurs d'échec de l'IA chez l'espace bovine	07
I.5.1 Paramètres liés à l'animal	07

I.5.1.1 Age et numéro de lactation.....	07
I 5.1.2La race, et le niveau de production.....	08
I.5.1.3 L'état sanitaire de l'animal	08
I.5.1.4 Nombre de jours post-partum	08
I.5.1.5 L'état corporel	08
I.6 Les facteurs non liés à l'animal	09
I.6.1 L'alimentation	09
I.6.2 La détection des chaleurs	09
I.6.3 L'hygiène	09
I.6.4 L'habileté de l'inséminateur	10
I.6.5 L'effet de moment d'insémination	10
I.6.6 Stress thermique.....	11

CHAPITRE II : Les performances de reproduction des vaches laitières

II.1Les performances des reproductions	13
II.1.1Définition de la fertilité.....	13
II.1.1.1Taux de réussite en première insémination.....	13
II.1.1.2Le pourcentage de vaches à 3IA et plus.....	13
II.1.1.3L'indice de fertilité (ou indice coïtal).....	14
II.1.2Définition de fécondité.....	14
II.1.3 Les paramètres de fécondité.....	14
II.1.3.1 Age au première vêlage.....	14
II.1.3.2 Intervalle- vêlage - première chaleurs.....	15
II.1.3.3Intervalle vêlage - première insémination.....	15
II.1.3.4Intervalle vêlage - insémination fécondante.....	15

II.1.3.5	Intervalle vêlage - vêlage.....	15
II.1.3.6	Taux de gestation.....	16
II.1.3.7	Taux de réforme pour infertilité.....	16

PARTIE EXPERIMENTALE

III.	Région d'étude.....	18
III.2	Matériel et méthodes.....	18
III.3	Paramètres étudiés.....	19
III.3.1	Les paramètres de fécondité.....	19
III.3.2	Les paramètres de fertilité.....	19
III.3.3	L'analyses statistiques.....	19
III.	Résultats et discussion.....	20
III.1	Les paramètres de fécondité.....	20
III.1.1	L'intervalle vêlage - première insémination.....	20
III.1.2	L'intervalle vêlage - insémination fécondante.....	20
III.1.3	L'intervalle vêlage - vêlage.....	21
III.2	Les paramètres de fertilité.....	21
III.2.1	Le taux de réussite à la première insémination, indice coïtal et le pourcentage des vaches à plus de 03 IA.....	21
III.3	Discussion.....	22
III.3.1	L'intervalle vêlage -première insémination.....	22
III.3.2	L'intervalle Vêlage- Insémination fécondante.....	22
III.3.3	L'intervalle Vêlage – Vêlage.....	23
III.3.4	Taux de Réussite en première insémination.....	23

III.3.5 Indice coïtal.....	23
III.5.6 Le pourcentage des vaches à 03 IA	23
Conclusion	24
Références bibliographiques	25

LISTE DES ABREVIATIONS

I.A. : Insémination Artificielle.

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

IAF : insémination artificielle fécondante.

IC : Indice coïtale

IV-IA1 : Intervalle vèlage -première insémination

IV-IAF : Intervalle Vèlage- Insémination fécondante

IV-V : Intervalle Vèlage – Vèlage.

J: Jour

TRIA1: Taux de Réussite en première insémination.

IV-C1 : Intervalle vèlage -première chaleur

PP : Postpartum

KM: Kilo Mètre

JPP: Jour Postpartum

AM: Ante meridiem « avant midi »

PM: Post meridiem « après midi »

BCS: Body Condition Score

TG : Le Taux de gestation.

TNRX : Le Taux de non-retour en chaleurs x jours après L'IA

LISE DES FIGURES

Figure 01 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache.....	04
Figure 02 : Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache.....	05
Figure 03 : carte conceptuelle relative à l'IA.....	06
Figure 04 : les chevauchements sont le signe majeur d'un comportement d'œstrus.....	09
Figure 05 : Carte géographique de la Wilaya de Tissemsilt.....	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : résultat de fertilité selon le moment de l'insémination artificielle par rapport à l'œstrus.....	10
Tableau 02 : les paramètres de la fertilité chez la vache.....	14
Tableau 03 : Définition des paramètres de fécondité et objectifs à atteindre.....	16
Tableau 04 : Répartition de l'intervalle vêlage - insémination première.....	20
Tableau 05 : Répartitions de l'Intervalle vêlage - insémination fécondante.....	21
Tableau 06 : Répartitions de l'Intervalle vêlage- vêlage (IV-V).....	21
Tableau 07 : Paramètres de fertilité.....	22

Résumé :

Un ensemble de paramètres de reproduction des vaches laitières inséminées artificiellement a été évalué, notamment l'intervalle vêlage-vêlage (IVV), l'intervalle vêlage-première insémination première (IVIA1), l'intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IAF), le Taux de réussite en première insémination (TRIA1%) et le taux des repeat breeders. L'étude a été réalisée dans la wilaya de Tissemsilt entre Janvier 2021 et Juin 2021 et portée sur un effectif de 41 vaches. A la lumière des résultats obtenus il s'avère que les indices de fécondité sont estimés acceptable et sont proches aux normes généralement admises ; l'IVIA1 est était de $(72.57 \pm 18.68 \text{ j})$, IV-IAF était de $(89.21 \pm 19.45 \text{ j})$ et l'IVV exprime une moyenne de 380 jours. Le TRIA1 était proche de 54% et le taux des repeat breeders était de 15%. Une bonne gestion de reproduction et l'utilisation des biotechnologies dont l'insémination artificielle sont des priorités pour une meilleure rentabilité afin de contribuer à l'atteinte des objectifs des producteurs laitiers.

Mots clés :

Paramètres de reproduction; Tissemsilt; Insémination Artificielle; Fécondité.

ملخص :

تم تقييم مجموعة من معايير التكاثر للأبقار الحلوب الملقحة اصطناعياً ، ولا سيما الفترة الزمنية للولادة (IVV) ، وفترة التلقيح الأولى للولادة (IVIA1) ، وفترة التلقيح في الولادة (IV-IAF) ، ومعدل النجاح ل التلقيح الأول (TRIA1٪). أجريت الدراسة بولاية تيسمسيلت بين جانفي 2021 وجوان 2021 وغطت قطاع قوامه 41 بقرة. في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها ، اتضح أن مؤشرات الخصوبة قريبة جداً من المعايير الدولية ، حيث اننا سجلنا IVIA1 قوامه (72.57 ± 18.68) يوم) ، و IV-IAF قدر ب (89.21 ± 19.45) يوم) ومتوسط IVV كان 380 يومًا. اما TRIA1 فسجلنا نسبة تقارب 54٪ ومعدل تكرار التكاثر 15٪. تعتبر الإدارة الجيدة للتكاثر واستخدام التقنيات الحيوية بما في ذلك التلقيح الاصطناعي من الأولويات لتحسين الربحية من أجل المساعدة في تحقيق أهداف منتجي الألبان.

الكلمات المفتاحية: معايير التكاثر. تسمسيلت. التلقيح الاصطناعي. الخصوبة

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Considéré comme une denrée sensible, le lait revêt en Algérie un caractère hautement stratégique. L'Algérie à l'instar de beaucoup de pays en voie de développement est confrontée un grand déficit en lait et la consommation nationale est couverte par l'importation de lait en poudre (**Boudelal, 2021**).

Face à ce handicap majeur, l'état à initié des expériences d'amélioration de la production locale par l'importation des bovins améliorés et la création des centres d'insémination artificielle régionaux (CNIAAG et les annexes régionaux) car l'amélioration du potentiel génétique des races locales est possible par l'utilisation d'outils biotechnologiques comme l'insémination artificielle (IA).

L'IA a été identifiée comme un outil de choix pour une meilleure productivité du cheptel bovin. C'est l'une des biotechnologies de la reproduction les plus utilisées au monde. La méthode offre un l'avantage de multiplier la capacité de reproduction des mâles et donc de contribuer à l'amélioration génétique.

Cependant, depuis quelques années on assiste à une dégradation des résultats de celle-ci dans la plupart des pays à travers le monde (**Seegers et Malher 1996 ; Ben Salem et al., 2007**), y compris l'Algérie, où les taux de réussite rapportés en première insémination par divers auteurs restent encore très faibles, de l'ordre de 50% dans l'étude de **Ghozlane et al. (2003)** voire moins (30%) (**Bouzebda et al., 2006**).

L'objectif principal de notre étude de recherche est d'évaluer les paramètres de reproduction d'un troupeau de vaches laitières à partir des données de l'insémination artificielle.

CHAPITRE1 : Généralité
sur l'Insémination
Artificielle chez la Vache

CHAPITRE 1 : Généralité sur l'insémination artificielle

En Algérie l'insémination artificielle a été introduite à l'époque coloniale (**Ghozlane et al, 2010**). Bien que très ancienne, son utilisation dans nos élevages est très limitée malgré les efforts et la maîtrise de la technologie par le CNIAAG (**Créé en 1988**).

1. Définition

L'IA est la biotechnologie de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié et au moment le plus opportun, la semence du mâle dans la partie la plus convenable des voies génitales femelles (**Abonou, 2007**).

2. Moment idéal d'IA

L'insémination doit être faite à un moment assez proche de l'ovulation (**Lacerte, 2003**). En moyenne, la durée de l'œstrus est de 18 heures chez la vache, et l'ovulation se produit de 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus. Ainsi, les spermatozoïdes doivent séjourner environ 6 heures dans les voies génitales femelles. De ce fait, le meilleur moment pour obtenir une fécondation doit se faire entre 6 et 24 heures après le début des chaleurs (**Wattiaux, 2006**)(figure 1).

En pratique, le système AM-PM est largement utilisé ; une vache vue en chaleur le matin est inséminée le soir et, celle vue en chaleur l'après-midi sera inséminée le lendemain dans la matinée.

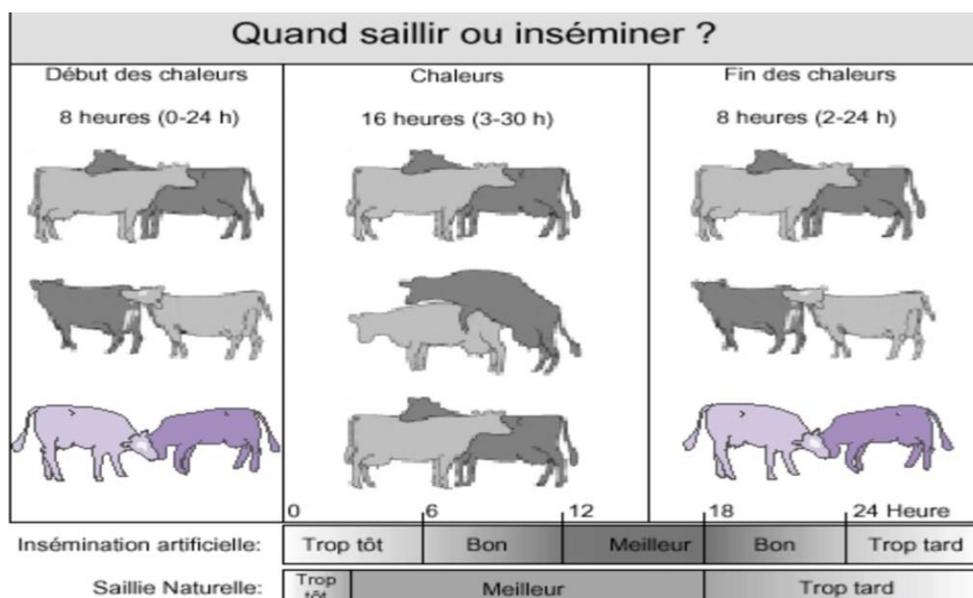


Figure 1 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache (**Wattiaux, 2006**)

3. Technique d'IA

L'insémination artificielle par voie recto-vaginale est la méthode la plus utilisée chez la vache, grâce à la rapidité et l'hygiène qu'elle procure. Elle est précédée de la préparation du matériel d'insémination et la contention de la vache. Après l'avoir prélevé de la bombonne d'azote, la paillette contenant la semence est décongelée dans l'eau tiède (35-36⁰C) pendant 15-30 secondes. Puis elle est introduite dans le pistolet d'insémination de « CASSOU » par son bout non serti (extrémité comportement le bouchon); le bout serti est sectionné au ciseau. Le pistolet est par le suit revêtu d'une gaine en plastique puis d'une chemise sanitaire avant d'être placé derrière soi contre la peau.

Dans la pratique, l'insémineur introduit une main gantée dans le rectum, saisit et immobilise le col de l'utérus à travers la paroi rectale pendant que l'autre main saisit le pistolet de « CASSOU » et l'introduit au travers des lèvres vulvaires selon un angle de 30⁰C et ce dernières progresse vers le col en suivant le plafond du vagin. La cathétérisation du col est facilitée en imprimant à ce dernier (le col) des mouvements latéraux et verticaux pour contourner les replis cervicaux. Le dépôt de semence dans les cornes utérines présente des risques et traumatisme de l'utérus (**Kamga, 2002**). De préférence, la semence est déposée au niveau du corps utérin (**figure 02**).

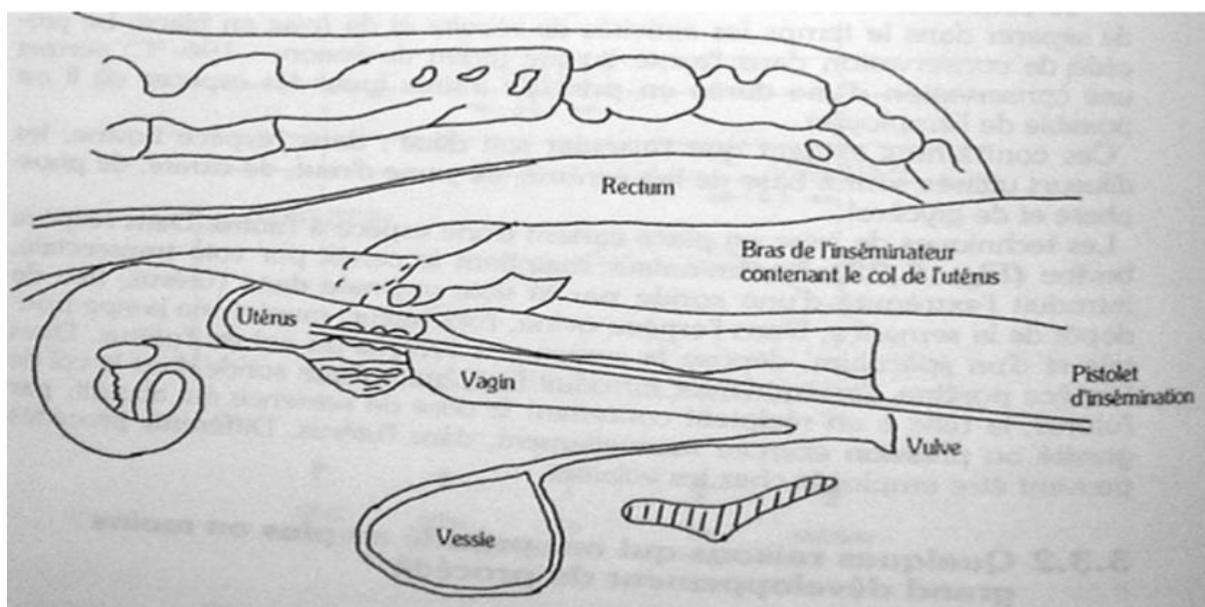


Figure 02 : Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache (**Barret, 1992**)

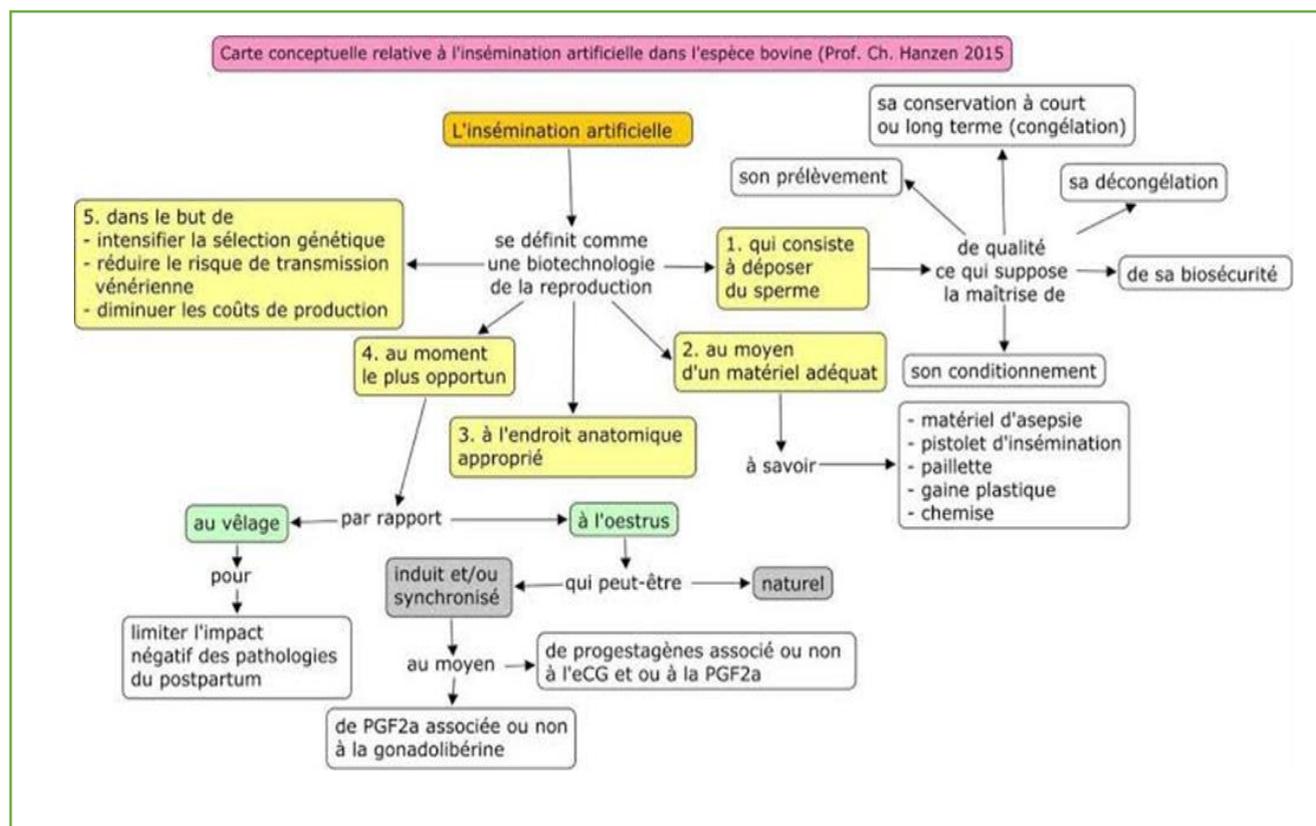


Figure 3 : carte conceptuelle relative à l'IA (Hanzen, 2016).

4. Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle

4.1 Avantages

4.1.1 Les avantages techniques

- Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique
- Découverte rapide de géniteurs ayant de très hautes performances génétiques grâce au testage des descendances.
- Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer.

4.1.2 Les avantages sanitaires:

- L'insémination artificielle est un outil qui élimine le contact direct entre la femelle et le géniteur et empêche ainsi la propagation de maladies infectieuses et vénériennes.

CHAPITRE 1 : Généralité sur l'insémination artificielle

- Le contrôle sanitaire des taureaux, grâce aux normes strictes au niveau du centre de production de semences (cas de CNIAAG pour l'Algérie), ce qui conduit à réduire le risque de propagation des maladies infectieuses par les mâles.
- Contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivi individuel et permanent des vaches inséminées.

4.1.3 Les avantages économiques:

- Renonciation aux géniteurs dans l'exploitation, notamment pour les petits éleveurs, ce qui permet d'économiser les frais d'alimentation et d'entretien des géniteurs
- Diminution du nombre de mâles à utiliser en reproduction et leur valorisation en production de viande.
- Amélioration de la productivité du troupeau qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur, cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés, dont la production s'améliore de 100% par rapport au type local.

4.2 Les inconvénients d'IA

- Nécessite opérations bien formés et des équipements spéciaux.
- Requiert plus de temps que les services naturels.
- Nécessite la connaissance de la structure et la fonction de la reproduction de la part de l'opérateur.
- Un mauvais nettoyage des instruments et dans des conditions sanitaires peut conduire à une fécondité plus faible.
- Si le taureau n'est pas correctement testé, la propagation des maladies génitales sera augmentée.

5. Les facteurs d'échec de l'IA chez l'espace bovine

Plusieurs paramètres intrinsèques ou extrinsèques peuvent avoir une influence sur la réussite de l'insémination artificielle chez la vache.

5.1 Paramètres liés à l'animal

5.1.1 Age et numéro de lactation

Il existe une corrélation entre l'âge et la fertilité. Le taux de fertilité s'améliore progressivement entre la première et la deuxième gestation puis diminue ensuite (Marichatou, 2004).

En effet, le taux de réussite est maximal chez la génisse et nettement plus élevé que chez la femelle en lactation. L'augmentation du numéro de lactation entraîne également une réduction de la fertilité chez la vache laitière (**Boichard et al., 2002 ; Weller et al., 1992 cité par Bernadette, 2013**).

5.1.2 La race, et le niveau de production

La fertilité dans la race Prim'Holstein est plus faible et diminue graduellement par rapport aux deux autres races la Normande et la Montbéliarde (**Boichard et al., 2002**). Ces chercheurs ont montré que le taux de réussite à l'insémination artificielle est assez élevé et relativement stable au cours du temps chez ces dernières races que chez la race Prim'Holstein. Ainsi, **Lacerte (2003)** a rapporté que le niveau de fertilité d'une race diminue lorsque sa production laitière augmente.

5.1.3 L'état sanitaire de l'animal

Les infections du tractus génital surtout celles subcliniques sont parmi les pathologies du post-partum qui ont des effets négatifs sur la fertilité (**Boudelal et Niar, 2020 ; Boudelal et al., 2020**). Ainsi, toute maladie peut affecter négativement la fertilité des vaches non gestantes (**Njong, 2006**). De plus, la subfertilité peut résulter de toute maladie causant de la fièvre, de l'anorexie et d'une production éventuelle de toxines.

5.1.4 Nombre de jours post-partum

Il existe une corrélation entre la fertilité et la durée de post-partum (**Kouamo, 2009**). En effet, la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du postpartum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jour puis diminue par la suite (**Hanzen, 1996**).

5.1.5 L'état corporel :

Les vaches qui avec un bilan énergétique négatif présentent souvent un échec de l'insémination artificielle que les vaches qui maintiennent des réserves au moment de leurs mises à la reproduction (**Ferguson et al, 1998**). L'idéal est d'inséminer les vaches dont le BCS (body condition score) est situé entre 2.75 à 3.25 selon le standard proposé par **Fergusson et al. (1994) (Salif, 2013)**.

6. Les facteurs non liés à l'animal

6.1 L'alimentation

Une alimentation excessive, ou un bilan énergétique négatif affectent la fonction ovarienne, folliculaire et lutéale, et contribue à l'échec de l'acte de l'IA. Il a été rapporté que la sous-alimentation sévère contribue inévitablement à augmenter le nombre des paillettes pour obtenir une gestation (Hanzen,2005).

6.2 La détection des chaleurs

En reproduction animale, l'efficacité de la détection des chaleurs constitue un facteur déterminant de la fertilité ultérieure des animaux. Elle conditionne l'intervalle vêlage-insémination et contribue à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Une chaleur non détectée fait perdre 21 jours à l'éleveur et augmenter des frais supplémentaires(Njong, 2006 ; Hanzen, 2008 ; Kouamo, 2009). Dans les conditions pratiques, la subfertilité ne peut être dissociée de la qualité de la détection de chaleurs. Donc, la détection des chaleurs est importante pour pouvoir inséminer les femelles à temps et maintenir un intervalle entre deux vêlages consécutifs raisonnable.



Figure 4 : les chevauchements sont le signe majeur d'un comportement d'oestrus(Hanzen ,2005)

6.3 L'hygiène

Les normes hygiène non respectées (drainage et ventilation, statut et fréquence de changement de la litière) affecte indirectement la fertilité du troupeau et réduit la réussite de l'IA (Ghozlane, 2010)

6.4 Habileté de l'inséminateur

Le taux de gestation varie en fonction de la technicité de l'inséminateur et de la régularité de son activité. Ainsi, les faibles taux de fertilité obtenus sont imputables à la faible maîtrise dans la technique par les jeunes inséminateurs nouvellement formés (**Kouamo et al., 2009**).

6.5 Effet du moment d'insémination

Il existe une différence nette du taux de fertilité entre les inséminations précoces et les inséminations tardives. Le taux de réussite est plus élevé pour ceux qui ont lieu 6 à 10 heures après la fin des chaleurs (**Laminou, 1999**). Ainsi, le mode d'insémination sur chaleur observée ou chaleur provoquée par des traitements a des effets significatifs sur les paramètres de reproduction chez la vache. De plus, les vaches inséminées sur chaleurs observées ont un indice coïtal moins élevé que celles inséminées en aveugle (**Ghozlane, 2010**).

Tableau 1: résultat de fertilité selon le moment de l'insémination artificielle par rapport à l'oestrus (**Saumande ,2001**).

Moment d'IA	Nombre d'animaux	Animaux gestantes	
		Nombre	%
Début de l'oestrus	25	11	44
Mileu de l'oestrus	40	33	82.5
Milieu de l'oestrus+24h	25	21	84
Fin d'oestrus	40	30	75
6h après la fin de l'oestrus	40	25	62.5
12h après la fin de l'oestrus	25	08	32
18h après après la fin de l'oestrus	25	07	28
24h après la fin de l'oestrus	25	03	12
36 après la fin de l'oestrus	25	02	08
48 après la fin de l'oestrus	25	00	00

6.6 Stress thermique

Les températures élevées affectent négativement la qualité de la semence avec une diminution du pourcentage de spermatozoïdes mobiles et de leur motilité ainsi qu'un accroissement des formes anormales. Chez la femelle, il est généralement décrit une réduction de la durée et de l'intensité des chaleurs dans les conditions estivales (**Kouamo et al., 2009**).

CHAPITRE2 :

Les performances de reproduction des vaches laitières

Chapitre II : Les performances de reproduction des vaches laitières

Les performances de reproduction des troupeaux laitiers sont évaluées grâce à des indices calculés à partir des données enregistrées dans les dossiers individuels. Ces indices ont pour but d'identifier les facteurs qui limitent l'atteinte des objectifs de reproduction. Dans cette section nous présenterons les principaux indices utilisés pour évaluer la reproduction des troupeaux laitiers.

1.1 Définition de la fertilité

La fertilité est la capacité à se reproduire, elle exprime l'aptitude d'une vache à être fécondée lors de sa mise à la reproduction. La fertilité de la femelle dépend de sa capacité à produire des ovocytes fécondables (Seegers et Grimard, 2003). Elle est appréciée par les taux de réussite à l'insémination (Cauty et Perreau, 2009). Selon Hanzen (1994), la fertilité peut se définir par le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation.

Les critères utilisés pour apprécier la fertilité sont :

- Le taux de réussite en première insémination (TRIA1).
- Les proportions des vaches nécessitant trois inséminations et plus (les vaches repeat- breeders).
- Le taux de gestation (TG)
- Le taux de non-retour en chaleurs x jours après l'IA (TNRX)
- Le nombre d'inséminations par conception (nombre IA/IF) : indice coïtal, ou index de saillie.

1.1.1 Taux de réussite en première insémination (TRIA1)

Le TRIA1 (%) représente le nombre de femelles déclarées gestantes après la 1^{ère} insémination (Christian et Denis, 1999). C'est un critère fort intéressant pour mesurer la fertilité d'un troupeau laitier. Il est couramment admis que ce critère avoisine 60% (Garyard, 2005).

1.1.2 Le pourcentage de vaches à 3 IA et plus “repeat-breeders”

Le terme “repeat-breeder” (en français : vache infertile à chaleurs normales) semble trop restrictif puisqu'il définit classiquement une vache ou une génisse non gestante après deux, voire trois inséminations artificielles ou naturelles, malgré la présence d'une activité cyclique régulière et l'absence de toute cause majeure cliniquement décelable (Hanzen, 2005). Généralement, on parle d'infertilité au sein d'un troupeau de vaches laitières si la proportion des femelles repeatbreeders excède les 15% des femelles mises à la reproduction (Ghozlane et al, 2010). Cette situation a des conséquences économiques désastreuses sur la l'économie de l'exploitation.

Chapitre II : Les performances de reproduction des vaches laitières

1.1.3 L'indice de fertilité (Ou indice coïtal)

C'est le rapport entre le nombre de saillie (ou inséminations) et le nombre des fécondations (**Ghozlane et al., 2010**). Les normes acceptables pour ce paramètre est $< 1,7$ (**Ghozlane et al., 2010**).

Tableau 2 : les paramètres de la fertilité chez la vache (**Garyard ,2005**)

Paramètre	Définition	Objectif
TRIA1	Taux de réussite en première insémination	$\geq 60\%$
%3 IA	Vaches nécessitant 03 insémination ou plus pour être gravides ou celle non gravides après 02 inséminations	$< 15\%$
IA/IAF	Rapport entre le nombre total d'insémination et le nombre d'inséminations fécondantes	< 1.7

1.2 Définition de fécondité

La fécondité se définit par le nombre des veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau (**Hanzen, 1994**). La fécondité d'un troupeau traduit le fait que ses femelles se reproduisent dans un temps donné. Elle est mesurée, en élevage bovins, par les intervalles entre vêlage ou plus simplement l'intervalle entre vêlage et l'insémination fécondante, La fécondité caractérise l'aptitude pour une femelle à mener à terme sa gestation, dans les délais requis. Elle s'intéresse surtout à l'intervalle vêlage-vêlage (IV-V)(**Cauty et Parreau, 2009**)

1.3. Les Paramètres de fécondité

1.3.1 Age au premier vêlage

Ce paramètre de fécondité est évalué seulement chez les génisses. Il dépend de différents facteurs, à savoir la race, le poids, état de santé, et l'alimentation. D'une manière générale, une génisse est mise à la reproduction quand elle atteint $\frac{2}{3}$ de son poids adulte. Cette période correspond généralement à 18-24 mois d'âge (**Byishimo, 2012**). Des moyenne comprise entre 27 et 29 mois dans les races laitières sont considérées comme acceptables (**Hanzen, 1994**);

Chapitre II : Les performances de reproduction des vaches laitières

cependant, un objectif habituellement plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage (**Williamson, 1987 cité par Hanzen1994**).

1.3.2 Intervalle vêlage-première chaleur (IV-C1)

Ce paramètre permet de quantifier l'importance de la fréquence de l'œstrus post-partum. Cette durée est liée au mode d'élevage ; elle est toujours plus longue chez les femelles allaitantes que chez les femelles traitées. L'intervalle acceptable se situe entre 35 et 40 jours, période correspondante à la fin de l'involution utérine chez les animaux sans pathologies liées au part (**Badinand et al., 2000; Boudelal, 2021**).

En pratique, nous considérons que toutes les vaches doivent être revenues en chaleurs dans les 60 jours après vêlage, les deux premiers mois de lactation correspondent à la période de progression maximale de la production laitière, durant laquelle les animaux mobilisent fortement leurs réserves corporelles et présentent une grande fréquence des troubles sanitaires (**Zinzius, 2002; Boudelal et al., 2020**).

1.3.3. Intervalle vêlage – première insémination (IV- IA1)

L'intervalle vêlage-première insémination artificielle est le nombre de jours entre le vêlage et la 1^{ère} insémination, qu'elle soit fécondante ou non (**Mefi et al., 2016**). Ainsi, la période d'attente est l'intervalle entre le vêlage et la première insémination c'est à dire la période (en jours à partir du vêlage) durant laquelle la vache n'est pas inséminée (**Hanzen, 2005**). Normalement, l'insémination doit être réalisée dès les premières chaleurs qui suivent cette période. La durée de l'intervalle vêlage-première insémination doit être comprise entre 40 et 70 jours pour toutes les vaches du troupeau (**Bonnes et al., 1998**).

1.3.4 Intervalle vêlage- Insémination fécondante (IV-IF)

C'est Le nombre de jours entre vêlage et insémination fécondante (**Mefi et al., 2016**). L'intervalle moyen acceptable pour une meilleure fécondité du troupeau du troupeau doit être compris entre 85 à 90 jours (**Cauty et Perreau, 2009 ; Byishimo, 2012**). Dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de 25% de vache fécondées à plus de 110 jours

1.3.5. Intervalle vêlage-vêlage (IV-V)

L'intervalle vêlage-vêlage (IVV) correspond au nombre de jours entre deux vêlages successifs. L'objectifs est d'obtenir un veau par vache par an mais un intervalle qui peut aller jusqu'aux 400 jours est acceptable. Selon **Cauty et Perreau, (2009)**, c'est le critère technico-économique le plus significatif pour l'objectif étant de produire un veau par an et par vache.

Chapitre II : Les performances de reproduction des vaches laitières

1.3.6 Taux de gestation

C'est le rapport du nombre de femelles fécondées sur l'exploitation au nombre de femelles mises à la reproduction. Le taux de gestation doit atteindre 90%, en-dessous de cette valeur on peut considérer que le résultat est mauvais (Bonnes et al., 1988).

1.2.7 Taux de réforme pour infertilité

Rapport entre le nombre de vaches réformées pour cause de non gestation après plus de deux inséminations et le nombre totale de vache réformées. Son calcul n'est pas aisé, compte tenu du fait que la réforme d'un animal résulte le plus souvent de causes diverses. Le taux de réforme pour infertilité doit être inférieur à 15% (Badinandetal., 2000)

Tableau 3 : Définition des paramètres de fécondité et objectifs à atteindre (Vallet, 1997)

Définition de paramètres de fécondité (fécondité=nombre de veaux par vache et par an)		
Paramètres	Définition	Objectif
IV-V	Intervalle entre le vêlage (n-1) et la velage	365 jours
IV-C ₁	Intervalle entre la vêlage et les premières chaleurs	<50 jours
IV-IA ₁	Intervalle entre la vêlage et l'insémination premières.(délai de mise à la reproduction)	<70 jours
IV-IAF	Intervalle entre la vêlage et l'insémination fécondées	<90 jours

PARTIE
EXPERIMENTALE

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériel et méthodes

1. Région d'étude

Le travail a été réalisé au niveau de la wilaya de Tissemsilt, qui est située à l'ouest du pays dans la région des hauts plateaux, à 220 km d'Alger, la capitale de l'Algérie.

Elle est géographiquement limitée par :

- ✓ au nord, par les wilayas de Wilaya de Aïn-Defla ;
- ✓ à l'ouest, par la wilaya de Relizane et Wilaya de Chlef;
- ✓ à l'est, par la wilaya de Médéa ;
- ✓ au sud, par la wilaya de Tiaret.et Wilaya de Djelfa.

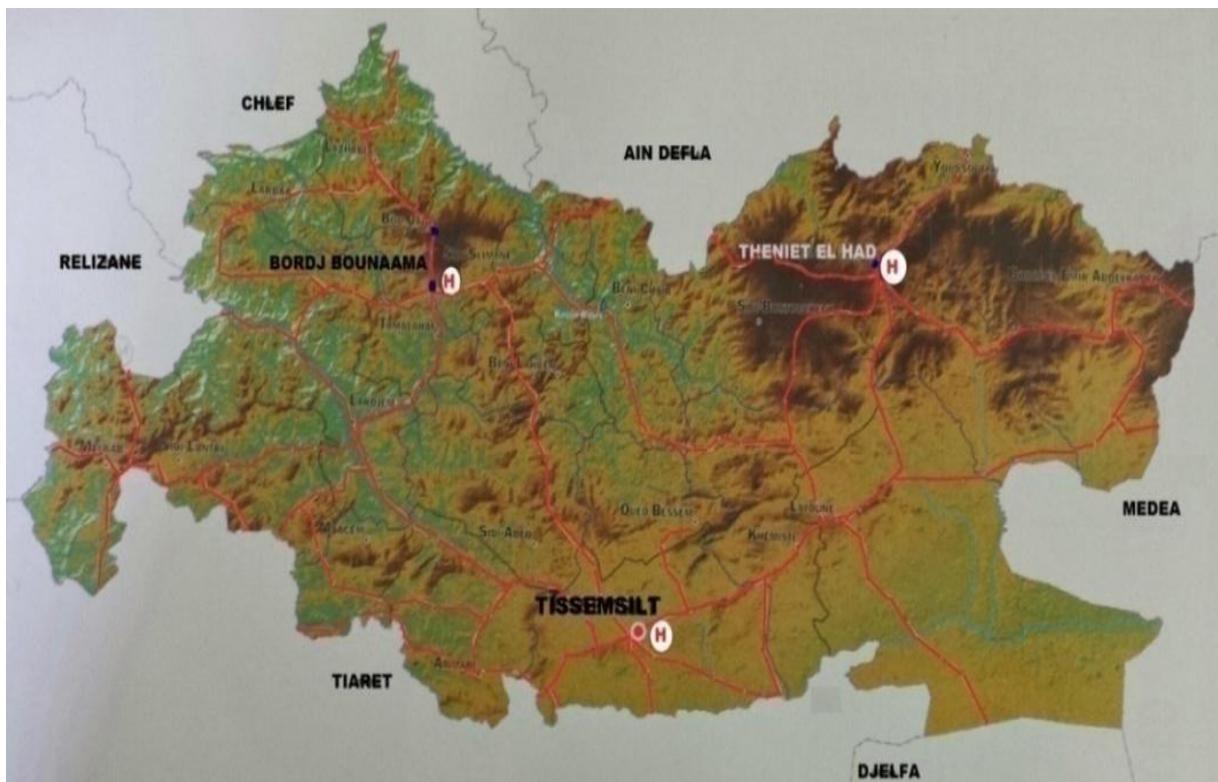


Figure n 05 : Carte géographique de la Wilaya de Tissemsilt (Larbi, 2016).

2. Matériel et Méthodes

L'étude a été réalisée entre Janvier 2021 et Juin 2021. Le travail est basé principalement sur l'analyse des fiches individuelles des vaches inséminées déjà remplis par le vétérinaire inséminateur et les propriétaires. A travers un questionnaire nous avons obtenus quelques informations individuelle pour chaque vache inséminée (le numéro de boucle, la race, le numéro de lactation..) et les indices de reproduction (date de vêlage précédant, date de première chaleur après vêlage, date de dernière chaleur, les dates des inséminations, nombre

PARTIE EXPERIMENTALE

d'insémination, date de constat de gestation, nombre de jours de gestation ...). Nous avons pu obtenir les données de 41 vaches.

3. paramètres étudiés

3.1. Les paramètres de fécondité

- ✓ Intervalle vêlage - première insémination (IV-IA1)= le nombre de jours entre le vêlage et date de 1ère insémination.
- ✓ Intervalle vêlage - insémination fécondante (IV-IAF) = le nombre de jours entre le vêlage et date insémination fécondante (confirmée par un examen échographique 35 jours plus tard ou un examen manuelle à partir de 45 jours post insémination)
- ✓ L'intervalle vêlage-vêlage (IV-V)= le nombre de jours entre les deux vêlages (actuelle (n) et précédant (n-1))

3.2. Les paramètres de fertilité

Ils sont représentés par :

- ✓ Taux de réussite en première insémination (TRIA1)

$$TRIA1\% = \frac{\text{Nombre de vaches gestantes à la première insémination}}{\text{Nombre de vaches mises à la reproduction}} \times 100$$

- ✓ Le pourcentage de vaches à 3IA et plus

$$\% \text{ de vache à } >3IA = \frac{\text{Nombre des vaches ayant eu 3IA et plus pour être fécondées}}{\text{Nombre total des vaches gestantes}} \times 100$$

- ✓ Indice coïtal (IC):est le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles, réalisées à plus de cinq jours d'intervalle, nécessaires à l'obtention d'une gestation (**Hanzen, 2005**)

3.3 L'analyses statistiques

Les données ont été triées, réorganisées et exploitées à l'aide du logiciel Microsoft EXCEL 2010. Le logiciel EXCEL 2010 a été utilisé en vue de calculer la moyenne et l'écart type en vue d'établir les graphes

PARTIE EXPERIMENTALE

Résultats :

1. Les paramètres de fécondité

1.1 Intervalle vêlage - première insémination (IV-IA1)

Le tableau 04 illustre l'intervalle moyen entre le vêlage et la première insémination. L'intervalle moyen entre le vêlage et la 1ere insémination était de **72,57 ± 18,68 jours**. La majorité des vaches ont été inséminées au cours de la période d'attente volontaire qui comprise entre 40j et 90j avec un taux de 36.58% et 39.58% pour les périodes comprise entre 40 -70JPP, et 70-90JPP respectivement. Le taux le plus faible (7.31%) a été constaté avant la fin de l'involution utérine vers les 40 JPP. Certaines vaches (17.02%) ont été inséminées plus tardivement vers les 3 mois postpartum.

Tableau 4 : Répartition de l'intervalle vêlage - première insémination

Moyenne et écart type (jours) : 72,57 ± 18,68

Répartition (J)	Nombre de vache	Pourcentage	Objectif universel
<40	3	3.71	40-70
40-70	15	36.58	40-70
70-90	16	39.02	40-70
>90	7	17.02	40-70
Total	41	100 %	40-70

1.2 Intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IAF)

Nous avons constaté que la durée moyenne entre le vêlage et l'insémination fécondante est de 89.21 ±19.45. Une seule vache a été fécondée avant d'atteindre les deux mois postpartum, des valeurs supérieures à 110 jours ont été enregistrées pour 5 vaches (12.19%).

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 5: Répartitions de l'Intervalle vêlage - insémination fécondante

Moyenne et écart type (jours) : 89.21 ±19.45

Répartition (J)	Nombre de vache	%	Objectif
<60	01	2.43	60-90
60-90	25	60.97	60-90
90-110	10	24.39	60-90
>110	05	12.19	60-90
Total	41	100	60-90

1.3 Intervalle vêlage- vêlage (IV-V)

Nous avons constatées un intervalle moyen entre deux vêlages successifs de **379.78 ± 27.46** jours, les valeurs minimales et maximales sont respectivement de 333 et 443 jours.

Tableau 6: Répartition de l'intervalle vêlage – vêlage

Nombre de vache	Moyenne et écart type (jours)	x Max (j)	x Min(j)
41	379.78 ± 27.46	443	333

2. Le paramètre de fertilité

2.1. Le taux de réussite à la première insémination, indice coïtal et le pourcentage des vaches 03 IA : Nous avons enregistré un TRIA1 proches de 54%. Les femelles nécessitant 3 inséminations et plus représentent 15% de l'effectif. Enfin, pour obtenir une gestation nous avons besoin en moyenne de 1.86 paille (tableau 7).

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau7 : Paramètres de fertilité.

nombre de vache	Le TRS1	Le % des vaches à 3IA	Indice coïtal
41	53.65% (22/41)	14.63% (6/41)	1.86

3. Discussion

3.1. IV-IA1 :

Notre étude montre que la plupart des vaches ont été inséminées entre 40 et 90 JPP. Nous avons enregistré un intervalle moyen de $72,57 \pm 18,68$ JPP. Cet intervalle est estimé acceptable et il est proche aux normes internationales qui fixe l'intervalle moyen vêlage –IA1 de <80 j (**Descoteaux et Vaillancourt, 2012**). Cet intervalle constaté est proche de celui annoncé par **Ghozlane et al. (2010)** dans leur étude à Tipaza. Ils ont rapporté un intervalle de 97.9 ± 34.5 j. Dans une autre étude française, **Barbat et al. (2005)** ont enregistré des intervalles compris entre 78 et 82 j. Ainsi, nous avons enregistré un nombre de vaches inséminées pour la première fois au-delà de 90JPP, ceci peut influencer négativement l'économie de l'exploitation et doit être amélioré la qualité de la détection de l'œstrus et/ou utiliser les moyens d'induction et de synchronisation des chaleurs pour minimiser les pertes. D'autre part, quelques vaches (7.31%) ont été mises en reproduction plus précocement avant les 40 JPP. A cet période l'involution microscopique n'est pas achevée, et les vaches se trouvent en déficit énergétique, et les inséminations sont dans la plupart des cas sont non fécondables ou suivi d'une mortalité embryonnaire précoce.

3.2. IV-IAF :

Notre étude montre que la plupart des vaches ont été fécondées entre 60 et 90 JPP. Dans la littérature, une fécondation réussie à 03 mois postpartum est toujours recherchée pour atteindre l'objectif des producteurs laitiers. Cet intervalle constaté est inférieur à celui rapporté par **Ghozlane et al. (2003)** à Guelma (128,3 jours) et celui de **Zineddine et al. (2010)** à Sidi-Bel-Abbès (193 ± 108 j). Au Maroc (région de Tadla), **Haddada et al. (2003)** ont rapporté un intervalle moyen de 119 jours. En France, **Kiers et al. (2006)** ont enregistré un intervalle plus proche de notre 104 ± 15 jours. Le nombre des vaches inséminées, la conduite alimentaire et la qualité de détection des chaleurs peuvent expliquer ce désaccords entre les études.

PARTIE EXPERIMENTALE

3.3 Intervalle vêlage- vêlage (IV-V)

Dans notre étude, nous avons constaté un intervalle qui varie entre 333 et 443 jours (moyenne de 379.78 ± 27.46). Cet intervalle déclaré est un indicateur de bonne performance et répond à l'objectif théorique d'un veau par vache par an (**Cautyet Perreau, 2009**). Ce résultat concorde avec les conclusions de Gonzalez et al. (2004) qui ont constaté un intervalle vêlage –vêlage de varie entre 320 et 380 jours. Les mêmes constatations ont été rapportées par Madani et Far (2002), où l'intervalle obtenu oscille entre 375 et 397 jours. Contrairement, dans une étude menée à Sidi BelAbbès en 2010, Zinedine et ces collaborateurs ont rapporté un intervalle moyen de 470 ± 111 jours. A l'est Algérien, Bouazza (1999) à El Taref et Messiouid (2003) à Guelma ont rapporté des intervalles qui fluctuent entre 411 et 476 jours. Ces discordances peuvent être expliquées par l'intervention des autres facteurs alimentaires, zootechniques et pathologiques qui ont un impact lourd sur l'allongement de l'intervalle entre les vêlages (**Coleman et al., 1985**).

3.4. Taux de Réussite en première insémination

Le taux de réussite à la 1ere insémination était de 54%. Ce taux enregistré était largement acceptable et il est proche des objectifs (60%) recommandées par **Seegers et Malher, (1996)** pour atteindre les objectifs des producteurs laitiers. Ce résultat est également inférieur aux taux rapportés par **Haddada et al. (2003)** en Maroc (64%) et supérieur à celui rapporté par **Ghozlane et al. (2010)**, dans leur étude réalisée à Tipaza au nord Algérien, qui ont constaté un taux assez faible de l'ordre de 18.6%. La politique de gestion des exploitations, la durée de l'étude, le nombre des femelles inséminées, la saison et la technicité des inséminateurs peuvent expliquer ces divergences entre les études.

3.5. Indice coïtal

L'indice coïtal enregistré dans notre étude est comparable aux données internationales recommandées. Notre taux est comparable au 1.7 rapporté par **Ghozlane et al. (2010)**.

3.6. Le % des vaches à 3IA

Nous avons constaté un taux (14.63%) de repeat breeders. Le taux des vaches à 3IA obtenu dans notre étude correspond aux normes et aux objectifs fixés par la plupart des chercheurs qui ont préconisé un pourcentage inférieur à 15%. Ce taux est supérieur à celui obtenu par **Zineddine et al. (2010)** à Sidi-Bel-Abbès, qui ont rapporté un taux de 6%, et inférieur à 54.6% rapporté par **Ghozlane et al (2010)**.

Conclusion

Conclusion

A la lumière des résultats obtenus à partir de cette étude et après analyse des paramètres d'élevage des élevages suivis, nous avons conclu que les paramètres constatés sont proches des standards internationaux et ces résultats montrent une bonne maîtrise des facteurs liés au timing d'insémination à l'égard de détection de la chaleur, la qualité du sperme et la compétence des opérateurs. Les indices de fertilité obtenus sont également assez proches des normes internationales avec une période entre deux vêlages dans les normes acceptées traduisant par un veau par vache et par an. D'autres études avec échantillon plus grand est nécessaire pour comprendre la situation réelle dans nos exploitations laitières.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Abonou, T F. (2007). Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine dans la région de Dakar. Thèse de Doctorat, Ecole inter-état des sciences et médecine vétérinaires- Université Cheikh Anta DIOP De Dakar, P48.

Alexis, Bernard Kiers. (2005). Analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers suivis avec logiciel vetoexpert. Thèse de doctorat, école nationale vétérinaires Toulouse.

Badinand, F., Bedouet, J., Cosson, JL., Hanzen, C., Vallet, A. (2000). Association pour l'Étude de la Reproduction Animale, Maisons-Alfort, Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les Bovins. 20P.

Barret J.P., 1992. Zootechnie générale. -Paris : - 180p.- (Agriculture d'aujourd'hui, Sciences, Techniques, Applications)

Ben Salem, M., Bouraoui, R., Chebbi, I.(2007). Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie. 14èmes Rencontres de la Recherche sur les Ruminants Paris.

Benlekhel, AH., Manar,S., Ezzahiri, A., Bouhaddane, A. (2000). L'Insémination Artificielle des Bovins. Une biotechnologie au service des Eleveurs.

Bernadette, Y.(2013). Insémination artificielle bovine au Burkina Faso : Bilan et perspectives. Thèse de Doctorat. Ecole inter-état des sciences et médecine vétérinaires- Université Cheikh Anta DIOP De Dakar, P 156.

Boichard, D., Barbat A., Briend, M. (2002). Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers AERA ; Reproduction, génétique et fertilité, Paris, 6 Décembre 2002, 5-9.

Bouchaïb, H e al.,(2003). Performances de reproduction des vaches laitières natives et importées dans la région du Tadla (Maroc).

Boudelal, S. (2021). L'endométrite clinique chez la vache laitière, facteurs de risque, traitement et prévention .thèse de Doctorat, Institut des Sciences Vétérinaires-Université IBN-KHALDOUN Tiaret.

Boudelal, S., Niar, A. (2020). Risk factors associated with reproductive disorders in dairy cows in Algeria. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, 71(2), 2213-2218.

Références bibliographiques

Boudelal, S., Adnane, M., Guidoum, A. K., Niar, A. (2020). Risk factors of purulent vaginal discharge in algerian dairy cows. *Veterinaria*, 69(3), 154.

Bouzebda, F, Guellati, M A, et Grain, F. (2006). Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage du nord est algérien. *Sciences et Technologie C– N°24*, 13-16.

Byishimo, G., (2012). Contribution à l'évaluation des performances de reproduction et de production des bovins Girolando dans la ferme Agro-pastorale de pout au Sénégal. Thèse de

Cauty I, Berreau J-M., (2009). La conduite du troupeau bovin laitier. 2e Editions. France Agricole, P : 111-112.

Christian, M., Denis, J-P. (1999). Élevage de la vache laitière en zone tropicale. Distribution : la librairie du cirad BP 5035 34032 Montpellier Cedex 1 France Active Accéd ISBN WinDev, P147.

CIPEA Rapport de recherche. Centre internationale pour l'élevage en Afrique.

doctorat, Université Cheikh ANTA DIOP De Dakar. École inter-Etats des sciences et Médecine vétérinaire.

Duret, I. (1987). Suivi technico-économique de la reproduction en élevage bovin laitier, présentation du système danois. Thèse de Doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 246 p.

Ferguson et al., (1998). anim, freedsci. Technol. Diet. Production in dairy cows.

Gabriel, H et al., (1986). Productivité de bovins métis dans la région d'Ariss en Ethiopie.

Gayraud, 2005, mémento des critères numériques de reproduction des mammifères domestiques

Ghozlane M k, Atia A, Miles et Khellef D, (2010). , Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire. L'insémination Artificielle en Algérie : étude de quelques facteurs D'influence chez la vache laitière.

Ghozlane, F., Yakhlef, H., Yaici S. (2003). Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. *Annales INA*, Volume 24 N°1 et 2.

Références bibliographiques

Hansen, C.(2005).L'infertilité bovine : approche individuelle ou de troupeauLe Point Vétérinaire, P85-87

Hansen, C., Hautain, J.Y., Laurent, Y., Ectors F., (1996).Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine.Faculté de Médecine Vétérinaire Service d'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction

Hanzen, C. (1994).Etude de facteurs de risque de l'infertilité et pathologies et de postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse.Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production.

Hanzen, C. (2016).L'insémination artificielle chez les ruminants Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production,P3.

Hanzen, C.(2008). Les pathologies de la gestation chez les ruminants. Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogénologie des animaux de production.

Kamaga,W. (2002).Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée. Thèse de Doctorat vétérinaire.

Korteby, M., Bredj, H.,Maouche, S., &Deradji, B. (2016). Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algérienne.

Kouamo, J., Sow, A., Leye, A.,Sawadogo, G.j., Ouedraogo, G A. (2009).Amélioration des performances de production et de reproduction des bovins par l'utilisation de l'insémination artificielle en Afrique Subsaharienne et au Sénégal en particulier : état des lieux et perspectives. Revue Africaine de Santé et de Productions Animales.

Lacerte, G. (2003).La détection des chaleurs et le moment de l'insémination, centre d'insémination artificielle P13.

Laminou,I B.(1999).L'amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination artificielle bovine : bilan et perspectives cas du Papel au Sénégal. Thèse de Doctorat.

Larbi, A. (2016). La couverture sanitaire de la wilaya de Tissemsilt.

Madani, T. &Mouffok, C. (2008). Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne, (18).

Références bibliographiques

Marcel, W.(2000). Maitrise De La Reproduction Chez La Femelle Bovine Ndamaau Sénégal- : Essai du PRIJ) ND.ThèsedeDoctorat.Université Cheikh Anta DIOP De Dakar, P38.

Marichatou, H.(2004).Production animale en Afrique de l'ouest L'insémination artificielle : conditions pour une bonne réussite. Synthèse.

Mefti, K H., Bredj, A., Maouche, S., Deradji, B. (2016). Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algérienne

Ngong. (2006).Adaptation des vaches à haut potentiel de production laitière en milieu tropical : cas de bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal.

Salif, BA. (2013).Evaluation de l'efficacité de la campagne d'insémination artificielle 2010-2011 réalisée par le Pdesoc dans la région de Tambacounda.Thèse de doctorat. Université cheikh AntaDiop de Dakar.

Saumande J., (2001).Faut-il reconsidérer le moment souhaitable de l'insémination aucours de l'oestrus chez les bovins ? Une revue des données de la littérature. Revue Méd. Vét., 152, 11, PP755-764.

Seeger, H.,&Grimard, B.(2003). La performance de reproduction d'un troupeau laitier. BTIA, 110, 5-9.

Seegers, H et Malher, X.(1996).Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitierLe Point Vétérinaire, 28(Numéro spécial), 971-679.

Soumes, S.(2018). Pathologie et Biotechnologies de la reproduction II .Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire – Alger.

Thèse de doctorat vétérinaire.

Tialla, D.(2011).Evaluation des approches d'insémination artificielle sur chaleurs naturelles dans les petits élevages bovins traditionnels de la région de koalock au Sénégal.Thèse de doctorat vétérinaire.Université Cheikh Anta DIOP De Dakar, P46.

Vallet A. 1997. La fécondité des troupeaux laitiers, un grand problème d'actualité. BTIAsuivi1997

Références bibliographiques

Zineddine, E., Bendahmane, M., Khaled, M B.(2010)., Performances de reproduction des vaches laitières recourant à l'insémination artificielle au niveau de l'institut technique des élevages Lamtar dans l'Ouest Algérien.Faculté de Médecine, université de sidi –Bel-Abbès, Algérie.

Wattiaux A. M., 2006.Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. In : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute. http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09_fr.html (page consultée le 15 octobre 2010)

Zinzius, N.(2002). Mise en place d'un logiciel pour la gestion de la reproduction des troupeaux bovins laitiers. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon, 119 p.