



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2

Spécialité : « Production et nutrition animal »

THÈME

Gestion de la reproduction des élevages bovins laitiers dans la ferme de Zrizer (El Tarf)

Soutenu le : 21/06/2022

Présenté Par : Dellalou Ilhem & Gherssallah Hadjer

Devant le jury composé de :

Dr. Fisli .Z	M.A.A	Présidente	UCBET
Dr. Toumi .A	M.A.B	Examinatrice	UCBET
Dr. Atroun .S	M.C.B	Promotrice	UCBET

Année universitaire 2021 - 2022



Remerciment

Avant toute chose nous remercions à Allah le tout puissant de nous avoir accordé la force et les moyens afin de pouvoir réaliser ce travail

Au terme de ce travail nous adressons tout d'abord nos sincères remerciements à :

*Notre honorable jury **Présidente Toumi Abir** et **Examinatrice Fisli Zoulika** pour avoir accepté d'évaluer notre modeste travail*

*Notre encadreur **Dr. Atroun Souad**, qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour tous les efforts qu'elle a consenti tout au long de conseils*

***Mr Kamel** technicien de la ferme et son équipe pour toute l'aide qu'il nous a apporté au cours de notre pratique*

Nos remerciements vont également au personnel de la bibliothèque.

A tous les enseignants du département d'Agronomie pour leurs patientes avec nous.



Dédicaces



Avant tout, louange à « Allah » qui m'avoit donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur.

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère (Wasila), à mon père (Djamel), qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

Que dieu les gardes et les protège

A ma grande mère (Ghazela)

A mon grand père (Ahmed)

A mes adorables sœurs (Sabah, Ritej)

A mon frère (Fares)

A toute les membres de ma famille Dellalou

A mon Marie: Brahim

A Mon binôme : Gharsallah Hadjer

*A mes Amis: Ferial, Nesrine, Sabah, Nour El Imen, Rouiada, Saïda,
Merieme*

Tous mes enseignants qui ont supporté le fardeau de mon épanouissement

A tous ceux qui me sont chères.

A tous ceux que j'aime.

Je dédie ce travail.



Dellalou Ilhem

Dédicaces



*J'ai l'honneur de dédie
Ce modeste travail à
Celui qui m'a toujours encouragé
ET soutenu durant toutes mes
Années d'étude, merci pour ton amour
ET ta confiance totale...à toi
Très cher père (Baghdadi)
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 (Fatima.)
Je le dédie aussi:
À mes chères sœurs : khadidja ,Sara ,Hadjer
À mes chers frères: Mohammed , Oussama
À mon cher amie : Nesrine
À mon cher binôme(Dellalou Ilhem)
Aux membres de ma famille qui ont été présents pour moi quand
J'avais besoin d'eux.
À tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude.
À tous les étudiants de la spécialité*



Gharsallah Hadjer

Résumé

Cette étude a été réalisée dans la ferme pilote «Ben Hamada» au niveau de la commune de Besbes, wilaya d'El Tarf. Une analyse des résultats de fécondité et de fertilité de la campagne (2021-2022), a été réalisée pour évaluer la conduite de la reproduction des vaches laitières. Les données récoltées ont été traitées par le programme Microsoft Office Excel pour le calcul des moyennes et écart type.

Une détérioration de la fécondité du troupeau a été notée avec un délai de mise à la reproduction (V-IA1) supérieur à 186 jours et un intervalle V-IAF avoisinant les 329 jours, ce qui allonge l'intervalle entre vêlages et ne permet pas d'atteindre l'objectif d'un veau par vache et par an. En revanche, une amélioration des résultats de la fertilité a été enregistrée à travers la campagne avec un pourcentage de vaches à 3IA et plus ne dépassant pas les 2%.

Les performances de reproduction enregistrées restent en dessous des normes admises et entraînent des pertes économiques considérables pour cette ferme.

Mots Clés : wilaya d'El Tarf, ferme Ben Hamada, vache laitière, conduite de la reproduction, fécondité, fertilité.

ملخص

أجريت هذه الدراسة في المزرعة النموذجية "بن حمادة" ببلدية البساس بولاية الطارف. تم إجراء تحليل لنتائج الخصوبة والالقاح للحملة (2021-2022) لتقييم إجراء تكاثر الأبقار الحلوب. تمت معالجة البيانات التي تم جمعها بواسطة برنامج Microsoft Office Excel لحساب الوسائل والانحراف المعياري.

لوحظ تدهور في خصوبة القطيع مع وقت للتكاثر (V-IA1) أكبر من 186 يوماً وفاصل V-IAF يبلغ حوالي 329 يوماً ، مما يطيل الفترة الفاصلة بين الولادة ولا يسمح بتحقيق هدف عجل واحد لكل بقرة في السنة. من ناحية أخرى ، تم تسجيل تحسن في نتائج الخصوبة طوال فترة الحملة بنسبة أبقار عند IA3 وما فوق لا تتجاوز 2%. تظل العروض الإيجابية المسجلة دون المعايير المقبولة وتؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة لهذه المزرعة.

كلمات مفتاحية: ولاية الطارف ، مزرعة بن حمادة ، بقرة حلوب ، إدارة إيجابية ، خصوبة ، القاح.

Summary

This study was carried out in the pilot farm "Ben Hamada" in the municipality of Besbes, wilaya of El Tarf. An analysis of the fertility and fertility results of the campaign (2021-2022) was carried out to assess the conduct of dairy cow reproduction. The data collected was processed by the Microsoft Office Excel program for the calculation of means and standard deviation.

A deterioration in the fertility of the herd was noted with a time to reproduction (V-IA1) greater than 186 days and a V-IAF interval of around 329 days, which lengthens the interval between calvings and does not allow to achieve the goal of one calf per cow per year. On the other hand, an improvement in fertility results was recorded throughout the campaign with a percentage of cows at 3IA and above not exceeding 2%.

The reproductive performances recorded remain below accepted standards and lead to considerable economic losses for this farm.

Keywords: wilaya of El Tarf, Ben Hamada farm, dairy cow, reproductive management, fecundity, fertility.

Liste des tableaux :

Tableau	Titre	Page
01	Evolution des effectifs bovins au niveau national	7
02	besoin entretien de vaches laitière on fonction de poids vif	10
03	Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40 kg à la naissance	12
04	Les principaux signes des chaleurs	31
05	Répartition de l'Intervalle vêlage premier saillie	49
06	Performances de fécondité des vaches laitières de l'Intervalle vêlage premier saillie	50
07	Répartition de l'Intervalle vêlage insémination fécondante (V-IAF)	51
08	Performances de fécondité des vaches laitière de l'Intervalle vêlage insémination fécondante	52
09	Répartition de l'Intervalle vêlage – Vêlage (V-V)	52
10	paramètres de fertilité (2021-2022)	53
11	paramètres de fertilité des vaches laitière	53

Listes des figures :

Figure	Titre	Page
01	Concept des systèmes d'élevage	4
02	La race locale (1: Guelmoise, 2: Cheurfa, 3: Sétifienne, 4: Chélifienne, 5: Kabyle)	8
03	Les races importées (1: race pie rouge Montbéliard, 2: race Tarentaise, 3: race Holstein, 4: race brune des alpes)	9
04	Appareil reproducteur de la vache	15
05	l'ovulation (1: L'état d'un follicule peu avant l'ovulation (follicule de Graaf), 2: Représentation schématique de l'évolution d'un follicule ovarien)	18
06	Cycle sexuel de la vache	19
07	Vagin artificiel	20
08	La sonde Electrojac	21
09	Quadrillage de la cellule de Thomas	24
10	Anomalies majeures et mineures de spermatozoïde dans l'espèce bovin	25
11	protocoles de synchronisation des chaleurs (1: à base de Progestagènes, 2: à base de Prostaglandine F2 α , 3: de l'ovulation GPG (association GnRH, prostaglandine F2 α ou Ovsynch))	32
12	Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache	36
13	La mise en place de la semence	36
14	Carte de situation géographique et limites administratives d'El	43
15	synchronisation des chaleurs à base de Progestagènes	47

Liste des photos :

Figure	Titre	Page
01	la ferme CNIAAG	43
02	identification de la vache laitière	44
03	alimentation des vaches laitières	45
04	stabulation libre des vaches laitières	46

Abréviations :

BLA : bovin laitier moderne

BLL : bovin laitier locale

BLM : bovin laitier moderne

% : Pourcentage

UFL : Unité fourragères de lait

PDI : Protéines digestibles dans l'intestin

MED : Matières azote digestibles

Ca : Calcium

P : Phosphore

VL : Vache laitière

Pv : Poids vif

g : gramme

Kg : Kilogramme

UF : Unité fourragères

GMQ : Gain moyen quotidien (vitesse de croissance d'animal sur une période déterminée).

AMH : Anti-Müllerian Hormone.

ABP : Androgen Binding Protein.

cm : centimètre

mm : millimètre

mm² : millimètre carré

mm³ : millimètre cube

ml : millilitre

Na⁺ : ion de sodium

K⁺ : ion de potassium

Ca⁺⁺ : ion de calcium

Zn⁺⁺ : ion de zinc

IA : insémination artificielle

MHz : Méga hertz.

CNIAAG : Le Centre national d'insémination artificielle et d'amélioration génétique

IBR : la rhinotrachéite infectieuse bovine.

IPV : polio vaccine.

IA : insémination Artificielle

V-IA1 : Intervalle vêlage première insémination Artificielle

V-IAF : Intervalle Vêlage Insémination Artificielle fécondante.

V-V : Intervalle Vêlage – Vêlage.

% VL à 3 IA et plus : pourcentage de vaches laitières à 3 inséminations artificielle et plus.

J : jour.

Liste des annexes :

Annexe	Titre
01	Fiche d'enquête

INTRODUCTION

Sommaire :

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Liste des annexes	
Introduction.....	1
Partie bibliographique	
Chapitre I. Généralité sur l'élevage de bovin laitier :	
I.1. Définition des concepts des bases.....	4
I.1.1. Système.....	4
I.1.2. L'élevage.....	4
I.1.3. L'éleveur.....	5
I.2. Différents types de système d'élevage.....	5
I.2.1. Système extensif.....	5
I.2.2. Système semi extensif.....	5
I.2.3. Système intensif.....	5
I.2.4. Système semi intensif.....	6
I.3. Diagnostic de système d'élevage.....	6
I.4. Situation de l'élevage bovin en Algérie	6
I.5. Evolution du cheptel bovin.....	7
I.6. Les races bovines en Algérie.....	7
I.6.1. Les races locales BLL.....	7
I.6.2. Les races importées BLM.....	9
I.6.3. Les races améliorées BLA.....	9
I.7. Evolution de l'effectif des vaches laitières en Algérie.....	9
I.8. Rationnement des vaches laitières.....	10
I.8.1. Besoin d'entretien.....	10
I.8.2. Besoin de croissance.....	10
I.8.3. Besoin de production.....	11

I.8.4. Besoin de gestation.....	11
I.9. Impact des conditions climatiques sur les bovins laitiers.....	12
I.10. L'importance de l'élevage bovin.....	12
I.11. Les contraintes de l'élevage bovin en Algérie.....	13
Chapitre II. Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières	
II.1. Rappels sur l'appareil reproducteur de la vache.....	15
II.1.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital.....	15
II.1.2. Rappels physiologiques de l'appareil génital.....	16
II.1.2.1. L'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien.....	16
II.1.2.2. Régulations hormonales.....	16
II.1.2.3. L'ovulations.....	17
II.1.2.4. Le cycle sexuel.....	18
II.2. Les méthodes de préparation de semence.....	19
II.2.1. La récolte du sperme.....	19
II.2.1.1. Récolte au vagin artificiel.....	19
II.2.1.2. La collecte à l'électro-éjaculation.....	20
II.2.1.3. Massage des vésicules séminales.....	21
II.2.1.4. Récolte dans les voies génitales femelles.....	21
II.2.2. Manipulation de la semence au laboratoire.....	21
II.2.2.1. Examen macroscopie.....	21
II.2.2.2. Examen microscopique.....	22
II.2.2.2.1. Motilité.....	22
II.2.2.2.2. Concentration de sperme.....	23
II.2.2.2.3. Pourcentage de spermatozoïdes vivants.....	24
II.2.2.2.4. Morphologie des spermatozoïdes.....	25
II.2.2.2.5. Les anomalies des spermatozoïdes.....	25
II.2.3. Dilution, conditionnement et conservation de sperme.....	26
II.2.3.1. Dilution.....	26
II.2.3.1.1. Dilueurs utilisés.....	26
II.2.3.1.1.1. Dilueurs à base de citrate, jaune d'œuf en solution aqueuse.....	27
II.2.3.1.1.2. Dilueurs à base de lait.....	27
II.2.3.1.2. Méthode de dilution.....	27

II.2.3.2. Conditionnement.....	27
II.2.3.3. Conservation.....	28
II.2.3.3.1. Par réfrigération.....	28
II.2.3.3.2. Par congélation.....	28
II.3. Paramètres de la reproduction	28
II.3.1. Age au premier vêlage.....	29
II.3.2. Intervalle vêlage-premières chaleurs.....	29
II.3.3. Intervalle vêlage-première insémination.....	29
II.3.4. L'intervalle vêlage-insémination fécondante.....	29
II.3.5. L'intervalle vêlage-vêlage.....	29
II.3.6. Le taux de réussite en première insémination.....	30
II.3.7. Le pourcentage des femelles nécessitant trois inséminations ou plus.....	30
II.3.8. Le taux de non-retour en chaleurs.....	30
II.4. Les chaleurs chez la vache.....	30
II.4.1. Définition.....	30
II.4.2. Les signe des chaleurs.....	31
II.4.3. La détection de chaleurs.....	31
II.4.4. La synchronisation des chaleurs.....	32
Chapitre III. L'insémination artificielle	
III.1. Définition.....	34
III.2. Historique de l'insémination artificielle.....	34
III.3. L'insémination artificielle dans le monde.....	35
III.4. L'insémination artificielle en Algérie.....	35
III.5. Le moment de l'insémination artificielle.....	35
III.6. Voie d'insémination artificielle.....	36
III.7. Lieu de dépôt.....	36
III.8. La manipulation de l'insémination artificielle.....	37
III.9. Les instruments.....	37
III.10. Procédé de l'insémination artificielle.....	37
III.11. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle.....	38
III.12. Les avantages.....	39
III.13. Les inconvénients.....	39

Partie expérimentale

Chapitre IV. Matériel et Méthodes

IV.1. Méthodologie de travail.....	41
IV.1.1. Objectifs de l'étude.....	41
IV.1.2. Choix de l'exploitation.....	41
IV.2. Déroulement de l'étude.....	41
IV.2.1. Récolte des données.....	41
IV.2.2. Traitements des informations.....	42
IV.3. Présentation de la région d'étude.....	42
IV.3.1. La situation géographique.....	42
IV.4. Présentation du lieu de l'étude.....	43
IV.4.1. Présentation de l'exploitation (ferme ben Hamada).....	43
IV.4.2. Climat.....	44
IV.4.3. L'effectif bovin.....	44
IV.4.4. Identification des animaux.....	44
IV.5. Conduite des vaches laitières.....	44
IV.5.1. Conduite de l'alimentation.....	44
IV.5.2. Conduite l'état de santé du troupeau.....	45
IV.5.3. Conduite la stabulation.....	45
IV.5.4. Conduite de la reproduction.....	46
IV.5.4.1. Gestion de la reproduction.....	46
IV.5.4.2. La détection des chaleurs.....	46
IV.5.4.3. La synchronisation des chaleurs.....	47
IV.5.4.4. Méthode de reproduction.....	47
IV.5.4.5. Diagnostic de gestation.....	47

Chapitre V. Résultats et discussion

V.1. Analyse des performances de reproduction de la campagne 2021-2022.....	49
V.1.1. Paramètres de fécondité.....	49
V.1.1.1. L'intervalle vêlage – 1ère saillie.....	49
V.1.1.2. L'intervalle vêlage – insémination fécondante (V-IAF).....	50
V.1.1.3. L'intervalle vêlage - vêlage (V-V).....	52
V.1.2. Paramètres de fertilité.....	
V.1.2.1. Le pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus (%VL à 3IA et plus).....	53

Conclusion.....	55
Références bibliographique	
Annexe	

Introduction:

En Algérie, l'élevage bovin est un indicateur assez important dans l'économie, car il constitue une source qui couvre une partie des besoins nationaux en protéines animal. Le lait occupe une place dominante dans la ration alimentaire des algériens. L'Algérie est considéré d'ailleurs comme le premier consommateur de lait au Maghreb (**Mouffok, 2007**).

En revanche, notre cheptel bovin laitier se caractérise par son faible rendement, et la production laitière nationale ne permet pas l'autosuffisance. Pour combler le déficit, l'état a mis en place plusieurs mesures pour faire face à cette situation, basées notamment sur l'importation de la poudre de lait, des dispositifs d'aides aux projets d'investissements et l'importation de races à haut potentiel laitier (**Boutagga et Horma, 2017**).

De nombreux problèmes freinent le développement de l'élevage bovin laitier. En dehors du volet alimentaire qui constitue un handicap majeur où les éleveurs n'arrivent pas à produire leur propre fourrage pour assurer une certaine autonomie alimentaire et une disponibilité des fourrages verts toute l'année, il y a aussi les mauvaises performances zootechniques de nos vaches laitières. Plusieurs auteurs algériens ont signalé d'ailleurs de faibles résultats de fertilité et une mauvaise gestion de la reproduction des troupeaux (**Hanzen, 2016**).

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude qui a été réalisé dans une ferme pilote située dans la commune de Besbes, wilaya d'El Tarf dans le but d'évaluer la fécondité et la fertilité des vaches laitières durant la campagne 2021-2022, et situer les résultats obtenus par rapport aux normes admises.

Dans le cadre de cette étude, le mémoire est organisé de la manière suivante :

Une partie bibliographique qui comprend trois chapitres. Le premier chapitre rassemble des données bibliographiques sur l'élevage de bovin laitier

Dans le deuxième chapitre, nous avons rapporté des généralités sur l'Anatomie et la physiologie des vaches laitières suivies des paramètres de reproduction.

Dans le troisième chapitre, nous avons évoqué l'étude l'insémination artificielle.

D'autre part, nous avons étayé dans la partie pratique nos expériences réalisées. Elle comprend le quatrième chapitre, matériel et méthodes, qui sont consacré aux méthodes appliquées dans ce travail et le matériel utilisé.

Dans le cinquième chapitre, à savoir résultats et discussion, nous avons présentés nos résultats obtenus pour chaque paramètre réalisée, qui est par la suite comparés et discutés avec des travaux antérieurs.

A la fin de ce manuscrit, une conclusion générale englobant nos principaux achèvements ainsi que des perspectives proposées pour des études plus approfondies à réaliser ultérieurement.

Chapitre I:

Chapitre I:

Généralité sur l'élevage de bovin laitier

Chapitre I. Généralité sur l'élevage de bovin laitier :

I.1. Définition des concepts des bases :

I.1.1. Système :

Selon **Ben Aneur. (2019)**, le système est défini comme étant un ensemble d'éléments en interactions. Cette définition apparaît très générale et très vague

Le système consiste en un certain nombre d'éléments en interaction, agissant ensemble vers un but commun capable de réagir comme un tout à des stimuli extérieurs : il n'est pas affecté par ses propres productions et a une frontière spécifique définie par l'inclusion de toutes les rétroactions significatives'' (**Benaziza, 2011**).

I.1.2. L'élevage :

Au premier sens le mot élevage est l'action d'élever des animaux domestique, ensemble des techniques permettent de les faire naître, de veiller, à leur développement, leur entretien, leur reproduction (**Guettouche et Dahdouhe, 2020**).

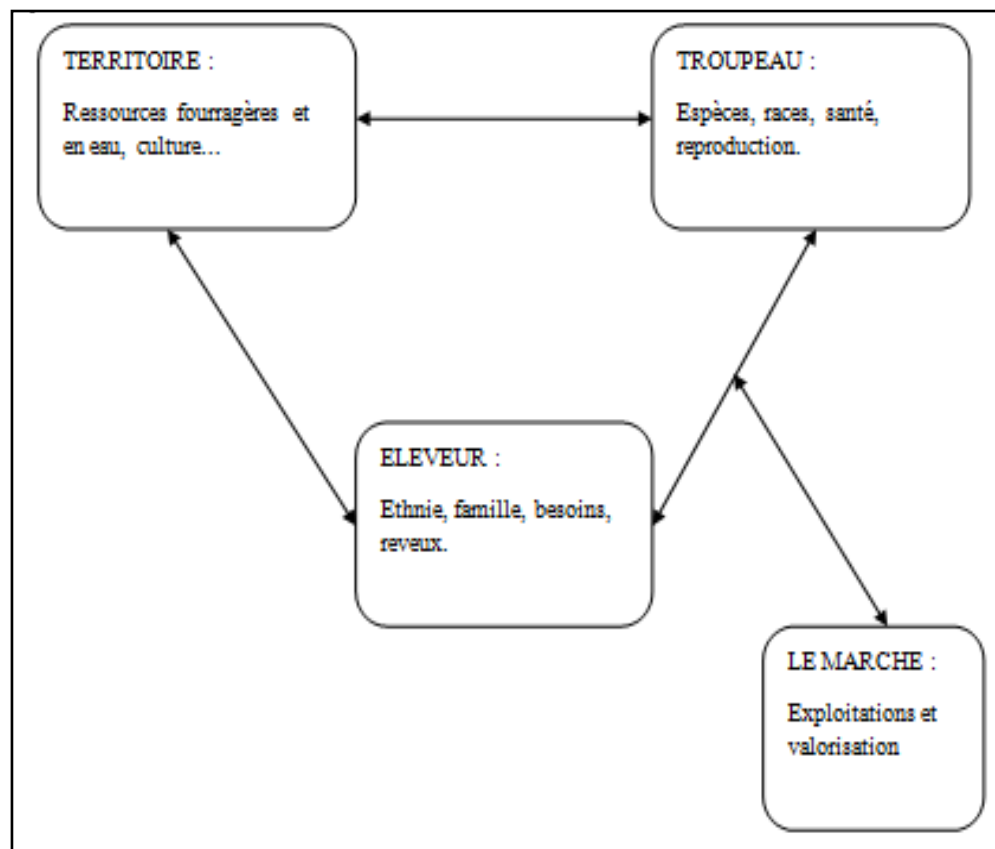


Fig.1: Concept des systèmes d'élevage (**Ben Aneur, 2019**).

I.1.3. L'éleveur :

C'est l'acteur principal qui conditionne la réussite ou l'échec de l'insémination artificielle par son comportement et ses jugements vis-à-vis de cette dernière, de la conduite de son élevage et la détection des chaleurs (**Belhadi, 2004**).

I.2. Différents types de système d'élevage :

I.2.1. Système extensif :

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage. Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale. Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national. La production laitière qu'assure ce système avoisine les 60% de la production globale (**Gouacem, 2020**).

I.2.2. Système semi extensif :

Si le troupeau est conduit dans une période de l'année à cause des mauvaises conditions climatiques (l'hiver généralement) (**Oularbi et Bahi, 2020**).

I.2.3. Système intensif :

Il repose sur un modèle technique intensif et utilisant un matériel animal importé à haut potentiel de production. Il se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation autour des villes de moyenne et de grande importance (**Djermoun et al., 2017**).

Ce système est un grand consommateur d'intrants, basé sur l'achat d'aliments (foin, paille, concentré), l'utilisation courante des produits vétérinaires et le recours à la main d'œuvre salariée (**Feliachi, 2003**).

Ce système est pratiqué dans les exploitations privées, ainsi que les EAI et les EAC (Exploitations agricoles issues de la restructuration des anciennes fermes d'Etat). Ces élevages s'inscrivent dans des exploitations de moins de 5 ha (**Kheda et Sagar, 2020**).

I.2.4. Système semi intensif :

Ce système est localisé dans l'Est et le centre du pays. Il concerne le bovin croisé, il est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation. Les animaux reçoivent également du foin, de la paille et du concentré. Le recours aux soins et produits vétérinaires est assez rare. Ce système exploite des troupeaux de bovins dits « améliorés » ou croisés (**Mansour, 2015**).

I.3.Diagnostic de système d'élevage :

Pour précise que le diagnostic est pris, lui aussi dans une acception globale :

- Il consiste à "analyser et juger les modes d'utilisation de l'espace rural à un moment et à une échelle donnée, en fonction d'objectifs de connaissance et de valorisation de cet espace rural".
- Il s'agit donc d'une opération finalisée qui doit permettre de connaître les principales contraintes au développement de l'élevage.
- Un bon diagnostic permet logiquement d'orienter la suite des opérations car il hiérarchise les principales contraintes et il pose en général de nouvelles questions.

Il combine différents outils et comporte généralement les étapes suivantes :

- La prise en compte des acquis : Cette phase d'étude comprend la connaissance de la bibliographie mais aussi la consultation des personnes-ressources.
- La description de la diversité spatiale : le zonage.
- Des enquêtes informelles et formelles permettant de caractériser la diversité des situations et des productions (**Ben Ameer, 2019**).

I.4.Situation de l'élevage bovin en Algérie :

L'élevage bovin en Algérie est fortement combiné avec l'agriculture, parce que ne peut se faire que dans son contexte naturel. Donc l'évolution de l'élevage dépend du développement de l'agriculture. L'élevage en Algérie concerne principalement les ovins, les caprins, les bovins et les camelins. L'élevage ovin prédomine, il représente 78% du total des effectifs, suivi par les caprins 14%, puis l'élevage bovin qui représente seulement 6% de l'effectifs globale dont 58% des vaches laitières (**Gouacem, 2020**).

I.5. Evolution du cheptel bovin :

Le cheptel bovin a connu une évolution progressive entre 2009 et 2015, en passant de 1682433 à 2149549 têtes, soit une croissance de 28%. Une légère chute a été enregistrée à partir de 2016 jusqu'à 2017. Cette augmentation serait probablement dû à :

- Une disponibilité fourragère meilleure, qui serait à une pluviométrie importante
- Différentes primes réservées par les pouvoirs publics à cet élevage et à sa production laitière
- Facilitation de l'accès aux crédits
- Absences de pathologies graves en particulier contagieuses (**Kheda et Sagar, 2020**).

Tableau 1: Evolution des effectifs bovins au niveau national (**Flici et Remaci, 2019**).

Année	Total VL	Total Bovin (têtes)
2009	882282	1682433
2010	915400	1747700
2011	940690	1790140
2012	966097	1843930
2013	1008575	1909455
2014	1072512	2049652
2015	1107800	2149549
2016	1066000	2081000
2017	972000	1915000

I.6. Les races bovines en Algérie :

I.6.1. Les races locales BLL :

Utilisée principalement pour le lait, la viande et les travaux de traction, elle occupe les zones difficiles situées dans les régions montagneuses et les parcours On distingue principalement :

- La Guelmoise à pelage gris foncé, vivant en zones forestières, répandue dans les régions de Guelma et de Jijel.
- La Cheurfa à pelage gris clair presque blanchâtre vit en bordure des forêts et se rencontre dans les régions de Jijel et de Guelma.
- La Sétifienne à robe noirâtre uniforme présente une bonne conformation, sa taille et son poids varient selon la région où elle vit.
- La Chélifienne se caractérise par une robe fauve, une tête courte, des cornes en crochets, des orbites saillantes entourées de lunettes « marron foncé » et une longue queue noire qui touche le sol.

Il existe d'autres variétés, dont les effectifs sont plus réduits, telles que la Djerba, la Kabyle et la Chaouia (Hellali et Djemai, 2020).

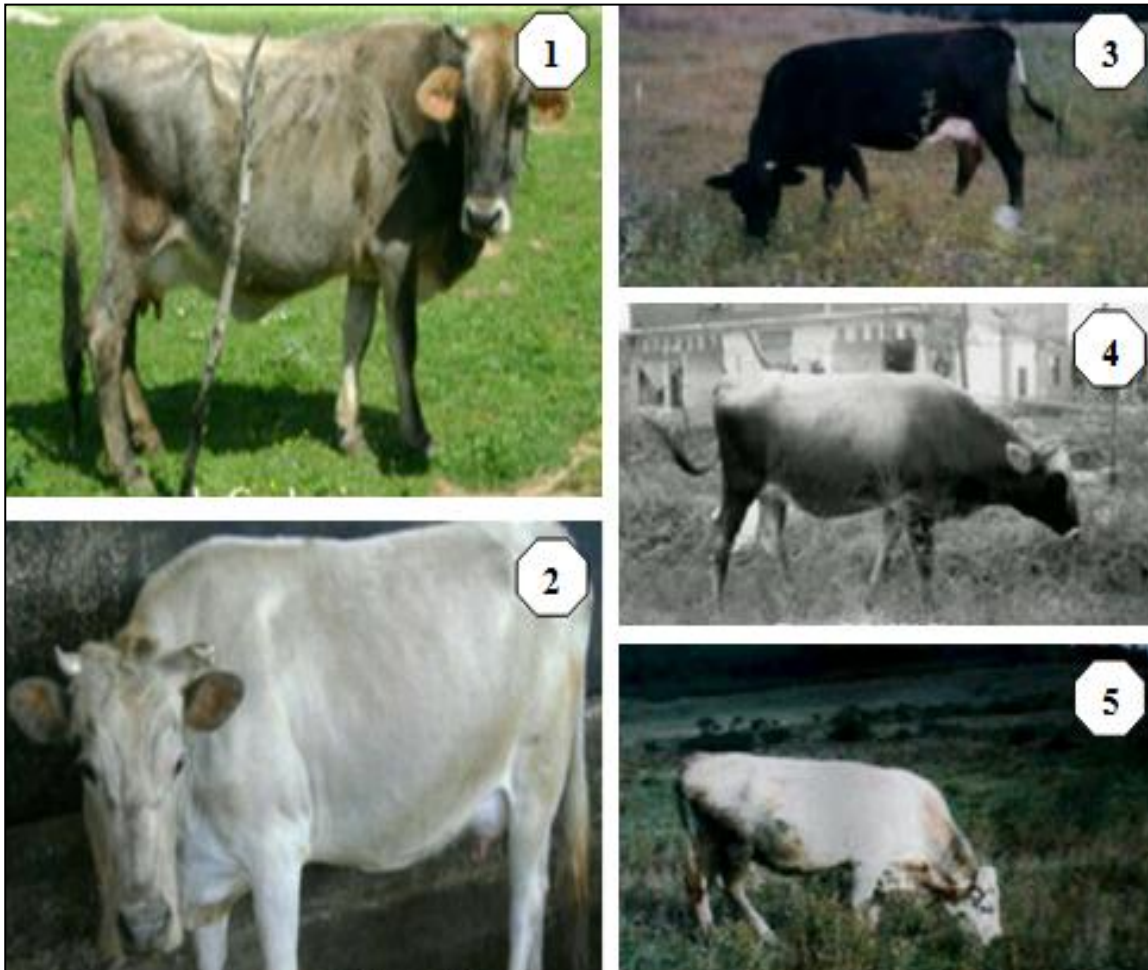


Fig.2 : La race locale (1: Guelmoise, 2: Cheurfa, 3: Sétifienne, 4: Chélifienne, 5: Kabyle) (Feliachi, 2003).

I.6.2. Les races importées BLM :

Hautement productif, conduit en intensif, dans les zones de plaines et dans les périmètres irrigués où la production fourragère est plus au moins importante, il est introduit principalement à partir d'Europe et comprend essentiellement les races Montbéliarde, Frisonne Pie Noire, Pie Rouge de l'Est, Tarentaise et Holstein (**Benaziza, 2011**).

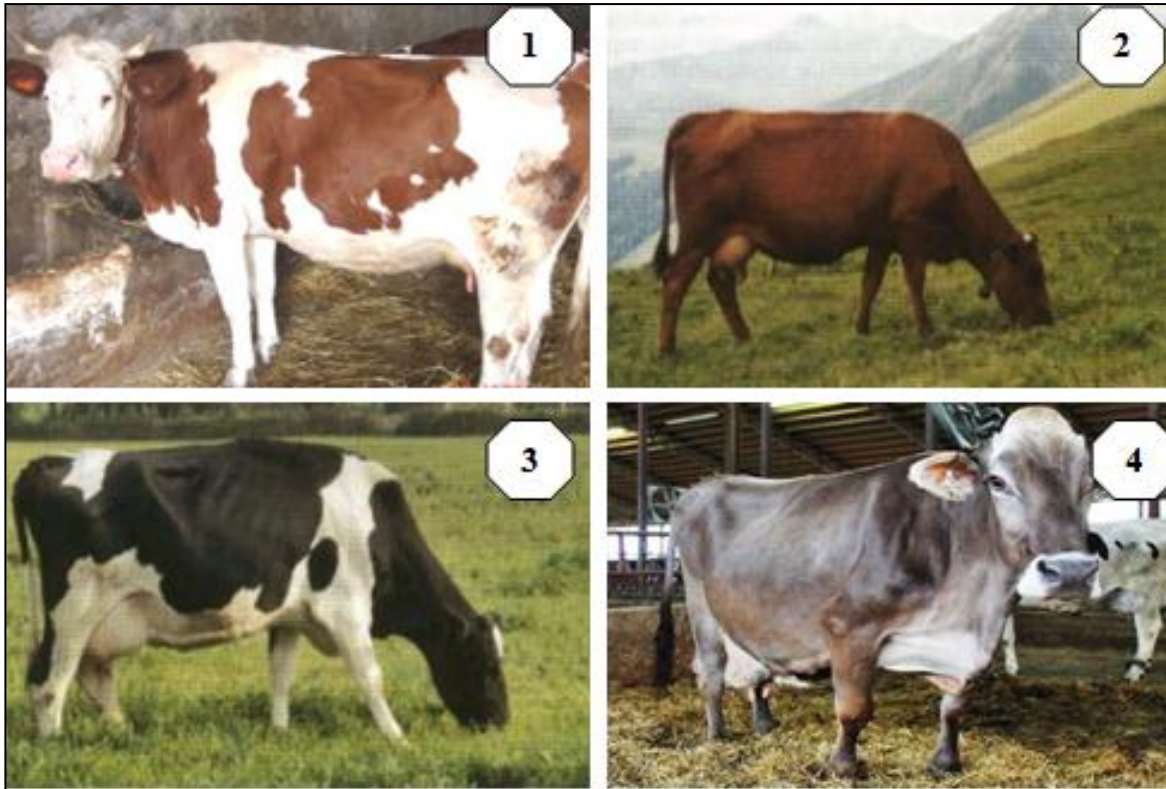


Fig.3: Les races importées (1: race pie rouge Montbéliard, 2: race Tarentaise, 3: race Holstein, 4: race brune des alpes) (**Oularbi et Bahi, 2020**).

I.6.3. Les races améliorées BLA :

Le Bovin Laitier Amélioré est un ensemble constitué de croisements (non contrôlés) entre la race locale « Brune de l'Atlas » et des races importées. Ce type est localisé au niveau des élevages privés (**Fellah et Hadj sadok, 2018**).

I.7. Evolution de l'effectif des vaches laitières en Algérie :

L'effectif de vaches laitières a connu une augmentation entre 2006 et 2014, de 847 640 têtes en 2006 à 1 072 512 têtes en 2014. Les causes principales de ces variations seraient probablement les disponibilités fourragères, variables selon les années, dépendant en grande partie selon la pluviométrie, puisque la majorité des cultures fourragères sont conduites en sec.

Une autre cause de ces variations d'effectifs serait l'apparition durant cette période de certaines maladies réputées dangereuses et contagieuses, en dépôt du programme de prévention et de lutte mis en place par les boudoirs publics. Ces maladies sont principalement la fièvre aphteuse et la brucellose (Oularbi et Bahi, 2020).

I.8. Rationnement des vaches laitières :

I.8.1. Besoin d'entretien :

Les besoins d'entretien sont liés au fonctionnement de l'organisme au repos. Ils correspondent au fonctionnement minimal qui permet à l'animal de se maintenir en vie, sans variation de poids et sans production. Il s'agit d'assurer les fonctions vitales de base (respiration, circulation sanguine, digestion, renouvellement des cellules) qui constituent le métabolisme de base (Martine, 2014).

Tableau 2 : Besoin entretien de vaches laitière en fonction de poids vif (Mehenni et Seraiche, 2021) :

PV (Kg)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
550	4,7	37	33	24,5
600	5	395	36	27
650	5,3	420	39	29,5
700	5,6	445	42	31,5

I.8.2. Besoin de croissance :

La croissance de la vache laitière se produit pendant plusieurs lactations, elle n'est importante que chez les primipares notamment en cas de vêlage à 2 ans (environ 60 kg par an ou 200 g par jour de GMQ) et chez les multipares la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérablement négligeables. Les primipares de 2 ans doivent bénéficier d'un apport supplémentaire de 1 UFL et de 120 gr PDI environ par rapport aux primipares de 3 ans (Gouacem, 2020).

I.8.3. Besoin de production :

Les besoins de production des animaux varient en fonction de leur stade physiologique. On ne prend compte les besoins journaliers, que ceux qui concernent l'animal au moment de sa vie (**Martine, 2014**).

Dans la phase de production pour les femelles laitières ou allaitantes en fin de gestation puis en lactation. Il faut que la ration couvre les besoins de production, c'est à dire la croissance finale du fœtus, puis la production laitière quotidienne. Celle-ci étant particulièrement importante pour les vaches et brebis laitières, leur ration est en général riche en énergie et en éléments nutritionnels. Dans cette période, l'apport d'aliments concentrés est indispensable. Ces aliments sont la plupart du temps des céréales auxquelles sont ajoutées des matières premières riches en protéines, les plus largement utilisées étant les tourteaux de graines oléagineuses, soja surtout, colza et tournesol (**Normand et al ., 2005**).

Les besoins énergétiques de la vache laitière sont : 0,43 UFL par litre de lait standard a 40 g/kg de matière grasse. Pour un taux butyreux différent on augmente ou on diminue la quantité réelle de lait donnée à raison de 1,5 p.100 par g de matière grasse en plus ou en moins. Et les besoins azotes des vaches :

- PDI : 50 g par kg de lait
- MAD : 60 g par kg de lait

Les besoins de la vache en calcium et potassium augmentent à partir du vêlage du fait que ces deux minéraux entrent dans la composition du lait (**Gouacem, 2020**).

I.8.4. Besoin de gestation :

Ces besoins correspondent à la croissance et aux dépenses de fonctionnement du fœtus et du placenta, à l'accroissement des enveloppes, des liquides fœtaux, de la paroi utérine et, enfin, de la mamelle dans les dernières semaines gestation. Les dépenses sont négligeables pendant les 6 premiers mois de la gestation où la croissance du fœtus est lente. Cette croissance s'effectue pour environ 80% dans les 3 derniers mois de gestation. Pendant cette période, les dépenses augmentent plus vite que le poids du fœtus du fait que celui-ci s'enrichit en protéines, graisses et minéraux au cours de son développement et que parallèlement sa teneur en eau diminue. Ces besoins qui deviennent sensibles à partir du 7ème mois de gestation, augmentent avec le poids du veau à la naissance. Au 9ème mois de gestation, ils

représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache laitière (Mehenni et Seraiche, 2021).

Tableau 3 : Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40 kg à la naissance (Azouz *et al.*, 2020) :

Mois de gestation	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
6 ^{eme}	0,1	47	3,0	2,2
7 ^{eme}	1,6	88	3,0	2,2
8 ^{eme}	1,8	148	6,0	4,0
9 ^{eme}	2,9	227	9,6	5,3

I.9. Impact des conditions climatiques sur les bovins laitiers :

- La production laitière entraîne une production supplémentaire de chaleur liée au métabolisme spécifique de la mamelle ainsi qu'au métabolisme digestif induit par la plus forte ingestion, alors que la taille et la surface corporelle ne changent pas avec la lactation. De ce fait, les vaches laitières produisent plus de chaleur que les vaches taries et ont plus de difficultés à en dissiper dans des conditions de fortes températures et d'humidité.
- Les vaches laitières diminuent automatiquement leur prise alimentaire pendant la période de stress thermique, et cette réduction peut augmenter quand la température ambiante augmente.
- L'augmentation de la température induit plusieurs effets négatifs sur les performances reproductives. Pendant l'été, les comportements de chaleurs sont beaucoup plus discrets. Il y a plus de chaleurs silencieuses et la période d'œstrus est plus courte (Baslimane, 2018).

I.10. L'importance de l'élevage bovin :

L'élevage bovin est fortement combiné avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (Benabdeli, 2000), en outre, il ya une grande association de l'agriculture, l'élevage et les forêts, cette association permet d'une part de créer les postes d'emplois. D'autre part, la production animale permet d'augmenter la production agricole, par

la culture attelée qui augmente les capacités d'emblavement, et la fumure animale qui accroît les rendements (Srairi *et al.*, 2007).

En Algérie, l'élevage ovin prédomine, il représente 78% du total des effectifs, suivi par les caprins 14%, puis l'élevage bovin qui représente seulement 6% de l'effectif globale dont 58% des vaches laitières (Guettouche et Dahdouhe, 2020).

I.11. Les contraintes de l'élevage bovin en Algérie :

Parmi les plus importantes contraintes, le manque d'une politique rigoureuse de sélection génétique, la conduite d'élevage et les facteurs économiques. Le mode de conduite reste globalement archaïque et peu propice à l'expression des potentialités des animaux (Belkheir *et al.*, 2018). Le déficit de la production laitière est imputable à divers facteurs, cités ci-dessous :

- Insuffisance des fourrages.
- Mauvaise adaptation des races importées.
- Mauvaise maîtrise des techniques de conduite des cheptels.
- Absence de stratégie de développement du cheptel national (Guerra, 2007).
- Faiblesse des approvisionnements en produits agricoles (quantité, qualité, prix).
- Insuffisances de la distribution (système commercial et logistique inadapté, méconnaissance des marchés,...).
- Faiblesse de l'environnement scientifique et technique.
- Faible maîtrise des méthodes modernes d'organisation et de management.
- Faible capacité d'attraction des investissements étrangers.
- Difficultés à affronter la concurrence internationale (Bencharif, 2001).

Chapitre II :
**Anatomie et la physiologie de la
reproduction chez les vaches laitières**

Chapitre II. Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

II.1. Rappels sur l'appareil reproducteur de la vache :

II.1.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital :

L'appareil génital de la femelle comporte trois grandes sections :

- Une section glandulaire constituée par les ovaires jouant une double fonction : gamétogénèse assurant l'ovogénèse, et endocrine commandant (sous le contrôle hypothalamo-hypophysaire) l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogènes et progestative.
- Une section tubulaire constituée par l'utérus (qui reçoit l'œuf fécondé, permet son implantation et assure sa nutrition pendant la gestation), les trompes utérines (qui captent les ovocytes et sont le siège de la fécondation).
- Une section copulative du tractus génital femelle comprend trois parties (la vulve, le vestibule vaginal et le vagin) (**Baha, 2020**).

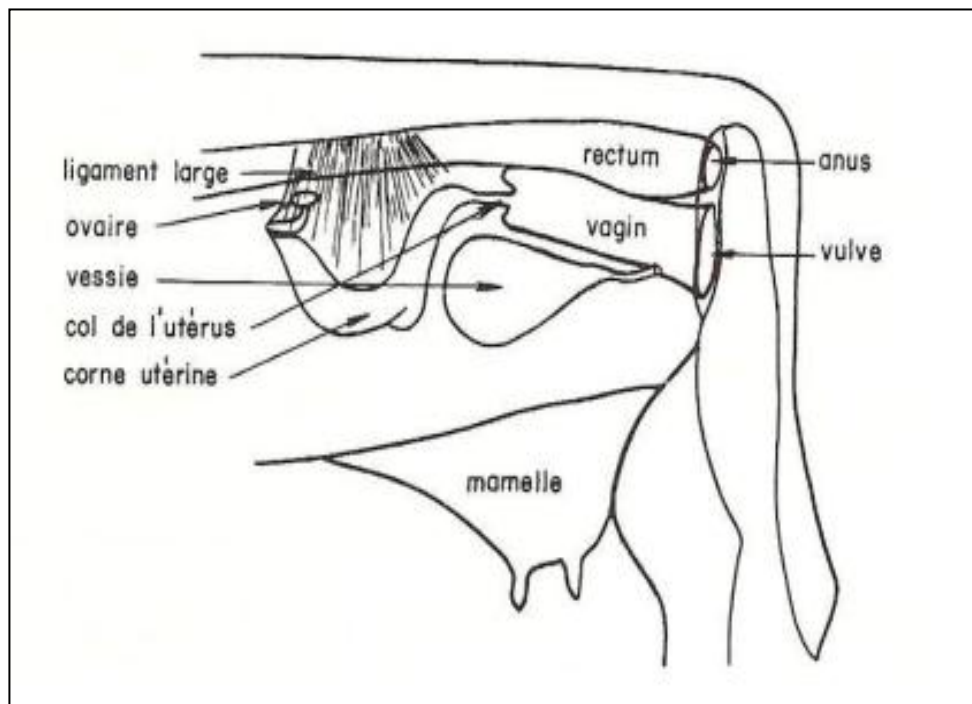


Fig.4 : Appareil reproducteur de la vache (Meyer, 2015).

II.1.2. Rappels physiologiques de l'appareil génital :

II.1.2.1. L'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarien :

Le cycle d'activité de l'ovaire est en étroite relation avec les variations des profils hormonaux qui se produisent au niveau de l'ovaire d'une part et au niveau de l'axe hypothalamo hypophysaire d'autre part :

- **Les hormones hypothalamiques :** La GnRH est l'hormone de décharge de FSH et LH, elle est sécrétée par l'hypothalamus. Elle joue le rôle dans l'initiation, la régulation et la suppression de la fonction reproductrice. Elle a une sécrétion pulsatile.
- **Les hormones hypophysaires FSH et LH :** La FSH et la LH jouent un rôle central dans la régulation de la fonction de la reproduction représenté par les activités endocrines et gamétogéniques des gonades. La FSH accompagne la croissance folliculaire jusqu'au follicule dominant et l'ovulation. Les principales fonctions de la LH sont la stimulation de la croissance folliculaire, la maturation finale du follicule dominant par la stimulation de la production d'œstradiol, l'induction de l'ovulation et la stimulation de la sécrétion de progestérone par le corps jaune
- **Les hormones ovariennes :** Ce sont la testostérone, les œstrogènes, la progestérone. Les œstrogènes sont sécrétés essentiellement par les follicules de l'ovaire, ils ont pour rôle primordial de provoquer l'œstrus. L'œstradiol stimule la prolifération des cellules de la granulosa et la formation de l'antrum. La progestérone est sécrétée par le corps jaune, elle est l'hormone responsable du maintien de la gestation et exerce un rétrocontrôle négatif sur la production de GnRH, FSH et LH.
- **Autres hormones de la reproduction** Elles sont représentées par l'ocytocine formé dans l'hypophyse intervient chez la femelle au moment de la mise bas et de l'éjection du lait et les prostaglandines permettant l'éclatement du follicule au moment de l'ovulation, déclenchant la lutéolyse, ils sont essentiellement d'origine utérine (Montmeas, 2013).

II.1.2.2. Régulations hormonales :

Le régulateur fondamental de la fonction reproductrice est la GnRH qui provoque la synthèse et la libération des gonadotropines. La GnRH est sécrétée sous forme de décharges,

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

chaque décharge de GnRH provoquant la décharge de LH. La caractéristique fondamentale de la sécrétion des hormones hypothalamo-hypophysaires (GnRH, FSH, LH) est la pulsatilité. La sécrétion de GnRH est régulée par des facteurs internes comprenant les stéroïdes ovariens, la progestérone et l'œstradiol et cela suivant les besoins de chaque phase du cycle œstral et des facteurs externes (**Armstrong et al., 2002**).

L'action de la GnRH sur le HP peut être influencée par des hormones spécifiques produites par le follicule (figure N°10), la plus intéressante est l'inhibine qui supprime la libération de FSH sans affecter la sécrétion de LH mais aussi l'activine qui stimule la synthèse de FSH (**Mechekour et Griffoul, 2003**).

II.1.2.3. L'ovulations :

Arrivé au terme de sa croissance le follicule forme à la surface de l'ovaire une saillie conique et libère l'ovocyte, en réponse à une forte élévation des gonadotrophines ou décharge ovulante. Pendant le processus de l'ovulation, plusieurs changements structuraux et métaboliques se produisent, entraînant une désorganisation du follicule et sa rupture. La thèque externe devient œdémateuse par diffusion du plasma sanguin. Les faisceaux de fibres de collagène se dissocient. Les cellules de la granulosa se détachent de la lame basale. Les cellules du cumulus subissent les mêmes transformations que les cellules de la granulosa. Peu avant la rupture du follicule, la lame basale séparant la granulosa de la thèque interne disparaît à l'endroit des vaisseaux. L'expulsion de l'ovocyte et des cellules de la corona radiata résulte bien d'une contraction du follicule. La durée de fertilité des gamètes après l'ovulation est de 22 à 24 heures (**Munyaneza, 2013**).

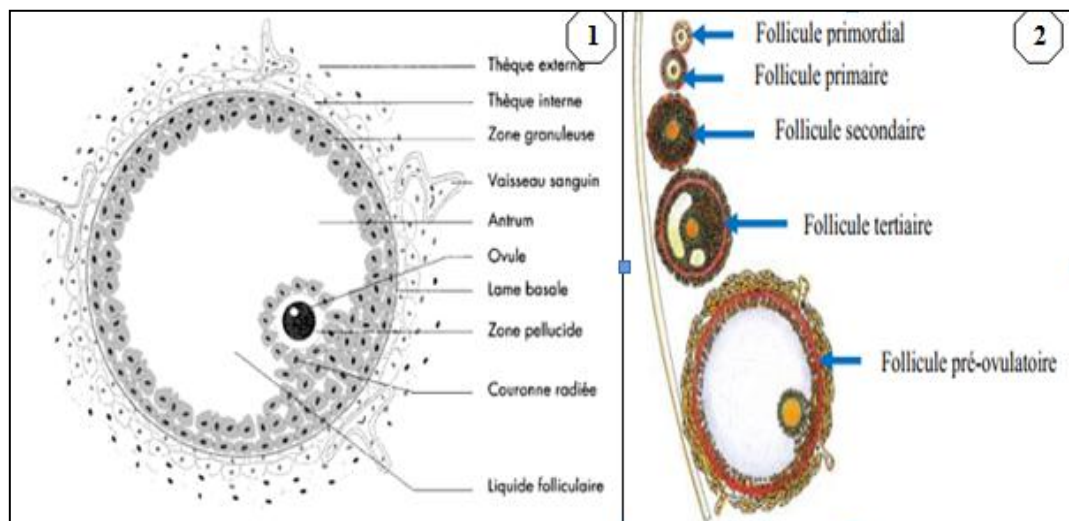


Fig.5 : l'ovulation (**1:** L'état d'un follicule peu avant l'ovulation (follicule de Graaf), **2:** Représentation schématique de l'évolution d'un follicule ovarien) (**Goodman, 2002**).

II.1.2.4. Le cycle sexuel :

L'appareil génital femelle présente pendant toute la période d'activité génitale, des modifications structurales se produisant toujours dans le même ordre et revenant à intervalles périodiques suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ces modifications connues sous le nom de cycle sexuel ou cycle œstral commencent au moment de la puberté :

- **Pro-œstrus :** Période de régression du corps jaune du cycle précédent et de maturation folliculaire.
- **Œstrus ou chaleurs :** C'est la phase de la maturité folliculaire puis l'ovulation, la femelle accepte l'accouplement.
- **Post-œstrus ou mét-œstrus :** Formation, fonctionnement du corps jaune avec installation d'un état pro gravidique de l'utérus.
- **Di-œstrus ou Inter-œstrus :** Période de repos sexuel correspondant à la lutéolyse, elle sépare deux œstrus successifs.

En l'absence de fécondation, le corps jaune régresse, les animaux retournent en œstrus. Intervalle entre deux ovulations deux œstrus on moyenne 21jours (**Boukhedenna et al., 2015**).

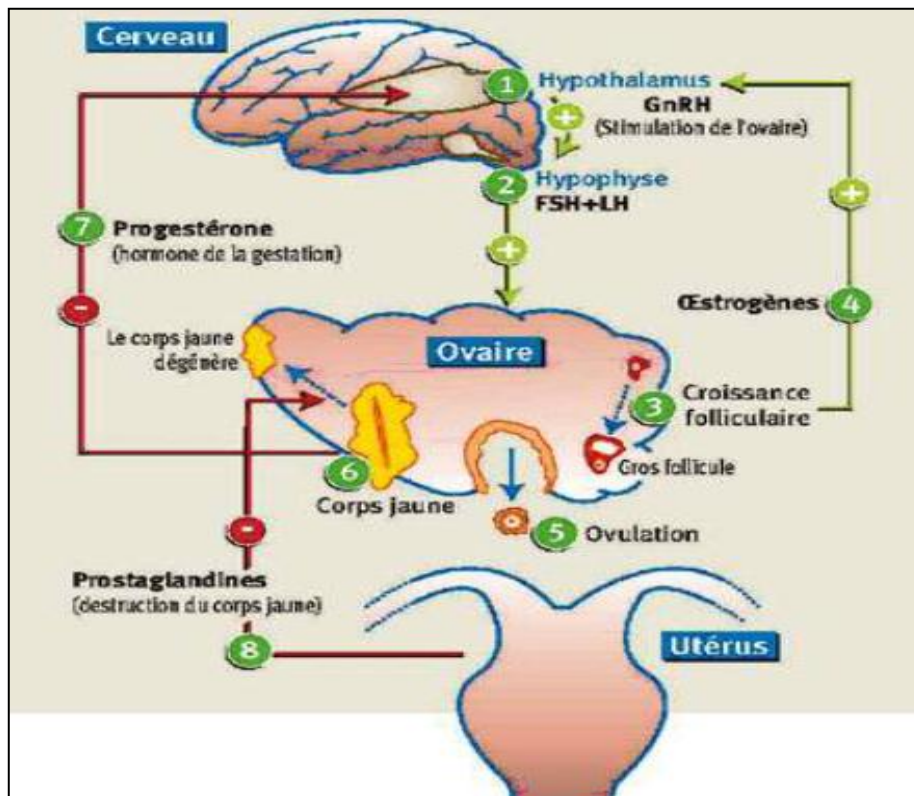


Fig.6 : Cycle sexuel de la vache (Mechekour, 2001).

II.2. Les méthodes de préparation de semence :

II.2.1. La récolte du sperme :

Plusieurs méthodes de récolte du sperme ont été utilisées, certaines n'ont aujourd'hui qu'un intérêt historique comme l'utilisation d'un matériel en plastique dans le vagin, le massage de l'ampoule rectale du taureau, la récolte directe du sperme dans le vagin, le massage de vésicule séminales. Cependant, en pratique, les méthodes les plus couramment utilisées de nos jours sont la récolte au vagin artificiel et l'électro éjaculation (Hafsi et Labdani, 2020).

II.2.1.1. Récolte au vagin artificiel :

Elle consiste à faire éjaculer le taureau dans un vagin artificiel au moment de la monte sur une vache en chaleurs ou non, un autre taureau ou sur un mannequin. Le vagin artificiel offre toutes les conditions du vagin naturel au moment du coït. La température doit être d'environ 40 à 42°C, la pression est assurée par infiltration d'eau tiède par l'orifice du robinet et la lubrification qui doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

toxique pour le sperme. La récolte doit respecter les meilleures conditions hygiéniques (Niang, 2012).

Le matériel est constitué d'un cylindre de caoutchouc rigide, de 30cm de long et d'un diamètre intérieur de 5 cm. Il est doublé à l'intérieur d'une capote amovible et gonflable, également en caoutchouc. La paroi qui le constitue est donc double et peut être remplie d'eau ou d'air à l'aide d'une valve extérieure. Lors du prélèvement, le vagin est prolongé d'un cône en silicone (25 cm de long) à l'extrémité duquel est fixé le tube de collecte. Ce dernier est protégé des chocs mécaniques, thermiques et de la lumière par un manchon opaque et isolant (Amari et Remili, 2016).



Fig.7 : Vagin artificiel (Blanchard, 2003).

II.2.1.2. La collecte à l'électro-éjaculation :

C'est une méthode de récolte de sperme par stimulation électrique des centres érecteurs et éjaculateurs. Elle s'effectue avec une électrode bipolaire lubrifiée à la vaseline et introduite dans le rectum après nettoyage avec de l'eau salée. Cette méthode s'utilise chez les taureaux refusant le vagin artificiel ou ne pouvant pas sauter, suite aux problèmes articulaires ou à l'âge avancé (Niang, 2012).



Fig.8 : La sonde Electrojac (**Rukundo, 2009**).

II.2.1.3. Massage des vésicules séminales :

Les taureaux calmes, en repos sexuel, sont de bons candidats pour être collectés par massage transrectal. L'examineur introduit sa main dans le rectum et après l'examen des glandes accessoires, il commence à appliquer un mouvement longitudinal d'avant en arrière sur les ampoules du conduit déférent, la prostate et périodiquement l'urètre. Le fait de stimuler en plus les glandes vésiculaires n'apporte pas de meilleurs résultats. Les inconvénients principaux de la technique sont l'irritation de la muqueuse rectale, la faible fréquence des érections observées et la difficulté à masser des taureaux peu dociles (**Albert, 2007**).

II.2.1.4. Récolte dans les voies génitales femelles :

Elle nécessite une anesthésie locale des voies génitales externe, on place un sas de caoutchouc dans le vagin de la vache, le taureau effectue une sailli presque naturelle (**Delhasse, 2018**).

II.2.2. Manipulation de la semence au laboratoire :

II.2.2.1. Examen macroscopie :

Immédiatement après la récolte, on procède à un examen visuel du sperme dans le tube de récolte dont le but d'apprécier le volume, la couleur, la viscosité et la consistance de l'éjaculat (**Hafsi et Labdani, 2020**) :

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

- **Volume de l'éjaculat:** Le volume de l'éjaculat est lu sur le tube de collecte gradué. Ce volume varie de 0,5 à 14 ml, en fonction de l'âge, la race, l'alimentation, l'état de santé, les conditions de récolte ainsi que sa fréquence. Le volume moyen est de 6 ml chez un taureau adulte, tandis qu'il est de l'ordre de 2 ml chez le jeune (**Kabera, 2008**).
- **Couleur du sperme :** Chez le taureau, la couleur normale du sperme est dans la plupart des cas, voire crème, blanc-laiteux ou blanc-jaunâtre (en fonction de la concentration de spermatozoïdes). La couleur de l'éjaculat peut varier du blanc clair au jaune brillant. L'aspect est généralement homogène et crémeux. Le sperme pathologique peut avoir, selon les cas, une couleur brunâtre, rosée, bleuâtre, jaunâtre, rougeâtre ou grisâtre (**Rukundo, 2009**).
- **Viscosité du sperme:** La viscosité est corrélée à la concentration en spermatozoïdes en effet l'éjaculat est d'autant plus visqueux que le nombre de spermatozoïde est élevé. Comparée à l'eau distillée, la viscosité du sperme de taureau est de 3,7. Elle dépend également de sa conductibilité électrique c'est-à-dire de sa concentration en ions (**Hanzen, 2009**).
- **Le pH du sperme :** Le pH du sperme est mesuré à l'aide d'un pH-mètre ou à l'aide du papier indicateur. C'est une mesure qui se fait immédiatement après la récolte. En effet le sperme s'acidifie rapidement par formation d'acide lactique. Le pH du sperme normal est compris entre 6,5 et 6,8 chez le taureau selon (**Hanzen, 2010**).

II.2.2.2. Examen microscopique :

II.2.2.2.1. Motilité :

La motilité des spermatozoïdes est estimée à l'aide d'un microscope à plaque chauffante (37°C) immédiatement après son prélèvement. Il faut distinguer la motilité massale et la motilité individuelle :

- **Motilité massale :** Est effectuée à partir de sperme pur, dans les 10 minutes qui suivent la récolte. Le matériel nécessaire se compose d'une lame préalablement chauffée à 37°C et d'un microscope à platine chauffante. L'opérateur dépose une goutte de sperme à la surface d'une lame. La motilité massale est notée de 0 à 5. Un sperme dont la motilité massale est inférieure ou égale à 3 est généralement éliminé

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

- **Motilité individuel** : Elle correspond à la proportion de spermatozoïdes avec un mouvement rectiligne qui traversent le champ du microscope. Les spermatozoïdes bougeant sur place, tournant en petits cercles ou se déplaçant en arrière du fait d'une queue repliée ne sont pas considérés comme mobiles (**Gérard et Khirredine, 2002**).

II.2.2.2.2. Concentration de sperme :

La concentration exprime le nombre de spermatozoïdes par mm^3 (ou par ml) d'un éjaculat. Elle peut être directement déterminée par comptage des spermatozoïdes au moyen d'une cellule hématimétrique ou indirectement par comparaison visuelle du sperme à des solutions standards par comptage électronique ou encore par néphélométrie. L'évaluation de la concentration en spermatozoïdes par la méthode directe permet d'avoir un résultat plus objectif. Cependant elle présente l'inconvénient d'être méticuleuse et demande trop de temps. La méthode indirecte est présentement la plus utilisée dans les centres d'insémination artificielle. Elle consiste à apprécier la concentration en spermatozoïdes en évaluant l'opacité de la suspension au moyen d'un spectrophotomètre ou d'un colorimètre. Cette opacité peut cependant être indirectement augmentée suite à la présence de débris cellulaires. Elle est moins exacte chez les espèces dont le plasma séminal présente de grandes variations d'opacité (verrat, étalon). La numération directe qui se fait au moyen d'un hématimètre exige une dilution préalable du sperme dans une solution susceptible de disperser et de tuer les spermatozoïdes: solution de chlorure de sodium à 3 % ou solution de formaldéhyde à 1 % (solution de Hancock). Le taux de dilution dépend de la concentration apparente du sperme. Une dilution de 1 % est recommandée pour le sperme de taureau (**Hanzen, 2009**).

Il existe plusieurs types d'hématimètres qui se caractérisent par leur surface et la profondeur de leur chambre de numération. En général un hématimètre est constitué d'une lame de verre creusée d'une petite cuvette dont le fond est garni d'un quadrillage. La cellule de Thomas par exemple comporte un quadrillage de 16 grands carrés comprenant chacun 16 petits carrés. La surface des grands carrés est égale à 1 mm^2 . Sa chambre de numération a une hauteur de 0.1 mm. Après dépôt d'une goutte de sperme et son recouvrement par une lamelle, le nombre de spermatozoïdes est déterminé à fort grossissement ($\times 400$) sur une surface correspondant à 4 grands carrés. Par convention, on ne prend en compte que les têtes des spermatozoïdes situés à l'intérieur des deux lignes parallèles délimitant chaque grand carré ou

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

dont la tête se trouve sur les lignes gauche et supérieure délimitant un grand carré (Hanzen, 2016).

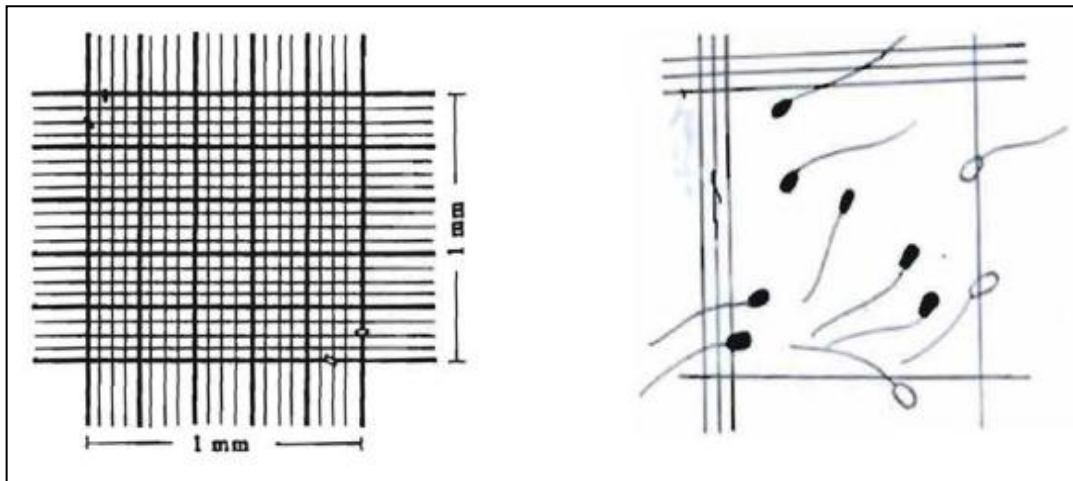


Fig.9 : Quadrillage de la cellule de Thomas (Posiere, 2002).

D'après Konfe. (2014), le calcul de la concentration se fait de la manière suivante:

$$\text{Concentration} = N \times 4 \times 10 \times D$$

N : représente le nombre de spermatozoïdes comptés dans 4 grands carrés.

4 : puisque l'hématimètre comporte 16 grands carrés d'une surface totale égale à 1 mm²

10 : puisque la hauteur de la chambre de numération est égale à 0.1 mm

D : correspond au degré de dilution.

II.2.2.2.3. Pourcentage de spermatozoïdes vivants :

L'étude de la morphologie permet de déterminer les anomalies morphologiques pouvant siéger à différentes parties du spermatozoïde. La technique la plus utilisée est la coloration à la higosine-éosine qui permet ainsi de déterminer les pourcentages de spermatozoïdes vivants et/ou morts. Ne sont retenus pour l'IA que les spermes ayant moins de 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60 % de spermatozoïdes vivants (Hafsi et Labdani, 2020).

II.2.2.2.4. Morphologie des spermatozoïdes :

Le spermatozoïde normal mesure environ $70\mu\text{m}$ chez le taureau. La tête du spermatozoïde est de forme ovoïde et aplatie, elle mesure 8 à $9\mu\text{m}$ de longueur, 4 à $4,5\mu\text{m}$ de largeur et $0,5$ à $1\mu\text{m}$ d'épaisseur. L'acrosome couvre environ 60% de la tête et forme sur le bord antérieur une crête apicale, sorte de bourrelet. La pièce intermédiaire fixée à la tête, forme un cylindre d'environ 10 à $12\mu\text{m}$ de long et d'un diamètre de $1\mu\text{m}$. Le flagelle mesure de 52 à $55\mu\text{m}$ de longueur pour un diamètre de $0,5\mu\text{m}$ et se termine par une section filamenteuse de $0,2\mu\text{m}$ de diamètre (Niang, 2012).

II.2.2.2.5. Les anomalies des spermatozoïdes :

A l'heure actuelle, la classification consiste à répertorier les spermatozoïdes en fonction de la localisation de l'anomalie observée: têtes détachées sans queue, têtes anormales, acrosomes en bouton, gouttelettes cytoplasmiques proximales ou distales, pièces intermédiaires pliées ou irrégulières, queues coudées ou enroulées. Cela permet une observation plus explicite et plus représentative de l'ensemble des spermatozoïdes. De plus, certaines anomalies morphologiques comme le détachement de tête peuvent être primaire, secondaire, ou tertiaire d'où des erreurs d'interprétation évitées (Varner, 2008).

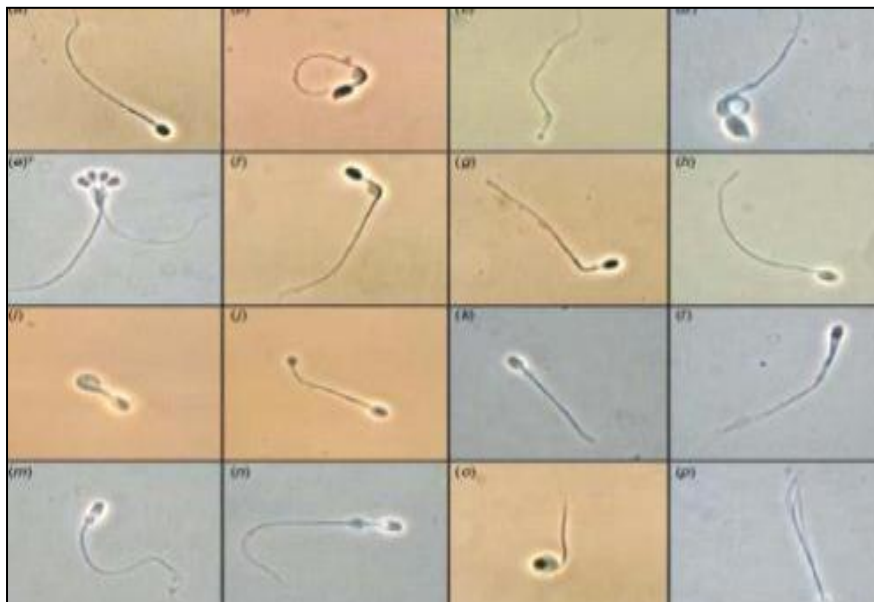


Fig.10 : Anomalies majeures et mineures de spermatozoïde dans l'espèce bovin (Posiere, 2002).

II.2.3. Dilution, conditionnement et conservation de sperme :

II.2.3.1. Dilution :

La dilution du sperme a pour but d'accroître le volume total de la masse spermatique, d'assurer un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes in vitro et de réaliser à partir d'un seul éjaculat l'insémination d'un grand nombre de femelles. Il existe quelque soit l'espèce animale une grande variété de dilueurs. Ils se différencient par la nature voire la concentration d'utilisation de leurs composants. On peut distinguer les dilueurs à base de jaune d'œuf phosphaté ou citrate, à bases de sucres, à base de glycolcolle et de glycérol et plus classiquement maintenant à base de lait (**Hanzen, 2010**).

Un bon milieu de dilution doit répondre à un certain nombre de critères. La non toxicité pour les spermatozoïdes, pression osmotique, équilibre électrolytique, pouvoir tampon. L'apport énergétique pour les spermatozoïdes, pourvoir protecteur à l'égard des variations de l'environnement, facilité de préparation, prix de revient acceptable (**Amari et Remili, 2016**).

Le taux de dilution dépend fortement de la qualité du sperme, sachant qu'une dose fécondante doit avoir au minimum 10 à 12 millions de spermatozoïdes. Il faudra donc considérer les éléments suivants pour déterminer le volume du dilueur à ajouter au sperme : le volume de sperme récolté, la concentration du sperme, la proportion de spermatozoïdes vivants dans le sperme, la proportion de spermatozoïdes qui seront altérés par les manipulations techniques (**Konfe, 2014**).

II.2.3.1.1. Dilueurs utilisés :

- **Pour conservation de sperme à température ambiante :** La semence non diluée et maintenue à 37°C s'altère très rapidement. Certains auteurs relatent une baisse de mobilité plus importante pour les échantillons de sperme épидидymaire refroidis que pour les échantillons maintenus à température ambiante pendant 12 heures. Il semblerait donc que la conservation à température ambiante soit une solution de conservation à court et moyen terme.
- **Pour conservation de sperme à température 4°C :** L'examinations de la variation de la mobilité spermatique lors d'un stockage à 4°C de testicules de Buffle africain, d'Eland, de Bubale montre que la diminution de la mobilité fonctionnelle spermatique

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

est différente selon l'espèce étudiée, Ainsi que le stockage à 4°C permet de maintenir une mobilité suffisante de la semence pendant 2 à 5 jours, mais elle n'est pas suffisante pour un stockage sur le long terme (**Amirat et al., 2004**).

II.2.3.1.1.1. Dilueurs à base de citrate, jaune d'œuf en solution aqueuse:

Le jaune d'œuf est l'un des composants les plus employés dans les dilueurs. Grâce aux phospholipides qu'il contient, il assure la protection des membranes des spermatozoïdes lors de la congélation. Le jaune d'œuf est utilisé à une concentration de 20 %, le dilueur utilisé est à base d'une solution de citrate de sodium à 2,9 % additionné de jaune d'œuf à 25% dans l'eau distillé (**Meyer, 2015**).

II.2.3.1.1.2. Dilueurs à base de lait :

Le lait est un milieu biologique de composition complexe composé de protéines, sels, glucides, lipides, vitamines, Le pH d'environ 7,0 et la pression osmotique autour de 300 milimoles sont proches de ceux de la semence. Le lait de vache écrémé est parmi les dilueurs les plus utilisés pour la conservation du sperme réfrigéré de 4° à 15°C (**Baha, 2020**).

II.2.3.1.2. Méthode de dilution :

La dilution peut être réalisée en une ou deux étapes. La dilution par une étape effectuée, à température ambiante, en ajoutant à la goutte à goutte le dilueur, réchauffé à 37°C, à la semence, ce qui évite d'imposer aux spermatozoïdes un choc thermique trop important. Lorsqu'une seconde étape de dilution est pratiquée, elle se réalise à 4°C en ajoutant un second dilueur, refroidi à cette température, à la semence réfrigérée (**Pena et Lindde-Forsberg, 2000**).

II.2.3.2. Conditionnement :

- **Conditionnement en granulés :** La semence diluée est déposée à l'aide de seringue dans des ampoules uni doses, scellées sur lesquelles sont préalablement imprimées des indications d'identification détaillée le nom du taureau, sa race, le nom du centre. Les ampoules une fois scellées sont mises sous alvéoles plastiques dans lesquelles il y a bande de papier de couleur différente selon la race du taureau et portant le jour de la récolte

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

- **Conditionnement en paillettes :** Classiquement, trois types de paillette sont utilisés. Elles ont toutes une longueur de 133 mm. La paillette grosse a un diamètre compris entre 3.8 et 4.2 mm et un volume de 1.2 ml. La paillette moyenne a un diamètre compris entre 2.5 et 2.8 mm et un volume de 0.5 ml. La paillette fine a un diamètre compris entre 1.7 et 2.2 mm et un volume utile de 0.25 ml. On remplit la paillette par aspiration, puis on réalise d'un côté une soudure micro-onde. De l'autre côté, la paillette est obturée par un bouchon alcool polyvinylique entouré de chaque côté par un bouchon de coton. Suit alors la phase de réfrigération à 4-5°C en général. La vitesse de ce refroidissement est intimement liée à la mobilité des spermatozoïdes après réchauffement. Le stockage des paillettes s'effectue alors dans des cuves ou des tanks contenant de l'azote liquide à -196°C. La durée du stockage peut être illimitée dans le temps sans que la survie des spermatozoïdes soit affectée. (**Delhasse, 2018**).

II.2.3.3. Conservation :

II.2.3.3.1. Par réfrigération :

L'utilisation directe du sperme dilué de taureau suppose une conservation à une température voisine de 5°C. Celle-ci doit cependant pour éviter les chocs thermiques, être atteinte progressivement au rythme moyen de refroidissement de 0.5°C par minute entre 37 et 22°C et de 1°C par minute entre 22 et 5°C. Bien diluée et convenablement refroidie, la semence peut conserver son pouvoir de fécondation pendant 2 à 3 jours (**Holt, 2011**).

II.2.3.3.2. Par congélation :

La congélation requiert l'utilisation d'agents cryoprotecteurs. Classiquement, le glycérol est utilisé pour congeler le sperme. A la concentration de 4%, le glycérol offre la plus grande mobilité massale des spermatozoïdes (**Delhasse, 2018**).

II.3. Paramètres de la reproduction :

Le but principale de l'élevage bovins laitiers c'est la production maximale du lait, afin d'atteindre cet objectif il faut respecter la durée entre deux vêlage successifs et l'âge de la vache (**Bouzebda, 2007**).

II.3.1. Age au premier vêlage :

Ce paramètre est utilisé pour les génisses ; il représente l'âge de première mise bas ou l'intervalle naissance première mise bas, il est variable Selon la race, le mode d'élevage ... etc. L'âge idéal est entre 27 et 29 mois (**Achemaoui et Bendahmane, 2016**).

II.3.2. Intervalle vêlage-premières chaleurs :

C'est le retour de la cycliste post partum, en principe les chaleurs ne reviennent qu'après l'involution de l'utérus. La durée est variée selon l'individu, elle est en moyenne de 30 à 35 jours après la mise bas. Cet intervalle ne doit pas dépasser les 60 jours post vêlage (**Benyounes, 2015**).

II.3.3. Intervalle vêlage-première insémination :

C'est le nombre de jours entre le vêlage et la première insémination. Il faut éviter l'insémination des femelles avant 40 jours post-partum, car une insémination précoce peut être suivie par une perte embryonnaire ou un avortement. Une insémination tardive peut allonger l'IV-V. L'IV- 1^{ère} insémination doit être comprise entre 50 et 80 j pour 100% des vaches, soit une moyenne de 70j. Les vaches à ancestrus (dont l'intervalle vêlage 1^{ère} chaleurs est comprise entre 70 et 90 j) ne devaient pas dépasser les 2%, de l'effectif L'Intervalle vêlage première insémination doit être comprise entre 50 et 80 jours, avec une moyenne de 60 jours (**Mefti Korteby et al., 2016**).

II.3.4. L'intervalle vêlage-insémination fécondante :

C'est la durée entre le vêlage et l'insémination fécondante diagnostiquée comme gestation. Il varie entre 65 à 110 jours avec 85 jours en moyenne, l'idéal est de 90 jours pour avoir un IV -V de 12 mois (**Benharkat et Bounedjar, 2018**).

II.3.5. L'intervalle vêlage-vêlage :

C'est un critère technico-économique très important pour la production laitière. Sa valeur est double :

- Économique : de par son influence sur la production laitière dans la vie d'une vache
- Technique : de par son influence sur l'état de l'animal.

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

Un intervalle vêlage-vêlage est en moyenne de 365 jours ou 12 mois ou 1 année, donc il faut respecter l'intervalle vêlage-première insémination et l'intervalle vêlage-insémination fécondante (**Dalcq, 2014**).

II.3.6. Le taux de réussite en première insémination :

Ce critère expliquant la fertilité du troupeau, 60-90 jours après la première insémination la réussite est le plus souvent attestée par le non-retour en chaleur. On estime qu'il y a infertilité à 50%. L'objectif souhaitable est de 60 % chez les vache et 70 % chez les génisses (**Sraïri et Mousili, 2014**).

II.3.7. Le pourcentage des femelles nécessitant trois inséminations ou plus :

Une vache est considérée comme infertile lorsqu'elle nécessite trois inséminations ou plus pour être fécondée. Au niveau d'un troupeau, il y a infertilité lorsque ce pourcentage atteint ou dépasse 20 % (**Benyounes, 2015**).

II.3.8. Le taux de non-retour en chaleurs :

Pratiquement, de convention internationale le taux de non-retour à 60-90 j utilisé pour exprimer le résultat de IA, NR60-90j est déterminé par le pourcentage des femelles inséminées pendant une période un mois

$$\text{NR (60-90)} = \frac{N-n}{N} * 100.$$

$N = \text{IA 1}^{\text{ère}}$

$n = \text{IA retour}$

En conséquence un taux de NR (60-90) idéal est de 60% (**Amari et Remili, 2016**).

II.4. Les chaleurs chez la vache :

II.4.1. Définition :

Les chaleurs sont la seule période où la femelle accepte l'accouplement, en dehors de cette période, aucune activité n'est visible (**Bouzebda, 2007**).

Chapitre II : Anatomie et la physiologie de la reproduction chez les vaches laitières

II.4.2. Les signe des chaleurs :

Tableau 4 : Les principaux signes des chaleurs (Boukhedenna *et al.*, 2015) :

Début des chaleurs (6-10h)	Chaleurs proprement dites (16-18h)	Fin des chaleurs
<ul style="list-style-type: none">➤ Renifle les autres vaches➤ Chevauche ses Compagnes➤ La vulve est moite rouge et légèrement gonflée	<ul style="list-style-type: none">➤ Se laisse monter➤ Beugle et nerveuse➤ Diminution de la production laitière➤ Montre les autres➤ Vulve rouge➤ Décharge du mucus clair➤ Pupille dilate	<ul style="list-style-type: none">➤ Ne laisse plus monter➤ Flaire encore les autres➤ Décharge du mucus➤ Toujours clair

II.4.3. La détection de chaleurs :

La détection des chaleurs permet surtout un choix judicieux du moment de l'insémination. Les méthodes de détection sont basées soit sur des observations directes, soit sur des observations indirectes. Les observations directes peuvent être continues ou discontinues. Lorsque l'observation est continue, l'éleveur doit surveiller continuellement son troupeau, alors que par l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, pendant l'alimentation, etc. L'observation indirecte utilise des marqueurs ou révélateurs de chevauchement. Le signe constant de chaleurs est l'acceptation du chevauchement et de l'accouplement. Il est associé à des signes non constants dits secondaires qui incluent l'émission de mucus ou glaires, la congestion de la vulve et l'ouverture du col (Munyaneza, 2013).

II.4.4. La synchronisation des chaleurs :

La synchronisation des chaleurs est la méthode qui consiste à faire venir en chaleurs à un moment prédéterminé, un groupe d'animaux en bloquant le cycle œstral et en induisant l'œstrus. La synchronisation des chaleurs facilite le travail de l'éleveur, mais elle n'améliore pas la fertilité. D'ailleurs, la fertilité est légèrement inférieure chez les vaches synchronisées par rapport à celles dont la venue en chaleur est naturelle. L'application de la technique de synchronisation des chaleurs a pour avantages: d'induire les chaleurs en toute saison, pratiquer l'IA sans surveiller les chaleurs, grouper les mises basses, d'obtenir des vêlages précoces et de multiplier et diffuser rapidement le progrès génétique. Pour la synchronisation des chaleurs 03 protocoles sont utilisés, à base de progestagènes, de prostaglandines F2 α ou bien une association entre GnRH et prostaglandines F2 α (**Hamani et al., 2004**).

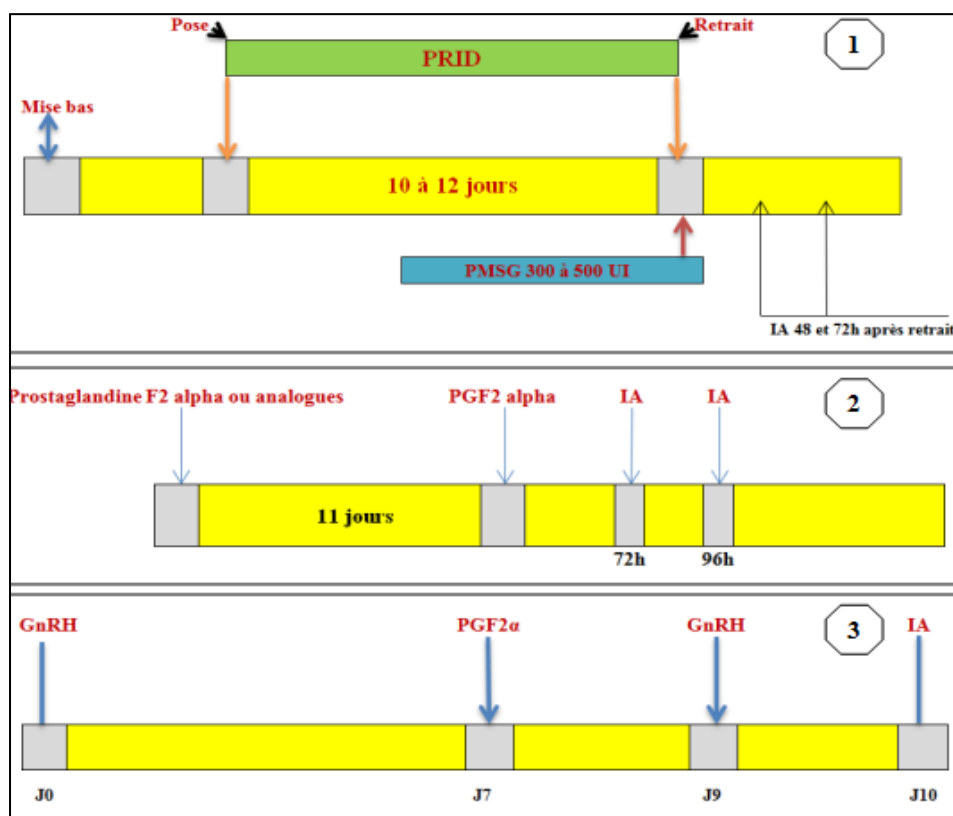


Fig.11 : protocoles de synchronisation des chaleurs (**1**: à base de Progestagènes, **2**: à base de Prostaglandine F2 α , **3**: de l'ovulation GPG (association GnRH, prostaglandine F2 α ou Ovsynch)) (**Grimard et al., 2003**).

Chapitre III :

L'insémination artificielle

Chapitre III. L'insémination artificielle :

III.1. Définition :

Selon **Ravelomanana. (2018)**, l'insémination artificielle est une technique qui consiste à introduire la semence d'un taureau artificiellement dans le système reproducteur de la vache au moment des chaleurs dans le but de provoquer une gestation. L'utilisation de l'insémination artificielle rend nécessaire le développement d'un système d'identification des animaux et un système de collection des données concernant les dates de chaleurs, de saillie, et l'identification des pères

D'après **Hanzen. (2016)**, l'insémination artificielle (IA) est la biotechnologie de la reproduction la plus largement utilisée dans le monde. Considérée comme l'un des outils de diffusion de matériel génétique performant, l'insémination artificielle est appliquée principalement pour le but de :

- Intensifier la sélection génétique.
- Réduire le risque de transmission vénérienne.
- Diminuer les couts de production.

III.2. Historique de l'insémination artificielle :

L'insémination artificielle consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle. La méthode utilisée par les arabes au 14^{ème} siècle, l'insémination ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien L'auro Spallanzani qui injecta du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur. La méthode fut ensuite reproduite un siècle plus tard par Albrecht, Millais et en France par Repiquet. C'est cependant au début du 20^{ème} siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel. Les USA lancèrent l'insémination artificielle en 1938 soit quelques années après les danois. C'est cependant avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle pris réellement son essor. Elle s'est à l'heure actuelle généralisée et concerne non seulement l'espèce bovine mais les espèces équine, ovine, caprine, porcine, les volailles et, les abeilles et autres espèces (**Gilles, 2007**).

III.3. L'insémination artificielle dans le monde :

En 2000, les statistiques mondiales relatives à l'IA faisaient état d'une production totale de 232 millions de doses (11 millions de celles-ci étant utilisées en frais et le reste en congelé) au départ de 40.102 taureaux hébergés dans 602 centres d'IA. 5 % des doses produites sont utilisées en frais (ce qui a pour extrême avantage de réduire le nombre de spermatozoïdes par dose) et le reste en congelé. Ce type d'utilisation concerne surtout la Nouvelle Zélande et la France (**Hanzen, 2010**).

III.4. L'insémination artificielle en Algérie :

Le premier centre d'insémination artificielle en Algérie a été créé en janvier 1947 à Alger. Le 21 janvier 1947 a été effectuée la première insémination artificielle en Algérie, chez une vache de race Montbéliarde. Durant la même année 202 inséminations ont été pratiquées de janvier à décembre. Le Centre national d'insémination artificielle et d'amélioration génétique (CNIAAG) qui existe depuis plus de 20 ans, ambitionne de booster l'élevage en Algérie par l'insémination artificielle et la nouvelle technique de transfert de l'embryon (**Amari et Remili, 2016**).

III.5. Le moment de l'insémination artificielle :

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. Si l'on admet que la durée de l'œstrus de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus. Dans la pratique, les animaux observés en chaleurs le matin sont inséminés le soir et ceux en chaleurs le soir sont inséminés le lendemain matin (**Boutagga et Horma, 2017**).

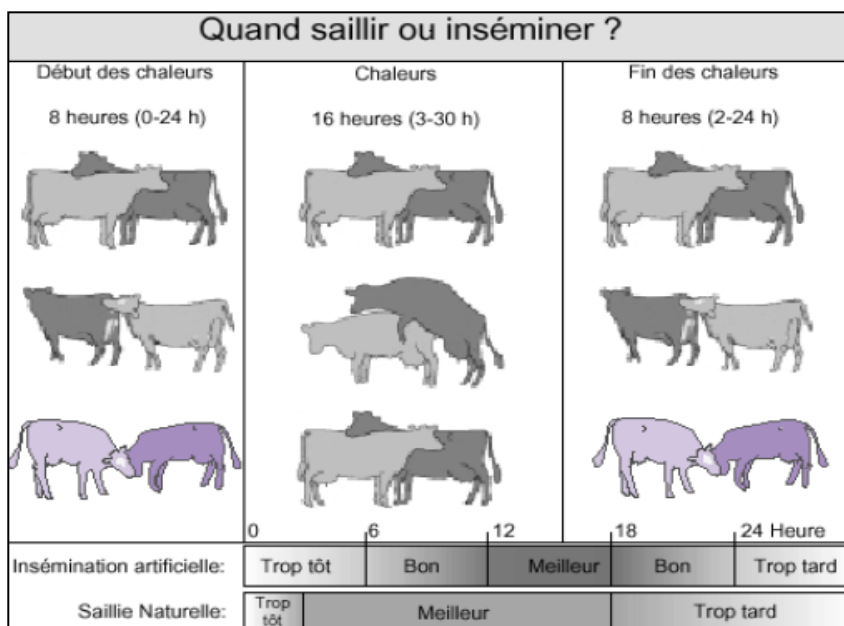


Fig.12 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache
(Wattiaux, 2006).

III.6. Voie d'insémination artificielle :

La voie vaginale repose sur l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt du sperme dans la partie postérieure du canal cervical et la voie rectale offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état œstral de l'animal (Hafsi et Labdani, 2020).

III.7. Lieu de dépôt :

D'après Hanzen. (2008), le meilleur endroit de dépôt de la semence est le corps utérin. Le reflux de la semence vers la cavité vaginale est moindre si l'insémination est réalisée au niveau du corps ou des cornes utérines que si elle faite au niveau de col.

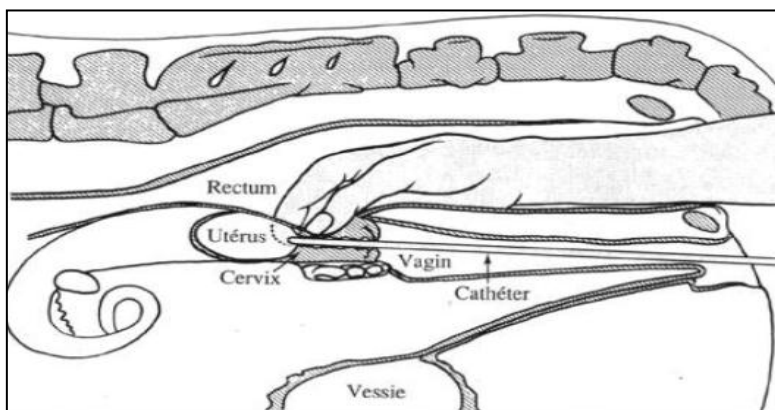


Fig.13 : La mise en place de la semence (Hanzen, 2010).

III.8. La manipulation de l'insémination artificielle :

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

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

III.9. Les instruments :

Le matériel se compose d'un pistolet d'insémination d'une longueur de 40 à 45 cm et d'un diamètre de 5 à 6mm comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine en matière plastique externe fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle (**Kabera, 2007**).

III.10. Procédé de l'insémination artificielle :

Dans la pratique de l'IA, les précautions suivantes doivent être prises :

- Le matériel doit être en bon état pour ne pas entraîner des blessures de l'appareil génital de la femelle.
- Le matériel doit être stérile.
- L'intervention doit être faite avec douceur car l'utérus est fragile.
- Lorsque la semence est conditionnée en paillettes, elle est préalablement décongelées dans de l'eau tiède (35-37°C) pendant 15-30 secondes, elle est ensuite introduite dans le pistolet de Cassou; le bout thermo soudé vers l'avant est sectionné aux ciseaux (en

biseau pour les paillettes de 0,5 ml, et en angle droit pour les paillettes de 0,25 ml), puis le pistolet est revêtu d'une gaine en plastique, puis d'une chemise sanitaire.

- La vulve et le périnée étant soigneusement nettoyés à l'aide de la Bétadine diluée avec de l'eau, l'inséminateur introduit une main gantée dans le rectum pour prendre le col de l'utérus qu'il va bien fixer. Avec l'autre main, il introduit le pistolet contenant la paillette dans la vulve (l'introduction est faite en tenant incliné le pistolet), et en le poussant vers l'avant et en suivant le plafond du vagin pour éviter le méat urinaire; il guide le pistolet vers le col qui doit être franchi, car le col de l'utérus est généralement ouvert au moment des chaleurs (en déplaçant légèrement le col par des mouvements de haut en bas et sur les côtés, il est possible de traverser les replis du col); puis en poussant le piston vers l'avant, il dépose la semence à la sortie du col de utérin (Niang, 2012).

III.11. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle :

L'insémination artificielle donne une pleine satisfaction avec des taux de réussite équivalents à ceux de la saillie naturelle de l'ordre de 60-70%, lorsqu'elle est bien conduite. Toutefois, en zone tropicale, la réussite dépend de plusieurs facteurs que sont :

- Le déroulement de l'induction hormonale des chaleurs.
- La qualité de la semence : une bonne qualité de la semence est indispensable pour optimiser le taux de réussite.
- La décongélation de la semence : c'est une étape important qu'il faut maîtriser ;
- L'habileté de l'inséminateur.
- Le moment de l'intervention : il est important de connaître ce moment opportun pour minimiser le taux d'infécondité. En effet, le moment idéal se situe entre 12h et 18h après le début des chaleurs. Aussi, le protocole de synchronisation des chaleurs doit être réalisé de sorte que les chaleurs apparaissent pendant les moments de la journée où la température est basse.
- La bonne alimentation des vaches : avant et après IA, les vaches doivent recevoir une alimentation riche et suffisante. Ainsi, il est indispensable de les stabuler. Une divagation de ces vaches pourrait être à l'origine de mortalité embryonnaire. Le

tableau VIII, récapitule les facteurs de réussite de l'insémination artificielle (Rukundo, 2009).

III.12. Les avantages :

- **D'ordre génétique** : Cette technique est la seule qui permet à la fois l'exploitation rationnelle et intensive et une plus large diffusion de la semence des millions de géniteurs testés pour leurs potentialités
- **D'ordre économique** : L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital assez important et un entretien coûteux, à l'opposé, l'insémination artificielle entraîne une augmentation de la productivité du taureau en même temps qu'il rend son remplacement
- **D'ordre sanitaire** : L'insémination artificielle est un outil de prévention, de propagation de maladies contagieuses, Grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, ce qui a permis de réduire considérablement le risque de transmission de ces maladies (Boutagga et Horma, 2017).

III.13. Les inconvénients :

- Nécessite une bonne technicité dans les centres d'insémination artificielle ; une quelconque erreur lors de la préparation de la semence, peut avoir des répercussions importantes sur le cheptel
- Les éleveurs doivent avoir une bonne expérience pour détecter les vaches en chaleurs.
- L'insémination artificielle des vaches non observées en chaleurs entraîne non seulement une infertilité mais peut causer une endométrite et l'avortement si la vache est gestante
- La présence d'agents infectieux non détruits par les antibiotiques ajoutés à la semence (sperme congelé contenant le virus IBR/IPV) peut être à l'origine de pathologies. (Hanzen, 2004).

Chapitre IV: Matériel et Méthodes

Chapitre IV. Matériel et Méthodes:

IV.1. Méthodologie de travail :

IV.1.1. Objectifs de l'étude :

Ce travail a été mené sous forme d'expérimentation non dirigée dans une exploitation bovine laitière dans la ferme de Ben Hamada (wilaya d'El Tarf), il a pour objectifs essentiels :

- La recherche d'informations permettant l'évaluation de la conduite de reproduction des vaches laitières.
- Analyser l'évolution des performances de reproduction du troupeau laitier sur une campagne et le situer par rapport aux normes admises.

IV.1.2. Choix de l'exploitation :

L'étude a été réalisée au niveau de la ferme pilote «Ben hamada» situer dans la commune de Besbes, wilaya d'El-Tarf.

Le choix de cette ferme s'est fait pour les raisons suivantes :

- La disponibilité et l'accessibilité des informations relatives à la conduite de la reproduction, l'alimentation et la production laitière des vaches.
- L'importance de son effectif.
- La taille de l'exploitation et la superficie consacrée aux fourrages.
- La ferme se trouve dans une zone agricole de la wilaya d'El Tarf.
- La présence d'un personnel qualifié.

IV.2. Déroulement de l'étude :

IV.2.1. Récolte des données :

L'étude a été effectuée sur la base d'un document d'enquête (annexe) comportant la recherche d'informations qualitatives et quantitatives sur l'ensemble des paramètres ayant un rapport avec les inséminations. Les données ont été récoltées soit :

- Sur la base de données informatisée de l'exploitation.
- Sur les fiches d'élevages.
- Sur la base d'entretien avec le personnel de la ferme (vétérinaire, ingénieur...).
- Sur la base de planning d'étable.

IV.2.2. Traitements des informations :

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

L'évaluation des performances de reproduction a été réalisée à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel et a concerné les critères suivants :

- Paramètres de fécondité : $L'interval\text{le v\^e}l\text{age} - 1\text{\u00e8re saillie} / L'interval\text{le v\^e}l\text{age} - \text{ins\^e}m\text{ination f\^e}c\text{ondante (V-IAF)} / L'interval\text{le v\^e}l\text{age} - \text{v\^e}l\text{age (V-V)}$.
- Paramètres de fertilité : Le pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus (%VL à 3IA et plus).

IV.3. Présentation de la région d'étude :

IV.3.1. La situation géographique :

La wilaya d'EI Tarf située à l'extrême Nord-est Algérien, comprend 24 communes, et s'étend sur près de 3055,48 km², limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par les wilayas de Souk Ahras et Guelma, à l'Ouest par la wilaya d'Annaba et à l'Est par la République de Tunisie

Le linéaire côtier de la wilaya s'étend sur 90 km de long et peut se résumer en deux ensembles:

- Un long bourrelet dunaire quasi rectiligne à l'Ouest qui s'achève au Cap Rosa.

Un trait de cote plus diversifié à l'Est jusqu'à la frontière tunisienne, au centre de ce tronçon, le noyau urbanisé d'EI Kala (**Douyemi et Khelaifa, 2015**).

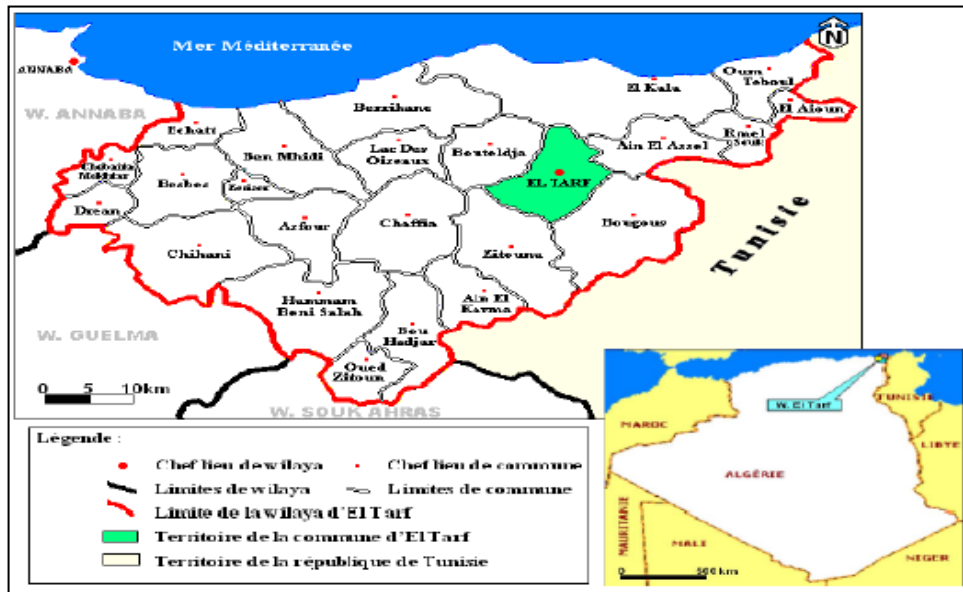


Fig.14 : Carte de situation géographique et limites administratives d’El Tarf (**Douyemi et Khelaifa , 2015**).

IV.4. Présentation du lieu de l’étude :

IV.4.1. Présentation de l’exploitation (ferme ben Hamada) :

Cette exploitation est le résultat de l’aboutissement d’un projet algéro américain au cours de l’année 1987, l’unité reçoit son cheptel de vaches de race Prim Holstein en 1991. L’exploitation est située dans la wilaya d’El-Tarf, dans la commune de Zérizer, elle dispose d’une superficie de 293 hectares dont 238 hectares en surface agricole utile. L’objectif de cette ferme est la production laitière, l’élevage des génisses et des taureaux destinés à la reproduction ainsi que l’engraissement des veaux (**Bouzebda et al., 2007**).



Photo.1 : la ferme CNI AAG (**Dellalou ilhem et Gharsallah Hadjer, 2022**).

IV.4.2. Climat :

Le climat caractérisant notre zone d'étude est de type subhumide à humide, du point de vue pluviométrie celle-ci est supérieure 600 mm par an et une température moyenne avoisinant 18°C, l'été est chaud et doux (Bouzebda *et al.*, 2007).

IV.4.3. L'effectif bovin :

Le nombre de vaches concernées par ce test est de 46 vaches de race Prim Holstein.

IV.4.4. Identification des animaux :

Pour l'identification des animaux, la ferme utilise des boucles en plastiques numérotées, de couleur orangé placées au niveau de l'oreille de chaque vache.



Photo.2 : identification de la vache laitière (Dellalou ilhem et Gharsallah Hadjer, 2022).

I.5. Conduite des vaches laitières :

IV.5.1. Conduite de l'alimentation :

L'alimentation des animaux est produite ou achetée. Les aliments, presque toujours utilisés sont des aliments cultivés au niveau de la ferme comme le foin d'avoine, paille de blé, trèfle, l'orge en vert. Les autres aliments utilisés sont le concentré et l'ensilage de soja et même les aliments enrobés comme les drèches des tomates. Les aliments sont distribués selon

les besoins et l'état physiologique des vaches ; la ration peut atteindre 17-21Kg matière sèche et 6Kg de concentré.



Photo.3 : alimentation des vaches laitières (Dellalou ilhem et Gharsallah Hadjer, 2022).

IV.5.2. Conduite l'état de santé du troupeau :

Dans le but d'améliorer les productions, un plan de prophylaxie est mis au point pour éviter les maladies infectieuses et à déclaration obligatoire. Ce plan consiste à faire le dépistage de la brucellose, de la tuberculose et de la leucose ainsi que la vaccination anti-aphteuse, antirabique et anti-clostridies. Le déparasitage (interne, externe, bain anti-tiques) est systématique.

Les pathologies qui sévissent sont surtout les maladies métaboliques (telles que l'acidose et la cétose), les mammites et les boiteries.

IV.5.3. Conduite la stabulation :

L'élevage est mené en stabulation libre, toutefois quelques vaches sont en stabulation entravée.



Photo.4 : stabulation libre des vaches laitières (Dellalou ilhem et Gharsallah Hadjer, 2022).

IV.5.4. Conduite de la reproduction :

I.5.4.1. Gestion de la reproduction :

La gestion de la reproduction du troupeau est assurée par un inséminateur, un vétérinaire et un zootechnicien. Les informations importantes sont rapportées sur un planning d'étable de type linéaire, sur support informatique et sur des fiches individuelles où sont mentionnées les données suivantes :

- Les codes d'identification des vaches.
- Les dates d'insémination.
- Les différentes maladies diagnostiquées et les traitements administrés.
- Les dates de vêlages et le retour en chaleur.
- Les vaches en période de tarissement.

IV.5.4.2. La détection des chaleurs :

La détection des chaleurs se fait par l'observation visuel des signes spécifiques de l'état d'œstrus ; le chevauchement et l'acceptation de chevauchement lorsque les vaches sont libres au niveau de l'étable et/ou au pâturage, et même en la salle de traite.

Les ouvriers de la ferme signalent les vaches suspectés d'être en chaleur à l'inséminateur qui a son tour s'assure de l'information avant de planifier l'insémination.

IV.5.4.3. La synchronisation des chaleurs :

La synchronisation des chaleurs consiste à résoudre les problèmes de la détection des chaleurs et les échecs d'inséminations sur chaleurs naturelles. La ferme utilise un seul protocole à base de progestagènes en association avec les prostaglandines et/ou PMSG. Le PMSG utilisée pour les vaches non cyclée.

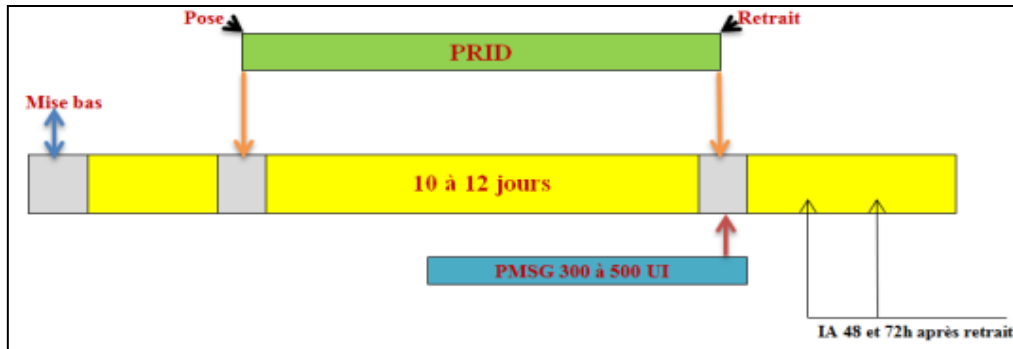


Fig.15 : synchronisation des chaleurs à base de Progestagènes (**Grimard et al., 2003**).

IV.5.4.4. Méthode de reproduction :

Les génisses sont mises à la reproduction dès l'âge de 18 à 20 mois et la moyenne d'âge au premier vêlage est de 29 mois.

La reproduction des vaches se fait par insémination artificielle. L'approvisionnement en semence se fait au niveau du CNIAAG dont la qualité est jugée très bonne.

La pratique de l'insémination artificielle se fait 12-18h après le premier signe de chaleur quand la vache accepte d'être chevaucher. L'inséminateur pose la semence au niveau des cornes utérines.

IV.5.4.5. Diagnostic de gestation :

Deux méthodes sont utilisées pour diagnostiquer les vaches gestantes :

- La palpation transrectale de l'appareil génital des femelles inséminées à partir du 36ème jour après la réalisation de l'insémination artificielle.
- Utilisation de test grossesse uniquement.

Chapitre V:

Résultats et discussion

Chapitre V. Résultats et discussion :

V.1. Analyse des performances de reproduction de la campagne 2021-2022 :

V.1.1. Paramètres de fécondité :

V.1.1.1. L'intervalle vêlage – 1ère saillie :

Une moyenne de $185,5 \pm 92$ a été notée avec 80,43% des vaches inséminées au-delà des 90 j, on a constaté que il y'a un intervalle de la premier saillie est de -40j ce qui confirme de la vache possède trois cycles :

- **Cycle 1** : 21j phase de repos.
- **Cycle 2** : détection de chaleur invisible (inaperçue) est ou à observé qu'une seule vache (47j).
- **Cycle 3** : c'est à partir de 60j (norme) l'insémination ce fait normalement (5 vaches), (intervalle de 70j) soit 10,87% des vaches.

L'intervalle 70-90j : 4 vaches soit +8,7% et pour l'intervalle de +90j la majorité des vaches sont inséminer soit +80,43%.

Tableau 5 : Répartition de l'Intervalle vêlage premier saillie :

Moyenne et écart type (j)	185,5 ± 92	
Répartition	Nombre des vaches	Pourcentage %
-40 j	00	00
40- 70 j	05	10,87
70- 90 j	04	8,7
+90 j	37	80,43
Total	46	100

Notre moyenne obtenue est inférieure par rapport à celle trouvée par **Bouamra et al. (2016)**, **Zineddine et al. (2010)** et **Boutagga et Horma. (2017)** en Algérie et comparable avec les résultats de **Bensalem et al. (2007)** en Tunisie. Notre résultat obtenue est dû que presque toutes les vaches :

- Insémination inaperçue.
- Problème de contrôle.
- Manque d'alimentation (quantité, qualité et problème de prix).

Tableau 6 : Performances de fécondité des vaches laitières de l'Intervalle vêlage premier saillie :

Pays		Moyenne et écart type	Référence
Algérie	Alger	132,6 ± 71,5	Bouamra et al. (2016)
	Sidi-Bel-Abbès	159 ± 89	Zineddine et al. (2010)
	Média	90,2 ± 61,2	Boutagga et Horma. (2017)
Tunisie		89	Bensalem et al. (2007)

V.1.1.2. L'intervalle vêlage – insémination fécondante (V-IAF) :

La moyenne de l'intervalle entre vêlage et insémination fécondante est de 328,69j avec un écart type de 220j. A partir des résultats obtenus on remarquer que les vaches fécondants entre 40-80j représenter soit un taux 4% et pour ceux des vaches fécondants +80j est de 44 vaches soit +95,66% et on constaté de la supériorité des ces vaches (95,66%) ce qui est très loin de notre objectifs.

Tableau 7 : Répartition de l'Intervalle vêlage insémination fécondante (V-IAF) :

Moyenne et écart type (j)	328,69 ± 220	
Répartition	Nombre des vaches	Pourcentage %
-40 j	00	00
40- 80 j	02	4,34
80- 110 j	01	2,2
+110 j	43	93,46
Total	46	100

On voit bien que l'intervalle de fécondation est long, il dépasse beaucoup les normes. Il est inférieur à ceux obtenus par **Bouamra et al. (2016)**, **Zineddine et al. (2010)** et **Boutagga et Horma. (2017)** en Algérie et peut être comparé avec les résultats de **Bensalem et al. (2007)** en Tunisie. Notre résultat confirme :

- Manque de déclaration déposer l'observation des chaleurs (dépassent 12-18h la durée de détection de la chaleur).
- Problème de métrite
- La congélation des spermes
- Poids des vaches

Tableau 8 : Performances de fécondité des vaches laitière de l'Intervalle vêlage insémination fécondante :

Pays		Moyenne et écart type	Référence
Algérie	Alger	176,1± 98,5	Bouamra et al. (2016)
	Sidi-Bel-Abbès	193 ± 180	Zineddine et al. (2010)
	Média	157,9 ± 89,7	Boutagga et Horma. (2017)
Tunisie		149	Bensalem et al. (2007)

V.1.1.3. L'intervalle vêlage - vêlage (V-V) :

Le calcul et la répartition de l'intervalle (V-V) du troupeau de l'exploitation Ben Hamada durant l'année (2021-2022) est la résultat de 601j qui montre que le moyenne est très loin et très élevé par rapport aux normes (365j), toutefois un taux de 22% des vaches ont un intervalle (V-V) dans les normes ; sur taux très loin de taux des vaches, on peu dire que ces résultat sont mauvaise.

Tableau 9 : Répartition de l'Intervalle vêlage – Vêlage (V-V) :

Moyenne (j)	601j	
Répartition	Nombre des vaches	Pourcentage %
-350j	02	4,35
350- 450 j	08	17,39
450- 550 j	13	28,26
550- 600 j	02	4,35
+600j	21	45,65
Total	46	100

V.1.2. Paramètres de fertilité :

V.1.2.1. Le pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus (% VL à 3IA et plus) :

Nous avons 58,7% des vaches fécondants dont leur insémination est réussite. Notre résultat est également supérieur para port les résultats rapportés par **Bouamra et al. (2016)**, **Zineddine et al. (2010)** et **Boutagga et Horma. (2017)** en Algérie et peut être comparé avec les résultats de **Bensalem et al. (2007)** en Tunisie.

Tableau 10 : paramètres de fertilité (2021-2022) :

Nombre de saillies par gestation		2,347%	
Nombre de saillies	Nombre des vaches	Pourcentage %	
01 saillie	16	34,8	
02 saillies	11	23,9	
03 saillie et plus	19	41,30	
Total	46	100	

Tableau 11 : paramètres de fertilité des vaches laitière :

Pays		% VL à 3IA et plus	Référence
Algérie	Alger	9,4%	Bouamra et al. (2016)
	Sidi-Bel-Abbès	6 %	Zineddine et al. (2010)
	Média	35,44%	Boutagga et Horma. (2017)
Tunisie		31,5%	Bensalem et al. (2007)

Conclusion

Conclusion :

A travers cette étude et à la lumière des résultats obtenus suite à l'analyse des paramètres de reproduction du troupeau bovin laitier durant la campagne 2021-2022 nous pouvons conclure ce qui suit :

La mauvaise gestion de la reproduction est à l'origine des faibles performances de reproduction chez les vaches laitières. Elle est mise en évidence par une mauvaise politique de réforme, de mise à la reproduction, de contrôle de gestation et de détection de chaleurs.

Le constat que nous avons relevé sur la gestion de nos élevages est loin optimal, la reproduction de nos élevages est loin d'être maîtrisée, en effet il est impensable voire utopique de prétendre faire de l'élevage laitier avec des performances que nous avons enregistrées au sein de l'exploitation objet de notre enquête.

A la vue de ces résultats, nous recommandons la mise en place de suivi de la reproduction basé sur une action coordonnée entre l'éleveur et le vétérinaire est indispensable. Ce suivi permettra :

- Une amélioration de la détection des chaleurs
- Un meilleur enregistrement de toutes les observations liées à la reproduction.
- Un contrôle systématique et précoce de la gestation.
- Un contrôle systématique de l'involution utérine, de retour à la cyclicité ovarienne au plus tard 30 jours après le vêlage et le traitement des pathologies post-partum.
- Une amélioration de la détection des chaleurs.
- Une évaluation de la situation de la reproduction et

Enfin, en perspectives de recherches sont les suivantes :

- La mise en application de recommandations pratiques pour améliorer l'efficacité économique du troupeau.
- Renouvellement du dispositif en vigueur à la ferme.
- La conduite alimentaire pourrait être aussi améliorée notamment la qualité des fourrages utilisés.

- Fournir des cadres humains qualifiés pour éviter la négligence.
- Respecter les règles sanitaires pour éviter les maladies.
- Bien gérer la ferme.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique :

A

Achemaoui, A., Bendahmane, M., 2016. Nature & Technology Analyse des paramètres de reproduction dans un élevage privée à vocation Bovins laitiers au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbés. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., 9, 2015–2017.

Albert., 2007. Evaluation of potential breeding soundness of the bull. Curent Therapy in large animal Theriogenology, Second edition – Saunders Elsevier. 2007, p 230-233.

Amari, M., Remili, R., 2016. L'insémination artificielle dans un élevage de vaches laitières, cas de la ferme Ben Hamada (wilaya d'Et-Tarf). Mémoire de master en sciences agronomiques : production et technologie laitières. Université 8 Mai 1945 Guelma.

Amirat, L., Teinturier, D., Jeanneau, L., Thotin, C., Gerard, O., Courtens, J. L., 2004. Bull semen in vitro fertility after cryopreservation using egg yolk LDL: a comparison with optidly, a commercial egg yolk extender. Theriogenology 2004: 61 495 – 907.

Armstrong, D. G., Gong, J. G., Gardner, J. O., Baxter, G., Hogg, C. O., Webb, R., 2002. Steroidogenesis in bovine granulosa cells: the effect of short- term changes indietary intake. Reproduction. 2002, 123: 371- 378.

Azouz, K., Draïdi, H., Hasni, A., 2020. Les difficultés alimentaires chez la vache laitière : Fin de gestation et début de lactation. Mémoire de master en sciences alimentaires. Université 8 Mai 1945 Guelma.

B

Baha, A., 2020. Analyse des performances de reproduction de la vache Montbéliarde : Cas de la ferme Sidi-Belhadj Arib Ain Defla. Mémoire fin d'étude en Sciences Agronomiques: Production animal. Université de Khemis-Miliana.

Baslimane, D. E., 2018. L'effet de l'épigénétique sur la production et la reproduction de la vache laitière dans la région de gurrara w.Ghardaia. Mémoire de master en génétique et reproduction animale. Université Abdelhamid Ben Badis Mostaganem.

Belhadi, C. N., 2004. Etude de quelques facteurs de variation de la production et de la qualité physico-chimiques du lait de vaches. Mémoire Ing. Agro Tlemcen.76p.

Belkheir, B., Kalli, S., Saadaoui, M., Ait Amokhtar, S., Benidir, M., Bitam, A., Benmebarek, A., 2018. Éléments d'enquête générale sur la filière lait en Algérie, Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA). Algérie, See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/327106932>.

Ben Aneur, A., 2019. Diagnostic système d'élevage Ovin région du Ziban. Mémoire de master en sciences agronomique : production et nutrition animale. Université Mohammed Kheider Biskra.

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, P371.

Benabdeli, K., 2000. Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique: Cas de Ras El Ma (Sidi Bel Abbes - Algérie). In Rupture : Nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n°39, 129-141.

Benaziza, Z., 2011. Facteurs explicatifs du non rentabilité de l'élevage de vaches laitières dans l'exploitation de quelques wilayas de l'est. Mémoire de magister en sciences agronomique : développement rurale. Ecole Nationale Supérieure d'Agronome.

Bencharif, A., 2001. Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: états des lieux et problématiques. Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée: état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche, Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; N. 32, pages 25- 45.

Benharkat, Y., Bounedjar, M., 2018. Etude des performances de production et de reproduction des vaches laitières de race Montbéliarde dans la wilaya d'Ain Defla (Cas de ferme Sidi Belhadj). Mémoire de Master en Sciences Agronomiques : Production Animale. Université de Khemis-Miliana.

Benyounes, A. A., 2015. Cours de la maitrise de la reproduction, master académique : production et technologies laitières.

Blanchard, T. L., 2003. Manual of equine reproduction, 2nd edition. Mosby.

Bouamra, M., Ghozlane, F., Ghozlane, M. K., 2016. Facteurs influençant les performances de reproduction de vaches laitières en Algérie. Livestok Research for Rural Developement 28 (4).

Boukhedenna, S., Lamri, I., Soudani, S., 2015. Evaluation des paramètres de fécondité chez les vaches laitières : Cas de l'atelier de production bovine ITMA Guelma. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques : Production et Technologie Laitière .Universite 8 Mai 1945 Guelma.

Boutagga, K., Horma, Y., 2017. Evaluation des performances de reproduction des vaches laitières dans la ferme Si Dhaoui commune Ouamri, wilaya de Médéa. Mémoire de master en Sciences Agronomique: Sciences et Techniques des Productions Animales. Université de Khemis-Miliana.

Bouzebda, Z., Bouzebda, F., Guellati, M. A., Grain, F., 2007. Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du Nord Est Algérien. Sciences &Technologie C - N°24, Décembre 2007, p : 13-16.

D

Dalcq, A. C., 2014. Contribution à l'étude de l'optimum technico-économique de l'intervalle vêlage chez les vaches laitières en Wallonie, plus particulièrement en Région Herbagère Liégeoise, 1–81.

Delhasse, K., 2018. Influence de différents régimes alimentaires sur le profil en acides gras des spermatozoïdes de taureaux d'insémination et leur impact sur la résistance à la congélation. Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme de Bioingénieur : sciences agronomiques. Université catholique de Louvain. Prom. : Larondelle, Yvan. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:14935>.

Djermoun, A., Chehat, F., Bencharif, A., 2017. Stratégies des éleveurs laitiers du Cheliff (Algérie). New Medit. 3, p20.

Douyemi, A., Khelaifa, S., 2015. Evaluation de la vulnérabilité d'une nappe en milieu humide et comparaison des méthodes appliquée cas de la nappe libre d'El Tarf (Nord Est d'Algérie). Mémoire de Master en Hydraulique: Conception et Diagnostic des systèmes d'AEP et d'assainissement. Université Hamma Lakhdar d'El-Oued.

F

Feliachi, K., 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie Commission nationale ANGR, P24.

Fellah, I., Hadj Sadok, Abir., 2018. Analyse des pratiques alimentaires en élevage bovin laitier dans la wilaya d'Ain Defla (cas de la ferme Sidi Belhadj). Mémoire de master en sciences agronomique : production et nutrition animale. Université Khemis Miliana.

Flici, I., Remaci, S., 2019. Caractéristiques de la collecte du lait : évaluation des quantités livrée à la laiterie Colaital de birkhadem (Alger). Mémoire de diplôme de master. Université Akli Mohand Oulhadj Bouira.

G

Gérard, O., Khirredine, B., 2002. Production de semence bovine. Didacticiel de maîtrise de la reproduction des bovins.2002, p : 73.

Ghoribi, L., 2011, Etude de l'influence de certains facteurs limitant sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans des élevages de l'Est Algérien. Thèse pour obtenir le diplôme de doctorat en sciences option reproduction des grands animaux. P170.

Gilles Landry, H. T., 2007. Amélioration de la pratique de l'insémination artificielle bovine dans le bassin arachidier et dans la zone sylvo-pastorale au Senegal, mémoire école inter-états des sciences et médecine vétérinaires de Dakar, page 7.

Goodman, M., 2002. Demystifying ovulation timing. Clinical techniques in Small animal practice, n° 3. 2002, p.

Gouacem, A., 2020. L'effet du stade physiologique sur la biochimie sanguine chez la vache laitière. Mémoire de master en sciences agronomique : production et nutrition animale. Université Mohamed Khider de Biskra.

Grimard, B., Humblot, P., Ponter, A. A, Chastant, S., Constant, F., Mialot, J. P., 2003. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA Prod. Anim. 16 (3), PP211-227.

Guerra, L., 2007. Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin.

Guettouche, A. I., Dahdouhe, A., 2020. Contribution a l'étude de l'élevage bovin laitier dans la wilaya de Msila. Mémoire de master en sciences agronomique : production et nutrition animale. Université Mohamed Boudiaf - Msila.

H

Hafsi, N., Labdani M., 2020. Étude statistique de l'insémination artificielle bovine dans la région D'OUM EL BOUAGHI. Mémoire de master en science biologique : Biologie et Physiologie de la Reproduction. Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi.

Hamani, M., Tamboura, H., Traoré, D., 2004. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. Production animale en Afrique de l'Ouest. Recommandations techniques. INR Prod. Anim., n°9 ,8p.

Hanzen, C., 2004. Cours d'obstétrique et pathologie de la reproduction « bovins ; équidé ; et porc » faculté de médecine vétérinaire, Université de Liège.

Hanzen, C., 2008. La détection de l'œstrus chez les ruminants, cours université de Liège. 15P.

Hanzen, C., 2009 b. La propédeutique de l'appareil reproducteur et l'examen du sperme des ruminants. ORBi Université de Liège, 21 P.

Hanzen, c., 2010. Rappels anatomophysiologiques relatifs à la reproduction du taureau. ORBI. Université de Liège, 8 P.

Hanzen, C., 2016. La propédeutique de l'appareil reproducteur et l'examen du sperme des ruminants. Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production Courriel: Christian.hanzen@ulg.ac.be Site: <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/index.html> , publications : <http://orbi.ulg.ac.be/> , Facebook : <http://facebook.com/theriogenologie>.

Hellali, H., Djemai, A., 2020. Etude de la production laitière permise par les rations alimentaires distribuées au sein d'une exploitation de bovin laitier. Mémoire de master en sciences agronomique : production et nutrition animale. Université Mohamed Boudiaf - Msila.

Holt, W. V., 2011. Mechanisms of sperm storage in the female reproductive tract: An interspecies comparison. Reproduction in Domestic Animals, 46 (SUPPL. 2), 68-74.

K

Kabera, F., 2007. Contribution a l'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine dans les campagnes d'insémination artificielle réalisées par le papet au Sénégal. Docteur en médecine vétérinaire (diplôme d'état). Université cheikh Anta Diop de Dakar.

Kabera, F., 2008. Appréciation de la qualité de la semence bovine produite au centre national D'amélioration génétique (CNAG) de Dahra au Sénégal. Mémoire de fin d'études. 42p.

Kheda, R., Sagar, C., 2020. Etude de l'élevage bovin laitier en Algérie Cas de la Wilaya d'Ain Defla .Mémoire de master en sciences agronomique : production animale. Université Djilali Bounaama, Khemis Miliana.

Konfe, H., 2014. Etude spermiologique des bovins de races locales de l'Afrique de l'Ouest: cas du Borgou, du taurin Lagunaire, du taurin N'Dama et du Zébu Peulh. Mémoire de master en production et industrie animales. Université polytechnique de Bobo Dioulasso. Institut du développement rural. Burkina Faso, unité-Progrès-Justice.

M

Mansour, L. M., 2015. Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité d'un lait : effet de l'alimentation. Thèse. Université Ferhat Abbas Sétif, Agronomie.

Martine C, 2014. Alimentation animale, Besoins, aliments et mécanismes de la digestion des animaux d'élevage, éd educagri France, 424P.

Mechekour, 2001. Détecteurs de chevauchement. Le paysan Tarnais. Journal hebdomadaire agricole et rural. 2001, p : 12, 13.

Mechekour., Griffoul., 2003. Médicaments de la reproduction. Dossier spécial médicamentsveterinaires. 2003, p : 44, 45.

Mefti Korteby, 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.

Mehenni, R., Seraiche, C., 2021. Contribution à l'étude de la ration alimentaire des vaches laitière dans la région de Msila. Mémoire de master en sciences agronomique : production et nutrition animale. Université Mohamed Boudiaf - Msila.

Meyer, C. e. a., 2015. Dictionnaire des sciences animales. CIRAD. Montpellier. 1.

Montmeas, L., 2013. Les hormones de la reproduction, reproduction des animaux d'élevage. 3^e édition. Educagri édition, pp. 34–53.

Mouffok, C., 2007. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Mémoire de Magister en sciences animales Institut national agronomique INA Alger.

Munyaneza, C., 2013. Evaluation de l'effet de différentes doses de PMSG utilisées lors de la synchronisation des chaleurs sur la fertilité des vaches de race ndama. Mémoire de master en productions animales et développement durable : ingénierie des productions animales. Université cheikh Anta Diop de Dakar.

N

Niang M. M., 2012. Evaluation de l'efficacité de l'insémination artificielle bovine dans la campagne d'insémination artificielle 2010-2011 réalisée par le pdesoc dans la région de Kolda. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Njong., 2006. Adaptation des vaches à haut potentiel de production laitière en milieu tropical : cas de bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal. Thèse pour obtenir le Grade de Doctorat de Médecine Vétérinaire. P91.

Normand, J., Normand, J., Moevi, I., Lucbert, J., Pottier, E., 2005. Rédigé Par l'Institut de l'Elevage Le Soutien Financier D'interbev. Le Point Sur...L'alimentation Des Bovins Et Des Ovins Et La Qualité Des Viandes ; PDF, 27-38p.

O

Oularbi, N., Bahi, I., 2020. Typologie des systèmes d'élevage bovins laitiers dans la région d'Ain Defla. Mémoire de master en sciences agronomique : production animale. Université Djilali Bounaama, Khemis Miliana.

P

Pena, A., Lindde-Forsberg, C., 2000. Effects of Equex, one- or two-step dilution, and two freezing and thawing rates on post-thaw survival of dog spermatozoa. *Theriogenology*. 2000, p: 54, 859-875.

Posiere, B., 2002. Récolte de la semence de chat par électro éjaculation et par dissection de l'épididyme. Thèse Méd. Vét., Alfort. 2002, p : 95.

R

Ravelomanana, J. R., 2018. Performances de reproduction des vaches laitières : cas de la commune rurale d'AMB. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome grade master 2 – mention sciences animales tomanga. Université d'Antananarivo. Ecole supérieure des sciences agronomiques.

Rukundo., 2009. Evaluation des résultats de l'insémination artificielle bovine dans le Département de Mbour au Sénégal: Cas du Projet GOANA. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 23.

S

Srairi, Mt., Ben Salem, M., Bourbouze, A., Elloumi, M., Faye, B., 2007. Perspectives de durabilité des élevages de bovins laitiers au Maghreb à l'aune des défis futur : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements. Colloque international « Développement durable des productions : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 avril 2008.

Srairi, M. T., Mousili, N., 2014. Effets de la conduite zootechnique sur les performances de deux élevages bovins laitiers en zone semi-aride au Maroc, 50–55.

V

Varner, D. D., 2008. Developpements in stallion semen evaluation. *Theriogenology*. 2008, p: 70: 448-62.

W

Wattiaux, A. M., 2006. Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle in : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute. [En ligne] accès Internet :

http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09.fr.html (page consultée le 13 Avril 2007).

Z

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. Livestok Research for Rural Development 22 (11).

Annexes



Annexe 01 : fiche d'enquête :

1. La conduite alimentaire :

Existe-t-il un allotement des animaux selon leur stade physiologique ?.... Oui Non

Quelle est la ration distribuée aux vaches en lactation ?

La quantité journalière distribuée par vache laitière.....

2. La Structure du cheptel de l'exploitation :

Cheptel bovin :

Effectif total des VL race Holstein.....

3. Matériel et installation d'élevage :

Type de stabulation :

Libre.

Entravée.

Semi entravée.

Présence de salle de traite..... Oui Non

La traite se fait :

Par lactoduc.

Par chariot trayeur.

Manuellement

4. La conduite de la reproduction :

Identification des animaux :Oui Non

Planning d'étable :

Linéaire

Rotatif

Informatisé

Cahier d'étable Fiche d'élevage :

La détection des chaleurs.....Oui Non

A quel moment se fait l'observation des chaleurs ? et pendant combien de temps ?

.....
.....

Quels sont les signes à observer ?

.....
.....

Utilisez-vous des méthodes de détection de chaleurs ? Oui Non

Si oui, lesquelles ?.....

La méthode de reproduction :

Saillie naturelle.

Insémination artificielle

Le moment d'insémination.....

Par qui elle est pratiquée ?

Lieu de dépôt de la semence

Elle est pratiquée sur chaleurs :

Naturelles

Provoquées.

Si c'est sur chaleurs induites, selon quel protocole de synchronisation ?.....

.....

D'où proviennent les paillettes d'insémination ?

CNIAAG

Importation

A quel moment se fait le diagnostic de gestation ?

Par quelle méthode ?

5. Les performances de reproduction :

Intervalle V-V (jours).....

Intervalle V-IAF (jours).....

Intervalle V-1IA (jours).....

% de VL à 3IA et +.....