



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Gestion de la reproduction chez la vache laitière**

Présenté par  
**HAMDAD FATIMA NESRINE & STAMBOULI LOUIZA**

**Devant le jury :**

<b>Président(e) :</b>	KEBBAL S.	MCB	U.Blida1
<b>Examineur :</b>	BELALA R.	MCB	U.Blida1
<b>Promoteur :</b>	YAHIMI.A	MCB	U.Blida1

**Année : 2016/2017.**

# **REMERCIEMENTS**

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

En second lieu, on remercie notre promoteur Mr yahimi .A pour son aide durant toute la période du travail.

Mr KEBBAL. S d'avoir accepté de présider le jury de notre soutenance de mémoire de fin d'étude.

Mr BELALA. R qui nous a aidé pour la réalisation de ce travail et qui nous a toujours aidé avec ces conseiles qui eclairent toujours notre chemin.

Mr salhi .O, Mr besbaci.M ; Mr tchantchen.S et Mr fellag.M qui nous ont beaucoup aidé durant nos cinq ans d'études.

Tous les enseignants qui nous ont enrichis par leur savoir durant cinq ans de formation.

Au membre du jury d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## **DEDICACES**

A mes parents smaine et cherifa pour les valeurs qu'il m'ont transmises, merci pour tous vos sacrifices c'est a vous que je dois cette réussite et je suis fière de vous l'offrir.

A ma grand-mère merci pour tes prières qui m'ont accompagné tout au long de ma formation.

A mon frère Hicham je te souhaite un avenir plein de joie de bonheur et de réussite.

A ma sœur yassamine et son époux amine et ses enfants Yasser, Abderrahmane en témoignage de l'attachement de l'amour et de l'affection que je porte pour vous.

A ma petite sœur kamilia je te souhaite tout le bonheur existant.

A mon frère Walid Allah yarhmou j'aurais aimé partager cette joie avec toi.

A ma chérie Louiza c'est toi qui mérites le mieux à mes yeux le titre de meilleure amie tu es toujours là pour moi tu es la main qui m'aide à me relever quand je me sens triste ,merci pour ta présence chaleureuse qui sait me faire du bien que dieu te garde pour moi.

A mes tantes fatima, samia, hasiba, saida et mon oncle Abed sincères remerciements.

A mes oncles rachid, rabah, said , madjid, badredine.

A mes cousins mohamed, houssam, youcef, madjid, amira ; abdelkader et alia.

A ma tante messaouda et tonton rachid que dieu vous protège ainsi que moumouh et rahim.

A yasmine et ses parents merci pour les bons moments qu'on a passé ensemble.

A jenny et sa maman.

A mes amis, mon3im ; zaki, hafida, kawthar, sarah, louiza, et asma .

A Mr YAHIMI mes remerciements ne pourront jamais égaler votre grand cœur qui m'a apporté du soutien au moment où j'avais besoin d'aide je ne pourrai jamais vous remercier assez.

A Mr bellala je vous remercie énormément pour les efforts que vous avez fait pour nous ,le temps que vous nous avez donné ,les conseils avisés qui éclaireront notre chemin.

A toute ma famille Hamdad et naas araba

**HAMDAD FATIMA NESRINE**

## **DEDICACES**

C'est avec un immense honneur et une grande modestie que je dédie ce modeste travail a ;

A Ma mère et mon père : Pour toute votre tendresse, amour et affection qui ont été pour moi une lumière et un appui d'une valeur inestimable, je vous prie de trouver ici le témoignage de mes sentiments les plus distingués et s'il ya quelqu'un au monde envers qui je dois beaucoup, ca serait vous papa et maman et Quoi que je fasse jamais je ne pourrai vous revaloir ce qui vous m'avez donné avec cœur et âme vous avez été toujours la pour moi qui ma toujours soutenue. Je vous dédie avec fierté ma réussite.

A Mes frères : merci pour tout votre soutien et votre confiance, bonté et générosité je vous aime beaucoup.

A mes tantes : tourkia , jamila, fariza , khalti jamila.

A Mes cousins et cousines : fifi, yasmine, anya, liza ,Hayat, souad et ses enfants , mohamed plus lila et leurs enfants, ftihou, amine et son épouses.

A Nesrine hamdad : mon unique sœur , ma meilleure amie je te remercie du plus profond de mon cœur pour tous les bon et les mauvais moments qu'on a passé ensemble toi qui a vraiment marqué ta présence dans ma vie sans toi très chère sardina mes années de fac aurai été nul je t aime khtiti.

A mes très chère yasmine avec qui j passé les plus belle années de ma vie ainsi que toutes sa famille que je remercie pour tous.

A Mon promoteur Mr yahimi : merci d'avoir été si patient avec moi de m'avoir aidé chaque fois que j en avez besoin merci pour tous vos conseils et encouragement.

A Mr belala: je vous remercie d avoir été toujours la pour moi ; d avoir été attentif et compréhensif ; pour votre engagement a mes coté, vous êtes ma source d inspiration, votre confiance me donnent toujours l'envie de découvrir, d'apprendre e de réussir. Je vous suis très reconnaissante, et je ne vous remercierai jamais assez pour votre amabilité, votre générosité, votre aide précieuse.

A Mr Ait Kaci et son épouse qui m'ont toujours apporté leur aide.

A Mr kalem.A qui ma toujours aidé.

A docteur HADJ.KEDOUR qui a toujours crue en mes capacité et qui ma beaucoup appris.

A ma promotion vétérinaire 2017, a tous mes amies surtout, jenny et sa maman ,Sarah , asma, yanis louiza, zaki, sans oublie « jma3et loup garou » et tous ceux que j ai rencontré et avec qui j'ai partagé mes meilleurs moments.

**STAMBOULI LOUIZA**

# TABLE DES MATIERES

---

## **Table des matières**

TABLE DES MATIERES .....	5
INTRODUCTION .....	14
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE .....	17
1. Introduction :.....	18
2. Les facteurs liés à l'animal :.....	18
2.1. L'âge : .....	18
2.2. La génétique :.....	19
2.3) La production laitière : .....	19
3) Les facteurs collectifs : .....	20
3.1) La détection des chaleurs :.....	20
3.2) l'insémination après le part : .....	22
3.3) L'insémination :.....	23
3.3.1) La technique de l'insémination : .....	23
3.3.2) Le moment de l'insémination : .....	24
3.4) Le diagnostic de gestation :.....	25
3.5.1) L'alimentation en énergie : .....	26
3.5.2) L'alimentation en matière sèche :.....	26
3.6) Le tarissement :.....	28
3.7) La réforme des animaux :.....	29
3.8) La gestion de la reproduction : .....	29
4. Les paramètres d'évaluation de la reproduction : .....	33
4.1 Les paramètres de fécondité :.....	34
4.1.1) L'âge au premier vêlage : .....	34
4.1.2) L'intervalle vêlage - première saillie : .....	35
4.1.3) L'intervalle vêlage - insémination fécondante .....	36
PARTIE EXPERIMENTALE .....	40
1. Matériels et méthodes .....	41

2.3. Description des paramètres cliniques et de reproduction :.....	42
2. Résultats et discussion : .....	44
3.1. Résultats :.....	44
3.1.1. Description d'Échantillon .....	44
1.4. Évolution de l'état corporel par race :.....	46
1.4.1. La brune des alpes.....	46
1.5. Analyse descriptif de l'examen vaginal .....	47
1.6. Position et diamètre du col et cornes par race .....	48
1.8 : Analyse descriptive des paramètres de reproduction .....	48
1.8.1. Paramètres de fertilité par race .....	48
1.8.2. Paramètres de fécondité.....	49
3.2. Discussion :.....	52
References bibliographiques : .....	56

## Liste des tableaux et figures

<b>TABLEAU 1</b> : Objectifs de la précision de détection des chaleurs.....	22
<b>TABLEAU 2</b> : Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée.....	33
<b>TABLEAU 3</b> : Description d'Échantillon.....	44
<b>TABLEAU 4</b> : Classement des animaux par stade physiologique.....	44
<b>TABLEAU 5</b> : Analyse descriptive de l'état corporel.....	45
<b>TABLEAU 6</b> : Analyse descriptif de l'examen vaginal.....	47
<b>TABLEAU 7</b> : Position et diamètre du col et cornes par race.....	48
<b>TABLEAU 8</b> : Paramètres de fertilité par race.....	48
<b>TABLEAU 9</b> : Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-vêlage.....	49
<b>TABLEAU 10</b> : Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-insémination fécondante.....	50
<b>TABLEAU 11</b> : : Résultats descriptifs intervalle vêlage -première insémination.....	51

<b>Figure 1:</b> Les objectifs classiques avec taux de réforme limité.....	28
<b>Figure 2:</b> Classement des animaux par stade physiologique.....	44
<b>Figure 3 :</b> Analyse descriptive de l'état corporel.....	45
: Évolution de l'état corporel de la race brune des alpes .....	46
<b>Figure 4 :</b> Évolution de l'état corporel de la race fleckveih.....	46
<b>Figure 5 :</b> Analyse descriptif de l'examen vaginal.....	47
<b>Figure 6 :</b> Paramètres de fertilité par race.....	49
<b>Figure 7 :</b> Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-vêlage.....	49
<b>Figure 8 :</b> Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-insémination fécondante.....	50
<b>Figure 9 :</b> Résultats descriptifs intervalle vêlage -première insémination.....	51
<b>Figure 10 :</b> intervalle vêlage insémination fécondante.....	39

### **Listes des abreviations :**

**Sc** : score corporel.

**NL** : numéro de lactation.

**IA** : insémination artificiel.

**IVV** : intervalle vêlage vêlage .

**BA** : brune des alpes.

**IVS1** : L'intervalle vêlage - première saillie

**PA** : période d'attente.

**IFA** : index de fertilité apparent.

**VIF** : vêlage insémination fécondante.

**FLV** : fleikveih.

**SCP** : score de propreté.

**EV** : examen vaginal.

## Résumé:

Cette étude a pour objet de décrire et d'identifier les différents paramètres récoltés : Nature des informations collectées : collecte de données rétrospectives (DN , race, date des deux derniers vêlages, NL, SC, dates des IA, examen vaginal, statut de gestation, mamelle. Position col et cornes). L'étude concerne 5 élevages en screening c'est-à-dire une seule visite soit 52 animaux (Vaches, Génisses). La population étudiée comporte plusieurs races (Holstein, Fleckvieh, Montbéliard) de spéculation laitière ou de vaches issues de croisement de la descendance de ces dernières. Chaque élevage a fait l'objet d'une seule visite (screening). Les données collectées concernent donc les observations de l'éleveur et du vétérinaire responsable du suivi. Un bilan de reproduction a été réalisé pour chaque exploitation. Les élevages des animaux totalisent 49 femelles bovines de différentes races et numéro de lactation. Âgées plus de 14 mois, après analyse des résultats mentionnés dans les différents tableaux, nous a permis de constater des valeurs variables en matière des paramètres de reproduction, l'IVV avec des valeurs comprise entre 448 jours et 450 jours, PA =160 jours et PR moyenne de 34 jours.

Les résultats de notre étude ont montré, une dégradation des performances de reproduction dans les différentes exploitations des bovins laitiers, la comparaison entre les races et les différentes catégories d'animaux (numéro de lactation), montre une légère différence des paramètres de reproduction (IVV= jours). Donc à partir des résultats obtenus, nous avons constaté que les paramètres de fécondité et de fertilité sont un peu éloignés des objectifs standards définis par une gestion efficace de la reproduction. L'évaluation de la fertilité est plus complexe. Elle peut être réalisée sur les seuls animaux étant du troupeau (fertilité apparente) ou prendre également en considération les animaux inséminés mais réformés par la suite (fertilité totale). Elle peut par ailleurs être évaluée sur un numéro d'insémination, habituellement la première insémination effectuée. Elle exprime donc le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation ou le pourcentage de chances de gestation pour un numéro d'insémination donné. Les facteurs rendus responsables d'infertilité et/ou d'infécondité sont de nature diverse. Ils concernent tout à la fois l'individu et son environnement. Ayant fait l'objet d'une description exhaustive dans le cadre de l'introduction générale de ce travail, ne seront rappelés dans l'introduction de ce chapitre que ceux plus spécifiquement analysés dans le cadre de cette étude.

## **Abstract :**

The purpose of this study is to describe and identify the different parameters harvested: Nature of information collected, Retrospective data collection (DN, race, date of last two calves, NL, SC, RN dates, vaginal examination, pregnancy status, udder, Position of collar and horns). The study concerns 5 farms in screening, that's means a single visit, ie 52 animals (Cows, Heifers). The study population includes several breeds (Holstein, Fleckvieh, Montbéliard) of dairy speculation or of cows derived from crossbreeding of the offspring of these. Each breeding was the subject of a single visit (screening).

The data collected thus concerns the observations of the breeder and the veterinarian responsible for the follow-up. A breeding assessment was carried out for each exploitation. Animal livestock totaled 49 female bovines of different breeds and lactation number. After more than 14 months, after analyzing the results mentioned in the different tables, we found variable values for reproductive parameters, the IVV with values between 448 days and 450 days, PA = 160 days and Average PR of 34 days. The results of our study showed a degradation of breeding performance in the different dairy cattle farms, the comparison between the breeds and the different categories of animals (lactation number) shows a slight difference in the reproduction parameters (IVV = Days).

So from the results obtained, we found that the fertility and fertility parameters are somewhat removed from the standard objectives defined by effective management of reproduction. The assessment of fertility is more complex.

The assessment of fertility is more complex.

It can be carried out only on pregnant animals (apparent fertility) or also consider inseminated animals but subsequently reformed (total fertility).

It can also be evaluated on an insemination number, usually the first insemination performed. It therefore expresses the number of inseminations necessary for obtaining a gestation or the percentage of gestation chances for a given insemination number.

The factors responsible for infertility and / or infertility are diverse in nature. They concern both the individual and his environment.

Having been described in detail in the context of the general introduction of this work, only those most specifically analyzed in this study will be recalled in the introduction to this chapter.



# INTRODUCTION

---

## Introduction :

La performance de reproduction est l'un des principaux facteurs qui influence la rentabilité d'un troupeau laitier. Elle affecte la quantité de lait produite par vache et par jour du troupeau [1]. Les performances de reproduction d'une vache jouent un rôle important dans les décisions de réformes prises par les éleveurs [2]. La cause de la faible fécondité chez la vache laitière est multifactorielle [3]. (L'infécondité et l'infertilité sont deux exemples d'entités pathologiques, qualifiées de « maladies de production » se caractérisant par leur manifestation subclinique et leur origine multifactorielle, dont les conséquences économiques sont redoutables) [4]. Il s'agit donc de « pathologies économiques » qu'il faut traiter si on veut apporter une rentabilité de l'acte médical à l'éleveur [5]. Une mauvaise maîtrise de la reproduction, exercera un effet négatif sur la production. Ceci doit impérativement passer par la maîtrise des facteurs sanitaires, héréditaires, nutritionnels, d'environnement et de la reproduction. De ce fait, l'interprétation des résultats du bilan de la reproduction est difficile, étant donné les effets des différents facteurs responsables des problèmes de reproduction. Les paramètres de reproduction sont importants dans l'évaluation de la gestion de performance des troupeaux laitiers modernes. Le succès de l'industrie laitière résulte de l'attention constante à des événements quotidiens, nécessitant une mesure de performance plus sensible et immédiate. Les définitions des formules, les numérateurs, les dénominateurs et les populations incluses ou non sont essentielles pour une bonne interprétation et une comparaison des résultats. Ainsi, les vétérinaires maîtrisant les indices et les statistiques en utilisant la stratification des données afin d'étudier les pertes de production, vont bien servir leurs clients [6]. La reproduction ne peut être considérée comme une entité isolée car, elle est influencée par des facteurs liés à l'animal ou à ceux qui en ont la responsabilité. Dans la partie bibliographique traitera certains facteurs collectifs et individuels susceptibles d'influer ou de modifier l'évolution de la carrière de reproduction des femelles et les paramètres d'évaluation de la fécondité. La partie pratique sera consacrée à l'analyse du bilan de fécondité de quelques élevages des bovins laitiers. Les besoins globaux en lait de l'Algérie sont estimés à 5 milliards de litres en 2007, avec une consommation moyenne de l'ordre de 130 litres/habitant/an [87]. L'Algérie consomme plus de 3,3 milliards de litres d'équivalent lait par an, soit un taux de couverture par la production locale estimé à 40 %. Ceci implique que le pays s'acquitte d'une lourde facture, estimée à plus de 600 millions de \$ afin de couvrir le déficit laitier [84]. Pour cette raison l'infertilité des

vaches laitières représente une grande problématique qui repose sur son incidence provoquée par les différentes causes et facteurs précédents, et son impact économique. Les pertes monétaires associées à ces problèmes sont pas négligeables et proviennent des frais vétérinaires. La vache a toujours été et continue d'être la ressource préférentielle et principale du lait. Ce dernier constitue un produit de base dans le modèle de consommation algérien [85]. Sa part dans les importations alimentaires totales du pays représente environ 22 %. L'Algérie se place ainsi au troisième rang mondial en matière d'importation du lait et produits laitiers, après l'Italie et le Mexique [86].

La performance reproductive des vaches est un point important dans le suivi d'élevage et pour la rentabilité des entreprises laitières. Malgré l'importance accordée à ce sujet par les communautés scientifiques et agricoles, les chercheurs et les éleveurs constatent depuis plusieurs années une détérioration de la fertilité de la vache laitière qui est par définition pour le sens commun désignée à la fin du XXe siècle la capacité des personnes, des animaux ou des plantes à produire une descendance viable et abondante. Le terme était généralement appliqué aux femmes, ou aux femelles des animaux, mais s'applique de plus en plus aux sujets mâles, au fur et à mesure des progrès dans la vision des mécanismes de la reproduction et de la meilleure connaissance du rôle de l'homme ou du mâle.

. Les mécanismes étiopathogéniques responsables sont multiples et peu connus. Les possibilités de contrôles à court, moyen et long terme de l'infertilité existent. Elles impliquent de la part du praticien une approche plus globale puisqu'elles concernent prioritairement la nutrition, la génétique, la détection des chaleurs, la prévention des affections de post-partum et l'environnement des animaux. Les traitements hormonaux individuels sont disponibles, mais leur efficacité est loin d'avoir été démontrée.

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

---

## **Chapitre 1:**

### **Les paramètres et les facteurs de fécondité**

#### **1. Introduction :**

La performance de reproduction est l'un des principaux facteurs qui influent sur la rentabilité d'un troupeau laitier. Elle affecte la quantité de lait produite par vache et par jour du troupeau [1]. La mauvaise performance de reproduction est un facteur limitant de la productivité des troupeaux laitiers ; les performances de reproduction d'une vache jouent un rôle important dans les décisions de réformes prises par les éleveurs [2]. La cause de la faible fécondité chez la vache laitière est multifactorielle [3].

L'infécondité et l'infertilité sont deux exemples d'entités pathologiques, qualifiées de « maladies de production » se caractérisant par leur manifestation sub cliniques et leur origine multifactorielle, dont les conséquences économiques sont redoutables [4].

#### **2. Les facteurs liés à l'animal :**

##### **2.1. L'âge :**

A mesure qu'augmente l'âge au vêlage, l'involution utérine ralentit.

Une involution utérine tardive s'accompagne plus souvent d'écoulement vulvaire anormal, juste après le vêlage, ainsi que d'anœstrus, de pyrométrie et de kystes ovariens un peu plus tard. Ces anomalies s'accompagnent d'un prolongement de l'intervalle entre le vêlage, de retour en œstrus, de la première saillie et de la conception [7] L'intervalle vêlage-première saillie est plus long ( $P < 0,05$ ) chez les vaches âgées que chez les plus jeunes. L'intervalle vêlage-première saillie est plus étroitement associé avec l'âge que le rendement laitier [8]. En général, les vaches âgées ont de faibles performances de reproduction. Toutefois, les vaches en seconde lactation ont des performances de reproduction égales à celles des vaches en première lactation. Les vaches en troisième lactation et plus ont de faibles taux de conception et de longs intervalles vêlage-premières chaleurs que celles qui sont dans les premières lactations [9] Les vaches à leur deuxième parité ont plus de chance de concevoir que les vaches primipares [10] Les bovins âgés ont tendance à avoir moins de condition corporelle que les bovins plus jeunes. Les primipares sont plus susceptibles que les vaches adultes à l'échec de reproduction [11]

## **2.2. La génétique :**

Il existe chez les bovins une corrélation entre la fécondité des mâles et celles de leurs descendants aussi bien mâles que femelles. Ainsi, la sélection des taureaux sur les critères de fertilité améliore indirectement la fertilité des vaches [12] Il est important de prendre en considération le poids, la taille ainsi que l'âge, car les génisses qui vèlent à l'âge de 24 mois mais qui ont un défaut ou excès en stature et en poids, ne produiront pas de lait selon leur potentiel génétique [7] Saillir les génisses à un jeune âge a été généralement rapporté à un raccourcissement de l'intervalle entre génération et donc, accélère l'amélioration génétique [13] La précision de l'évaluation génétique dépend de l'héritabilité de chaque trait, mais l'héritabilité de la plupart des traits de fertilité (par exemple, l'intervalle vêlage, l'intervalle vêlage saillie fécondante, le taux de gestation) sont assez faibles ( $P < 0,05$ ), en raison d'importantes contributions des facteurs non génétiques, tels que les différences entre les vaches, l'insémination et les protocoles de gestion [14] Les valeurs pour le poids par unité de note d'état corporel pour les bovins Holstein Frisonne publiées dans la littérature varient de 20 à 110 kg. Certaines variations dans les valeurs de la littérature peuvent être dues à des différences dans la souche de la race [15] Même si l'héritabilité des caractères fonctionnels comme la fertilité est faible (5%), l'éleveur a intérêt à prendre en compte dans ses accouplements des taureaux bien indexés sur ce caractère [16]

## **2.3) La production laitière :**

Les études relatives aux effets de la production laitière sur les performances et les pathologies de la reproduction sont éminemment contradictoires. Le manque d'harmonisation relative aux paramètres d'évaluation retenus n'est pas étranger à cette situation. Celle-ci est également déterminée par des relations complexes existantes entre la production laitière et la reproduction influencée l'une comme l'autre par le numéro de lactation, la gestion du troupeau, la politique de première insémination menée par l'éleveur, la nutrition et la présence de pathologies intercurrentes [4] Une étude dans des élevages de bovins laitiers au Nord-Est des Etats Unis, a montré qu'une augmentation de 4,5 kg dans la production laitière entre deux tests successifs par rapport à la première saillie était associée à une réduction dans le taux de conception. Dans cette même étude, une période de production laitière de plus de 305 jours, était également associée avec une diminution du taux de conception. Toutefois, davantage d'analyses ont indiqué que les facteurs associés avec le rendement laitier peuvent être responsables de la baisse du taux de conception plutôt que du rendement laitier. Ces facteurs comprennent la perte de l'état d'embonpoint avec un bilan énergétique négatif et une forte

concentration de protéines brutes dans la ration des fortes productrices [7] Les taux de conception sont moins de 50%, après insémination, lorsque la concentration en matière grasse est plus élevée que la moyenne, cela suggère que le rendement laitier peut réduire ou limiter la conception des vaches [8] Il n'y a pas de relation antagoniste évidente entre la production laitière et la reproduction [17]. Ces conclusions opposées peuvent être le résultat de mesures de performances de reproduction différentes. Lorsque d'autres mesures de la fertilité sont utilisées, tels que l'intervalle entre les vêlages, l'intervalle vêlage-saillie fécondante et le pourcentage de non-retour en chaleurs, il peut y avoir une possibilité de confusion entre les effets de gestion et de biologie [9]. Il a été remarqué qu'une baisse significative de rendement de lait et de protéines à la première lactation, quand un groupe de génisses est sailli à 350 jours, par rapport à celui sailli à 462 jours. Il apparaît que la mise à la reproduction des génisses à un jeune âge, réduit le rendement de la lactation par diminution de la production moyenne journalière, plutôt que le nombre de jours de lactation [13]

### **3) Les facteurs collectifs :**

#### **3.1) La détection des chaleurs :**

Une augmentation du taux de détection de l'œstrus est associée à des intervalles vêlage conception courts [18] La performance de production de vaches laitières d'un troupeau influence la rentabilité ; un bon taux de détection de chaleur et de conception

Permet des opportunités pour le contrôle de la gestion [19] Les facteurs ayant le plus grand potentiel d'influence sur l'intervalle vêlage conception dans la moyenne du troupeau ont été les taux de détection de l'œstrus et le taux de conception [18] Les faibles concentrations d'œstradiol le jour de l'œstrus, sont fortement corrélées avec la survenue de Sub-œstrus, rendant ainsi la détection de l'œstrus chez les vaches à haut rendement encore plus difficile [3]

En outre, le taux de détection de chaleur et le court intervalle post-partum avant la première insémination peuvent être associés à la fertilité [20] Les vaches ayant une forte ingestion de matière sèche ont une plus grande probabilité d'expression de l'œstrus à la première ovulation et une probabilité de gestation élevée dans les 150 jours de la lactation [21]. L'expression et la détection d'œstrus avec un faible taux de conception, semblent être des problèmes majeurs. Ceci peut être une combinaison de facteurs englobant l'anœstrus, l'incapacité à exprimer l'œstrus avec ovulation, le défaut de gestion de détection d'œstrus et les petits groupes sexuellement actifs. Le taux de conception est seulement de 30 à 40%, en raison de détection d'œstrus faux positif et donc, une insémination à un stade incorrect du cycle [22] ; quand le bilan énergétique est négatif (par exemple une baisse de la condition corporelle [23] lors de

stress dû à la chaleur et/ou à de fortes incidences de mortalité embryonnaire ou fœtale [24]. Un problème sérieux, dans la détection des chaleurs ou la décision de retarder le délai de la première saillie a été remarqué chez 42% des vaches dont l'intervalle vêlage-première saillie dépasse 90 jours [25]. La détection des chaleurs constitue un des facteurs les plus importants de fécondité mais également de fertilité puisqu'en dépend l'intervalle entre le vêlage et la première insémination ; les intervalles entre inséminations et le choix du moment de l'insémination par rapport au début des chaleurs [26]. Les critères décrivant les retours en œstrus après insémination sont peu utilisés jusqu'à présent, ils sont cependant intéressants, car ils quantifient les effets de la mortalité embryonnaire tardive (retour en œstrus plus de 24 jours après une insémination) et l'efficacité de la détection des chaleurs (en supposant que l'œstrus post-insémination chez les vaches non gestantes est limité) [27]. La détection des chaleurs peut être évaluée par l'intensité et la précision. Les index de détection des chaleurs peuvent être influencés par l'âge, la nutrition, le niveau de production et la saison [28]. La qualité de la détection des chaleurs est évaluée au moyen de deux paramètres. Le premier concerne la précision de la détection. Un moyen simple d'estimer la précision de détection est de déterminer la moyenne de jours entre les chaleurs et/ou les saillies [29]. Le deuxième moyen est la détermination de la distribution des intervalles d'œstrus. Elle est réalisée en additionnant le nombre d'intervalles d'œstrus et/ou de saillies des différentes classes d'intervalle, divisé par le nombre total d'intervalles d'œstrus et/ou saillies dans la période test (Tableau 1.1). Les intervalles entre inséminations et le choix du moment de l'insémination par rapport au début des chaleurs [26]. Les critères décrivant les retours en œstrus après insémination sont peu utilisés jusqu'à présent, ils sont cependant intéressants, car ils quantifient les effets de la mortalité embryonnaire tardive (retour en œstrus plus de 24 jours après une insémination) et l'efficacité de la détection des chaleurs (en supposant que l'œstrus post-insémination chez les vaches non gestantes est limité) [30]. La détection des chaleurs peut être évaluée par l'intensité et la précision. Les index de détection des chaleurs peuvent être influencés par l'âge, la nutrition, le niveau de production et la saison [28]. La qualité de la détection des chaleurs est, évaluée au moyen de deux paramètres. Le premier concerne la précision de la détection. Un moyen simple d'estimer la précision de détection est de déterminer la moyenne de jours entre les chaleurs et/ou les saillies [29]. Le deuxième moyen est la détermination de la distribution des intervalles d'œstrus. Elle est réalisée en additionnant le nombre d'intervalles d'œstrus et/ou de saillies des différentes classes d'intervalle, divisé par le nombre total d'intervalles d'œstrus et/ou saillies dans la période test (Tableau 1.1).

**Tableau 1.1** : Objectifs de la précision de détection des chaleurs [31]

<b>Classes d'intervalles (jours)</b>	<b>Objectifs(%)</b>
<b>02-17</b>	>15
<b>18-24</b>	45 à 55
<b>25-35</b>	10 à 15
<b>36-48</b>	05 à 10
<b>&gt;49</b>	5

**Tableau 1** : Objectifs de la précision de détection des chaleurs

Le second concerne la fréquence de la détection. Les intervalles entre chaleurs et/ou inséminations observées pendant la période du bilan sont répartis dans les cinq classes suivantes :

2 à 17 jours. 18 à 24 jours. 25 à 35 jours. 36 à 48 jours. >48 jours.

La fréquence de la détection des chaleurs est exprimée par le rapport entre les intervalles des classes 18-24 jours et 36-48 jours. Un rapport de moins de 4/1 dans un troupeau important indique de sérieuses erreurs de l'intensité de détection des chaleurs [31] Un rapport de 7/1 où plus indique une excellente détection naturellement. Si les intervalles entre saillies sont satisfaisants, mais les intervalles de conception restent longs, ceci indique un problème dans le taux de conception ou un échec d'observation des chaleurs chez les vaches saillies précédemment. Les problèmes de détection d'œstrus seront révélés au moment du diagnostic de gestation par une faible proportion de vaches gestantes qui étaient normales et cyclées [32]

Le taux de détection des chaleurs peut être calculé par la formule suivante [33]

Les objectifs retenus pour la détection d'œstrus dans les performances de reproduction sont de 75% de vaches observées en chaleur entre 30 et 52 jours et de 85% entre 53 et 75 jours post-partum [33]

### **3.2) l'insémination après le part :**

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales, dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur d'une première insémination au meilleur moment du post-partum. En effet, la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60ème jour du post-partum, se maintient entre le 60ème

et le 120ème jour puis diminue par la suite [4] Il y a une tendance pour les taux de conception rapportés (59%), d'être faibles dans les troupeaux qui débutent la saillie des vaches après 40 jours post-partum [34]

Les données de 309 conceptions ont été présentées pour montrer que les saillies avant le 60ème jour après la parturition devraient être désapprouvées. En plus du faible taux de conception, les vaches saillies avant le 60ème jour ont un fort pourcentage d'avortements, de métrites et de rétentions placentaires. Les résultats pour le taux de conception en première saillie, la moyenne du nombre de saillies par conception et la moyenne de jours du vêlage à la conception indiquent, que pour une bonne performance de reproduction chez les vaches laitières, la première saillie devrait être au-delà de 50 jours post-partum pour les vaches avec un tractus génital en bon état sanitaire [35] Les vaches saillies tardivement ont une mauvaise fertilité [36]. La productivité des vaches (poids des veaux au sevrage) est plus élevée ( $P < 0,05$ ) pour les vaches saillies à 70 jours (186 kg), intermédiaire pour les vaches saillies à 45 jours (172 kg) et faible pour celles saillies à 30 jours (162 kg). Des moyennes de 72% de vaches saillies dans le groupe précocement et 82% dans le groupe de vaches saillies plus tard sont observées en œstrus. Le pourcentage des vaches inséminées plus (21 d'œstrus dans un troupeau cyclé naturellement. Si les intervalles entre saillies sont satisfaisants, mais les intervalles de conception restent longs, ceci indique un problème dans le taux de conception ou un échec d'observation des chaleurs chez les vaches saillies précédemment. Les problèmes de détection d'œstrus seront révélés au moment du diagnostic de gestation par une faible proportion des vaches gestantes qui étaient normales et cyclées [32] Le taux de détection des chaleurs peut être calculé par la formule suivante [37] :

$$(21 // \text{moyenne entre saillies}) \times 100$$

Les objectifs retenus pour la détection d'œstrus dans les performances de reproduction sont de 75% de vaches observées en chaleur entre 30 et 52 jours et de 85% entre 53 et 75 jours post-partum [33]

### **3.3) L'insémination :**

#### **3.3.1) La technique de l'insémination :**

Il a été indiqué que la mauvaise technique d'insémination artificielle, contribue au faible taux de conception dans plusieurs troupeaux [25] Un examen de stockage, de manipulation et de la technique de congélation est indiqué quand le taux de conception est faible, surtout quand l'insémination est pratiquée par l'éleveur. Les fautes observées communément dans la manipulation du sperme comprennent, le retrait des paillettes aussi longtemps en dehors du

réfrigérateur et quand on les laisse longtemps dans l'eau de décongélation. L'immersion prolongée, entraîne un réchauffement des paillettes à une température au-dessus de la température ambiante et augmente la probabilité d'un choc thermique de la semence. Lors de l'évaluation des facteurs liés au taureau dans l'examen de la fertilité, il peut être important de contrôler la durée de congélation de la semence et la motilité par un examen microscopique [32] Lorsque les vaches sont inséminées avec de la semence qui est décongelée dans une eau très chaude (à 65°C, pendant 7 à 10 secondes) ou tiède (à 35°C, pendant 30 secondes) l'intervalle vêlage-conception est plus court de 12 à 14 jours que lorsque la semence est décongelée à l'intérieur de la vache. La bonne fertilité résultant de l'insémination des vaches avec une semence décongelée rapidement est probablement associée à un sperme plus fertile [8]. Dans une étude conduite aux Etats-Unis, une différence de 23% dans le taux de conception par insémination artificielle a été notée [38] Cinquante-neuf pourcent (59%) des sites de dépôt de semence étaient au-delà du site recommandé : le corps utérin.

De sérieuses erreurs d'insémination étaient observées chez trois inséminateurs qui avaient moins de 30% des sites de dépôt de semence localisés dans le corps utérin [25]. Des vaches peuvent apparaître comme infertiles, parce qu'elles posent des problèmes lors de tentative de cathétérisme de leur canal cervical et que la semence ne peut être déposée dans le corps utérin, ce qui limite les chances de fécondation [12]

### **3.3.2) Le moment de l'insémination :**

Bien qu'il soit longtemps recommandé de respecter un intervalle moyen de 12 heures entre la détection des chaleurs et l'insémination, plusieurs études ont relativisé l'importance de cette politique et ont davantage mis l'accent sur l'importance du moment de l'insémination par rapport à l'ovulation, qui conditionnerait plus le risque d'absence de fertilisation ou de fertilisation anormale, conduisant à une augmentation de la mortalité embryonnaire précoce [4] La détection des chaleurs convenable et le moment d'insémination, jouent un rôle vital dans l'amélioration de l'efficacité de la reproduction dans les troupeaux laitiers [39] C'est le moment de l'insémination par rapport à l'observation des chaleurs qui est important. Ainsi, la précision de détection des chaleurs est la clef pour corriger le moment de l'insémination. La durée réelle de manifestation de l'œstrus est presque de 24 heures ; beaucoup de vaches manifestent les premiers signes entre 17 heures et 4 heures. La longueur moyenne des chaleurs chez les vaches ou les génisses est d'environ 15 à 20 heures, elle est basée sur de nombreuses estimations de la durée de l'œstrus. Bien que la durée de l'activité de l'œstrus ne contribue pas à la fertilité, les fortes températures jouent un rôle dans la réduction de la durée de l'œstrus et les taux de

conception. Le temps moyen de l'ovulation est de 25 à 30 heures après le début de l'œstrus et en moyenne de 11 à 13 heures après la fin de l'œstrus. Les meilleurs résultats étaient obtenus lorsque les vaches sont saillies au cours de la deuxième moitié des chaleurs ; et de bons résultats sont obtenus au-delà de 6 heures après l'œstrus [39] La règle largement utilisée dans les élevages industriels est celle « a.m. - p.m. », laquelle était suggérée la première fois en 1943 par Trimberger. Cette règle recommande que les vaches observées la première fois en œstrus dans la matinée doivent être saillies le même jour. Aussi, les vaches observées la première fois en œstrus au cours de l'après-midi ou le soir, devraient être saillies avant 12 heures le lendemain, pour obtenir de meilleurs résultats. Il a été suggéré que l'insémination des vaches à n'importe quel moment entre 0 heure et 16 heures après la détection d'œstrus ne compromettrait pas la conception, bien que l'insémination entre 5 heures et 8 heures après détection est considérée comme optimale [34]

#### **3.4) Le diagnostic de gestation :**

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

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

-diagnostic de gestation par la progestérone : toute génisse ou vache dont la dernière insémination naturelle ou artificielle a été réalisée 21 à 24 jours plus tôt  
diagnostic de gestation par échographie : tout animal dont la dernière insémination a été réalisée 30 à 59 jours plus tôt.  
Diagnostic de gestation par palpation rectale : tout animal dont la dernière insémination remonte à plus de 60 jours. La gestation de chaque animal est confirmée par palpation rectale même si un diagnostic précoce de gestation a été établi antérieurement par un dosage de progestérone, de PAG (pregnancy Associated Glycoprotein) ou par échographie [4]

En plus de l'utilisation des différentes mesures, il est précieux d'être capable de diagnostiquer une gestation aussi tôt que 35 jours avec une précision d'au moins de 95%, de reconnaître la présence de métrites, de distinguer les follicules, les corps jaunes et les kystes, d'avoir de bonnes connaissances des maladies infectieuses, de comprendre les principes de la nutrition et d'avoir des bases en physiologie, pathologie et pharmacologie [26]

#### **3.5) La nutrition :**

Les erreurs d'alimentation sont fréquemment à l'origine des difficultés de reproduction. Leurs conséquences dépendent du stade physiologique de la vache au moment où elles se produisent [40] Tous les éléments nutritifs (par exemple, eau, énergie, protéines, minéraux, vitamines)

devraient être fournis quotidiennement en quantités suffisantes pour répondre aux besoins des vaches gestantes et maintenir des performances optimales de la vache et du veau [41]. Les génisses qui ont une ration alimentaire de niveau faible, manifestent moins les chaleurs et ont un mauvais taux de conception (30%) par rapport à celles dont le niveau de la ration alimentaire est modéré (62%) ou élevé (60%) ([42]

### **3.5.1) L'alimentation en énergie :**

Dans le but d'étudier l'effet de la source d'énergie alimentaire sur la balance énergétique en début de lactation, il est rapporté que l'augmentation de la disponibilité des éléments nutritifs glycolytiques améliore l'équilibre énergétique, qu'elle a un potentiel pour réduire le risque de troubles métaboliques et qu'elle améliore la performance de reproduction chez la vache laitière [43] Les vaches nourries avec un régime alimentaire de densité d'énergie normale ont un rendement plus élevé de lait, de pourcentage de graisse, de score de la condition physique et pèsent plus que les vaches nourries avec un régime alimentaire de densité faible [15] Les animaux nourris avec plus d'énergie par des régimes alimentaires denses ont un bilan énergétique positif et ont une plus grande augmentation de poids corporel de 3 à 1 semaine avant le part. L'augmentation de la densité d'énergie de l'alimentation durant les quatre dernières semaines avant le part améliore l'apport énergétique des animaux en fin de gestation [44] Par contre selon d'autres chercheurs [45] le régime alimentaire ne peut influencer la trajectoire ou le taux de perte d'état corporel en début de lactation. L'alimentation à base de concentré n'affecte pas le taux de perte de l'état d'embonpoint en début de lactation, mais réduit la durée de cette perte et augmente le taux d'accroissement du poids vif et l'état d'embonpoint [45] Les tentatives visant à réduire la mobilisation des lipides du corps en début de lactation (semaine 1 à 4 après la parturition) par des régimes riches en énergie n'ont généralement pas été couronnées de succès [45] et plusieurs restrictions d'aliments au cours de la même période n'ont pas toujours augmenté la mobilisation des tissus corporels [3] données impliquent qu'un autre mécanisme est mis en jeu dans cette mobilisation durant la période de début de lactation [45] La lipolyse est essentiellement régulée génétiquement, alors que la lipogenèse est contrôlée par l'environnement (alimentation ...etc.) [46]

### **3.5.2) L'alimentation en matière sèche :**

L'équilibre énergétique se définit simplement comme l'apport d'énergie, moins la production. Entre 2 à 4 mois après le vêlage, la production d'énergie dépasse l'apport, d'où un bilan énergétique négatif. Pendant la lactation, la matière sèche ingérée augmente à un rythme plus lent que la production de lait, ce qui aggrave le bilan énergétique négatif. Environ 4 mois après

le vêlage, la matière sèche ingérée augmente à un point où l'apport énergétique est supérieur à la production d'énergie, résultant en un bilan énergétique positif pour le reste de la lactation [47] L'état nutritionnel d'une vache laitière est influencé par la matière sèche ingérée, la densité des nutriments de l'alimentation et la digestibilité des nutriments [48] L'ingestion de la matière sèche diminue avec l'augmentation de l'état d'embonpoint au vêlage [49] L'ingestion de matière sèche est le facteur le plus déterminant dans l'évaluation de l'adéquation nutritionnelle d'un régime alimentaire. Malheureusement, une évaluation précise de l'ingestion de la matière sèche de la vache est difficile, au mieux, pour déterminer l'alimentation des groupes de vaches tarées [41] Les vaches qui ont une ration riche en matière sèche sont plus prédisposées à montrer des signes de chaleurs en première ovulation et devenir gestantes dans les 150 jours post-partum [21] L'ingestion de matière sèche des vaches laitières est estimée être entre 1,8 et 2,0% du poids vif. La moyenne de l'ingestion de matière sèche de vaches laitières tarées est située entre 7 et 15 kg par jour, soit l'équivalent de 1,3 à 2,1% du poids vif [50] La densité des nutriments doit être ajustée pour compenser une baisse de l'ingestion de la matière sèche [41] A partir de 3 semaines à 1 jour avant le part, la matière sèche ingérée diminue de 36% pour les vaches et 26% pour les génisses. Cette diminution tend à être moins sévère chez les animaux nourris avec un régime plus dense en énergie [44] Bien que les mécanismes ne sont pas encore bien compris, il est largement admis que la note d'état corporel de la vache est négativement associée à l'ingestion de matière sèche [51]

### **3.5.3) L'alimentation en protéines :**

La faible disponibilité d'énergie pendant le déséquilibre de la balance énergétique, supprime non seulement la sécrétion pulsatile de LH, mais réduit aussi la réaction à la stimulation de LH. Les vaches perdant une unité ou plus sur une échelle de 5 points au début de la lactation sont les plus exposées à une faible fertilité, avec un taux de fécondité de 17% à 38%. Les follicules ovariens sont affectés par l'exposition à une balance énergétique négative au cours de leur début de croissance et de développement ; l'ovulation des follicules affectés conduirait à réduire la sécrétion de progestérone. Chez les vaches en lactation, les rations alimentaires riches en protéines peuvent également augmenter le taux de clearance métabolique de la progestérone. Au cours de la période de reproduction, toute augmentation de la clearance de la progestérone, en raison du fort apport alimentaire d'énergie et de protéines peut être combiné avec les effets retard de la balance énergétique négative qui entraînent une baisse des concentrations plasmatiques de progestérone et une fertilité réduite. Un régime riche en protéines brutes appuie un fort rendement de lait, mais peut également être associé à la faible

performance de reproduction [52] Les vaches nourries avec des régimes de protéines très dégradables dans le rumen et qui ont aussi perdu plus de poids au début de la lactation sont moins susceptibles de concevoir au premier service et ont un long intervalle entre le vêlage et la conception [21]. Le rôle crucial des protéines dans le régime avant le part peut être lié au rôle des acides aminés subvenant à la fois à la synthèse des protéines du fœtus et une quantité importante d'énergie. L'épuisement des réserves des protéines avant le part peut nuire au statut métabolique, résultant en une plus grande incidence de la cétose et d'autres maladies métaboliques. La lactation ultérieure et la performance de reproduction peuvent également être affectées soit directement du fait de carences protéiques, ou indirectement par suite de maladie métabolique [41] Les régimes alimentaires à teneur élevée en protéines non dégradables trois semaines avant le part, améliorent le score de l'état corporel post-partum et augmentent le pourcentage des protéines du lait. Probablement en minimisant la mobilisation des réserves maternelles de protéines, pour répondre aux exigences de la croissance fœtale et maternelle en fin de gestation [53] Limiter l'apport en protéines brutes chez les génisses gestantes entraîne une augmentation des intervalles entre le vêlage et le premier œstrus, la première saillie et la conception ; et une diminution du nombre d'animaux qui manifestent l'œstrus et conçoivent [55]

Les femelles dont le régime est réduit en protéines ont de faible note de la condition physique au vêlage et produisent moins de colostrum que celles qui ont eu des quantités

Adéquates de protéines [41] Lorsque les vaches sont nourries avec de faibles apports en énergie, l'augmentation des acides aminés absorbés dans l'intestin stimule la production laitière et la production de protéines de lait. L'apport supplémentaire en acides aminés est un facteur important dans la régulation de la production de lait en début de lactation, en particulier lorsque les vaches sont dans un état de déséquilibre énergétique [55].

### **3.6) Le tarissement :**

Une période de 50 à 60 jours de tarissement procurant le temps nécessaire de repos aux vaches, minimise les pertes économiques. Des périodes de moins de 40 jours et plus de 90 jours sont néfastes pour la prochaine lactation. La nutrition en période de tarissement doit être ajustée pour conditionner correctement les vaches (pas grasses). La ration de concentré doit être diminuée ; et le calcium et les matières énergétiques limités, pour prévenir les maladies métaboliques et la fièvre vitulaire dans la prochaine lactation [28] L'objectif des scores de l'état d'embonpoint doit être compris entre 2,5 et 4,0 à la période de tarissement ou à la mise à la reproduction. Les animaux dont les périodes de tarissement sont longues, ont souvent des

gains de poids excessifs, lesquels sont associés à la surcharge graisseuse, déplacement de la caillette, métrite, mammites, kératite et faibles réponses immunitaires. Les animaux qui sont aussi maigres à la mise à la reproduction n'arrivent pas à atteindre leur de production, ont un faible pic de production, une production totale diminuée, une fertilité retardée et un taux de réforme élevé [56] Les vaches qui ont eu une longue période de tarissement développent vraisemblablement plus de métrites [57]

### **3.7) La réforme des animaux :**

La réforme est l'une des décisions les plus complexes de la gestion des animaux de ferme. Les décisions de réforme font partie de la gestion du troupeau. Elles ne peuvent pas être analysées de façon indépendante. Les recherches futures devraient analyser les interactions entre les pratiques de gestion, la santé de la vache, l'économie et la réforme avec plus de détails [58]

Le taux de réforme de reproduction, est une mesure des vaches éliminées du troupeau pour performances inacceptables. Pour que les données soient précises, les motifs de réforme doivent être enregistrés lorsque la vache quitte le troupeau. Par conséquent, des consignes spécifiques doivent être mises au point, pour inclure les vaches réformées dans chaque catégorie. Il pourrait être adopté, que toutes les vaches qui ont reçu trois saillies ou plus et sont encore non gestantes au-delà de 150 jours, ainsi que celles qui ne sont pas détectées en chaleurs, devraient être proposées à la réforme pour cause de reproduction [7] La réforme de 30% d'animaux par an est une moyenne dans des troupeaux bien gérés. Un objectif de 5 à 10% de réforme annuelle dans un troupeau pour cause d'infertilité est acceptable [56] Les réformes en première et deuxième lactation génèrent des surcoûts dans la production laitière, les saillies supplémentaires et le volume de travail pour les éleveurs [30] Le taux de réforme en dessous de 24 mois d'âge est moins de 2% pour la reproduction, ainsi que pour maladies et autres raisons [7] Le pourcentage calculé est égal au rapport du nombre de vaches réformées (NR) et de l'inventaire du troupeau (I). Ce paramètre est calculé sur une base annuelle selon la formule suivante [7]

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

### **3.8) La gestion de la reproduction :**

La compréhension complète, de la relation entre la gestion et la reproduction est essentielle afin de fournir aux éleveurs les informations que l'on peut utiliser pour améliorer l'efficacité économique [59] La gestion technique de la reproduction d'un troupeau de vaches laitières a pour but d'assurer (ou d'approcher) la réalisation d'objectifs en matière de fertilité et de fécondité qui sont bien établis actuellement. Les enregistrements adéquats, leurs analyses et

interprétations sont fondamentaux, pour une gestion efficace[60] Le suivi de reproduction consiste, en une approche coordonnée entre l'éleveur et le vétérinaire, pour assurer en premier des conditions d'observation optimale des animaux et en second des délais minimaux d'examen clinique des animaux, ainsi qu'une anamnèse aussi complète que possible pour établir un diagnostic précis et un traitement approprié. Le suivi doit être effectué régulièrement. Il a des exigences qui ont pour nom, l'identification correcte des animaux, la notation précise et régulière des observations, ainsi que la motivation et la compétence de ses acteurs principaux. Il est planifié par l'édition de listes d'attention (inventaire du cheptel, planning des vêlages, planning des chaleurs et inséminations, planning d'insémination des génisses). Il se concrétise par l'examen clinique des animaux (planning de visite et de notation). Il se conclut par une évaluation de la situation de reproduction (bilan de reproduction) et par des recommandations d'observation ou de thérapeutique à court terme (planning de synthèse) [4]

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

- l'établissement d'un contrôle d'une involution utérine normale,
- le retour de la cyclicité ovarienne,
- la réduction de l'intervalle entre les vêlages,
- l'amélioration de la détection des chaleurs et du taux de conception,
- l'identification et le traitement des vaches « repeat breeders » (vaches mises à la reproduction mais qui n'ont pas été fécondées après 3 saillies ou après approximativement 120 jours post-partum),
- le contrôle des avortements.

La palpation doit couvrir tous les animaux en retard de vêlage, ceux qui ont avorté et ceux avec une complication marquée (par exemple, rétention placentaire, fièvre vitulaire, dystocie...). Toutes les vaches doivent être examinées pour l'involution utérine et les structures ovariennes au plus tard 30 jours post-partum. Les vaches ayant des problèmes doivent être marquées pour une réévaluation. Si aucun œstrus n'est observé dans les 23 jours suivant la palpation, la vache doit être réexaminée [28] Habituellement, les programmes de contrôle de la fertilité consistent en :

- un examen et/ou traitement des vaches ayant des problèmes au vêlage ou durant la période puerpérale
- un examen et/ou traitement des vaches ayant des sécrétions pathologiques, des intervalles de cycles irréguliers ou non vues en chaleurs (50 jours post-partum).

-un diagnostic de gestation à la fin de la 5ème semaine après la saillie ou l'insémination et contrôle des « repeat breeders ».

➤ L'examen des animaux consiste en une palpation rectale, une vaginoscopie et dans quelques cas une échographie par voie rectale [61].Les enregistrements nécessaires, pour une analyse minutieuse aussi bien que pour un suivi du troupeau comprennent :

- l'identification des vaches, l'âge ou la date de naissance et le numéro de lactation.
- Les vêlages et les difficultés qui leurs sont associées doivent être enregistrées, y compris les dates, le nombre, le sexe, l'identification des veaux et n'importe quel type d'aide au vêlage doivent être notés.
- Toutes les observations d'œstrus, doivent être enregistrées ainsi que la raison de non saillie quand cette dernière est refusée ou ratée.
- Les saillies sont enregistrées en indiquant si elles sont artificielles ou naturelles, avec l'identification du taureau ou la semence en précisant les dates de saillie.
- Toutes les sécrétions d'origine utérine, leurs natures et leurs dates doivent être notées, avec les pathologies et les traitements y compris ceux pratiqués à titre prophylactique, tels que les synchronisations.
- Les dates d'examen du tractus génital et des ovaires, spécialement le diagnostic de gestation doivent être mentionnées.
- L'enregistrement du statut en cours des vaches (ex. si la vache est gestante, au stade de parturition et non saillie ou saillie mais non diagnostiquée gestante) peut être utile dans la confection d'une gestion pratique et facile pour les éleveurs.
- Les informations relatives au tarissement et à la lactation sont également essentielles pour aider à la formulation d'un pronostic, et la recommandation de l'action à entreprendre pour les vaches [32].Les calculs statistiques mesurent les performances et sont utiles dans la détermination des pertes économiques, mais ne fournissent pas d'informations sur les causes des performances Sub-optimums. Les mesures des composants fondamentaux plus spécifiques de l'efficacité de la reproduction (ex. efficacité de la détection des chaleurs et le taux de conception) sont nécessaires pour identifier les problèmes [28] La description suffisante des résultats réclame souvent la considération d'une campagne complète. Les actions sa réponse relativement rapide concernent l'hygiène du vêlage, la surveillance des chaleurs, certains aspects de la conduite alimentaire et surtout les traitements médicaux. Lorsque plusieurs actions paraissent à priori pertinentes, il est légitime de privilégier les actions« répondants » à court terme [30].La dernière composante d'un programme de gestion de reproduction est la

stratégie de marketing. La justification économique est recommandée lorsqu'on suggère les services consultatifs. Les objectifs des performances peuvent être établis, et les coûts et revenus associés à l'accomplissement de ces objectifs comparés avec les coûts et revenus de l'inaction. Les graphes sont une méthode visuelle très efficace pour présenter ce type d'informations. Les revenus économiques et la commodité sont les deux facteurs de l'acceptation des éléments du programme de suivi de reproduction [28] Il est important de tenter d'estimer l'ampleur du problème en termes économiques pour deux raisons. Premièrement, un producteur peut avoir plusieurs empêchements pour une productivité optimale. L'évaluation de la perte associée à chaque problème, en même temps que le coût impliqué dans la rectification, peut aider à établir la priorité des problèmes à résoudre. Deuxièmement, il peut être impossible de convaincre un producteur du besoin des actions correctives à moins que le problème soit présenté en termes économiques [62]

Les indices de reproduction (Tableau 1.2) permettent d'identifier les facteurs qui nécessitent une amélioration, de définir des objectifs de reproduction réalistes, de mesurer le progrès vers ces objectifs et d'identifier les problèmes avant qu'ils ne deviennent graves [88]

**Tableau 1.2** : Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée [40]

<b>Indices de reproduction</b>	<b>Valeurs Optimales</b>
<b>Intervalle de vêlage</b>	12,5 - 13 mois
<b>Moyenne du nombre de jours entre le vêlage et les premières chaleurs</b>	< 40 jours
<b>Vaches observées en chaleur endéans 60 jours de vêlage</b>	> 90%
<b>Moyenne du nombre de jours entre le vêlage et la première saillie</b>	45 à 60 jours
<b>Saillies par conception</b>	< 1,7
<b>Conception à la première insémination</b>	65 à 70%

<b>chez les génisses</b>	
<b>Conception à la première insémination</b>	50 à 60%
<b>chez les vaches</b>	
<b>Pourcentage des vaches pleines avec moins de trois saillies</b>	> 90%
<b>Vaches avec un intervalle de chaleurs entre 18 et 24 jours</b>	> 85%
<b>Nombre de jours entre le vêlage et la conception « days open »</b>	de 85 à 110 jours
<b>Pourcentage de vaches non fécondées à plus de 120 jours</b>	< 10%
<b>Durée de la période de tarissement</b>	45 à 60 jours
<b>Moyenne de l'âge au premier vêlage</b>	24 mois
<b>Pourcentage d'avortements</b>	< 5%
<b>Vaches réformées pour cause d'infertilité</b>	< 10%

**Tableau 2** : Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée.

#### **4. Les paramètres d'évaluation de la reproduction :**

La plupart des paramètres rendent compte des deux entités qui sont, la fécondité et la fertilité. Le grand nombre d'index d'évaluation proposés dans la littérature applicable à toutes les situations rend le choix et la comparaison difficiles. Des efforts d'harmonisation ont été proposés par certains auteurs [32] Dans cette partie, nous n'aborderons que les paramètres de fertilité et de fécondité que nous avons retenus dans le cadre de notre travail pratique Un très grand nombre de critères est proposé pour décrire et quantifier l'efficacité de la reproduction à l'échelle du troupeau [60] Les programmes sanitaires de reproduction des troupeaux doivent procéder par comparaison des performances du troupeau avec les objectifs pour corriger les indicateurs de performances. Ces indicateurs sont les index de performances qui reflètent l'efficacité biologique et productive des troupeaux [32] La figure 1 montre les objectifs classiques de reproduction chez les bovins.

??% intervalle vêlage > à 365 jours :	< 15
??% intervalle vêlage-saillie fécondante >110 jours :	< 15
??% intervalle vêlage-première insémination >70 jours :	< 15
??% taux de réussite en première insémination :	> 60
??% de trois insémination et plus :	< 15
??% taux de réforme partiel pour infertilité (TRF):	< 06
??% taux de réforme (TR) :	< 27

**Figure 1** : Les objectifs classiques avec taux de réforme limité [30]

#### 4.1 Les paramètres de fécondité :

Les principaux paramètres dérivés d'intervalles décrivent la fécondité. Ils sont exprimés en moyenne de valeurs relevées pour l'ensemble des vaches ou pour un sous-groupe, ainsi qu' en dispersion de valeurs avec des proportions d'animaux, supérieures ou inférieures à une valeur seuil qui est souvent l'objectif. Il est recommandé de privilégier la deuxième formulation, c'est à dire quantifier la proportion d'animaux « hors normes » ou « au-delà des repères » [30] La fécondité se définit par le nombre de veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau. L'index de fécondité (IF) doit être égal à 1. Une valeur inférieure traduit la présence d'une infécondité. La fécondité est habituellement exprimée par l'intervalle entre vêlages ou par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante [4]

##### 4.1.1) L'âge au premier vêlage :

L'autre index clef de la fertilité du troupeau est l'âge au premier vêlage. L'âge idéal au premier vêlage est ordinairement accepté comme étant de 24 mois. Les majeures causes de retard de vêlage chez les génisses comprennent, le faible taux de croissance, le retard de puberté et les erreurs de gestion pour reconnaître la taille adéquate pour reproduction [32].Un facteur important dans le coût d'élevage du pré-troupeau est l'âge au premier vêlage. L'âge au premier vêlage réduit, offre les avantages tels de faibles dépenses, des coûts d'alimentations réduits, un surpeuplement diminué et une production journalière du troupeau augmentée [63]Les éleveurs laitiers profitent plus quand les vaches vêlent la première fois à 2 ans d'âge [64]Les objectifs pour l'élevage des animaux de remplacement chez les génisses Holstein pour un vêlage à l'âge de 24 mois sont d'un poids d'environ 520 kg et une taille de 142 cm à la croupe ; et pour une mise à la reproduction à l'âge de 14 mois, un poids d'environ 340 kg et une taille de 130 cm [33]

L'âge au premier vêlage représente l'intervalle moyen entre la date du vêlage de chaque primipare ayant mis bas au cours de la période d'évaluation et sa date de naissance. Il est exprimé en mois [4]. Ce paramètre de fécondité est utilisé principalement chez les primipares.

#### **4.1.2) L'intervalle vêlage - première saillie :**

L'intervalle vêlage-première insémination est un indicateur précoce mais qui renseigne uniquement sur le retour à la cyclicité [65]. Il est responsable de la majorité des variations de l'intervalle vêlage-insémination fécondante. Il peut être calculé sur un plus grand nombre d'animaux. Sa signification est multiple et son interprétation très délicate dans de nombreux cas :

- des périodes de report volontaire des inséminations pour éviter des vêlages à certains mois de l'année,
- des pratiques de reports particuliers pour les fortes productrices,
- des traitements de maîtrise de l'œstrus.

L'intervalle entre le vêlage et la première saillie est le déterminant majeur de l'intervalle entre vêlages et dépend beaucoup plus de la pratique de gestion, spécialement de la détection d'œstrus, que de la physiologie de la vache [64]. Dans certains élevages, plus de 80% des animaux sont inséminés pour la première fois au cours des trois premiers mois suivant le vêlage, objectif considéré comme optimal [56]. La fertilité est de 25% pour les vaches saillies 20 jours après le vêlage, augmente vers 60% à 60 jours post-partum et reste stable par la suite. Donc, les vaches inséminées entre 40 et 60 jours post-partum ont des taux de fertilité d'environ 50%. Retarder la première saillie jusqu'au 60<sup>ème</sup> jour augmente la fertilité de 10% [66]. La mise à la reproduction précoce, doit être entreprise lorsque les contrôles sont accomplis approximativement à 30 jours. Couplée avec des examens postpartum, la mise à la reproduction précoce est une technique réussie pour réduire l'intervalle vêlage et augmenter la vie de production pour l'élevage [29]. La baisse de la fécondité est une conséquence de la dégradation de la fertilité jointe à un allongement des délais de mise à la reproduction. Pour les troupeaux comme pour les vaches, une bonne fécondité est toujours la résultante d'un délai de mise à la reproduction pas trop long et d'une bonne fertilité. Les vaches à bonne fécondité sont caractérisées par un court intervalle entre vêlage et première insémination (59 jours) et par une très bonne fertilité [67].

La reprise post-partum de l'activité cyclique se produit après le pic de bilan énergétique négatif [68]. Le rétablissement précoce de l'activité ovarienne après le vêlage a été identifié comme un modificateur signifiant de l'efficacité de reproduction des vaches laitières. L'intervalle vêlage

première ovulation, l'intervalle vêlage première saillie, l'intervalle vêlage conception et l'intervalle vêlage sont allongés lorsque la reprise de l'activité ovarienne est retardée [21] L'intervalle vêlage première saillie augmente chez les vaches ayant eu de la mortinatalité, de la rétention placentaire, de la fièvre du lait, des mammites, des problèmes de pieds et de jambes, ou d'autres maladies qui se produisent avant 45 jours. [10] Les vaches qui vèlent pendant les mois d'hiver sont 6,8 fois plus susceptibles d'avoir un retard de l'intervalle vêlage première ovulation par rapport aux vaches qui ont vêlé au cours des autres saisons [21] Les grands troupeaux ont des intervalles vêlage-première insémination courts avec plus d'inséminations que les petits troupeaux. Les troupeaux à faible rendement ont des intervalles vêlages, vêlage première insémination et vêlage dernière insémination plus longs [69]

L'intervalle moyen entre le vêlage et la première insémination exprimé en jours est calculé pour chaque intervalle entre la première insémination réalisée au cours de la période du bilan et le vêlage précédent. Le calcul du pourcentage d'animaux inséminés au cours des trois premiers mois suivant le vêlage permet également d'évaluer indirectement la politique de la première insémination de l'éleveur [4].<sup>33</sup>chez les vaches ayant eu de la mortinatalité, de la rétention placentaire, de la fièvre du lait, des mammites, des problèmes de pieds et de jambes, ou d'autres maladies qui se produisent avant 45 jours. [10] Les vaches qui vèlent pendant les mois d'hiver sont 6,8 fois plus susceptibles d'avoir un retard de l'intervalle vêlage première ovulation par rapport aux vaches qui ont vêlé au cours des autres saisons [21] Les grands troupeaux ont des intervalles vêlage-première insémination courts avec plus d'inséminations que les petits troupeaux. Les troupeaux à faible rendement ont des intervalles vêlages, vêlage première insémination et vêlage dernière insémination plus longs [69]

L'intervalle moyen entre le vêlage et la première insémination exprimé en jours est calculé pour chaque intervalle entre la première insémination réalisée au cours de la période du bilan et le vêlage précédent. Le calcul du pourcentage d'animaux inséminés au cours des trois premiers mois suivant le vêlage permet également d'évaluer indirectement la politique de la première insémination de l'éleveur [4]

#### **4.1.3) L'intervalle vêlage - insémination fécondante**

L'intervalle vêlage (IVV) présente le double inconvénient de ne pouvoir être connu que tardivement à l'issue du vêlage suivant et de ne pas prendre en compte les réformes consécutives dues aux troubles de la fertilité. De ce fait, l'intervalle vêlage insémination fécondante peut être considéré comme un bon critère d'estimation de la fécondité. Connue plus rapidement que l'IVV, il est couramment utilisé pour caractériser la fécondité d'un individu ou

d'un troupeau [40] L'intervalle vêlage conception est une mesure utile de la performance de reproduction dans les troupeaux où les vêlages sont répartis tout au long de l'année[70]L'intervalle vêlage-saillie fécondante est une mesure rétrospective de la performance de reproduction du troupeau pour tous les vêlages de la même période. Il peut être calculé pour toutes les vaches en deuxième lactation et plus, par la formule suivante :

$$\text{IVSF} = (\text{date du vêlage récent} - \text{date du vêlage précédent}) - 280 \text{ jours}$$

Le calcul inclut tous les vêlages de cette période, même si la vache a été éliminée postérieurement [60] L'intervalle vêlage-saillie fécondante mesure plus les performances récentes et est utilisé pour projeter le prochain vêlage. Il considère toutes les génisses et les vaches en lactation qui sont gestantes y compris celles qui, probablement seront réformées. Pour un intervalle vêlage d'une année, la période entre le vêlage et la conception doit être de 85 jours ou moins [29]Afin de parvenir à un intervalle entre vêlages de 12 à 13 mois recommandé, les vaches doivent concevoir 85-110 jours après la parturition [20] Les objectifs maximums dans un troupeau avec un intervalle vêlage-saillie fécondante de moins de 65 jours (11,5 mois entre vêlages) et supérieur à 150jours (14 mois vêlages) sont respectivement de 35% et de 10%. Le pourcentage de vaches qui n'ont pas conçu au-delà de 150 jours fournit une information spécifique sur l'échec de la reproduction. Ces vaches pourraient être classées comme fonctionnellement infertiles. La distribution des vêlages non saisonniers est de 41% de vaches vides, de 42% de gestantes et de 17% en tarissement [28] Tous les animaux qui ne sont pas fécondés au-delà de 121jours représentent un effectif potentiel à la réforme pour cause de reproduction ; et ceux au-delà de 150 jours devraient être identifiés comme économiquement en mauvais état pour défaut de gestation [29]Le pourcentage de vaches dont l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est supérieur à 150 jours est calculé en divisant le nombre de vaches dont l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est supérieur à 150 jours par le nombre total de vaches confirmées gestantes. L'infécondité se trouve également exprimée par le pourcentage d'animaux dont l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est supérieur à 150jours.

Par ailleurs, quel que soit le type de spéculation, les performances des primipares sont inférieures à celles des multipares ainsi qu'en témoigne la valeur plus élevée de leur intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante [4] Les valeurs moyennes de troupeaux renseignées comme objectifs pour des exploitations laitières sont comprises selon les auteurs entre 85 et 130 jours [29]L'objectif est donc, de travailler sur l'intervalle vêlage insémination fécondante si la fertilité est satisfaisante et d'améliorer ou de maintenir l'intervalle entre la

première insémination et l'insémination fécondante. Cet intervalle représente donc le premier critère à prendre en compte pour une bonne rentabilité économique [5] La détection rapide des vaches vides après insémination (par diagnostics précoces de gestation dans le lait par exemple) est à cet égard un bon moyen de lutte contre les retards de fécondation [67] L'estimation régulière et précise du statut de la fertilité de n'importe quel troupeau est une part essentielle du contrôle de la fertilité. Également, une analyse profonde des enregistrements est une condition préalable pour l'investigation d'un problème de fertilité. Il est essentiel de mesurer chacune de ses composantes (figure 10) pour être capable de déterminer les raisons des anomalies dans l'intervalle vêlage conception. L'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est calculé par la valeur moyenne des intervalles entre la dernière insémination effectuée pendant la période d'évaluation et diagnostiquée comme fécondante par palpation rectale et le vêlage précédent que ce dernier a été ou non observé au cours de la période du bilan [4] Le nombre de jours de l'intervalle vêlage conception augmente chez les vaches avec dystocie, mort-né, rétention placentaire, métrite, ou autres maladies survenant dans les 45 premiers jours après le vêlage [10] Un retard de fécondation, donc de vêlage qui caractérise l'infécondité, peut être lié à un allongement d'un ou de deux intervalles qui composent l'IVSF. Les principaux facteurs susceptibles d'influencer la valeur de ces deux intervalles sont

L'alimentation, l'état sanitaire, la détection des chaleurs, le moment d'insémination par rapport au vêlage/chaleurs et la mortalité embryonnaire. [40] Par contre selon [19] il n'est pas toujours économiquement avantageux d'avoir des vaches gestantes dès que possible et il n'y a pas une valeur optimale pour la longueur de l'intervalle vêlage pour toutes les vaches dans un troupeau. Il convient également de réévaluer la situation actuelle qui vise à réduire l'intervalle vêlage ; en général, la réflexion a été que l'intervalle vêlage doit être court pour une meilleure rentabilité. Toutefois, si nous rappelons que le principal produit de la vache laitière est le lait et qu'un court intervalle entre vêlages est très difficile en l'absence de problèmes de reproduction donc un long intervalle de vêlage peut être plus judicieux et plus rentable [14]

Figure 10 : intervalle vêlage insémination fécondante.

Intervalle vêlage- vêlage :

1-Intervalle vêlage – 1ère saillie (jours) :

- ✓ Politique de gestion de la ferme
- ✓ Involution utérine
- ✓ Détection des chaleurs

2- Intervalle 1ère saillie- saillie

fécondante (jours) :

- ✓ Détection des chaleurs
- ✓ Taux de conception

# PARTIE EXPÉRIMENTALE

---

## Partie expérimentale

### Introduction :

Les troubles de fécondité et de fertilité constituent actuellement un problème majeur dans les élevages de bovins laitiers en raison des pertes considérables, en effet les troubles de la reproduction considérées comme le facteur principale de la réduction de la production du lait et viande. Pour décrire les performances de reproductions d'un troupeau laitier un nombre de critères utilisées usuellement dans les bilans de reproduction. Cette étude a pour objet de décrire et d'identifier les différents paramètres récoltés : Nature des informations collectées : collecte de données rétrospectives (DN, race, date des deux derniers vêlages, NL, SC, dates des IA, examen vaginal, statut de gestation, Position col et cornes).

### 1. Matériels et méthodes

L'étude concerne 5 élevages en screening c'est-à-dire une seule visite soit 49 animaux (Vaches). La population étudiée comporte plusieurs races (Holstein, Fleckvieh, Montbéliard) de spéculation laitière. Les animaux sont classés en trois groupes ; le premier s'agit des génisses et le deuxième pour les primipares et enfin le troisième groupe les pluripares. Chaque élevage a fait l'objet d'une seule visite (screening). Les données collectées concernent donc les données et les observations de l'éleveur et des données récoltées par nous-mêmes. Les données ont été met et organiser dans un tableau d'Excel.

Le diagnostic de gestation a été réalisé par palpation transrectale, l'examen vaginal à l'aide d'un spéculum, par contre les scores suite à un examen visuel.

Les valeurs moyennes ont été calculées pour chaque groupe, par numéro de lactation et race :

- L'âge moyen des animaux : il est calculé par la valeur moyenne lors de la visite.
- La valeur moyenne de l'intervalle entre la naissance et l'insémination fécondante calculé spécialement pour les génisses.
- La valeur moyenne de l'intervalle vêlage première insémination (période d'attente).
- La valeur moyenne de l'intervalle entre la première et la dernière insémination.
- La valeur moyenne d'IFA (index de fertilité apparent).
- La valeur moyenne du score corporel.
- Le taux de chaque score de l'examen vaginal.
- Le taux de position col et cornes

## **Fiche de renseignement**

### **Élevages**

#### **1. Paramètres de reproduction**

- Age au premier vêlage
- Intervalle vêlage-vêlage
- Période de reproduction
- Vêlage insémination fécondante
- Taux de gestation
- Index de fertilité.
- Période d'attente

#### **2- Données cliniques (scores)**

- score corporelle
- score de l'examen vulvaire et vaginal
- score de position du col et cornes

Les données collectées concernent donc les observations de l'éleveur et du vétérinaire responsable du suivi. La méthodologie de collecte de données ainsi que de leur utilisation à court terme pour le suivi de reproduction. Un bilan de reproduction a été réalisé pour chaque exploitation. La moyenne de troupeaux des paramètres les plus représentatifs de ce bilan a été calculée pour chaque vache. La valeur moyenne de chaque femelle ainsi que ses valeurs extrêmes représentent donc la moyenne des élevages non pondérée par le nombre d'animaux présents au sein de chaque exploitation.

#### **2.3. Description des paramètres cliniques et de reproduction :**

- L'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est calculé par la valeur moyenne des intervalles entre la dernière insémination effectuée pendant la période d'évaluation et diagnostiqué comme fécondante par palpation rectale et le vêlage précédent.
- L'âge au premier vêlage représente l'intervalle moyen entre la date du vêlage de chaque primipare ayant accouché au cours de la période d'évaluation et sa date de naissance. Il est exprimé en mois.

- L'intervalle moyen entre le vêlage et la première insémination exprimé en jours est calculé pour chaque intervalle entre la première insémination réalisée au cours de la période du bilan et le vêlage précédent observé ou non au cours de la période d'évaluation. Le calcul du pourcentage d'animaux inséminés au cours des trois premiers mois suivant le vêlage permet également d'évaluer indirectement la politique de première insémination de l'éleveur.

- La fertilité peut se définir par le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation. Alors que son évaluation au niveau individuel ne pose pas de problèmes, il n'en est pas de même en ce qui concerne le troupeau pour lequel il s'avère nécessaire de prendre en considération plusieurs critères de sélection. Tout d'abord, n'ont été considérées que les inséminations réalisées à plus de 5 jours d'intervalle. Le résultat d'une insémination a été basé sur la nouvelle insémination éventuelle de l'animal trois semaines plus tard ou sur le résultat d'une palpation rectale effectuée en moyenne 2 mois après la dernière insémination. Les inséminations effectuées sur les animaux réformés ont été prises en considération. Il s'agit donc d'une fertilité totale et non pas apparente, celle-ci étant évaluée à partir des seules inséminations réalisées sur les animaux confirmés gestants. L'index de fertilité totale est calculé en divisant le nombre total d'inséminations réalisées sur les animaux éventuellement réformés par la suite (la répétition de l'insémination de l'animal constitue dans ce cas le diagnostic d'absence de gestation) et sur les animaux confirmés gestants et dont l'insémination fécondante a été effectuée au cours de la période d'évaluation par le nombre d'animaux gestants. Le pourcentage de gestation total en première insémination est calculé en divisant le nombre d'animaux gestants en première insémination par le nombre total de premières inséminations réalisées sur les animaux réformés ou non au cours de la période d'évaluation (dénominateur).

- La fréquence des pathologies du post-partum a été exprimée par rapport au nombre de vêlages enregistrés au cours de la période d'évaluation.

Dans notre cas, un examen vaginal et vulvaire a été réalisé. L'observation de cette zone nous permis de déceler des écoulements vulvaires soit anormaux soit normaux (mucus, flocons purulents, mucopurulent, purulent ou sanieux), observés visuellement par l'éleveur (type indéterminé) ou après examen vaginal au moyen d'un spéculum.

## 2. Résultats et discussion :

### 3.1. Résultats :

#### 3.1.1. Description d'Échantillon

**Tableau 3:** description d'échantillon

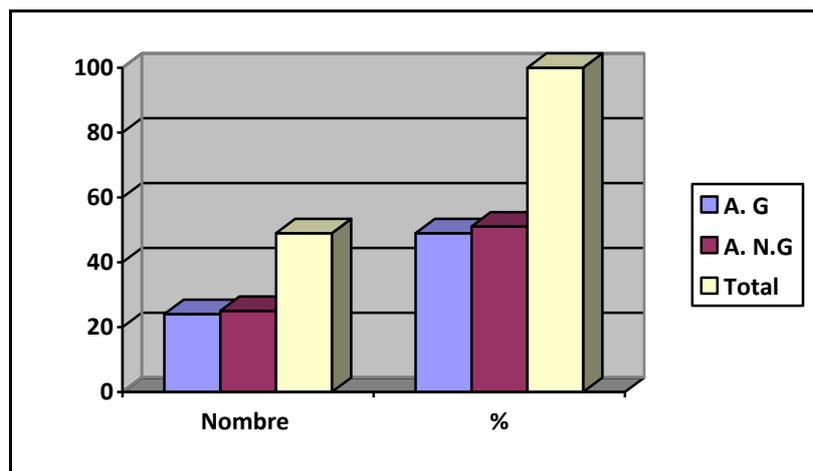
Données générales de l'élevage	N	Taux	FLV	Taux	BA	Taux
Animaux	49	100	43	87.7	6	12.2 %
Race	2					

FLV : Fleckveich ; BA : Brune des alpes.

#### 1.2. Classement des animaux par stade physiologique.

**Tableau 4 :** Classement des animaux par stade physiologique

Stade physiologique des animaux	Nombre	%
A. G	24	49
A. N.G	25	51
Total	49	100

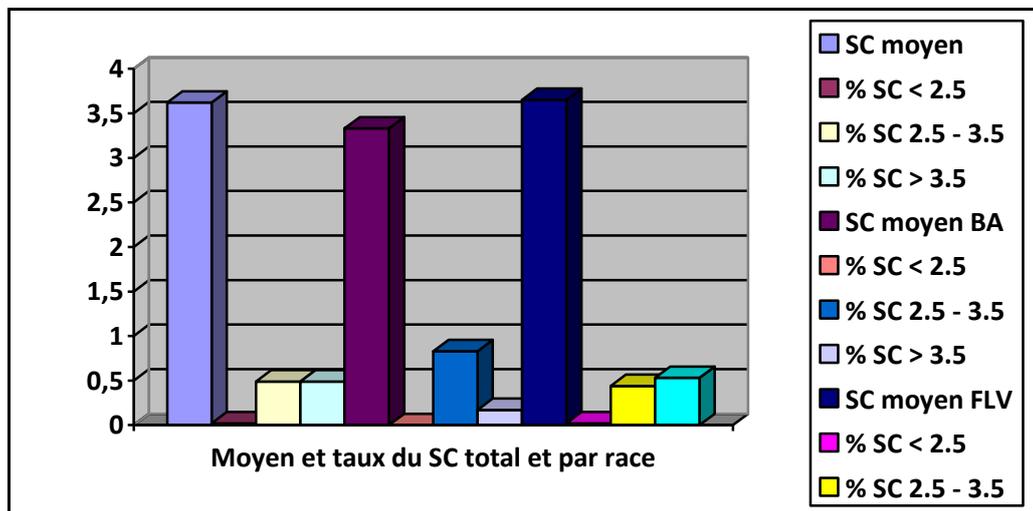


**Figure 2 :** Classement des animaux par stade physiologique.

### 3.1.2. Analyse descriptive de l'état corporel

**Tableau 5 :** Analyse descriptive de l'état corporel.

Classe du SC	Moyen et taux du SC
SC moyen	3,62
% SC < 2.5	2%
% SC 2.5 - 3.5	49%
% SC > 3.5	49%
SC moyen BA	3,33
% SC < 2.5	0%
% SC 2.5 - 3.5	83%
% SC > 3.5	17%
SC moyen FLV	3,65
% SC < 2.5	2%
% SC 2.5 - 3.5	44%
% SC > 3.5	53%



**Figure 3:** Analyse descriptive de l'état corporel.

## 1.4. Évolution de l'état corporel par race :

### 1.4.1. La brune des alpes

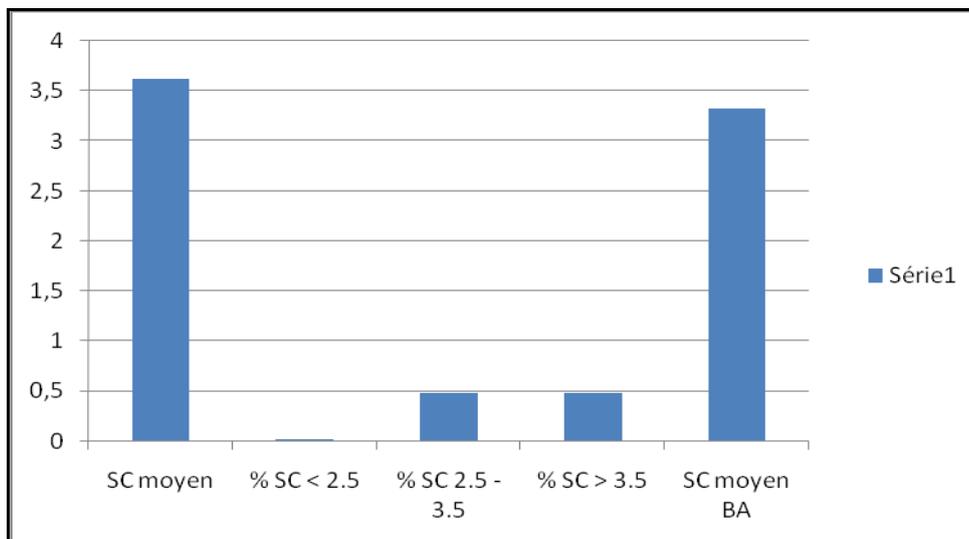


Figure 4: Évolution de l'état corporel de la race brune des Alpes.

### 1.4.2. La Fleckveich :

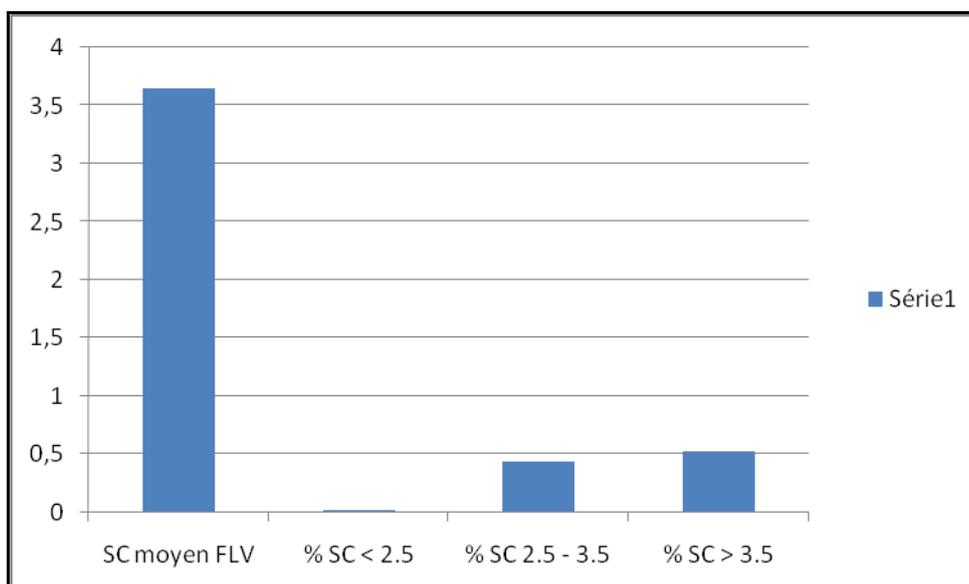
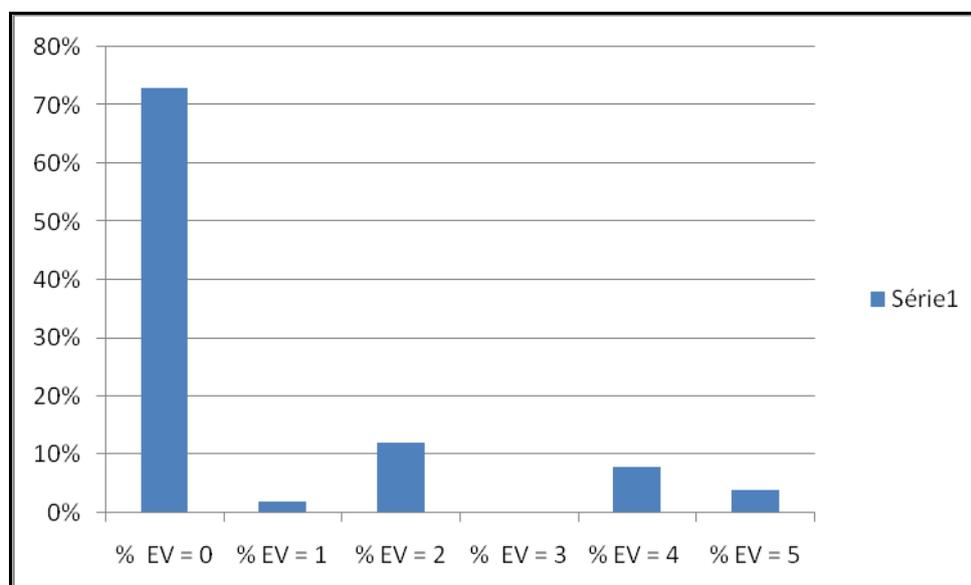


Figure 4: Évolution de l'état corporel de la race fleckveih.

### 1.5. Analyse descriptif de l'examen vaginal : Tableau 6: Analyse descriptif

EV (Examen vaginal)	Taux
% EV = 0	73%
% EV = 1	2%
% EV = 2	12%
% EV = 3	0%
% EV = 4	8%
% EV = 5	4%



**Figure 5 :** Analyse descriptif de l'examen vaginal.

### 1.6. Position et diamètre du col et cornes par race

Paramètres		Brune des alpes	Taux	Fleckveich	Taux
	N	6	100	43	100
P.col	0	2	33.3	10	23.3
	1	2	33.4	10	23.3
	2	2	33.3	23	53.4
D.col	1	2	33.3	12	28
	2	1	16.7	11	25.6
	3	3	50	20	46.5
D.cor	1	2	33.3	12	28
	2	1	16.7	11	25.6
	3	3	50	20	28

*p.col : position du col ; 0 : pelvienne, 1 : pubienne ; 2 : abdominale. D.col et cornes : 1 : inférieur à 5 ; 2 : de 5 à 10 cm ; 3 : supérieur à 10 cm.*

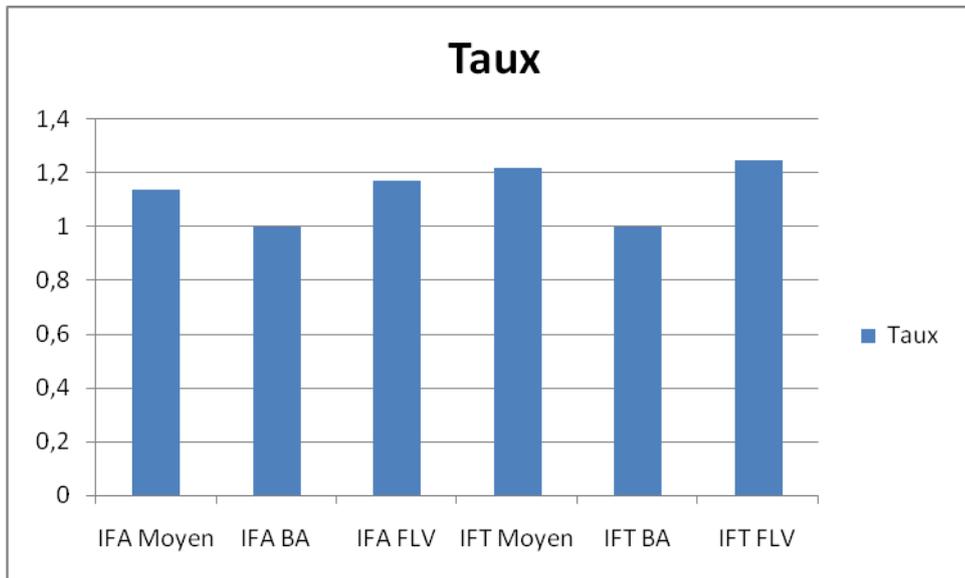
**Tableau 7 :** Position et diamètre du col et cornes par

### 1.8 : Analyse descriptive des paramètres de reproduction

#### 1.8.1. Paramètres de fertilité par race

**Tableau 8 :** Paramètres de fertilité par race

index de fertilité :	Taux
IFA Moyen	1,14
IFA BA	1
IFA FLV	1,17
IFT Moyen	1,22
IFT BA	1
IFT FLV	1,25



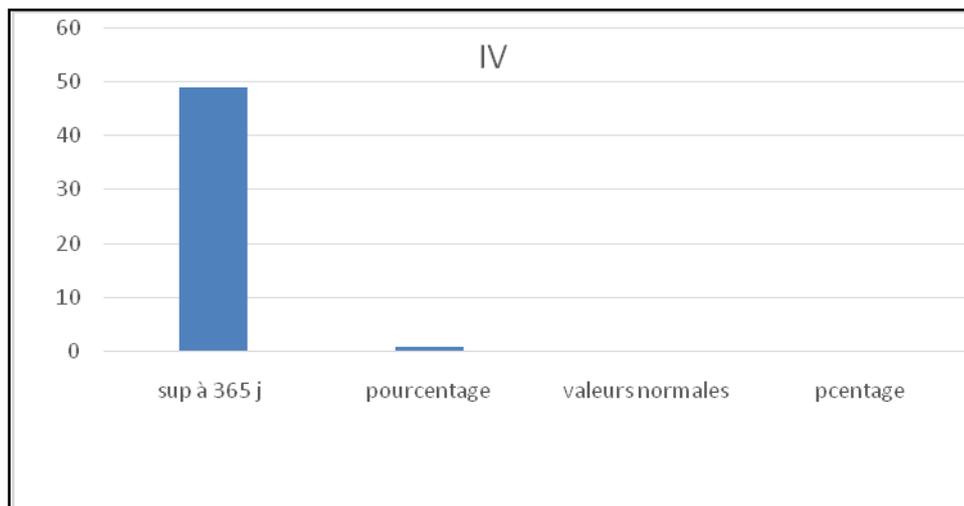
**Figure 6 :** Paramètres de fertilité par race.

### 1.8.2. Paramètres de fécondité

#### 1. Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-vêlage

**Tableau 9 :** Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-vêlage.

sup à 365 j	pourcentage	valeurs normales	Taux
49	100%	0	0%

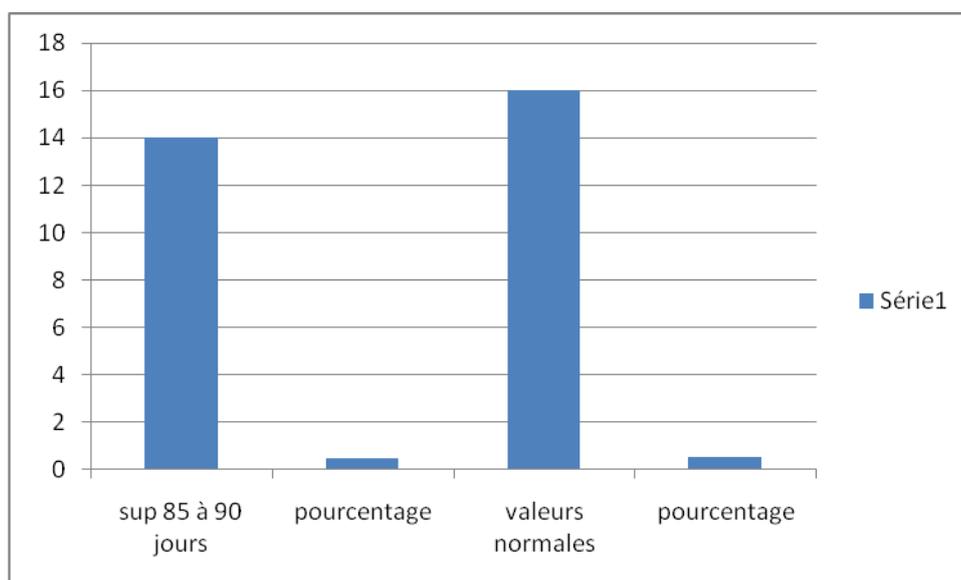


**Figure 7 :** Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-vêlage.

## 2. Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-insémination fécondante

**Tableau 10** : Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-insémination fécondante.

sup 85 à 90 jours	pourcentage	valeurs normales	pourcentage
14	46,60%	16	53,30%

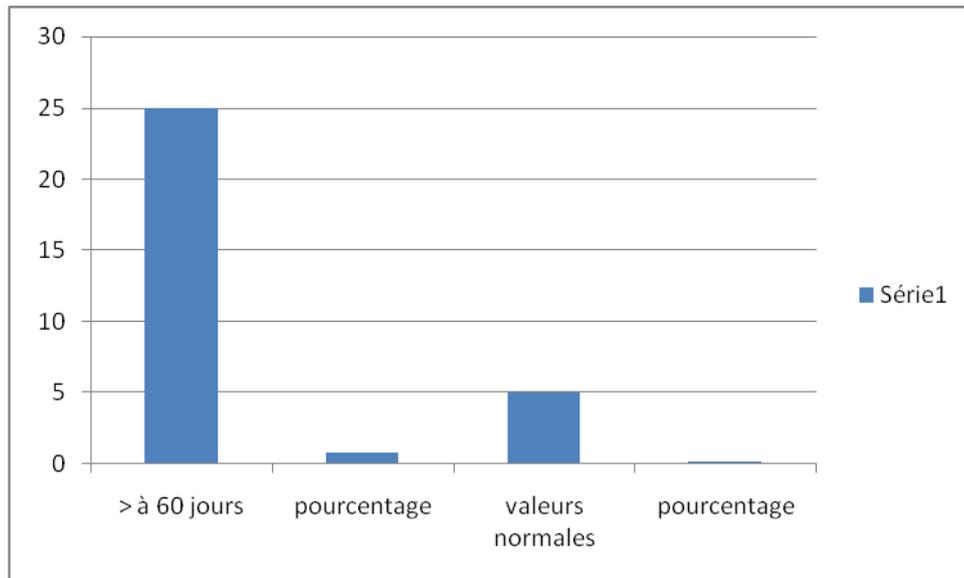


**Figure 8**: Résultats descriptifs de l'intervalle vêlage-insémination fécondante.

### 3. Résultats descriptifs intervalle vèlage -première insémination :

**Tableau 11** : Résultats descriptifs intervalle vèlage -première insémination.

> à 60 jours	pourcentage	valeurs normales	pourcentage
24	83.30%	5	16.60%
25	83,30%	5	16,60%



**Figure 9** : Résultats descriptifs intervalle vèlage -première insémination

### 3.2. Discussion :

Les élevages des animaux totalisent 49 femelles bovines de différentes races et numéro de lactation. Âgées plus de 14 mois, après analyse des résultats mentionnés dans les différents tableaux, nous a permis permet de constater des valeurs variables en matière des paramètres de reproduction, l'IVV avec des valeurs comprise entre 448 jours et 450 jours, PA =160 jours et PR moyenne de 34 jours.

Les résultats de notre étude ont montré, une dégradation des performances de reproduction dans les différentes exploitations des bovins laitiers, la comparaison entre les races et les différentes catégories d'animaux (numéro de lactation), montre une légère différence des paramètres de reproduction (IVV= 410 jours versus 380). Par contre, l'intervalle entre le vêlage et la première insémination (PA=126 jours chez les pluri pares Holstein et non Holstein),

Donc à partir des résultats obtenus, nous avons constaté que les paramètres de fécondité et de fertilité sont un peu éloignés des objectifs standards définis par une gestion efficace de la reproduction [71] certains auteurs ont mis en évidence l'effet de certains facteurs sur la dégradation des paramètres de reproduction, facteurs génétiques, numéro de lactation, l'état corporel et production laitière [72] Les performances de reproduction d'un individu ou d'un troupeau sont habituellement évaluées au moyen de paramètres, au demeurant étroitement liés, définissant sa fertilité d'une part et sa fécondité d'autre part. La fécondité exprime le nombre de veaux produit annuellement. Elle est indirectement calculée par l'intervalle entre deux vêlages ou par le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation c'est-à-dire par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (VIF).

L'évaluation de la fertilité est plus complexe. Elle peut être réalisée sur les seuls animaux Gestants du troupeau (fertilité apparente) ou prendre également en considération les animaux inséminés mais réformés par la suite (fertilité totale). Elle peut par ailleurs être évaluée sur un numéro d'insémination, habituellement la première insémination effectuée. Elle exprime donc le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation ou le pourcentage de chances de gestation pour un numéro d'insémination donné. Les facteurs rendus responsables d'infertilité et/ou d'infécondité sont de nature diverse. Ils concernent tout à la fois l'individu et son environnement. Ayant fait l'objet d'une description exhaustive dans le cadre de l'introduction générale de ce travail, ne seront rappelés dans l'introduction de ce chapitre que ceux plus spécifiquement analysés dans le cadre de cette étude. Les vaches pluri pares ont une meilleure fertilité que les vaches primipares [73] chez la vache laitière, on observe habituellement une réduction de la fertilité avec l'augmentation de l'âge ou du numéro de

lactation de l'animal[74]Le type de vêlage est connu pour affecter la fertilité et la fécondité des vaches [75]Les complications puerpérales telles la rétention placentaire et la fièvre vitulaire sont responsables d'infertilité et d'infécondité [76]Les avis opposés émis à l'encontre de ces pathologies laissent néanmoins entrevoir la possibilité d'une médiation possible par d'autres facteurs [77]L'effet de la gémellité sur la fertilité est négatif [78] voire absent chez la vache allaitante [79] Différant le moment d'apparition de la première chaleur, ce facteur contribue à allonger le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation [88]). Parmi les pathologies du post-partum, les kystes ovariens [81] et les infections du tractus génital [82] sont celles dont les effets négatifs sur la fertilité et la fécondité sont les plus largement admis bien que leur importance soit fort différente d'une étude à l'autre. La fertilité et la fécondité dépendent également de l'intervalle entre le vêlage et la première insémination. Ainsi la fertilité augmente jusqu'au 60ème jour du post-partum, se maintient ensuite jusqu'au 120ème jour et diminue au-delà de ce délai [83]

## CONCLUSION ET RECOMMANDATION

### **Conclusion et recommandations**

Au terme de notre étude, nous avons déduis que les performances de reproduction sont au-dessous des objectifs attendus, plusieurs s'inquiètent au devenir de la richesse animales.

L'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage est important, il est du probablement a plusieurs facteurs environnementaux tels que l'alimentation, détection de chaleur et autres. Mais aussi a des facteurs liée a l'animal lui-même, on cite a titre d'exemple : l'âge, la race, 'état corporel et.

Afin de regler tous ces problèmes et dans le but d'améliorer les performances de reproduction, il est recommandé d'assurer une bonne conduite de troupeau basé sur :

- ✓ Assurer une bonne hygiène des étables et de matériel utilisé, soit par le vétérinaire, ou par l'éleveur.
- ✓ Distribution d'une ration convenant au stade physiologique de la vache (gestation, lactation, tarissement.).
- ✓ Synchronisation des chaleurs.
- ✓ Utiliser les nouvelles méthodes pour une bonne détection de chaleur.
- ✓ Reforme les vaches âgées, les remplacer par des génisses fertiles, aptes a se reproduire.
- ✓ Importer les races génétiquement hautes.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

### Références bibliographique :

1. **Plaizer, 1997**: estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. J dairy Sci 80 : 2775-2783.
2. **Beaudeau *and al.* 1995** : Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis. J Dairy Sci. 78, 103-117.
3. **Roche, 2006** : the effect of nutritional management of the dairy cow on reproduction efficiency. Animal reproduction science 96 : 282-296.
4. **Hanzen, 1994** : Etude des facteur de risque de l infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse thèse d'agregation université de liège p 287.
5. **Cosson, 1996** : les aspect pathologique de la maitrise de la reproduction chez la vachez laitiere . G.T.V. 3-B-524 :45-51.
6. **Klingborg, 1987** : normal reproductiv parameters in large-california style diaries vet.clin. north Americ.food anim.pract., 3,483-499.
7. **Etherington *and al.*1991** : dairy herd reproductive health management : « evaluating dairy herd reproductive performance »- part I. compendium on continuing education for the practicing veterinarian 13(9) :1491-1503.
8. **Stevenson *and al.*1983** :factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks pastpartum journal of dairy science 66 : 1148-1154.
9. **Hillers *and al.*1984** : Effects of production, season, age of cow, days dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. J. Dairy Sci., 1984, 67, 861-867.
10. **Maizona *and al.* 2004** : Effects of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. Preventive Veterinary Medicine 66 (2004) 113–126
11. **Manuel *and al.*2000** : Managing Your Cow Herd Through Body Condition Scoring.[http://www.thejudgingconnection.com/pdfs/Body\\_Condition\\_Scoring.pdf](http://www.thejudgingconnection.com/pdfs/Body_Condition_Scoring.pdf).
12. **Bruyas *and al.*1993** : Le syndrome « repeat-breeding » : analyse bibliographique 1<sup>ère</sup> partie : étiologie. Revue Méd. Vét.,144, 6, 385-398.
13. **Lin *and al.*1986** : production and reprodcution of early and late bred dairy heifers . j. dairy Sci., 69 :760-768.
14. **Kadokawa *and al.* ins2006** : A new perspective on management of reproduction in dairy cows: the need for detailed metabolic information, an improved selection index and extended lactation. Journal of reproduction and development. Vol. 52, N° 1: 161-168.

15. **Nielsen *and al.*, 2003** : Influence of breed, parity, and stage of lactation on lactational performance and relationship between body fatness and live weight. *Livestock Production Science* 79 (2003) 119–133.
16. **Gilbert *and al.*, 2005** : *Reproduction des animaux d'élevage*, 2005, Educagri éditions, Dijon 2<sup>ème</sup> éd. ISBN : 978.
17. **Raheja *and al.* 1989** : Relationships between fertility and production in Holstein dairy cattle in different lactations. *J. Dairy Sci.*, 1989b, 72:2670-2678.
18. **Kinsel *and al.* 1998** : Factors affecting reproductive performance in Ontario dairy herds. *Theriogenology*. 1998 Dec; 50(8):1221-38.
19. **Gröhn *and al.* 2000** : Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: A field study. *Theriogenology*, Vol. 53, Issue 4: 841-857.
20. **Hwa *and al.* 2006** : Risk factors for delayed conception in Korean dairy herds. *J. Vet. Sci.* (2006), 7(4), 381–385.
21. **Westwood *and al.* 2002** : factors influencing fertility of holstein dairy cows : A multivariate description . *J. dairy sci.* 85 :3225-3237.
22. **Esslemont *and al.* 2003** : The costs of poor fertility and what to do about reducing them. *Cattle Practice* 2003; 11: 237-250.
23. **Loeffler *and al.* 1999** : The Effects of Time of Disease Occurrence, Milk Yield, and Body Condition on Fertility of Dairy Cows. *J. Dairy Sci* 82:2589–2604.
24. **Santos *and al.* 2004** : The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. *Anim Reprod Sci* 2004; 82-83: 513-535.
25. **O'Connor *and al.*, 1985** : An integrated approach to improving reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 68 : 2806-2816.
26. **Olds, 1969** : An objective consideration of dairy herd fertility. *J.A.V.M.A.*, 1969, 154:253-2588.
27. **Seeger *and al.* 1996b** : Le Point Vétérinaire, numéro spécial « Reproduction des ruminants », vol. 28 : 117-129.
28. **Weaver, 1986** : evaluation of productive performance in dairy herds . *compend. Contin .educ. pract. Vet*, 5 : s247-s254.
29. **Kirk, 1980** : reproductive records analysis and recommendation for dairy reproductive programs . *california. Vet.* 5 : 26-29.
30. **Seeger *and al.* 1996** : Les actions de maîtrise des performances de reproduction et leur efficacité économique en élevage bovin laitier. Le Point Vétérinaire, numéro spécial « Reproduction des ruminants », vol. 28 : 117-125.

31. **Klingborg, 1987** : normal reproductive parameters in large-california style dairies . vet. Clin. North. Americ. Food anim. Pract., 3 : 483-499.
32. **Williamson, 1980** : The interpretaion of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility compend. Contin. Educ .pract. vet. 1 F14-F24.
33. **Dahl and al.1991** : An integrated and multidisciplinary approach to improving a dairy's production. Vet. Med.,86 (2): 207-222.
34. **Schermerhorn and al.1986** : reproductive practices and resukts in dairies using owner or professional insemination . J. dairy Sci : 1973-1685.
35. **Trimberger, 1954** : Conception rates in dairy cattle from services at various intervals after parturition. J.Dairy Sci.,1954,37:1042-1049.
36. **Schneider and al.1981** : Effects of early and late breeding of dairy cows on reproduction and production in current and subsequent lactation. J.Dairy Sci.,1981,64:1996-2002.
37. **Wood, 1976** : a note on detection of oestrus in cattle bred by artificial insemination and the measurement of embryonic mortality.anim.prod. 22 : 275-287.
38. **Senger and al.1984** : Effects of production, season, age of cow, days dry, and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. J. Dairy Sci.,67: 861-867.
39. **Rankin and al. 1992** : Timing ofinsemination in dairy heifers. J.Dairy Sci.,1992,75:2840-2845.
40. **Gilbert and al.2005** : Reproduction des animaux d'élevage, 2005, Educagri éditions, Dijon 2<sup>ème</sup> éd. ISBN : 978.
41. **Robert and al.1996** : Nutritional management of the pregnant dairy cow to optimize health, lactation and reproductive performance. Animal Feed Science Technology 59 (1996) 13-26
42. **Dziuk and al.1983** : Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. J.Anim.Sci.,1983,57 (Suppl 2):355-379.
43. **van Knegsel and al., 2007** : Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation. Theriogenology. 2007Sep 1; 68 Suppl 1: S274-80.
44. **Vandehaar and al.1999** : Effect of Energy and Protein Density of Prepartum Diets on Fat and Protein Metabolism of Dairy Cattle in the Periparturient Period. J Dairy Sci 82:1282–1295.
45. **Roche and al.2006; Pedernera and al.2008** : The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency.Animal Reproduction ScienceVol,96,3-4,282-296.
46. **Smith and al. 1990** : An ecological analysis of risk factors for post-partum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New-York farms. J. Dairy Sci,1990, 73, 1515-1524.

- 47. Bewley *and al*,2008** : Review: An interdisciplinary review of body condition scoring for dairy cattle. *The Professional Animal Scientist* 24 (2008):507–529.
- 48. Park *and al*,2002** : Effect of Protein Level in Prepartum Diets on Metabolism and Performance of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 85:1815–1828.
- 49. Broster *and al*,1998** : Body score of dairy cows. *J. Dairy Res.* 65:155.
- 50. Bertics *and al*, 1992** : Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration early lactation. *J Dairy Sci.*, 75: 1914.
- 51. Roche *and al*, 2008** : Neuroendocrine and physiological regulation of intake, with particular reference to domesticated ruminant animals. *Nutr. Res. Rev.* 21:207–234.
- 52. Butler, 1989** : Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J.Dairy Sci.*, :72 p. 767-783.
- 53. Van saun, 1993** : Effect of undegradable protein amount fed prepartum on postpartum production in first lactation Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76: 236.
- 54. Randel, 1990** : nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *Journal of animal sciences* 68.
- 55. Ingunnand *al*, 2005** : Effects of energy balance and metabolizable protein level on tissue mobilization and milk performance of dairy cows in early lactation. *Livestock Production Science* 95(2005) 35–47.
- 56. Klingborg, 1987** : Normal reproductive parameters in large California style dairies. *Vet.Clin.North Americ.Food Anim.Pract.*,1987,3:483-499.
- 57. Markusfeld *and al*, 1993** : Body Measurements, Metritis, and Postpartum Performance of First Lactation Cows. *J Dairy Sci* 76:3771-3777.
- 58. Monti *and al*, 1999** : Culling policies in dairy herds. A review. *Zentralbl Veterinarmed A.* 1999 Feb; 46(1):1-11.
- 59. Wittum *and al*, 1990** : The National Animal Health Monitoring System in Colorado beef herds: disease rates and their associated costs. *Prev.Vet.Med.*1990, 8:203-214.
- 60. Fetrow *and al*, 1990** : recommendations of the American Association of Bovine Practitioners. *J.Dairy Sci.*,1990,73:78-90.
- 61. Pieters, 1991** : Organisation and some results of dairy herd fertility control program. *Wien. Tierärzti. Mschr.*, 78 : 40-42.
- 62. Dohoo, 1985** : Problem solving in dairy health management. *Can. Vet. J.*, 26: 20-45.
- 63. Goodger *and al*, 1989** : Reproductive management practices among Tulare California dairy herds. I.Census and descriptive aspects. *Prev. Vet. Med.*, 1989a, 7, 83-100.

- 64. Coleman *and al*, 1985** :factors affecting reproductive performance of dairy cows. J dairy sci.68 : 1793-1803.
- 65. Minery, 2007** : La fertilité dans les objectifs de sélection internationaux.  
BTIA Génétique et fertilité n° 126 déc.
- 66. Britt, 1974** : early posrpartum breeding in dairy cows, a review. J dairy sci 58 : 266-271.
- 67. Paccard,1977** : Enquete concernant l'infertilité bovine ,elevage et insémination n°161 : 3-4.
- 68. Canfield, *and al*,1991** : Energy balance, first ovulation and the effects of naloxone on LH secretion in early postpartum dairy cows. J. Anim Sci 1991; 69:740-746.
- 69. Löf *and al*,2007** : Associations between herd characteristics and reproductive efficiency in dairy herds. J Dairy Sci. 2007 Oct; 90(10):4897-907.
- 70. Louca *and al*,1968** : Production losses in dairy cattle due to days open. J Dairy Sci 1968, 51, 573-578.
- 71. Seegers et Malher ; Hanzen** : analyses des resultats de reproduction d'un troupeau laitier . le point vétérinaire 1996 28 : 679-971.
- 72. Pinto et al ,2000** : renc . rech. Ruminant, paris decembre 2000, 7, 213-2016.
- 73. Mickelsen et al. 1986** : Survey of prevalence and types of infertility in beef cows and heifers. J.A.V.M.A.,1986,189:51-54.
- 74. Boyd et Reed , Gwasdauskas et al, Hillers et al, Weller et Ron , Osoro et Wright** : Investigations into the incidenceand causes of infertility in dairy cattle; influence of some management factors affecting the semen and inseminations conditions. Br.Vet.J.,1961,117:74-86.
- 75. Thompson et al., Mangurkar et al., Dohoo et Martin, Dohoo et al.,Ron et al., Erb et al, Coleman et al., Michaux et Hansen, Barkema et** : Mode de vêlage et reproduction chez les génisses de race Blanc Bleu Belge des types viandeux et mixte. Ann.Méd.Vét.,1986,130:439-451.
- 76. Kay , Dohoo et Martin, Hillers et al. ,Coleman et al. 1985, et al. 1985, Martin et al., Joosten et al.** : path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastits, milk yield and culling in holstein cows. Journal of dairy science 1984 . 68 : 3337-3349.
- 77. Muller et Owens, Sandals et al, Halpern et al, Borsbery et Dobson, Gregory et al., Van Werven et al.** : Duration of retained fetal membranes ans subsequent fertility in dairy cow Theriogenology,1985,23:807-813.

- 78. Nielen et al. 1989, Gregory et al. 1990b, Eddy et al. 1991** : Twinning in dairy cattle: a study of risk factors and effects. *Theriogenology*,1989,32:845-862 / Effects of twinning on dystocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. *J.Anim.Sci.*,1990b,68:3133-3144.
- 79. Wheeler et al. 1979** : Postpartum fertility in beef cattle producing twins. *Theriogenology*,1979,12,383-386.
- 80. Bowman et Hendy , Bar Anan et Bowman, Wheeler et al, Wheeler et al Nielen et al. , Gregory et al. :** The incidence, repeatability and effect on dam performance of twinning in British Friesian cattle. *Anim.Prod.*,1970,12:55-62.
- 81. Morrow et al. , Menge et al, Coleman et al, Erb et al, Bartlett et al. , Borsberry et Dobson :** Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. *Vet. Rec.*,1989,124:217-219.
- 82. Cobo-Abreu et al. , Erb et al, Fonseca et al. , Bartlett et al.b, Vallet et al. 1987, Nakao et al:** The association between disease-production and culling in a university dairy herd. *Can.Vet.J.*,1979b,20:191-195./ Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effect of age, milk yield and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus,ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate and days open. *J.Dairy Sci.*,1983, 66:1128-1147.
- 83. Shannon et al. 1952, Trimberger:** The fertility of cows inseminated at various intervals after calving. *J.Anim.Sci.*,1952,11:355-360.
- 84. Adem 2006** : analyse de fonctionnement de la filière lait et son articulation aux exploitation laitières de la dépendances In CIHEAM option méditerranéennes , seri B/n°14, 1995- les agriculteurs magrebins a l'aube de l'an 2000.229-238.
- 85. Senoussi 2008** : caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le sahara ; situation et perspectives de devloppement. In colloque international " developpement durable des productions animales : enjeux évaluationnet perspectives"
- 86. Amellal 2000** : La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. *Options Méditerranéennes, Série B / n°14, 1995 - Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000.*
- 87. I.T.E.L.V 2007** : enquête, cout et productivité des elevages bovins laitiers en algerie –cas des regions Est de l'algerie (2006.2007) , station régionale d'annaba, document multigraphié.
- 88. Gilbert and al** : *Reproduction des animaux d'élevage*, 2005, Educagri éditions, Dijon 2<sup>ème</sup> éd. ISBN : 978.