

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEM



939THV-1

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme docteur vétérinaire

Facteurs influençant les paramètres de reproduction chez la vache laitière

Etabli par :

SALHI Walid

LARDJOUM Abderrahmane Seif Eddine

Jury :

Mr. YAHIMI. A

MA (Univ. De Blida)

Promoteur

Mr. ADEL. Dj

MA (Univ. De Blida)

Examineur

Mme DJELLATA.

MA (Univ. De Blida)

Examinatrice

Année académique 2014-2015

Remerciements

Au terme de ce travail nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidés à la réalisation de ce projet.

A Monsieur YAHIMI Abdelkrim Maitre-assistant à l'Institut des sciences vétérinaires de BLIDA pour avoir assuré notre encadrement ainsi que pour son aide précieuse.

A Mr ADEL. Dj, M.A à l'Institut des sciences vétérinaires de BLIDA qui a bien voulu accepter d'examiner notre travail.

A Mme DJELLATA. N, M.A à l'Institut des sciences vétérinaires de BLIDA qui a bien voulu accepter d'examiner notre travail.

A Toutes les personnes qui de prêt ou de loin nous ont aidés d'un service, d'un conseil, d'une critique ou d'un encouragement pour mener à bien ce travail.



Dédicaces

C'est avec respect et gratitude que je dédie ce modeste travail à :

Celui et celle qui m'ont donné la vie, à mes chers parents à qui je dois mon éducation et ma réussite. Que Dieu les gardent pour moi en bonne santé

A ma sœur, son mari et ses beaux enfants, pour leur bonté et générosité!

A mes très chers frères : Salah Eddine et son épouse et ces enfants, Moutie, Abdelhafid, son épouse et ces enfants, Mohamed Adel, pour ces bons moments partagés, votre réconfort, votre aide..

A mes grands-parents paternels, pour leur présence et leur gentillesse

A mes grands-parents maternels, ceux qui nous ont quittés et qui demeurent dans le cœur...

A mes cousins et cousines, en particulier Amine et Ibtissem, vous m'avez toujours soutenue, merci !

Je dédie ce travail aux membres de la famille, qui ont contribué à ce que j'en arrive ici, merci!

A tous mes amis/es et proches, surtout Lamine, Ahmed, Meriem, Amine, Mohamed, Ayoub, Latifa, Nassima et Hichem pour votre amitié et soutien

A mon binôme Walid quand même

A tous ceux qui ont fait que ces 05 années véto ont été formidables..

LARDJOUM ABDERRAHMANE SEIF EDDINE

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes très chers parents qui se sont sacrifiés pour mon bonheur et
ma réussite.*

*Mon frère khalil, mes sœurs Assia et Sarah, et surtout ma petite
nièce Rahaf pour leurs soutiens et encouragements.*

Mon directeur de travail Mr Yahimi Abdelkrim

Mes professeurs qui m'encadraient durant les années des études

Mes amis et surtout :

Amine, Anes, hmida, ayoub, Megheni,

*Mes collègues, surtout : Amrou et Ibrahim qui m'ont tellement
aidé dans ce travail,*

Mon binôme LAS.

*Et tous ceux qui ont participés de loin ou de près pour la
réussite de ce projet, je vous dis merci.*

SALHI WALID

Sommaire

* Liste des tableaux et des figures.....	5
* Liste des abréviations.....	6
* Résumé.....	7
* Abstract.....	8
* ملخص	9
* Introduction générale.....	10
* <u>Partie bibliographique :</u>	
* Chapitre I : Paramètres de la reproduction	
I-1 Introduction :	11
I-2 Notion de fertilité et de fécondité :	11
I-2-1 Notion de fertilité :	11
I-2-2 Notion de fécondité.....	11
II- Paramètres de fécondité et de fertilité	13
II-1 Les paramètres de fécondité.....	13
II-1-1 Intervalle entre vêlages :	13
II-1-2 Intervalle entre vêlages premières chaleurs :	14
II-1-3 Intervalle vêlage- 1^{ère} insémination :	14
II-1-4 Intervalle vêlage-insémination fécondante.....	14
II-1-5 Intervalle 1^{ère} insémination-insémination fécondante :	15
II-1-6 L'âge au premier vêlage :	15
II-2 Les paramètres de fertilité	15
II-2-1 Taux de réussite en première insémination (TRI1) :	15
II-2-2 Proportion de vaches inséminées 3 fois et plus :	16
II-2-3 Nombre d'inséminations par conception :	17
III- Identification du cheptel	17
III-1- Nombre de vaches présentes :	17
III-2 Nombre de vaches ayant vêlées :	17
III-3 Le pourcentage de primipares :	17
III-4 Le rang moyen de lactation :	17
III-5 Nombre moyen de lactation avant réforme.....	18

III-6 Pourcentage de réforme au cours de l'exercice.....	18
III-7 Ecart dernier tarissement réforme :.....	18
* Chapitre II : les facteurs influençant les paramètres de reproduction	
Introduction.....	19
I. Critères de mesure de la fertilité:.....	20
I.1 Le taux de réussite à la 1ère insémination:.....	20
I.2 La détection des chaleurs:.....	20
I.3 L'index d'insémination ou indice coïtal:.....	20
I.4. Objectifs de la fertilité chez la vache laitière :.....	21
II. Critères de quantification de la fécondité	22
II.1 L'âge au premier vêlage :.....	22
II.2 L'intervalle vêlage – première insémination :.....	22
II.3 L'intervalle vêlage – Insémination fécondante :.....	22
II.4 L'intervalle entre vêlages successifs :.....	23
III. Les facteurs qui influencent la fécondité :.....	23
III.1. facteurs liés à la vache :.....	24
1.1 La race :.....	24
1.2 La Lactation :.....	24
1.3 L'état corporel :.....	25
1.4 Les conditions de vêlage et troubles du péri partum	27
1.4.1- L'accouchement dystocique :.....	27
1.4.2- La gémellité :.....	27
1.4.3- L'hypocalcémie :.....	27
1.4.4- Rétention placentaire :.....	28
1.4.5- Les métrites :.....	28
1.4.6- L'anoestrus :.....	28
1.4.7- Les kystes ovariens :.....	29
1.4.8- Les boiteries :.....	29
1.4.9- Les mammites :.....	29
III.2. Taille du troupeau et type de stabulation.....	30
III.3. Facteurs d'environnement	30
3.1 Le climat :.....	30
3.2 La saison.....	31

* Chapitre III : Conduite de l'élevage	
1. Importance d'une bonne conduite d'élevage :.....	32
II. Conduite de l'alimentation :.....	32
II.1. Le rationnement :.....	32
II.2. Etablissement pratique des rations :.....	33
II.3. Surveillance de l'efficacité du rationnement	33
II.3.1. Évaluation de l'état corporel des animaux	34
II.4. Rationnement des génisses :.....	34
II.4.1. Avant la puberté :.....	34
II.4.2. Après la puberté et condition au premier vêlage :.....	35
II.5. Rationnement des vaches laitières :.....	35
II.5.1. Rationnement au début de lactation :.....	35
II.5.2. Rationnement des vaches tarées :.....	36
III. Conduite de la reproduction :	37
III.1. Première mise à la reproduction des génisses :.....	37
III.2. Détection des chaleurs :.....	38
III.3. Mise en place de la semence :	38
III.3. 1. Mode d'insémination :	38
III.3.2. Moment de l'insémination	38
III.4. Utilisation des traitements de maîtrise des chaleurs :.....	39
III.5. Diagnostic de gestation	39
III.6. Les critères de mesure de l'efficacité de la reproduction	40
III.6.1. Intervalle entre vêlages successifs (IVV)	40
III.6.2. Intervalle vêlage - fécondation :.....	41
III.6.3. Le délai de mise à la reproduction :.....	41
III.6.4. Intervalle première insémination - insémination fécondante :.....	41
IV. Conduite de la production laitière	42
IV.1. Conduite de la traite :.....	42
IV.1.1. Importance d'une bonne conduite de la traite :.....	42
IV.1.2. Technique de traite correcte	43
IV.2. Conduite du tarissement :.....	45
IV.2.1. Durée de tarissement :.....	45

IV.2.2. Le tarissement modulé.....	45
IV.2.3. Modalité du tarissement.....	45
IV.2.4. Traitement des vaches tarées.....	46
IV.3. Le contrôle laitier :.....	47

*** Partie expérimentale:**

1. Introduction :.....	47
2-Matériel et méthodes :.....	48
3- Résultats :.....	49
3.1. Résultats descriptives :.....	49
3.2. Etude relationnelle :	52
4- Discussion :.....	55
4.1. Discussion Descriptive.....	55
4.2. Discussion relationnelle :.....	56
5- Conclusion et recommandations :.....	58

*** Bibliographie.**

*** Annexe.**

Liste des tableaux

- Tableau 01:** Les principaux critères de mesure des performances de reproduction et les Objectifs (Paccard, 1991)
- Tableau 02 :** Objectifs des paramètres de reproduction (VALLET et al.1984 et SERIEYS.1997)
- Tableau 03:** l'effet du niveau de production laitière sur les chances de conception (LUCY, 2001)
- Tableau 04 :** Répartition des vaches étudiées selon leur âge
- Tableau 05:** Répartition des vaches étudiées selon leurs races
- Tableau 06 :** Répartition des vaches étudiées selon le score corporel (BCS)
- Tableau 07 :** Répartition des vaches étudiées leur stabulation
- Tableau 08 :** Répartition des vaches étudiées selon la parité
- Tableau 09:** Répartition des vaches étudiées selon leur nombre d'insémination
- Tableau 10:** Répartition des vaches étudiées selon la réussite d'insémination
- Tableau 11:** Effet de l'Age sur les paramètres de reproduction
- Tableau 12:** Effet de la race sur les paramètres de reproduction
- Tableau 13:** Effet BCS sur les paramètres de reproduction
- Tableau 14:** Effet du type de la stabulation sur les paramètres de reproduction
- Tableau 16:** Effet du nombre d'IA sur les paramètres de reproduction

Liste des Figures

- Figure 01:** Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier, (Tillard et al, 1999)
- Figure 02 :** Intervalle entre deux vêlages, dont l'objectif est d'avoir un veau par vache et par an.
- Figure 03:** Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prime-Holstein (BOICHARD et al. 2002)
- Figure 04 :** Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois principales races (BIOCHARD et al. 2002).
- Figure 05 :** Evolution de l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) de 1995 à 2001 Selon le numéro de lactation (Ln) en race Prime Holstein (BOICHARD et al.2002)
- Figure 06 :** Répartition des vaches étudiées selon leurs races
- Figure 07 :** Répartition des vaches étudiées selon le score corporel (BCS)
- Figure 08:** Répartition des vaches étudiées selon la parité
- Figure 09:** Répartition des vaches étudiées selon leur nombre d'insémination

Liste des abréviations :

I1-IF: Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante

IA : Insémination artificielle

INIF: Intervalle naissance - insémination fécondante

INRAP: Institut National de la Recherche Agronomique et de Production

IVC1: Intervalle entre le vêlage et la première chaleur

IVI1 : Intervalle Vêlage – 1^{ère} insémination

IVIF: Intervalle vêlage – Insémination fécondante

IVV : Intervalle vêlage-vêlage

TRI1 : Taux de réussite à la première insémination

NV1 : Intervalle naissance- 1^{ère} vêlage

PA : Période d'attente

PR : Période reproduction

BCS : score corporel

MB : Montbéliard

P-H : Prim-Holstein

BR : Brune des Alpes

FLV : Fleckveh

J : Jours

N : Nombre

Résumé :

Notre travail est basé sur le suivi de reproduction pour la réalisation d'un bilan de fécondité, dans la région de centre (Alger et Médéa) sur 50 vaches.

Il a pour but d'identifier aussi rapidement que possible les animaux à risque d'infécondité. Il permet de collecter des données zootechniques, chose qui est indispensable à la réalisation d'un bilan de reproduction.

Ce bilan permet par le calcul de divers paramètres et leurs comparaisons à des normes d'identifier l'atteinte ou non des objectifs définis en fonction du contexte de l'exploitation.

Nous avons constaté que la moyenne d'IVV est de 517.92 jours dans différentes exploitations est très élevée à l'objectif qui est décrit (365 j) d'après (Vallet, 1995), et même pour certains critères tels que, NV1 (34,25 mois).

Enfin dans notre étude, il ressort que les paramètres de reproduction subissent des influences bien marquées par nombreux facteurs individuels (âge, génétique, numéro de lactation et BCS..) et collectifs (type de stabulation).

Nous avons abordé aussi les causes qui sont de nature multiple (infectieuses, métaboliques ou zootechniques) et leurs effets sur les performances de reproduction. . Ces effets peuvent être limités par le respect de diverses recommandations thérapeutiques, préventives ou curatives.

Mots-clés : Alger, Fécondité, Médéa, Paramètre de reproduction, Vêlage, Vache.

Abstract:

Our work is based on the monitoring of reproduction for the realization of a fertility balance in the central region (Algiers and Medea) of 50 cows.

It aims to identify as quickly as possible animals risk of infertility. It allowed the collection of livestock data something that is essential to the achievement of a balance sheet of reproduction. This assessment enables the calculation of various parameters and their comparison to standards to identify whether the achievement of the objectives set in the context of exploitation.

We found that the average IVV is 517, 92 days in deferent farms is very important to the objective (365 day) according to (Vallet, 1995), and even for some criteria such as NV1 (34,25 months).

Finally, our study shows that reproductive parameters subject influences by many individual factors (age, genetics, lactation number and BCS...) and collective (type of housing).

We addressed too the causes that are of multiple nature (infectious, metabolic or livestock ...) and their effects on reproductive performance are carried out directly or indirectly. These effects can be limited by respect for various therapeutic recommendations, preventive or curative.

Keywords: Algiers, Fertility, Medea, Reproductive parameter, Calving, Cow.

ملخص :

يرتكز عملنا على متابعة التكاثر من أجل إنجاز محصلة التلقيح في منطقة الوسط (الجزائر العاصمة والمدية) من أجل 50 بقرة. لهدف تحديد الحيوانات المعرضة لخطر العقم بأسرع وقت ممكن، لأنها تتيح جمع بيانات دقيقة قدر الإمكان للثروة الحيوانية ، وهو شرط أساسي لتحقيق التوازن بين التكاثر. هذا التقييم يمكننا من حساب مختلف المعايير ومقارنتها، لتحديد ما إذا كان تحقيق الأهداف المحددة في سياق الاستغلال مطابقا للأهداف المسطرة.

حيث وجدنا أن متوسط الفرق بين ولادتين متتاليتين هو 517.92 يوم بالنسبة للعديد من المزارع ، و هو أكبر من الهدف المحدد (365 يوم) حسب (Vallet, 1995) وحتى بالنسبة لبعض المعايير الأخرى.

وفي الأخير تبين في دراستنا أن المعايير الإنجابية تخضع لتأثيرات ملحوظة، من قبل العديد من العوامل الفردية (العمر، الوراثة، وعدد الولادات)، و الجماعية (نوع السكن).

كما تطرقنا إلى الأسباب ذات الطبيعة المختلفة (الأمراض معدية ، الأيضية و المتعلقة بالماشية)، و التي تؤثر بصفة مباشرة أو غير مباشرة على الأداء التناسلي، وهذه التأثيرات قد تكون محدودة عند احترام مختلف التوصيات العلاجية والوقائية.

الكلمات المفتاحية : الجزائر، التلقيح ، المدية، معايير التكاثر ، الولادة ، الأبقار.

INTRODUCTION

Quelque soit le système bovin laitier, la reproduction est une fonction essentielle à la pérennité de l'élevage (Disenhaus et al. 2005). Sa mauvaise gestion constitue un facteur limitant des performances du troupeau (Piccard-Hagen et al. 1996).

L'évolution des performances des troupeaux laitiers a été défavorable dans la plupart des pays au cours de ces dernières décennies ; cette dégradation est observée alors que des progrès sensibles ont été réalisés en matière des connaissances acquises en physiologie et en physiopathologie de cette fonction, ainsi qu'en matière de moyens d'actions correctives ou préventives (Seegers, 1998). La sélection de la production laitière, pourrait aussi être un facteur ayant énormément perturbé, à l'échelle mondiale, l'ensemble des performances de reproduction (Mc-Dougal, 2006).

En plus, La dégradation des performances de reproduction d'un troupeau laitier résultent en effet de l'interaction de nombreux facteurs dont l'effet propre est généralement limité, car aux facteurs liés aux animaux, s'ajoutent les effets des conditions d'élevage (Seegers, 1998).

Ceci impose une gestion qui permet de planifier la production pour satisfaire les différentes contraintes zootechniques, économiques et humaines (Ennuyer, 1998). Elle peut se réaliser par le suivi de la reproduction, constituant le premier cycle d'utilisation des données collectées, ce qui permet de développer une approche plus préventive des problèmes liés à la reproduction (Hanzen, 1994).

En ce qui concerne le bilan de la reproduction, ce dernier a pour but de quantifier les performances de reproduction des troupeaux et de les comparer entre elles et par rapport aux objectifs tracés (Hanzen, 1994).

Les critères de ces bilans représentent en réalité la reproduction du troupeau, tout en faisant une nette distinction entre les paramètres de fertilité et de fécondité (Seegers, 1998).

C'est avec ces deux paramètres de gestion de la reproduction que nous pouvons contribuer à poser un diagnostic d'infécondité, davantage au niveau du troupeau qu'au niveau individuel (Wattiaux, 1995).

Cette présente étude a tracé pour objectif de déterminer et d'évaluer les paramètres de la reproduction des vaches laitières ainsi que leurs facteurs d'influencent.

Partie bibliographique

Chapitre I :

Les paramètres de la reproduction

I- Paramètres de la reproduction :

I-1 Introduction :

Les différents paramètres de reproduction nous permettent de quantifier les taux de fertilité et de fécondité dans les troupeaux.

I-2 Notion de fertilité et de fécondité :

I-2-1 Notion de fertilité :

La fertilité peut se définir comme étant la capacité de se reproduire, ce qui correspond chez la femelle à la capacité de produire des ovocytes fécondables. Selon (Cauty et Perreau 2003), la fertilité est caractérisée par l'aptitude d'un animal donné à être fécondé. Elle est appréciée par un index de fertilité (index de fertilité apparent total) et par le rang de l'insémination fécondante alors que au niveau du troupeau par le taux de réussite de la première insémination et/ou la proportion obtenue après au moins trois tentatives. La fertilité a été définie par plusieurs définitions selon plusieurs auteurs: la fertilité en élevage laitier est l'aptitude de l'animal de concevoir et maintenir une gestation si l'insémination a eu lieu au bon moment par rapport à l'ovulation (Darwash et al, 1997). C'est aussi le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation (Hanzen,1994). Il convient de distinguer la fertilité totale et apparente selon que les inséminations réalisées sur les animaux réformés sont prises ou non en compte dans son évaluation. Selon que les valeurs observées sont inférieures ou supérieures à 2 pour l'index de fertilité apparente et à 2,5 pour l'index de fertilité totale, on parlera de fertilité ou infertilité.

I-2-2 Notion de fécondité :

La fécondité se définit comme étant l'aptitude d'un individu à produire une ou plusieurs gamètes capables de féconder ou d'être fécondées (Thibault et Levasseur M.C, 2001). Elle est exprimée par un taux de fécondité : nombre des jeunes nés/nombre de femelles mises à la reproduction. La fécondité caractérise l'aptitude d'une femelle à mener à terme une gestation, dans des délais requis. La fécondité comprend donc la fertilité, Le développement embryonnaire et fœtal, la mise bas et la survie du nouveau né, ajoutant à la fertilité un paramètre de durée.

La fécondité est plus habituellement exprimée par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (Hanzen, 1994).

Toutefois selon (Chevalier et champion 1996) la fécondité est un paramètre économique qui représente l'aptitude pour une vache à produire un veau par an. Elle représente un facteur essentiel de rentabilité ce qui signifie que l'intervalle mise bas- nouvelle fécondation ne devrait dépasser 90 jours à 100 jours (Derivaux et Ectors, 1984).

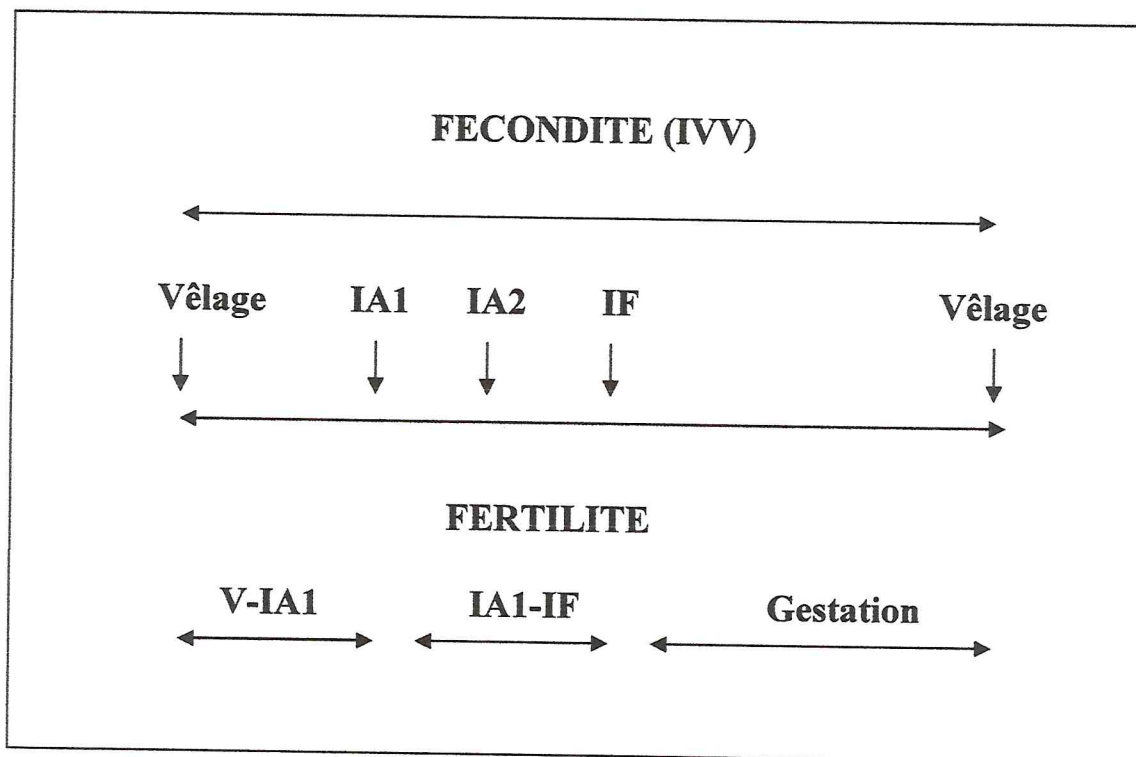


Figure 01: Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier. (Tillard et al, 1999)

II- Paramètres de fécondité et de fertilité :

II-1 Les paramètres de fécondité.

II-1-1 Intervalle entre vêlages :

C'est le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière qu'un critère de fécondité (Gilbert-Bonne, 1995), ce dernier donne une mesure des plus proches quant à la fertilité du troupeau, il représente le nombre de jours séparant deux mises bas successives. Il faut néanmoins signaler que son appréciation est toujours tardive de ce fait il ne peut être considéré seul.

Selon (Loisel, 1976), il existe une relation étroite entre l'intervalle vêlage vêlage et l'intervalle vêlage insémination fécondante ; de plus toute variation de l'intervalle entre vêlages est imputable aux variations de l'intervalle vêlage insémination fécondante.

L'intervalle entre vêlages caractérise la fécondité d'un troupeau, ce dernier est-elle-même tributaire de trois critères fondamentaux :

- * les délais de mise à la reproduction
- * le temps perdu en raison des échecs de l'insémination
- * la durée de gestation

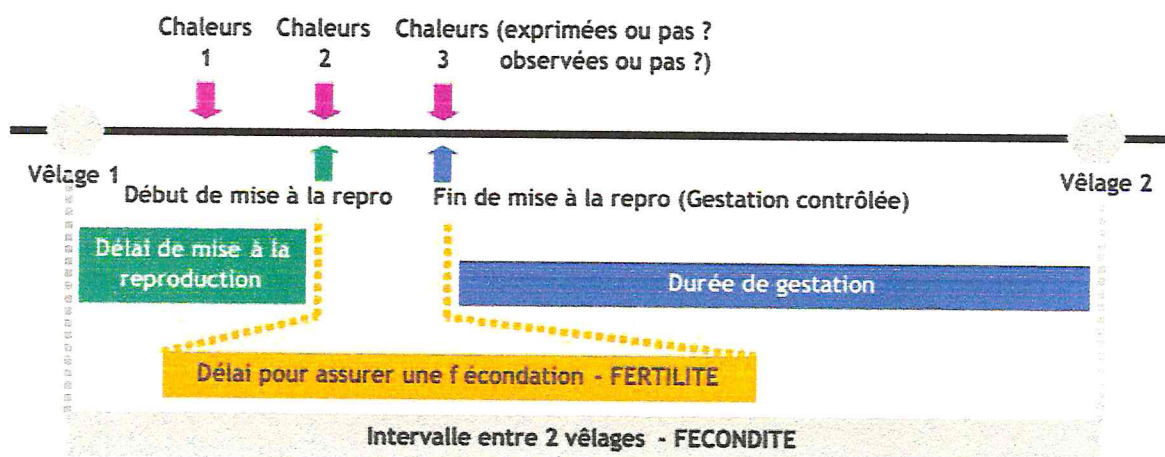


Figure 02 : Intervalle entre deux vêlages, dont l'objectif est d'avoir un veau par vache et par an.

II-1-2 Intervalle entre vêlages premières chaleurs :

Cet intervalle est très significatif quant à l'efficacité de la diagnose des chaleurs au sein d'un troupeau, toutefois ce paramètre est variable, divers facteurs sont à l'origine de cette variation, notamment l'efficacité de la détection des chaleurs, les conditions de stabulations, l'alimentation, l'hygiène au vêlage (pathologies post partum) et le niveau de production (Seegers. H et Coll, 1992). La date de venue en chaleurs après la mise bas est très variable selon les individus, en effet, elle se situe en moyenne entre 30 et 35 jours et ce après le part.

Selon (B. Denis, 1979) toutes les vaches doivent avoir un anoestrus post partum au plus de 60 jours après le vêlage, cette durée est très liée au mode d'élevage, elle est toujours plus longue chez les femelles allaitantes que chez les femelles qui traitent.

II-1-3 Intervalle vêlage- 1^{ère} insémination :

Cet intervalle traduit le délai de mise à la reproduction, il dépend à la fois de la durée de l'anoestrus post-partum, de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la politique de l'éleveur (inséminations précoces ou tardives).

L'objectif visé reste un pourcentage maximal d'intervalle de 65 jours, à l'exception des premières lactations et des vaches à haut potentiel de production ou l'on peut se permettre un mois de plus, par ailleurs, il est admis qu'aucune vache ne doit être inséminée avant 40 jours. (Loisel. J et Mandron. D, 1975) constatent que les troupeaux où 30 à 35% des vaches sont inséminées dans les 40 jours qui suivent le part expriment un intervalle entre vêlage supérieur à une année, l'involution utérine insuffisante est responsable des échecs des inséminations, des mortalités embryonnaires tardives se traduisant par des retards d'apparition des chaleurs.

II-1-4 Intervalle vêlage-insémination fécondante

Il dépend de l'intervalle vêlage première insémination et du nombre d'inséminations nécessaires pour obtenir une fécondation, un intervalle trop long peut être dû à une mauvaise détection des chaleurs et à des inséminations trop tardives. Il est à remarquer que toutes les vaches doivent être déclarées gestantes au plus tard entre le 85^{ème} et le 90^{ème} jour après la mise bas, à l'exception des vaches qui sont en première lactation ou celles à haut potentiel de production,

Pour ces catégories de vaches on peut se permettre un écart d'un mois et plus d'après (Seegers et Malher, 1996). On considère que dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de 25% de vaches fécondées à plus de 110 jours et que l'intervalle moyen du troupeau doit être inférieur à 100 jours.

II-1-5 Intervalle 1^{ère} insémination-insémination fécondante :

L'intervalle IA1-IF dépend donc de la bonne réussite des inséminations et du nombre de cycles nécessaires pour obtenir une fécondation c'est-à-dire la fertilité. (Cauty et Perreau, 2003). Cet intervalle ; l'IV1-IF, les vaches non fécondées en première insémination reviendront en chaleurs de façon régulière ou irrégulière. La majorité d'entre elle doit avoir un retour en chaleurs régulier (compris entre 18 et 24 jours) ; les retours entre 36 et 48 jours sont également réguliers, mais signent un défaut de détection ou un repeat-breeding.

II-1-6 L'âge au premier vêlage :

L'objectif fixé pour ce critère est d'obtenir des génisses qui mettent bas entre 24 et 27 mois, toutefois ce seuil peut être ramené entre 28 et 30 mois, si toutefois les Parturitions coïncident avec de périodes défavorables. D'après Hanzen (1999) ; La réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois est considérée comme objectif optimal.

Il est l'un des paramètres permettant de conditionner la productivité de l'animal dans le troupeau. La précocité sexuelle permet de réduire la période de non productivité des génisses, d'accélérer le progrès génétique par une diminution de l'intervalle entre générations. En revanche, un allongement de l'intervalle entre vêlages est susceptible d'engendrer des pertes économiques au niveau de la production de lait.

II-2 Les paramètres de fertilité :

II-2-1 Taux de réussite en première insémination (TRI1) :

C'est un critère fort intéressant pour mesurer la fertilité d'un cheptel, c'est le rapport entre le nombre de vache considérées gravides à un moment donné et le nombre de vaches inséminées, la première fois, il donne une bonne idée de la fertilité globale du troupeau. Il est couramment admis que ce critère avoisine 60%, toutefois l'objectif reste un taux de réussite égal ou supérieur à 70% selon (Metge, 1990), l'objectif pour le taux de réussite en 1^{ère} insémination est de 70%. A moins de 60% on considère que le niveau de fertilité du troupeau est mauvais.

Selon (Seegers. H et Malher. X, 1996), la réussite en première insémination est de 60% pour les vaches. Au contraire pour les vaches ce taux de réussite est de 70%.

Selon (Wattiaux. M.A, 1996), lors de la saillie naturelle et avec un taureau performant, la réussite de l'insémination est en générale proche de 100%, au contraire lorsque on pratique l'insémination artificielle, le pourcentage de réussite dépend, outre la qualité de la semence, compétence du producteur ou du technicien qui à :

- * décider du moment de l'insémination.
- * manipuler correctement la semence.
- * déposer la semence au bon endroit (entrée du corps utérin).

Troupeaux laitiers	Objectifs	Seuil d'intervention
Fécondité : intervalle vêlage-fécondation = VIAF	85 jours	125 jours
% d'IV-IAF supérieur à 110 jours	< de 15%	>25%
Fertilité : Taux de réussite en première insémination= TRIA1	70%	<60%
% de femelles à 3 IA et plus	<15%	>15%
Intervalle vêlage-première insémination = V-IA1(PA)	70 jours	>65 jours
% de V-IA1 supérieur à 90 jours	0	
Intervalle vêlage-première chaleur = IV-C1	< 45 jours	> 70 jours
% de IV-C1 supérieur à 70 jours	0	

Tableau 01: Les principaux critères de mesure des performances de reproduction et les objectifs (Paccard, 1991)

II-2-2 Proportion de vaches inséminées 3 fois et plus :

Il s'agit des femelles fécondées ou non et qui demandent 3 inséminations et plus au sein du troupeau. Il est à rappeler que lorsque le pourcentage de vaches est égal ou supérieur à 15%, le cheptel en question est en situation d'infertilité, selon (Denis. B, 1979), il ne faut pas occulter les cas de mortalité embryonnaire. Il faut cependant signaler que ce critère est influencé par les mêmes facteurs qui agissent sur le taux de réussite en première insémination.

II-2-3 Nombre d'inséminations par conception :

Ce critère est défini, comme étant, le nombre total d'inséminations pour une réelle gestation, ce paramètre est encore appelé « Indice coïtal » ; il est un indicateur fort intéressant quant à l'appréciation de la fécondité du cheptel.

III- Identification du cheptel :**III-1- Nombre de vaches présentes :**

Il est tributaire d'une part du nombre d'animaux et d'autre part de la disponibilité de la main d'œuvre.

III-2 Nombre de vaches ayant vêlées :

Il doit être normalement identique à celui des vaches présentes, toutefois, les normes acceptables doivent être de 95% selon (Seegers. H et Coll, 1992), si ce taux est inférieur on peut incriminer un problème de fertilité, ou encore une durée d'engraissement allongée avant que la vache soit réformée, dans le cas où le pourcentage de vaches ayant vêlées est élevé, l'éleveur a eu tendance au cours de l'année précédente à mettre trop tôt ses vaches à la reproduction, ou bien encore un nombre élevé de génisses à vêler.

III-3 Le pourcentage de primipares :

L'objectif assigné pour ce critère est compris entre 20 à 30%, toutefois pour avoir une structure équilibrée en âge du cheptel. Un pourcentage supérieur aux normes admises, est interprété comme une expansion numérique du cheptel, ou comme une réponse à une pyramide des âges très déséquilibrés, par ailleurs, un surplus de pourcentage de primipares dans un cheptel se traduit par une baisse de la moyenne de la production laitière par vache et par voie de conséquence peut justifier une réduction légère de la fertilité (Seegers. H et Coll, 1992).

III-4 Le rang moyen de lactation :

Le rang moyen de lactation d'une vache en production et pendant toute sa vie productive doit être supérieur à 3 et ce pour une pyramide des âges équilibrés, si ce critère est nettement en dessous, on ne profite pas du potentiel de production adulte, qui se situe à partir de la 3^{ème} lactation pour les animaux de race montbéliarde et normande (Seegers. H, Grimard. B et Leory. I, 1992).

III-5 Nombre moyen de lactation avant réforme :

Il est généralement recommandé comme objectif un nombre de 5 lactations, toutefois la longévité réelle est beaucoup plus faible, en effet on enregistre 3 à 3,5 lactations en général comme chiffre moyen de lactations avant la réforme des vaches.

III-6 Pourcentage de réforme au cours de l'exercice :

Ce taux est étroitement lié et proche du pourcentage des primipares, si l'effectif est stable, les réformes doivent être pour moitié seulement des éliminations involontaires (Seegers, H et Coll, 1992).

III-7 Ecart dernier tarissement réforme :

Selon (Seegers et Malher, 1996), pour les vaches à potentiel équilibré, il est inutile de dépasser 60 jours d'engraissement. Nous avons emprunté le tableau de M.A (Wattiaux, 1996), pour résumer les indices de reproduction, ainsi que leur valeur optimale et le seuil de reproduction selon (Blair et Murray, cités par Dudouet. C).

Chapitre II :
Les facteurs influençant
les paramètres de reproduction

Introduction:

La reproduction est un préalable indispensable à l'ensemble des productions animales, que ce soit pour production du lait ou de petits destinés à la production de viande, elle reste après l'alimentation, le facteur le plus important dans un élevage bovin. La maîtrise de reproduction permet d'une part de réduire les périodes d'improductivité de plus la réduction de l'intervalle entre vêlage permet d'accélérer le progrès génétique. Plusieurs études ont été réalisées expliquant la diversité de système d'élevage d'une ferme à l'autre et d'un pays à l'autre. Les performances de reproduction sont généralement décrites par indicateurs complémentaires entre eux; et ayant chacun leurs intérêts et leurs limites, on distingue les indicateurs de fertilité et les indicateurs de fécondité. Ils existent plusieurs critères d'évaluation de performance de reproduction (intervalle vêlage- première ovulation, intervalle entre deux vêlages, vêlage- insémination fécondante et vêlage- premières chaleurs, et le taux de réussite de la première insémination, le taux de mortalité embryonnaire). Chaque étape a sa propre facteurs de risque ces facteurs peuvent agir seuls ou en association, comme ils peuvent agir successivement, comme c'est le cas de l'excès d'embonpoint ante partum – vêlage difficile- métrite- allongement de l'intervalle VIF (**Boisclair ; Gearhat ; Hanzen et al, 1995**). Les troubles de la reproduction demeurent toujours difficiles à cerner et à gérer. L'origine de ces troubles est plurifactoriel (l'âge, la génétique, la taille de troupeau, la production laitière, les pathologies) (**Hanzen, 2008**) Le déficit énergétique et les déséquilibres alimentaires entraînent une détérioration bien marquée des performances de reproductions dans les élevages laitiers (**Thompson; Klassen et al, 1990**) En Algérie le niveau des performances de reproduction reste un facteur de contrainte très important dans la reproductivité et la rentabilité des exploitations laitière (**Gordon et al, 1987**).

I. Critères de mesure de la fertilité:

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité. Selon (Paccard, 1981); elle est mesurée par :

I.1 Le taux de réussite à la 1ère insémination:

Il est appelé aussi le taux de non retour en première insémination. Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60 à 90 jours après la 1ère insémination (INRAP, 1988).

Dans un troupeau laitier, la fertilité est dite excellente si le taux de gestation en 1ère insémination est de 40 à 50%. Elle est bonne quand ce même taux est de 30 à 40% ; elle est moyenne quand il est compris entre 20 à 30% (Klineberg, 1987).

Dans les races Normande et Montbéliarde, il est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est faible et diminue graduellement dans la race Prime-Holstein (Boisclair ; Gearhat ; Hanzen et al, 1995).

I.2 La détection des chaleurs:

La détermination de ce paramètre sur le plan quantitatif et qualitatif, apparait essentielle pour des meilleurs résultats, c'est à la précision et la fréquence de détection, pour cette dernière, de nombreuses études ont démontré que, 5 à 30% des animaux ne présentent pas réellement des signes de chaleur lors de leur insémination (Williamson ; Appleyard ; Claus et al, 1983).

I.3 L'index d'insémination ou indice coïtal:

C'est le rapport entre le nombre d'insémination (ou saillies) et le nombre de fécondations. Il doit être inférieur à 1,6 (Eoote ; Chassagne et al 1996).

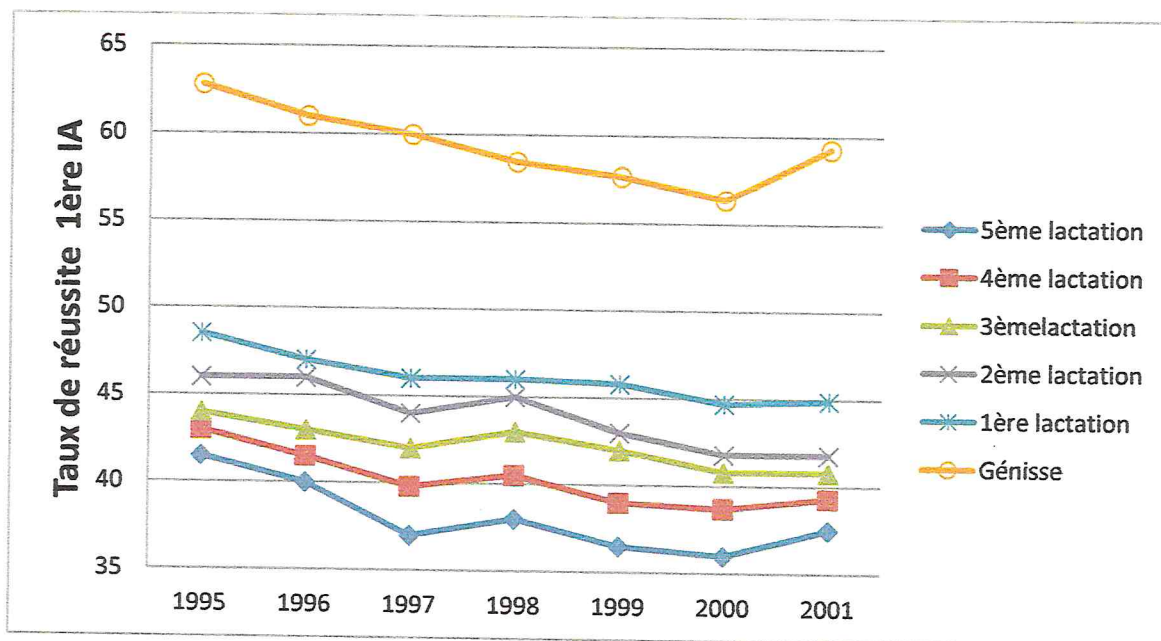


Figure 04: Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prime-Holstein (BOICHARD et al. 2002)

I.4. Objectifs de la fertilité chez la vache laitière :

Paramètres de fertilité Chez la vache laitière	Objectifs selon VALLET et al.1984	Objectifs selon SERIEYS. 1997
Taux de réussite en 1ère Insémination (TRI1)	Supérieur à 60%	Supérieur à 55-60%
Pourcentage des vaches à 3 inséminations ou +	Inférieur à 15%	Inférieur à 15-20%
Nombre d'inséminations nécessaires à la fécondation (IA/IF)	Inférieur à 1,6	1,6 à 1,7

Différents objectifs ont été rapportés par plusieurs auteurs (VALLET et SERIEYS, 1997).

Tableau 01 : Objectifs des paramètres de reproduction

II. Critères de quantification de la fécondité : Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

II.1 L'âge au premier vêlage :

Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois dans les laitières sont considérées comme acceptables (Hanzen, 1994) ; Cependant, un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage (Williamson, 1987).

II.2 L'intervalle vêlage – première insémination :

La mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60^{ème} jour post-partum, c'est le moment où 85 à 95% des vaches ont repris leur cyclicité. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est optimal entre le et le 90^{ème} jour post-partum (Royal ; Disenhaus, 2004). En pratique, l'intervalle vêlage – 1^{ère} ovulation varie entre 13 et 46 jours avec une moyenne de 25 jours (Stevenson ; Hayes et al, 1992).

La manifestation des chaleurs est très variable ; un tiers des vaches ont des chaleurs de moins de 12 heures, et la plupart des chaleurs essentiellement voire seulement nocturnes (Stevenson et Call, 1983).

Un objectif de 70 à 85% de chaleurs détectées est atteindre durant les 60 premiers jours du post-partum. La fertilité s'améliorait de façon linéaire au fur et à mesure que l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination augmente. Ainsi, pour un intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IVI1) inférieur à 40 jours, le taux de réussite en première insémination est de 34,7% et 31,3% des vaches nécessitent au moins 3 interventions. Pour celles dont l'IVI1 est supérieur à 90 jours, les taux de fertilité sont respectivement de 58,5% et 17,4% (Chevallier et Champion, 1996).

II.3 L'intervalle vêlage – Insémination fécondante :

Le temps écoulé entre deux vêlages normaux est le meilleur critère annuel de la reproduction, mais il est tardif ; on lui préfère cependant l'intervalle saillie – saillie fécondante ou l'intervalle vêlage – insémination fécondante, avec le quel il est très fortement corrélé (Barr, 1975).

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage – insémination fécondante est supérieur à 110 jours. Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un intervalle vêlage – insémination fécondante moyen de 85 jours. (INRAP, 1988) et peut aller

jusqu'à 116 (Stevenson ; Hayes et al, 1992), et jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitière (Ethrington et al 1991).

II.4 L'intervalle entre vêlages successifs :

L'intervalle vêlage – vêlage (IVV), qui est le critère économique le plus intéressant en production laitière (INRAP, 1988) s'est accru d'environ un jour en Prime Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui (Coleman et al, 1985). Cette tendance est beaucoup moins marquée en race Montbéliarde, et on peut constater une diminution de L' IVV au cours des années 80. Ces différences entre races sont d'autant plus marquées que l'intervalle entre vêlage inclut la durée de gestation qui est plus courte chez la vache de race Prime Holstein (282 jours) que chez les deux autres races (Boichard et al, 2002).

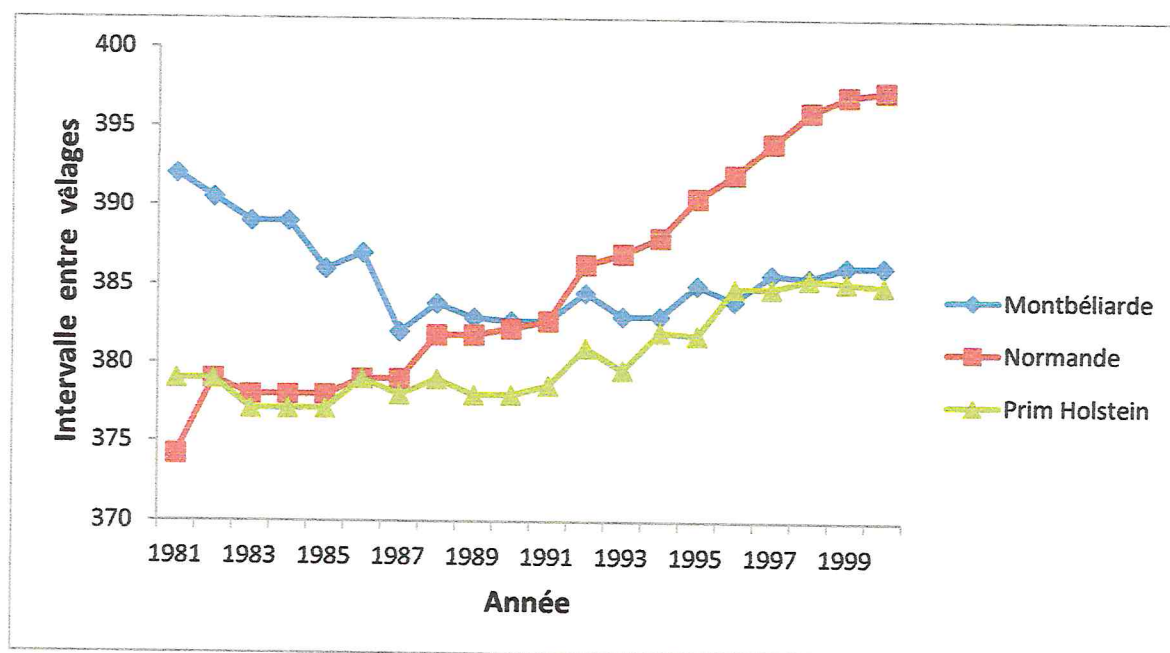


FIGURE 05 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois principales races (BIOCHARD et al. 2002).

III. Les facteurs qui influencent la fécondité :

Les facteurs de reproduction sont affectés non seulement par les facteurs qui agissent sur la disponibilité des ressources alimentaires, mais aussi par ceux liés à l'animal et aux pratiques des éleveurs (Madani et al, 2004) parmi ces facteurs :

III.1. facteurs liés à la vache :

1.1 La race :

Une intense sélection génétique basée principalement sur les caractères de production, les progrès dans l'alimentation des animaux et l'alimentation technique dans la conduite d'élevage ont une progression spectaculaire de la production laitière bovine. Ainsi, la production par lactation et par vache a augmenté de près de 20% de 1980 à 2000 aux Etats Unis, par contre et sur la même période, les indices de reproduction se sont eux détériorés (**Lucy, 2001**). D'IV-IA1 est plus long en race Prime Holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliarde. Il augmente en race Prime Holstein au cours du temps et présente une stagnation relative dans les deux autres races, avec les fluctuations entre années parfois assez forte (**Boichard et al, 2002**).

1.2 La Lactation :

Selon des études faites en expérimentale sur un bétail laitier, il existe une diminution de l'IVV ou en IV-IF en relation avec l'âge de l'animal (**Dohoo ; Silva et al, 1992**). Le nombre de lactations moyen enregistré durant la carrière des vaches Montbéliardes est de 2,97 avec un maximum de 10 lactations. Le rang moyen de lactation enregistré est supérieur à ceux rapportés chez la race Brune des Alpes (2,83), la race Normande (2,45) et la race Holstein (2,47) (**Institut de l'Elevage, 2009**). Par ailleurs, l'évolution de la production laitière au cours de la carrière des vaches est marquée par l'augmentation de la production laitière au cours des cinq premières lactations. Ainsi, les moyennes ajustées de la production laitière de référence sont de 5423 kg, 6696 kg, 6767 kg, 7764 kg et 7716 kg respectivement de la 1^{ère} à la 5^{ème} lactation. La production laitière à 305 j de lactation cumulée durant les trois premières lactations des vaches Montbéliardes a été en moyenne de 20401 kg de lait. En comparaison avec les vaches Montbéliardes en France, l'écart est seulement de 615 kg (**Institut de l'Elevage, 2009**). Aussi, elle est supérieure à celle rapportée en Tunisie où les vaches Montbéliardes ont produit respectivement un cumul durant les trois premières lactations de seulement 10840 kg (**Bouaroui et al, 2009**). Par contre, la tendance générale est la diminution des performances de reproduction avec l'accroissement du rang de lactation (**Hodel et Hanzen, 1996**) Ainsi, le taux de conception décline avec l'âge, de plus de 65% chez la génisse ; il diminue à 51% chez les primipares et chute à 35-40% chez les multipares (**Butler, 2005**). L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est généralement plus long en 1^{ère} lactation que lors des lactations suivantes (**Boichard et al, 2002**).

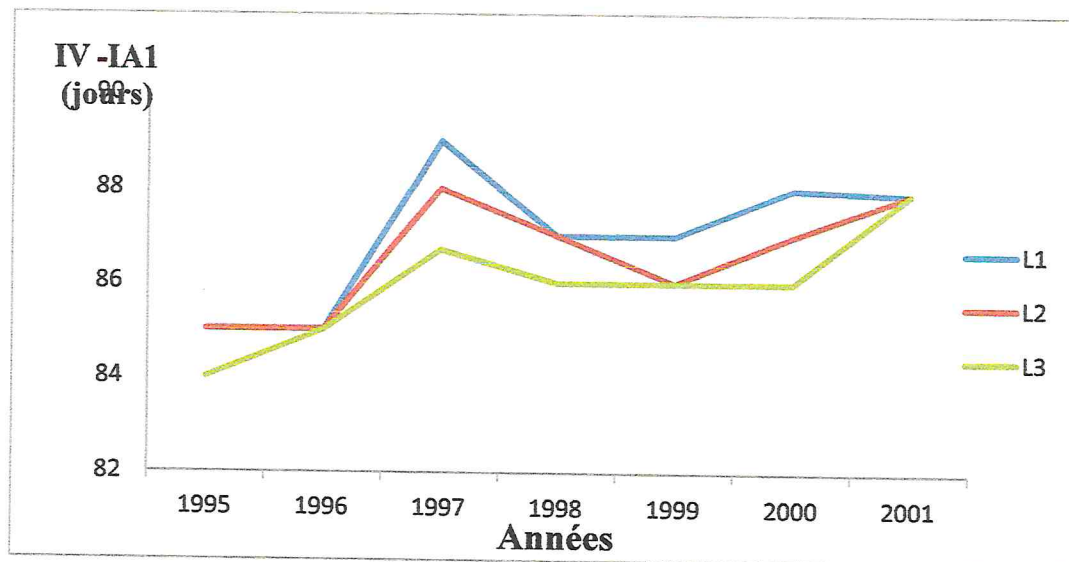


Figure 06 : Evolution de l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) de 1995 à 2001 selon le numéro de lactation (Ln) en race Prime Holstein (BOICHARD et al.2002)

La sélection de la production laitière a perturbé les performances de reproduction à travers le monde (Metge, 1990 ; Fourichon et al, 2000) Elle apparaît comme facteur de risque fort d'une cyclicité anormale (Driancourt. M.A ; Thatcher. W.W ; Terqui. M ; Andrieu. D, 1991) d'avantage chez les vaches multipares que chez les primipares (Taylor et al, 2004).

En plus, le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux de réussite à la première insémination chez les multipares (Butler ; Espinasse et al 1998).

Moyenne de production laitière	Nombre de vaches	Taux de gestation à 100 jours	Taux de gestation à 200 jours
4000 litres et moins	3102	56	89
4000 à 6000 litres	13781	57	91
6000 à 8000 litres	10019	58	92
Plus de 8000 litres	1888	57	91

Tableau 2: l'effet du niveau de production laitière sur les chances de conception (LUCY, 2001)

1.3 L'état corporel :

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. Cette méthode couramment

employée à l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps. Sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi la production laitière (**Derivaux et Hectors, 1984**).

La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale (**Bazin, S, 1984**). La production laitière croît quotidiennement du vêlage au pic de lactation et le bilan énergétique redevient donc positif vers 8 semaines chez les primipares et 12 semaines maximum chez les multipares (**Barnouin, 1983**) ce qui autorise la reconstitution des réserves corporelles jusqu'au tarissement (**Weaver, 1987**). Le Body Score Condition (BCS) est de plus en plus utilisé dans les exploitations bovines pour contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels (**Drame et al, 1999**).

- **Les variations du BCS :**

Au vêlage, la note moyenne d'état corporel doit être de 3.5 et la perte d'état corporel ne doit pas dépasser 0.5 ou 0.7 en début de lactation, quelque soit le niveau de production laitière (**Mulvany p, 1977**). A cette période, une perte de poids se traduira par un retour tardif de la cyclicité après la mise bas (**Vallet, 2000**). La fréquence des vêlages difficiles est plus élevée chez les vaches maigres ou grasses que celles dont l'état corporel est jugé satisfaisant. Un excès d'embonpoint par excès énergétique de la ration provoque un dépôt de graisse dans le bassin et un défaut des contractions utérines incompatibles avec un vêlage eutocique (**Bardinand et al, 2000**).

Il existe une corrélation directe entre la balance énergétique et l'intervalle mise bas – 1ère ovulation, qui se trouve allongé de manière significative dans les 1ères semaines de lactation (**Butler et Smith, 1989 ; espinasse et al 1998**).

Une note supérieure à 4, a des effets défavorables sur la reproduction, d'où un retard dans l'involution utérine, et de l'intervalle vêlage – insémination fécondante (**Steffan, 1987**). Le milieu de lactation, est la période de compensation ; les apports alimentaires doivent assurer la reconstitution des réserves corporelles (**Madani et al, 2004**). Cette reconstitution des réserves peut prendre 6 mois ou plus. Elle doit donc commencé bien avant le tarissement, d'autant que la capacité d'ingestion est limitée dans les dernières semaines avant le vêlage (**Serieys, 1997**).

L'état général médiocre en fin de gestation (inférieure à 3) est à l'origine des anoestrus vraies chez les vaches laitières ou allaitantes (**Bardinand et al, 2000**).

1.4 Les conditions de vêlage et troubles du péri partum :

Différents troubles associés ou non à la reproduction ont plus d'impacte sur la fertilité que la production laitière. Cet impacte économique est la somme des couts de maitrise de la santé (ou dépenses) et des pertes consécutives aux troubles (ou manque à gagner) (Eerloff. B.J, 1987).

Parmi ces troubles :

1.4.1- L'accouchement dystocique :

Chez la vache, les dystociques sont classées en ; traction légère (ou aide facile), traction forte, césarienne et embryotomie (Badinand et al, 2000). Les fréquences des dystociques sont plus importantes chez les primipares que chez les pluri pares (Thompson ; klassen et al, 1990).

Ses origines sont différentes, comme la gémellité, la mauvaise présentation de veau, l'inertie utérines, la disproportion entre le fœtus et la mère. Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à l'infection qui se déroule (Badinand et al, 2000).

1.4.2- La gémellité :

Il semble que la gémellité dépend de la race et varie avec la saison (Eddy et al, 1991), les conséquences de la gémellité sont de nature diverse. Elle raccourcit la durée de la gestation, augmente la fréquence d'avortement, de métrites et de réformes (Gordon et al, 1987). Bien qu'inséminées plus tardivement, les vaches laitières ayant donné naissance à des jumeaux sont ; à la différence des vaches allaitantes moins fertile (Hanzen et al, 1996).

1.4.3- L'hypocalcémie :

L'hypocalcémie constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies du post-partum (Hanzen et al, 1996). Les vaches souffrant d'un épisode d'hypocalcémie sub-clinique post-partum présentent une perte d'état corporel plus marquée et durant plus longtemps que celle des vaches normo-calcémiques (Kamgarpour et al, 1999).

1.4.4- Rétention placentaire :

La rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrites, d'acétonémie et de déplacement de la caillette. Ses effets augmentent le risque de réforme, entraînent de l'infertilité et de l'infécondité (**Hanzen et al, 1996**). Son effet sur l'intervalle vêlage – vêlage est de 0 à 10 jours (**Coleman et al, 1985**). L'intervalle vêlage – vêlage – insémination fécondante est de 109 jours chez les vaches saines, et de 141 jours chez des vaches non délivrant. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est de 64.4%, et de 50.7% respectivement pour les vaches saines, et celles à rétentions placentaires (**Loeffler et al, 1999**).

1.4.5- Les métrites :

Les métrites s'accompagnent d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, de lésions podales ou encore de kystes ovariens. La conséquence la plus directe d'une métrite, c'est bien le retard de l'involution utérine ; ce dernier est considéré comme la cause la plus fréquente d'infertilité en élevage bovin (**Bencharif et Tainturier, 2002**). L'IV-IF est de 81 jours chez les vaches saines, et de 106 jours chez celles à métrites. Le TRI1 était de 67.5% pour les vaches saines, et de 52% chez celles à métrites (**Metge ; Fourichon et al, 2000**). Un retard de 1-8 jours pour le 1^{er} œstrus, 8-12 jours pour la première insémination, et une diminution de 21 à 29% du TRI1 est notée en cas de métrites (**Eharibi ; Bouzebder et al, 2006**).

1.4.6- L'anoestrus :

Le post-partum constitue une période critique chez les vaches laitières ; la croissance importante de la production laitière au cours des 1^{ères} semaines suivant la mise bas coïncide avec une nouvelle mise à la reproduction, dont le succès requiert une reprise précoce de l'activité ovarienne normale, une excellente détection des chaleurs ainsi qu'un haut taux de réussite à la 1^{ère} insémination (**Opsomer et al, 1996**). Les performances reproductives des vaches en post-partum sont souvent limitées par la lactation ; un bilan énergétique négatif chez la vache en post-partum, diminue la sécrétion de LH et retarde le rétablissement de la cyclicité. L'amplitude des pulses de LH ainsi que les diamètres des follicules dominants augmentent avec la récupération du bilan énergétique positif (**Lucy, 2001**). De plus, les vaches en bilan énergétique négatif avant l'ovulation ont des follicules qui se développent plus lentement que ceux des vaches qui sont en bilan énergétique positif. L'anoestrus post-partum

causé par plusieurs facteurs (alimentation, production laitière, saison, âge de l'animal, maladies...etc.) (Hanzen, 1994) est beaucoup plus dans les élevages de taille.

Tout déséquilibre dans la gestion de l'élevage affecte les performances de reproduction. Qu'il soit sur le plan hormonal, nutritionnel, ou mauvaise détection des chaleurs et en fin pathologique. De nombreuses études montrent qu'il existe un lien entre ces éléments et la reprise de la cyclicité, selon (Royal ; Disenhaus, 2004) ; on voit clairement l'effet d'une mal nutrition sur l'influence de stimulation du FSH par l'absence de follicules de diamètre inférieure à 5mm. Le retrait du veau à la naissance, entre 20 et 30 jours, et l'arrêt de la lactation raccourcissent la durée de l'anoestrus. Quand à la fréquence des tétées, elle n'intervient que si elle est réduite à une fois/jour ; le sevrage temporaire raccourcisse la durée de l'anoestrus, s'il dure au moins 3jours (Mialot et al, 1998).

1.4.7- Les kystes ovariens :

En cas de kystes ovariens, le premier œstrus est retardé de 4-7 jours en moyenne, la 1ère insémination est retardée de 10-13 jours en moyenne et le taux de réussite à la première insémination diminue de 20 à 11% (Eaye et al, 1988).

L'augmentation importante (supérieure à 1 point) de la note d'état corporel au cours des 60 derniers jours précédant le vêlage constitue un facteur de risque d'apparition des kystes ovariens (Lopez-gatius et al, 2002) ; ces mêmes vaches perdent plus de poids en post-partum (Zulu et al, 2002).

1.4.8- Les boiteries :

En élevage laitier, les boiteries sont au 3ème rang de la hiérarchie des troubles pathologiques, après l'infertilité et les mammites. Des vaches avec un score de boiterie moyen ou sévère (supérieur à 2 sur l'échelle de 5), ont de IV-I1 et IV-IF plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'inséminations pas **conception** (Sprecher et al, 1997). Les problèmes locomoteurs sont associés à une baisse de l'expression des chaleurs (Boichard et al, 2002). La plus grande incidence des boiteries a lieu entre 2 à 4 mois après le vêlage, ce qui coïncide avec la période de la mise à la reproduction des vaches. Les boiteries entraînent un IVV plus long ainsi qu'un TRI1 plus faible (Gordon, 1996).

1.4.9- Les mammites :

La mammite est une maladie couteuse non seulement en pertes de lait mais en augmentant les jours ouverts et le nombre de saillies par conception (Barker et al, 1998).

L'effet négatif de la mammite sur les performances de reproduction est toutefois dépendant du moment où elle survient. Une mammite clinique apparaît avant la 1^{ère} saillie n'aurait que très peu d'effet sur la conception, mais une mammite survenue dans les trois premières semaines suivant la 1^{ère} saillie réduisant 50% le risque de conception (Loeffler et al, 1999). Le nombre de saillie par conception est significativement plus grand chez les vaches ayant expérimenté une mammite après la 1^{ère} saillie (2.9 saillie/conception) que chez les vaches avec mammite avant la 1^{ère} saillie (1.6 saillie/conception) et avec mammite après confirmation de la gestation (1.7 saillie/conception) (Barker et al, 1998).

III.2. Taille du troupeau et type de stabulation :

L'accroissement de la taille du troupeau est corrélé à la diminution de la fertilité (Lopez-gatius et al, 2002). Le logement des vaches laitières du groupe à mauvaise fertilité est principalement la stabulation entravée, la stabulation libre dominante dans les groupes de vaches à bonne fertilité (Barnouin, 1983). Ces bonnes performances résultent d'une facilité de détection des chaleurs et d'un plus grand exercice des vaches (Paccard, 1981). Les désordres de reproduction causés par les infections sont fréquemment constatés chez les vaches en stabulation entravée (Dekruif, 1975). La nature du sol a aussi une influence considérable sur les performances de reproduction ; il en est de même pour les sols durs (en béton), comparativement aux sols recouverts de litière (Britt, 1986).

III.3. Facteurs d'environnement :

3.1 Le climat :

Des variations quotidiennes climatiques de fortes amplitudes ont un effet beaucoup plus négatif sur la fertilité qu'un environnement thermique hostile mais constant auquel les animaux sont adaptés (Gwazdauskas, 1985). En plus, il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectées par les hautes températures que les génisses (Thatcher et Collier, 1986).

3.2 La saison :

Le taux de conception chez les Holstein baisse de 52% en hiver et de 24% en été (Barker et al, 1998). En saisons chaudes, des allongements de l' IV-I1 de 7 jours, de l'IV-IF de 12 jours et de l'IVV de 13 jours peuvent être remarqués (Silva et al, 1992).

En Arabie Saoudite, l'industrie laitière arrive quand même à faire face aux problèmes thermiques durant les mois d'été (Gordon et al, 1987).

Chapitre III :

La conduite d'élevage

1. Importance d'une bonne conduite d'élevage :

La conduite c'est l'ensemble des techniques et de méthodes, appelées à satisfaire aux besoins des animaux et de leur production, représentant le savoir faire de l'éleveur, l'élément central de l'élevage (Faye, 1986).

Les programmes de gestion d'élevage, ont connu un essor important au cours de ces dernières années; appliqués à l'ensemble des aspects environnementaux et génétiques, ils sont devenus, de nos jours, un élément fondamental de la rentabilisation des exploitations bovines. Leur mise en œuvre, favorise le bien être des animaux, et une meilleure expression de leur potentiel génétique (Nicks, 1998). Ce dernier, a permis une augmentation de la production laitière mais pour qu'il y ait lactation, il faut qu'il y'ai vêlage, et donc fertilité de la vache. La lactation et la reproduction, nécessitent de plus, une alimentation convenable en quantité et en qualité (Badinand, 1983).

L'équilibre des différents facteurs de la production, est le meilleur garant de l'efficacité de l'ensemble; ainsi la recherche du plus haut potentiel génétique est incapable de compenser la production fourragère médiocre, la mauvaise gestion de la reproduction ou une conduite défectueuse de la traite (Wolter, 1994).

2. Conduite de l'alimentation :

2.1. Le rationnement :

Rationner un animal consiste à satisfaire ses besoins nutritifs, par l'ajustement d'apports alimentaires, suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives, et les plus économiques possible (Wolter, 1994). Le calcul du rationnement, passe par une meilleure connaissance des besoins nutritifs totaux des animaux, et de la valeur nutritive de leurs aliments, il suffit alors de réaliser, par le calcul; l'ajustement théorique entre les besoins et les apports.

Toutefois, il est nécessaire de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique, pour juger de son efficacité, grâce aux contrôles zootechniques, et éventuellement biochimiques, afin de porter les meilleurs ajustements pratiques (Wolter, 1999). Le calcul des rations des vaches laitières en stabulation est possible : la valeur nutritive des fourrages conservés est stable, peut être connue par analyse, et leur niveau de consommation peut être aisément contrôlé. Le calcul du rationnement est au contraire, illusoire pendant la période de pâturage : la valeur de l'herbe varie constamment, et avec elle sa consommation et la production laitière permise (Soltner, 1979).

Une surveillance attentive de l'évolution de l'état corporel des vaches, de leur productivité, ainsi que des taux butyreux et protéiques, est alors essentielle (Wolter, 1994).

2.2. Etablissement pratique des rations :

La démarche classique est celle qui consiste à :

a)-**Etablir une ration de base**, constituée essentiellement d'aliments grossiers récoltés à la ferme; l'association de plusieurs fourrages de valeurs différentes (légumineuses et graminées), peut fournir à la ration un certain équilibre, sans faire appel à des correcteurs; cette ration peut alors couvrir des besoins de production (en plus de l'entretien), extrêmement variables, allant de quelques Kg à près de 20 Kg de lait.

b)- **Corriger les éventuels déséquilibres de la ration de base**, par un concentré d'équilibre distribué pour toutes les vaches; le concentré d'équilibre, ou correcteur d'équilibre, étant constitué, soit de céréales en cas de déficit en énergie, soit de tourteaux ou de légumineuses à graines (féverole, pois, vesce...), si la ration est déficitaire en azote.

c)- **Distribuer un concentré de production**, au prorata de la quantité de lait fournie, au-delà de celle qui est permise par la ration de base corrigée; la distribution du concentré de production se fait classiquement en salle de traite. (Fontaine, 1993. Soltner, 1979. Craplet et Thibier, 1973).

Un autre système de rationnement, est l'alimentation par lots (Ingrand, 2000. Fontaine, 1993); pratiquée dans les gros effectifs, il s'agit de regrouper les animaux en lots homogènes, ayant les besoins nutritionnels les plus similaires possible (début de lactation, milieu de lactation, fin de lactation, et tarissement), puis de définir pour chacun de ces lots une ration, dont les apports alimentaires couvrent ses besoins au plus juste. Dans ce cas, on ne distribue pour chaque lot qu'un seul type de concentré, en quantité identique pour toutes les vaches. La composition de ces lots est ensuite modifiée, quand l'hétérogénéité intra-lot des besoins nutritionnels s'accroît.

2.3. Surveillance de l'efficacité du rationnement

La formulation des rations n'est qu'une première étape de l'alimentation du troupeau. Il est absolument indispensable de contrôler la pertinence des rations, à travers les performances des vaches, afin d'effectuer le cas échéant, un changement approprié. Un bon suivi technique du troupeau nécessite de :

- Contrôler une fois par mois, au minimum, l'ingestion des fourrages et des concentrés.
- Contrôler chaque mois, la production laitière et les taux butyreux et protéiques (contrôle laitier).
- Contrôler tous les mois, l'état corporel des vaches (Mauries et al, 1998).

2.3.1. Évaluation de l'état corporel des animaux

L'évaluation de l'état corporel permet d'estimer la variation des réserves énergétiques chez les animaux. Elle est de plus en plus utilisée dans les exploitations bovines, pour contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels, et pour une meilleure conduite de la reproduction (Domecq et al, 1997). En effet, les variations de l'état corporel des animaux, au cours de leur cycle de reproduction, influencent leurs performances de reproduction et de production laitière, ainsi que leur état sanitaire (Waltner et al, 1993).

L'évaluation de l'état corporel s'effectue par inspection et palpation des régions lombaires et caudales, et en attribuant une note comprise entre 1.0 (état émacié) et 5.0 (état très gras). La détermination mensuelle de l'état corporel, permet ainsi d'apprécier les changements de l'état corporel des animaux du troupeau, (Hady et al, 1994), et constitue un bon outil de gestion de l'alimentation. En effet, cette technique, facile, rapide (10 à 15 secondes par vache), répétable, et non onéreuse, permet aux acteurs de l'élevage (éleveurs, vétérinaires, nutritionnistes... etc.) de détecter précocement les erreurs d'alimentation, et d'opérer les corrections requises; pour éviter ainsi, les effets négatifs d'une insuffisance énergétique ou d'un excès d'engraissement, sur la santé, la production et la fécondité des vaches laitières (Drame, et al, 1999).

2.4. Rationnement des génisses :

2.4.1. Avant la puberté :

La carrière d'une vache laitière débute par la phase d'élevage de la génisse, qui dure généralement entre deux et trois ans, pour une durée de vie productive d'environ 04 ans. L'alimentation pendant cette période (avant et après la puberté) a des conséquences sensibles sur la production laitière des adultes (Trocon et al, 1989).

L'alimentation des génisses jusqu'à l'âge de six mois, doit leur permettre un gain de poids suffisant. Une moindre croissance au cours de cette période, conduit à un développement corporel insuffisant et retarde leur puberté, ce qui limitera par la suite l'expression du potentiel laitier, et réduira la longévité des vaches (Agabriel et al, 1993).

Cependant, durant la période où les génisses auront atteint un poids vif compris entre 90 Kg et 300 Kg, période associée au développement allométrique de la glande mammaire; il faut éviter une croissance trop rapide, cette dernière entraîne des dépôts de graisses inhibant le développement du tissu sécrétoire mammaire, qui conduit à une réduction de la production laitière. Le gain de poids vif optimal est de 0.6 Kg/j durant cette période (Barash et al, 1994).

2.4.2. Après la puberté et condition au premier vêlage :

Après la puberté, la production des vaches primipares précoces augmente avec le niveau d'alimentation. En effet, les développements du tissu sécrétoire mammaire, du format, et des réserves corporelles des génisses, sont accrus par un haut niveau énergétique. Cependant, la production laitière n'augmente plus, lorsque le gain de poids vif en fin de gestation augmente de 800 à 1000 g/j (Trocon et al, 1994). Après conception, le fœtus croît de façon identique, quels que soient l'âge et l'alimentation de la mère. Une croissance insuffisante de celle-ci, due à une sous-alimentation, a pour conséquence une faiblesse de développement du bassin, et donc une disproportion foetopelvienne. A l'inverse, un excès d'embonpoint par excès énergétique de la ration, provoque un dépôt de graisse dans le bassin, et un défaut de contractions utérines, incompatibles avec un vêlage eutocique (Philipson, 1976, cité par Badinand, 1983).

Après vêlage, alimenter les primipares en sur estimant systématiquement leur production de 07 à 08 Kg de lait (= 03 UFL), car, leur capacité d'ingestion est nettement plus faible (au moins d'un tiers), leur potentiel de production est élevé (races sélectionnées), leurs besoins de croissance sont encore forts (Wolter, 1994).

2.5. Rationnement des vaches laitières :

2.5.1. Rationnement au début de lactation :

L'alimentation des vaches laitières en début de lactation est difficile à conduire; elle doit réaliser un compromis entre deux impératifs contradictoires: l'incapacité des vaches à supporter des changements rapides de ration, et une multiplication des besoins par trois en seulement deux semaines (Enjalbert, 2003 (a)). En effet, le ruminant laitier fort producteur est confronté en début de lactation à une exportation massive de lipides, de protéines et de lactose par la mamelle; représentant en terme d'énergie nette 02 à 03 fois le besoin de l'animal à l'entretien, pour des vaches produisant 25 à 35 Kg de lait par jour (Chillard et al, 1983). Comme la sélection des vaches laitières pour la production de lait, a dépassé la sélection pour la capacité d'ingestion, (Veecamp, 1998); la sous alimentation énergétique, est impossible à éviter, chez les fortes productrices au début de lactation, du fait de l'accroissement lent de leur capacité d'ingestion comparativement a leurs besoins (Vérité et al, 1978).

Le résultat de ce décalage entre apports et besoins, est une balance énergétique négative, qui persiste durant les 04 à 12 premières semaines de lactation, obligeant les vaches laitières à puiser dans leurs réserves adipeuses pour supporter la production laitière (Senatore et al, 1996). Les vaches maigres au vêlage, avec peu de réserves corporelles à mobiliser, présentent alors une

réduction de leur production laitière (Garnsworthy et al, 1993). Sachant que la fécondation doit se placer à la fin du 3^{ème} mois après la mise bas, à une période où les besoins de lactation sont très élevés et les risques de sous alimentation encore importants; il faut s'efforcer de limiter cette période de bilan négatif, et de faire reprendre du poids aux vaches, de façons à les amener en bon état au début de la période de reproduction (Jarrige et al, 1978).

L'alimentation des vaches durant cette période, fait appel à deux types de stratégie:

a)- **Essayer de couvrir au maximum les besoins instantanés en énergie de l'animal,**

en apportant un régime à haute concentration énergétique afin de réduire les inconvénients liés à l'amidon, ces aliments concentrés pourraient contenir des matières premières riches en cellulose digestible (pulpes de betteraves, d'agrumes,...), ou en lipides protégés naturellement (graines) ou artificiellement, de façon à maximiser l'ingestion d'énergie, sans perturber le fonctionnement du rumen (Chillard et al, 1983). En effet, l'ingestion de quantité croissante de concentré, provoque des modifications fermentaires qui perturbent la digestion des fourrages et en réduisent l'ingestion (Journet, 1988).

b)- **Tolérer un déficit énergétique de l'animal,** avec une mobilisation des réserves adipeuses plus importante, mais, en couvrant le mieux possible les besoins azotés. Toutefois, le maintien d'une production laitière élevée, d'un état sanitaire, et d'une reproduction satisfaisante, ne peuvent être obtenus que si cette mobilisation des réserves, n'est ni trop intense, ni trop longue (Chillard et al, 1983). Le rationnement devra alors tenir compte des déficits tolérables, qui devront être compensés ultérieurement, en milieu et en fin de lactation, pour permettre la reconstitution des réserves mobilisées en début de lactation (Journet, 1988).

2.5.2. Rationnement des vaches tarées :

La période de tarissement, dont la durée varie de 45 à 60j, constitue une période de repos physiologique, pendant laquelle les vaches laitières ne doivent pas maigrir (Bazin, 1988). Durant cette période, la vache laitière n'est jamais à l'état d'entretien strict; elle doit suppléer aux besoins du fœtus en fin de gestation, terminer sa croissance en cas de vêlage précoce, et parfois compléter la restauration de ses réserves (Verité et al, 1978).

Une conduite d'alimentation qui satisfait ces besoins est alors nécessaire; tout en évitant les rations de base très énergétiques qui provoquent des dépôts adipeux, dont la mobilisation post-partum entraîne une surcharge hépatique et une baisse de la fertilité (Nüsque et al, 1994). En effet, l'engraissement des vaches avant le vêlage a les mêmes conséquences que chez les génisses sur les

conditions du vêlage; il favorise les complications post-partum de non délivrance, les métrites et les maladies métaboliques toujours contraires à une bonne fertilité (Morrow, 1976. Reid et al, 1979, cités par Badinand, 1983).

3. Conduite de la reproduction :

La conduite de la reproduction est l'ensemble d'actes ou de décisions zootechniques, jugés indispensables à l'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimale (Badinand et al, 2000). La reproduction est un préalable indispensable à la plupart des productions animales, que ce soit pour initier une lactation, ou mettre bas un jeune. Les résultats de la reproduction conditionnent donc très fortement la rentabilité économique de l'élevage, et leur amélioration fait partie des impératifs communs, à pratiquement tous les types de production (Bodin et al, 1999). Le coût de la reproduction joue un rôle important dans le bilan économique global de l'élevage. A titre d'exemple; Boichard (1988) estime qu'une différence de taux de conception de 20%, induit une différence de revenu de 10%.

3.1. Première mise à la reproduction des génisses :

Une reproduction précoce permet de diminuer l'intervalle de générations, et de réduire la période de vie improductive. La mise à la reproduction précoce des génisses, permet de réduire les dépenses liées à leur élevage, qui comprennent: le logement, la main d'œuvre, les frais sanitaires et les charges alimentaires (Tozer et al, 2001). Ces dernières, représentent selon Charon (1986); 50% du prix de revient des génisses. La précocité sexuelle et largement tributaire des conditions de milieu, et notamment des conditions alimentaires est responsables de la vitesse de croissance (Paccard, 1981).

En effet, l'âge à la puberté est d'autant plus faible chez la génisse qu'elle a eu une croissance plus rapide, grâce à un apport alimentaire plus élevé. Les femelles deviennent pubères, lorsqu'elles ont atteint un poids vif de 40 à 50% du poids vif adulte (Jarrige et al, 1978).

Cependant, l'intérêt d'une plus grande précocité sexuelle, est contre balancé par des effets négatifs à court et à long terme. D'emblée, une reproduction précoce engendre des résultats de reproduction plus faibles (poids à la naissance et viabilité des produits inférieurs), et une production laitière également faible. Par ailleurs, une gestation au cours de la période de croissance de la femelle, modifie le résultat et le déroulement de sa carrière (Bodin et al, 1999).

3.2. Détection des chaleurs :

Etape initiale de la conduite de la reproduction, la détection des chaleurs affecte les critères de fécondité et de fertilité d'un élevage bovin, c'est aussi le premier facteur responsable des variations des résultats de reproduction. Bien évidemment, la détection des chaleurs conditionne le succès et le profit de tout programme d'insémination artificielle. (Hanzen, 2000).

La difficulté de détecter les chaleurs en temps voulu est la première cause d'infécondité dans un troupeau laitier, elle est due en partie, à des caractéristiques biologiques (œstrus courts, progression du niveau de production par vache, comportement apparaissant plus fréquemment la nuit entre 18 h 00 et 06 h 00) et en partie due, à des pratiques d'élevage (temps consacré à la détection, critères utilisés par l'éleveur, accroissement de la taille du troupeau,..... etc.).

En pratique, Il est important de prévoir les chaleurs pour les détecter avec précision, les enregistrements de l'activité sexuelle des animaux, sont alors essentiels; il est également recommandé de prévoir deux ou trois périodes d'observation chaque jour, avec une durée de 20 minutes au minimum, pour au moins l'une de ces périodes (Murray, 1996).

3.3. Mise en place de la semence :

3.3.1. Mode d'insémination :

Deux modes de mise en place de semences existent: la montée naturelle et l'insémination artificielle, cette dernière présente des avantages techniques, économiques et sanitaires. En effet, elle permet (Benlekhel et al, 2000) :

- La diffusion rapide dans l'espace et dans le temps du progrès génétique.
- Le contrôle des performances des géniteurs, grâce au testage sur descendance.
- L'économie des frais d'alimentation et d'entretien des taureaux, notamment chez les petits éleveurs.
- La prévention de la propagation des maladies contagieuses et/ou vénériennes.
- Le contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité, grâce aux fiches d'inséminations.

3.3.2. Moment de l'insémination :

En tenant compte de la période de maintien de fertilité des ovocytes, de la période de maintien de l'aptitude fécondante des spermatozoïdes, du temps nécessaire pour la migration des gamètes dans les voies génitales femelles, et du moment de l'ovulation par rapport aux chaleurs; le meilleur taux de conception se situe entre le milieu des chaleurs jusqu'à quelques heures après la fin des

chaleurs. Cette constatation a conduit à l'établissement de la règle du matin et du soir (**Dransfield ; Richard Pursley et al, 1998**); cette règle constitue un guide pratique pour déterminer le moment favorable de l'insémination : les vaches vues en chaleurs le matin, sont inséminées le soir même, et les vaches dont les chaleurs sont détectées dans l'après midi, sont inséminées le lendemain matin (**Nebel et al, 1994**).

3.4. Utilisation des traitements de maîtrise des chaleurs :

Pour une meilleure maîtrise de la fécondité, des techniques performantes de contrôle des cycles sexuels sont disponibles chez les bovins. C'est ainsi que l'éleveur peut (**De Fonttaubert, 1989**) :

- Induire et / ou synchroniser les ovulations.
- Choisir le jour et l'heure d'insémination, et donc la période de vêlage favorable.
- Contrôler les intervalles entre les vêlages.
- Améliorer son cadre de vie, par l'économie du temps passé à la détection des chaleurs, et par la planification du travail quotidien.
- Accroître la production laitière par femelle et par an.
- Limiter le nombre des réformes dues aux infertilités.

Trois types de traitements hormonaux, permettent de synchroniser les chaleurs chez les Bovins:

- Les traitements à base de prostaglandine PGF2 a ou de ses analogues.
- Les traitements associant GnRH et PGF2 a.
- Les traitements à base de progestagènes (dispositif libérant de la progestérone ou du Norgestomet) (**Grimard et al, 2003**).

3.5. Diagnostic de gestation

Le diagnostic de gestation est considéré comme un outil important et nécessaire, à tout programme de gestion de la reproduction (**Oltenacu et al, 1990**). Le diagnostic de gestation se justifie pour des raisons techniques et économiques. Les critères de qualité d'un diagnostic de gestation sont : la précocité, l'exactitude et la praticabilité. Les principales méthodes utilisées sont:

- L'observation des retours en chaleurs: méthode la plus utilisée en pratique, dont la fiabilité est très liée à la qualité de la détection des chaleurs (**INRAP, 1989**).

- La palpation transrectale de l'utérus: réalisée par un manipulateur expérimenté (vétérinaire, inséminateur), trois mois environ après la fécondation présumée, permet de confirmer, avec un très fort degré d'exactitude, la poursuite de la gestation (**Barret, 1992**).
- Les dosages hormonaux : un faible niveau de progestérone, aussi bien dans le sang, plasma ou sérum, que dans le lait, environ un cycle après insémination, est un diagnostic précoce et fiable de non gestation, avec une exactitude supérieure à 99%; en revanche, si le niveau de progestérone est élevé, la femelle est présumée gravide, mais ne l'est pas obligatoirement (exactitude de 70% à 80%) (**Thimonier, 2000**).
- L'échographie: l'utilisation des ultrasons permet un diagnostic de gestation rapide et fiable vers le 26ème jour post insémination, les tests effectués plus précocement, comportent des risques de diagnostic faux négatif. L'utilisation des ultrasons permet en outre le diagnostic des gestations gémellaires, la détermination du sexe du fœtus, et le diagnostic des pathologies ovariennes et utérines (**Fricke, 2002**).

Récemment un nouveau test de diagnostic précoce de gestation est commercialisé, ce test est basé sur la détection d'une glycoprotéine associée avec la gestation ECF (early conception factor), et serait capable de détecter les vaches gestantes 48 heures après conception (**Cordoba et al, 2001**).

3.6. Les critères de mesure de l'efficacité de la reproduction

3.6.1. Intervalle entre vêlages successifs (IVV)

Critère technico-économique le plus intéressant en production laitière; l'objectif étant de produire un veau par vache et par an. En effet, par rapport à un intervalle de 12 mois, un intervalle de 14 mois, correspond à une perte théorique de 0.11 veaux par vache et par an. Par ailleurs, la réduction de la productivité laitière, due à un allongement de l'IVV, conduit à la substitution d'une phase de forte production, liée au démarrage de la lactation, par un prolongement de lactation moins productif quantitativement (**Adem, 2000**). Cependant, L'IVV présente le double inconvénient d'être tardif, et de ne pas prendre en compte les réformes consécutives aux troubles de la fertilité.

De ce fait, on lui préfère l'intervalle vêlage- fécondation avec lequel il est fortement corrélé (**Badinand, 1983**).

3.6.2. Intervalle vêlage - fécondation :

L'intervalle vêlage-fécondation connu plus rapidement que l'IVV, est le plus couramment utilisé pour caractériser la fécondité d'un individu ou d'un troupeau; il explique 90% des variations de l'IVV. Sa valeur dépend de l'intervalle vêlage- première insémination, ou délai de mise à la reproduction, et de l'intervalle première insémination-insémination fécondante, caractérisant la fertilité. L'étude des problèmes de reproduction est basée sur la recherche, parmi ces éléments qui compose cet intervalle, de ceux qui sont responsable de son allongement anormal (INRAP, 1989).

3.6.3. Le délai de mise à la reproduction :

Premier critère expliquant les variations de l'intervalle entre vêlages, le délai de mise à la reproduction est d'une part, une décision de conduite de troupeau, et d'autre part, un délai imposé par la reprise de l'activité physiologique post partum, et la fin de l'involution utérine, nécessaire pour la préparation de l'utérus pour une nouvelle gestation (Stevenson, 2001).

Du point de vue physiologique, l'involution utérine est complète à 40 jours post partum, chez les vaches ayant vêlé sans complications (Kiracof, 1980); l'intervalle entre vêlage et premières chaleurs, varie de 17 à 56j ; alors que l'intervalle moyen vêlage -première ovulation est encore plus réduit 15 à 45 j selon les études, la première ovulation post-partum chez la vache étant souvent silencieuse, c'est-à-dire sans manifestations de chaleurs visibles (Petit, 1977).

Du point de vue pratique, un délai de mise à la reproduction supérieur à 70j, entraîne un écart de vêlage supérieur à un an; compris entre 40 à 70j, il permet d'obtenir un écart vêlage -vêlage de moins d'un an. Toutefois, sa réduction à moins de 40 j, n'entraîne pas un nouveau raccourcissement de l'écart entre vêlages, tant au niveau individuel, que sur les moyennes par troupeau. En effet, les inséminations précoces sont peu fécondantes, avec un nombre élevé d'inséminations nécessaires pour obtenir la fécondation, et un allongement des cycles dû à la mortalité embryonnaire, conduisant ainsi à un intervalle vêlage- fécondation long (Paccard, 1977).

3.6.4. Intervalle première insémination - insémination fécondante :

Deuxième critère expliquant les variations de l'intervalle entre vêlages, il rend compte de l'efficacité des inséminations, c'est-à-dire de la fertilité, dont le niveau peut être exprimé par la fertilité à la première insémination (taux de réussite en première insémination), ou le nombre d'inséminations pour obtenir une gestation (indice coïtal) (Badinand, 1983).

§ Taux de réussite en 1^{ère} insémination

Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60-90 jours après la première insémination. On estime qu'il y a infertilité lorsque ce taux est inférieur à 60%, l'objectif souhaitable est de 70% (INRAP, 1989).

§ Pourcentage de femelles nécessitant trois inséminations et plus

Une vache est considérée infertile, lorsqu'elle nécessite trois inséminations ou plus, pour être fécondée (Badinand et al, 2000). Au niveau d'un troupeau, il y a infertilité lorsque ce pourcentage atteint ou dépasse 15%.

La prise en compte simultanée de ces deux critères, permet de porter un jugement global sur la fertilité d'un troupeau qui est :

- Très mauvaise, lorsque les deux critères sont simultanément anormaux : taux de réussite inférieur à 60%, et pourcentage de femelles ayant trois inséminations et plus, supérieur à 15%.
- Très bonne, lorsque les deux critères ont simultanément des valeurs satisfaisantes : taux de réussite supérieur à 60% ou 70%, et pourcentage de femelles ayant 03 inséminations et plus, inférieur à 15%.
- Mauvaise, lorsque l'un des critères n'atteint pas l'objectif optimum (INRAP, 1989).

4. Conduite de la production laitière :

4.1. Conduite de la traite :

4.1.1. Importance d'une bonne conduite de la traite :

Opération très importante dans la conduite d'un troupeau laitier ; la part de la main d'œuvre consommée à cette activité, peut représenter de 25 à 60% du temps total consacré à la production laitière (Charon, 1988). La traite effectuée deux fois par jour, est le programme de traite le plus utilisé, un intervalle de 12 heures entre les deux traites est recommandé, cependant son application pratique est difficile à réaliser (Ayadi et al, 2003). Pour le maintien d'une bonne production, une traite complète est nécessaire; le lait restant dans la mamelle, après une traite incomplète, a un effet inhibiteur sur la sécrétion lactée (Alais, 1990).

Le choix des trayeurs doit être guidé par le souci de recueillir, sans mammite, le maximum de lait, dans le minimum de temps (Labussière, 1993). L'utilisation de la machine à traire permet

d'augmenter la productivité de l'éleveur, et de réaliser un progrès social, par la transformation d'une tâche pénible et fastidieuse, en un travail mécanisé (Craplet et Thibier, 1973).

4.1.2. Technique de traite correcte :

§ Avant la traite :

Hygiène du personnel

Les personnes chargées de la traite et du traitement ultérieur du lait, doivent porter des vêtements de traite propres et adaptés. Les trayeurs doivent se laver les mains immédiatement avant la traite, et les maintenir propres, autant que possible, tout au long de la traite. À cette fin, à proximité du lieu de traite, doivent être disposées des installations adaptées, pour permettre aux personnes occupées à la traite ou au traitement du lait de se laver les mains et les bras (Ewy 2003; Mac Sharry et al 1989).

Elimination des premiers jets :

Cette opération permet d'une part, d'éliminer le lait particulièrement riche en germe, se trouvant directement au dessus du canal du trayon et dans la citerne du trayon, et d'autre part, permet de contrôler la qualité du lait, en vérifiant la présence des signes cliniques de mammite. L'utilisation d'un tamis noir pour retirer les premiers jets, est vivement recommandée, notamment lors de traite au niveau de l'étable, pour éviter de contaminer la litière des stalles ou les vaches. (Ewy, 2003).

Nettoyage et massage des mamelles

Le nettoyage et le massage des mamelles sont favorables à la sécrétion d'ocytocine (Alais, 1990). Le nettoyage des mamelles s'effectue à l'aide de matériel à usage unique; à sec, avec de la laine de bois ou du papier pour mamelle; humide, avec des serviettes en textile ou les lavettes individuelles, en évitant de préférence l'utilisation des éponges. Tous ces procédés peuvent être utilisés en combinaison avec des produits désinfectants (Ewy, 2003). Le lavage sert, non seulement à nettoyer les trayons, et en particulier à enlever les saletés présentes sur l'extrémité des trayons, mais, il stimule également la mamelle, de façon à maximiser la libération d'ocytocine. En effet, un massage mammaire de 30 secondes avec un linge humide et chaud, provoque environ une minute plus tard, un accroissement de la pression mammaire, celle-ci se maintient peu de temps à son niveau maximal, avant de décroître plus ou moins rapidement selon les animaux, au cours du quart d'heure qui suit (Labussière, 1993).

La traite pour être rapide et efficace doit suivre de près le massage mammaire ; à noter que, la machine à traire est capable d'induire une décharge d'ocytocine, au même titre, qu'une stimulation de la mamelle par un massage préalable, celui-ci, moyennant quelques précautions hygiéniques, peut donc être supprimé (Labussière, 1993).

Séchage des mamelles

Les mamelles doivent être séchées complètement ; à nouveau, un papier ou un tissu à usage unique doivent être utilisés, mais cela peut coûter cher. Il est acceptable d'utiliser un tissu par animal, et de le nettoyer à l'eau bouillante entre les traites. Les mamelles sèches, permettent de minimiser les risques de mammites, d'améliorer la qualité du lait et d'éviter le "glissement" et l'entrée d'air (la fluctuation du niveau de vide) dans les unités de traite (Wattiaux, 1996)

§ Après la traite

Trempage des trayons

Le trempage des trayons contribue à refermer l'orifice à l'extrémité des trayons après la traite, en plus d'inactiver les bactéries et d'empêcher leur pénétration dans le canal du trayon. Il est démontré que le trempage des trayons dans un produit efficace, peut prévenir jusqu'à 50% des nouvelles mammites. Les solutions de lavage du pis et de trempage des trayons, doivent être chimiquement compatibles, sinon une irritation des trayons pourrait se produire (Garland, 1997).
Désinfection de l'unité de traite (optionnelle).

Pour empêcher la transmission des infections entre vaches, il devient de plus en plus courant, de désinfecter l'unité de traite avant de la placer sur la vache suivante. L'unité peut être trempée dans un seau rempli d'eau claire pour rincer le lait qui y reste; ensuite, les manchons sont submergés dans un seau contenant une solution désinfectante, pendant 2,5 minutes; finalement, l'unité doit être séchée avant de l'attacher à la vache suivante. Si cette étape n'est pas faite correctement, elle peut propager les mammites, plus qu'elle ne les empêche. Certaines machines à traire, sont maintenant équipées avec un système de désinfection rapide des unités (backflushing) (Wattiaux, 1996).

§ Entretien du matériel de traite

Le contrôle annuel de l'installation de traite par un agent agréé, ainsi que le changement annuel des manchons de traite, sont primordiaux (la durée de vie d'un manchon est de 3500 traites). Il convient aussi d'examiner l'état de l'ensemble de la tuyauterie de l'installation (tuyaux percés, déformés,..... etc.), ainsi que la collerette des manchons, qui doit être bien circulaire.

Selon les modèles de pulsateurs, et pour tous les types de régulateurs, il convient de nettoyer régulièrement les filtres (Labbé, 2003).

4.2. Conduite du tarissement :

4.2.1. Durée de tarissement :

Classiquement de 60 jours, la durée de la période de tarissement est idéalement comprise entre 06 et 08 semaines (Dosogne ; Remond, 1997). La réduction de la durée de la période sèche à partir de la durée standard de 06 à 08 semaines, diminue la quantité de lait sécrétée au cours de la lactation suivante d'environ 10 %, pour une période sèche d'un mois, et d'un peu plus de 20 %, lorsque la période sèche est omise (Remond, 1997).

Les périodes trop courtes, inférieures à 40j, sont préjudiciables à la lactation qu'elles précèdent. A l'opposé, des périodes sèches plus longues, supérieures à 40j, sont antiéconomiques, car elles allongent d'autant la durée de vie non productive de l'animal. Les effets de la durée du tarissement sur la production laitière, dépendent en partie du score corporel de la femelle au moment du tarissement, et de la conduite de l'alimentation pendant la période sèche (Dosogne et al, 2000).

4.2.2. Le tarissement modulé

Le tarissement modulé est une conduite d'élevage où la durée de la période sèche n'est pas fixe, mais au contraire raisonnée, en fonction de critères physiologiques, sanitaires et économiques. En pratique, on distingue deux groupes d'animaux, ceux à durée de tarissement classique (08 semaines), et ceux à durée de tarissement court (05 semaines), les critères d'inclusion dans l'un ou l'autre groupe sont individuels ou collectifs (Mossonnier, 1994 cité par Dosogne et al, 2000)

4.2.3. Modalité du tarissement

Le tarissement peut se faire de façon brusque ou progressive. Quel que soit les circonstances et les difficultés pratiques, le tarissement brusque avec traitement antibiotique est toujours préférable, et reste la méthode de choix (Dosogne et al, 2000). Habituellement, pour réussir un tarissement brusque, il faut d'abord abaisser la production de lait, en restreignant la consommation d'eau et d'aliments durant les 03 ou 04 jours précédant le tarissement (Anderson et al, 1996).

L'arrêt progressif est particulièrement recommander :

-Dans les élevages, où la maîtrise des infections mammaires constitue une priorité.

-Chez les vaches qui perdent leur lait, et d'une manière générale chez les vaches à production élevée en fin de lactation, ou très sensibles aux infections mammaires.

-chez les vaches qui ne reçoivent pas de traitement au tarissement, notamment dans une stratégie de traitement sélectif (Sérieys, 1997).

4.2.4. Traitement des vaches tarées

Les risques majeurs liés au tarissement, sont la mammite et l'infection mammaire du début du tarissement, dont la probabilité s'accroît sensiblement avec le niveau de production, pour devenir quasi ingérable avec les vaches laitières hautes productrices (Dosogne et al, 2000). Il existe deux méthodes de traitement:

Le traitement systématique ou universel :

Méthode préférée, elle comprend le traitement de tous les quartiers de toutes les vaches, immédiatement après la dernière traite. Simple, cette méthode atteint tous les quartiers infectés, et elle ne requiert pas de test en laboratoire ni d'épreuves de sensibilité. Comme le traitement universel prévient de nouvelles infections durant la période de tarissement, il est considéré comme plus efficace que la méthode sélective. Même si ses coûts de traitement sont supérieurs, le traitement universel demeure, tout de même, plus avantageux du point de vue économique. De façon générale, on opte pour le traitement universel dans l'une de ces situations (Anderson et al, 1996):

- Le CCS du lait prélevé dans le réservoir est supérieur à 500 000.
- Il y a plus de 04 cas de mammite clinique sur 100 vaches en trois jours.
- Le taux d'infection des quartiers est supérieur à 15 %.
- La moyenne des CCS individuels pour toutes les vaches est supérieure à 250 000.

Le traitement sélectif

Le traitement sélectif convient aux troupeaux, dont le CCS mensuel du lait prélevé dans le réservoir, se maintient en bas de 200 000, et dont le taux d'infection des quartiers ne dépasse pas 15 %. On sélectionne les vaches à traiter, d'après les derniers résultats mensuels des CCS ou ceux de l'épreuve de mammite de Californie (CMT). Les vaches à traiter sont: celles dont le CCS le plus élevé est supérieur à 250 000; celles atteintes de mammite clinique au cours de la lactation; celles dont la culture du lait a révélé la présence d'un micro-organisme pouvant causer la mammite.

(Anderson et al, 1996). Le traitement sélectif n'est envisageable que dans le cadre d'une excellente maîtrise zootechnique des infections en période sèche (Sérieys, 2002).

4.3. Le contrôle laitier :

Le contrôle laitier correspond à un ensemble de méthodes ayant pour objet, de déterminer d'une manière aussi précise que possible, la production laitière d'une vache pour chacune de ses lactations, pendant la durée totale de sa vie. Il fournit ainsi aux élevages et aux organismes qui s'intéressent à l'élevage bovin laitier, des données sur les productions individuelles et sur celles des troupeaux (Adem, 2000). Le contrôle laitier permet d'ajuster l'alimentation à la production, et d'apprécier la valeur laitière de chaque vache; il aide ainsi l'éleveur dans l'orientation du renouvellement du troupeau, en choisissant de conserver les meilleures laitières ou leurs produits et d'éliminer les mauvaises (Craplet et al, 1973).

Partie expérimentale

I. Introduction :

La reproduction est un préalable indispensable à l'ensemble des productions animales, que ce soit pour la production du lait ou de petits destinés à la production de viande. La maîtrise de reproduction permet d'une part de réduire les périodes d'improductivité et de plus la réduction de l'intervalle entre vêlage permet d'accélérer le progrès génétique. Plusieurs études ont été réalisées dans ce domaine expliquant la diversité de systèmes d'élevage d'une ferme à l'autre et d'un pays à l'autre. Les performances de reproduction sont généralement décrites par des indicateurs complémentaires entre eux ; et ayant chacun leur intérêt et leur limite, on distingue les indicateurs de fertilité et les indicateurs de fécondité. La présente étude a pour but d'analyser des données de reproduction de bovins laitiers, à travers des anamnèses individuelles de vache. Une étude a été réalisée dans 02 régions (Baba Ali, et Ouamri) sur une période de 3 mois allant du mois de Janvier au mois de Mars.

L'étude a porté sur plusieurs éléments afin de connaître le statut de reproduction des animaux à savoir ; les dates de naissance, la race, les dates d'insémination, les dates de vêlage, le numéro de lactation et en fin les pathologies de reproduction.

Objectif :

Evaluer et analyser quelques paramètres de reproduction des vaches laitiers ainsi que certains troubles de reproduction.

2-Matériel et méthodes :

- Données générales :

L'étude a été portée sur un nombre de 50 femelles bovines laitières de race prim Holstein, Montbéliard, Brune des alpes, et Fleckveh, les enregistrements se font grâce à une fiche d'indentification du cheptel. Cette fiche comporte plusieurs informations (les numéros des vaches, dates de naissance, dates d'insémination, les dates vêlages, intervalle vêlage vêlage, le numéro de lactation, gestation, pathologies de reproduction).

La fiche de suivi a été remplie suite aux visites réalisées au sein des différents élevages, les méthodes utilisées sont brièvement expliquées comme suit :

-la récolte des informations concernant les vaches en été faite par nos observations (exemples : destitution pour l'estimation de l'âge, boucle d'oreille) avec l'aide de l'éleveur ainsi que les fiches de renseignement individuel de chaque élevage.

Les données récoltées ont été organisées dans un tableau Excel.

Elles font l'objet de deux études :

1- étude descriptive : calculer les moyennes et pourcentage des valeurs collectées (numéro de lactation, âge et la race).

1-1- Les animaux ont été classés en trois catégories selon le score corporel(BCS) :

Première classe : inf à 2,5

Deuxième classe : 2,5 à 3.

Troisième classe : sup à 3.

1-2- les animaux ont été classés selon leurs numéros de lactation.

NL=0 : nullipares.

NL=1 : primipares.

NL>1 : pluri pares.

2- Etude relationnelle : l'influence de certains facteurs (numéro de lactation, Age, les pathologies de reproductions sur les paramètres de reproduction (IVV, IF).

3- Résultats :**3.1. Résultats descriptives :****3.1.1. Répartition des vaches étudiées selon leur âge :**

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Age	<5ans	5 à 7ans	>7ans	Totale
Nombre	8	22	20	50
%	16%	44%	40%	100%

Tableau 04 : Répartition des vaches étudiées selon leur âge

3.1.2. Répartition des vaches étudiées selon leurs races :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau qui présente quartes races :

Race	Prim-Holstein	Fleckveh	Montbéliarde	Brune des alpes	Totale
Nombre	19	12	10	9	50
%	38%	24%	20%	18%	100%

Tableau 05: Répartition des vaches étudiées selon leurs races

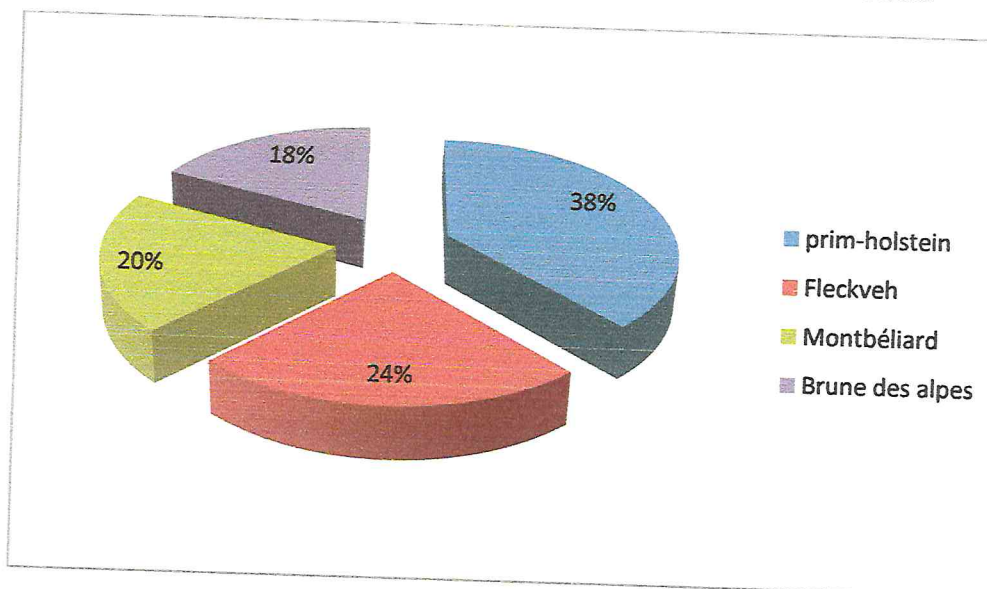


Figure 06 : Répartition des vaches étudiées selon leurs races

3.1.3. Répartition des vaches étudiées selon le score corporel (BCS) :

Les résultats obtenus sont représenté dans tableau suivant :

BCS	<2,5	2,5-3	> 3	Totale
Nombre	11	26	13	50
%	22%	52%	26%	100%

Tableau 06 : Répartition des vaches étudiées selon le score corporel (BCS)

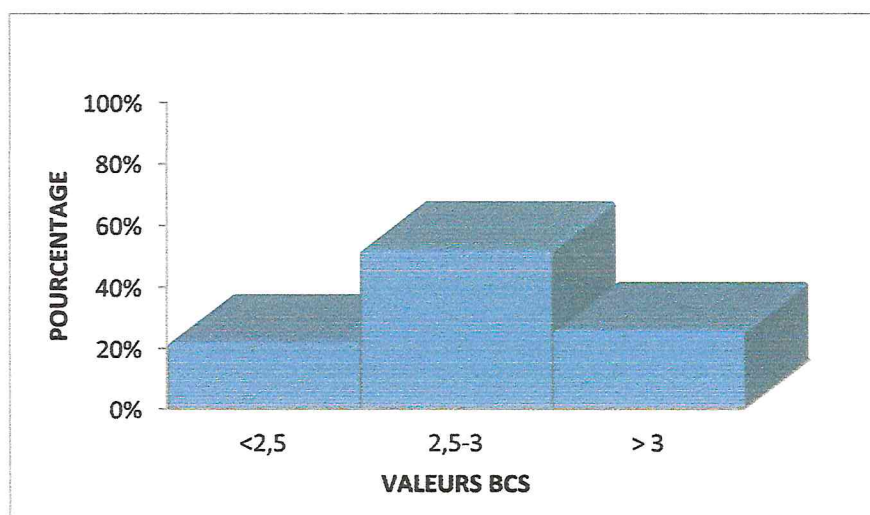


Figure 07 : Répartition des vaches étudiées selon le score corporel (BCS)

3.1.4. Répartition des vaches étudiées selon leur stabulation :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Type de stabulation	Semi-entravé	Libre	Totale
Nombre	17	33	50
%	34%	66%	100%

Tableau 07 : Répartition des vaches étudiées leur stabulation

3.1.5. Répartition des vaches étudiées selon la parité :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau n suivant :

la parité	Nullipares	Primipares	Multipares	Totale
Nombre	6	3	41	50
%	12%	6%	82%	100%

Tableau 08 : Répartition des vaches étudiées selon la parité

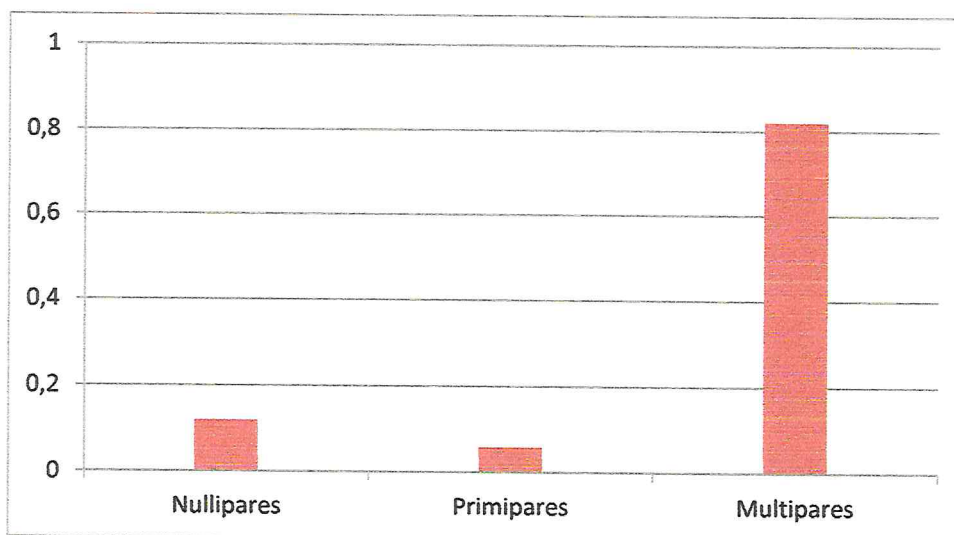


Figure 08: Répartition des vaches étudiées selon la parité

3.1.6. Répartition des vaches étudiées selon leurs nombre d'insémination :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

IA	1 ^{ere} IA	2 ^{eme} IA	3 ^{eme} IA	4 ^{eme} IA	Totale
Nombre de vache	34	5	4	2	45
%	75,56%	11,12%	8,89%	4,45%	100%

Tableau 09: Répartition des vaches étudiées selon leur nombre d'insémination

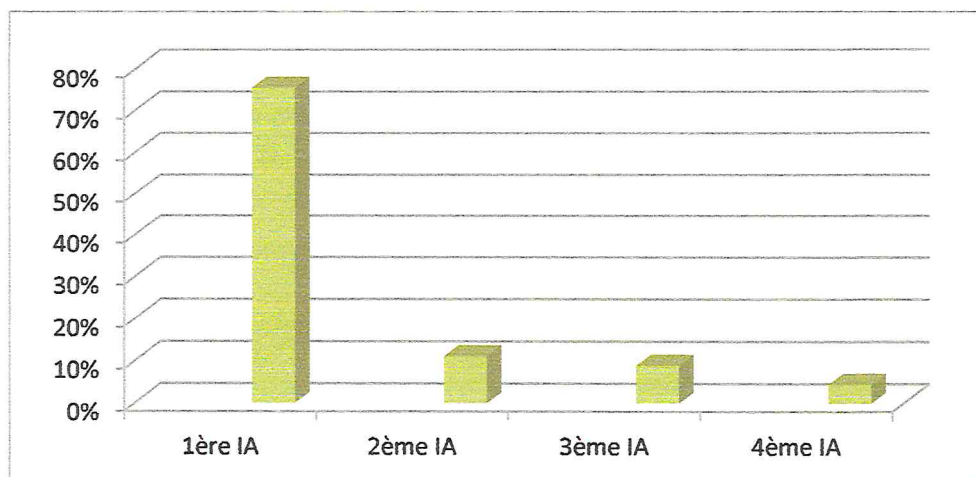


Figure 09: Répartition des vaches étudiées selon leur nombre d'insémination

3.1.7. Répartition des vaches étudiées selon la réussite d'insémination :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

IA	IAF	INF	Totale
Nombre d'IA	34	19	53
%	68%	38%	100%

Tableau 10: Répartition des vaches étudiées selon la réussite d'insémination.

3.2. Etude relationnelle :

3.2.1. Résultat des différents paramètres de reproduction calculé :

3.2.1.1. Effet de l'âge sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Age	<5ans	5à7ans	>7ans	totale
Nombre de vache	4	19	20	50
IVV (jours)	521,50	565,44	523,66	
Index de fertilité	1,42	1,55	1,44	
Nombre de vache	4	3	—	
NV1 (mois)	35,10	33,12	—	

Tableau 11: Effet de l'Age sur les paramètres de reproduction

3.2.1.2. Effet de la race sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Race	Prim-Holstein	Fleckveh	Montbéliade	Brune des Alpes	totale
Nombre de vache	14	12	10	7	50
IVV (jours)	574,85	486,4	440	495,33	
Index de fertilité	1,57	1,33	1,20	1,36	
Nombre de vache	4	—	—	2	
NV1 (mois)	32,72	—	—	38	

Tableau 12: Effet de la race sur les paramètres de reproduction

3.2.1.3. Effet du BCS sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

BCS	<2,5	2,5 à 3	>3	totale
Nombre de vache	6	17	15	44
IVV (jours)	523,53	445,82	540,80	
Index de fertilité	0,97	1,22	1,48	
Nombre de vache	4	1	1	
NV1 (mois)	31,15	33,10	37,76	

Tableau 13: Effet BCS sur les paramètres de reproduction

3.2.1.4. Effet du type de la stabulation sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Type de stabulation	Semi-entravé	Libre	totale
Nombre de vache	17	26	50
IVV (jours)	455,13	737,92	
Index de fertilité	1,25	2,02	
Nombre de vache	—	7	
NV1 (mois)	—	33,10	

Tableau 14: Effet du type de la stabulation sur les paramètres de reproduction

3.2.1.5. Effet de la parité sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Parité	nullipare	primipare	multipare	totale
Nombre de vache	6		41	50
IVV (jours)			530,56	
Index de fertilité			1,45	
Nombre de vache		3	—	
NV1 (mois)		34,36	—	

Tableau 15: Effet de la parité sur les paramètres de reproduction

3.2.1.6. Effet du nombre d'IA sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

IA	1 ^{ère} IA	2 ^{ème} IA	3 ^{ème} IA	4 ^{ème} IA	totale
Nombre de vache	24	5	4	2	50
IVV (jours)	378	429,8	466	521,96	
Index de fertilité	1,03	1,17	1,27	1,43	
Nombre de vache	7	—	—	—	
NV1 (mois)	34,25	—	—	—	

Tableau 16: Effet du nombre d'IA sur les paramètres de reproduction

4- Discussion :

L'influence des facteurs sur les paramètres de fécondité et de fertilité :

L'analyse du cheptel sur le plan statut de reproduction comporte deux parties :

4.1. Descriptives :

- A partir des données récoltées (données rétrospectives), des différentes exploitations nous avons observé que la race dominante est la Prim-Holstein (38%), suivie par la Fleckveh (24%), la Montbéliarde (20%) et par contre la Brune des Alpes représente un effectif très bas respectivement 18%. En vue de la bibliographie d'après (Etherington et al, 1991), Il est important de prendre en considération la génétique des animaux tels que le poids, la taille ainsi que l'âge.

- A partir des données récoltées nous avons observé que les vaches qui ont l'âge de 5 à 7 ans est plus important (44% de l'effectif), puis les vaches qui ont un âge supérieur à 7ans (40% de l'effectif), par contre les vaches qui ont un âge inférieur à 5ans respectivement de pourcentage de 16%.

En revanche certains auteurs prouvèrent que les bovins âgés ont tendance à avoir moins de condition corporelle que les bovins plus jeunes. Et Les primipares sont plus susceptibles que les vaches adultes à l'échec de reproduction (Manuel et al, 2000).

En outre, des recherches ont été faite par (Stevenson et al, 1983) montre que l'intervalle vêlage-première saillie est plus long chez les vaches âgées que chez les plus jeunes.

- D'après la répartition des vaches selon leurs numéros de lactation, on voit que les vaches qui ont un NL >1 est très important (82%), par contre les vaches présentent des numéros de lactation égale à 0 et 1 sont respectivement de pourcentage de 12% et 6%. Selon certains chercheurs, les vaches en seconde lactation ont des performances de reproduction égales à celles des vaches en première lactation. Et 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. (Hillers et al, 1984) Ainsi que Les vaches à leur deuxième parité ont plus de chance de concevoir que les vaches primipares (Maizona et al, 2004).

- Selon les données nous avons déduit que les vaches ayant un score corporel entre 2,5 et 3 est de 52%, par rapport les vaches qui ont un score corporel inférieur à 2,5 et supérieur à 3,0 de pourcentage respectivement de 22% et 26%.

D'après la littérature la variation du BCS avant et après le part est un indicateur du futur rendement de reproduction et de la production laitière (Prandi et al, 1999) et un facteur majoritaire qui module les performances de reproduction et de production du lait (Samarütel et al, 2006).

- A base des données obtenues de terrain sur le type de stabulation, la majorité des bovins en stabulation libre de pourcentage respectivement de 66% et un pourcentage de 34% des vaches en stabulation semi-entravé. En vue de la bibliographie qui montre que la stabulation libre est de nature à favoriser la manifestation de chaleur. Selon (King et al, 1976), environ la moitié des périodes de chaleur chez les vaches en lactation ne sont pas détectées par l'observation occasionnelle dans les conditions de stabulation entravée par rapport aux vaches observées en permanence et logées en stabulation libre.

4.2. Discussion relationnelle :

- **L'influence des facteurs liés à la vache sur les performances de reproduction**

1- L'effet de la race sur l'IVV :

Selon la présente étude, nous avons déduit que l'IVV a des variétés très importantes par rapport à la race, en vue que l'IVV de race Prim-Holstein est le plus important par rapport aux autres races qui est de 574,85 jours, qui est très loin de l'objectif décrit par (P.Vande, 1985) et (Messadia, I, 2001) qui est de 400 jours, Et

pour les races Brune des alpes, Fleckveh la moyenne est respectivement de 495,33 jours et 486,4 jours qui sont aussi loin d'objectif démontré par nombreux auteurs. Et une moyenne d'IVV de 440 jours observée pour la race Montbéliarde qui est un peu proche de l'objectif.

2- L'effet de l'âge sur l'IVV :

D'après les résultats obtenus entre les performances de reproduction et l'âge des vaches, nous avons déduit que la moyenne de l'IVV des vaches âgées plus de 7 ans est élevée (523,66jours) , et que la moyenne de l'IVV des vaches de 5 à 7 ans est très élevé (556,44 jours) contrairement à ceux qui a décrit par (Gilbert et al, 2005) qui est de 12,5 à 13 mois .En revanche les animaux qui ont un âge inférieur à 5 ans présentent un IVV de moyenne de 521,5 jours en effet nos résultats ne sont pas liés de ceux obtenus par (DEDIER Guérin, 2008) qui ont rapporté une moyenne de 365 à 370 jours.

3- L'effet de score corporel sur l'IVV :

L'intervalle entre les vêlages pour les vaches ayant un état corporel inférieur à 2,5 assez long (523,53 jour), par ailleurs une moyenne d'IVV de 445,82 j et de 540,80 j pour une note d'état corporel respectivement entre 2,5-3,0 et supérieur à 3.

En vue de la bibliographie l'IVV est très élevée pour une notation de l'état corporel supérieur à 3 et inférieur à 2,5 en comparaison avec l'objectif visé de 12,5 à 13 mois décrit par (Gilbert et al, 2005).En constat qu'une notation corporel entre 2,5 à 3 conduira à un IVV plus proche de l'objectif.

4- L'effet de numéro de lactation sur l'IVV, NV1 :

D'après nos études de certaines performances par rapport au numéro de lactation, On trouve que le NV1 calculé pour 73% des vaches est de moyenne de 34,36 mois pour un NL = 1. Ce qui plus important par rapport à l'objectif mis par (Williamson, 1987) qui étant de 24 mois. Et un IVV de moyenne de 530,56j calculé pour la totalité des vaches pour un NL>1.

Ces résultats présentent une mauvaise gestion de reproduction, et des variations des critères de fécondité par rapport NL.

- **L'influence des facteurs liés au troupeau sur les performances de reproduction :**

- 1- **L'effet de type de stabulation sur l'IVV :**

D'après les résultats obtenus, la moyenne d'IVV pour les vaches en stabulation semi – entravé (55,13 jours) moins par rapport à celle de stabulation libre (737,92 jours) ; Ce qui peut être du à des manifestations plus de montes par heure au cours de l'œstrus, pour les vaches en stabulation entravé, contrairement à des bovins hébergés dans des pâturages, parce que les vaches au pâturage passent plus de temps à brouter que les animaux confinés dans des étables (De Silva et al, 1981).

- 5- **Conclusion :**

A la lumière des résultats obtenus de notre travail. Nous avons pu constater que les paramètres de reproductions sont influencés par différents facteurs, d'où une détérioration nettement marquée des performances individuelles et du troupeau, citant un étalement important de l'IVV (517,92 j) qui est loin des normes et des exigences d'un élevage bien réussi, on a marqué aussi une moyenne de (34,25 mois) de l' NV1. L'étude a bien montré aussi que les indicateurs de gestion de reproduction sont influés par différentes facteurs parmi lesquels : score corporel, numéro de lactation et la race.

- Recommandations :**

Une progression spectaculaire du niveau d'élevage chez nous est fortement recherchée, c'est pour ça qu'il faut en premier lieu gagner le défi des paramètres de reproduction contre les différents facteurs qui en influence, et qui apparait aujourd'hui comme un obstacle majeur dans la gestion de notre production bovine. Donc il est indispensable de :

- définir les objectifs standards pour une gestion efficace de la reproduction. Tout en envisageant l'influence de tel ou tel facteur de la fertilité et la fécondité.
- Maitre en place un partenariat d'intérêt partagé entre l'éleveur et le vétérinaire.
- Maitre en place une politique nationale de contrôle d'élevage sur tout les plans : reproductivité, productivité, hygiène, et l'application des normes.

- Utiliser et perfectionner l'utilisation de la biotechnologie au sein de nos élevages en employant les nouvelles techniques de contrôle des chaleurs, le programme d'insémination à temps fixe et avant tout l'élargissement de l'utilisation de cette technique de reproduction à travers la sensibilisation des éleveurs par son intérêt apparentent.
- Formation dans le domaine de l'agriculture et élevage bovin afin d'améliorer les connaissances en matière de gestion.

Références bibliographiques

1. **Adem. R, (2000)** : Performances zootechniques des élevages bovins laitiers suivis par le circuit des informations zootechniques. In: Actes des 3emes journées de recherches sur les productions animales.10-25p.
2. **Agabriel. C, Coulon. J.B, Mrty. G, Bonaiiti. B, Boniface. P, (1993)** : Effets respectifs de la génétique et du milieu sur la production et la composition du lait de vache, étude en exploitation. INRA. Prod. Anim., 6 (3), 231-223.
3. **Alais. C, (1990)** : Science du lait. Principes des techniques laitières: la traite. Ed Sepaic, 4ème édition, 389-413.
4. **Anderson. N.G, Coté. J.F, (1996)** : Le traitement des vaches tarées. Fiche technique du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, gouvernement de l'Ontario, ISSN 1198-7138, Agdex 410/735.
5. **Ayadi. M, Cajag such X, Knight C.H, (2003)** : Effects of omitting one milking weekly on lactational performances and morphological udder changes in dairy cows. J. Dairy Sci, 86, 2352-2358.
6. **Badinand et al, (2000)** : lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de liège.
7. **Badinand. F, (1983)** : Relations fertilité – niveau de production – alimentation. In: Particularité nutritionnelles des vaches à haut potentiel de production. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, INRA. (53) 73-83.
8. **Badinand. F, Bedouet. J, Cosson. J.P, Hanzen. Ch, (2000)** : Lexique des termes de Physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. Ann. Med. Vet. 144, 289-301.
9. **Barash. H, Peri. I, Gertler. A, Bruckental. I, (1994)** : Effects of energy allowance and cimaterol feeding during the heifer rearing period on growth, puberty and milk Production. Anim. Prod., 59: 359-366.
10. **Barker; Schrick et al, (2001)** : low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate estrus detection intensity. Compendium on continuing education for the practicing veterinarian. 16: 801-806, 815.89
11. **Barnouin, (1983)** : enquete fertilité. Anim. Rec. Vet. 14(3): 253-264.93
12. **Barr, (1975)** : influence of estrus days open in dairy herd. J. Dairy. Sci. 58: 246-247
13. **Barret J.-P, (1992)** : Zootechnie générale. Edition TEC et DOC- LAVOISIER, 252p.
14. **Bazin. S, (1984)** : Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pie-noires. Itebrned. 1984, paris (France). 31.p
15. **Bazin. S, (1988)** : La sous-alimentation pendant le tarissement. CULTIVAR2000, 225, 6.

16. **Benlekhel. A, Manar. S, Ezzahiri. A, Bouhaddane. A, (2000)** : L'insémination artificielle des bovins : Une biotechnologie au service des éleveurs. Transfert de technologie en agriculture n°65,4p.
17. **Bencharif et Tainturier, (2002)** : non délivrance, retard d'involution utérine et $pgf2\alpha$ dans l'action vétérinaire n°1619 du 29 novembre. 9-10, 19-21.
18. **Boichard et al, (2002)** : bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers- aéra ; reproduction, génétique et fertilité, paris, 06 décembre 2002, 5-9.
19. **Bodin. L, Elsen. J.M, Hanocq. E, François. D, Lajous. D, Manfredi. E, Mialon. M.M, Boichard. D, Foulley. J.I, Sancristobal-Gaudy. M, Teyssier. J, Thimonier. J, Chemineau.P, (1999)** : Génétique de la reproduction chez les ruminants. I.N.R.A. Prod. Anim. 12,87-100.
20. **Boichard. D, (1988)** : Quel est l'impact économique d'une mauvaise fertilité chez la vache laitière ? INRA. Prod. Anim., 1, 245-252.
21. **Boichard et al, (2002)** : bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers- aéra ; reproduction, génétique et fertilité, paris, 06 décembre 2002, 5-9.
22. **Boisclair, Gearhat, Hanzen et al, (1995)** : étude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post- partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrège de l'enseignement supérieur.
23. **Britt, (1986)** : early post-partum breeding in dairy cows. J. Dairy. Sci. 58: 266-279.
24. **Butler; Smith; Espinasse et al, (1988)** : inter relationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy. Sci. 72: 767-783.
25. **Buttler, (2005)** : relationships of negative energy balance with fertility. Adv dairy tech. 17 : 35-45.
26. **Cauty et Perreau, (2003)** : Conduite du troupeau bovin laitier ; Edition France Agricole, P109-217.
27. **Charon. G, (1986)** : Les bases de la production. Ed Tec et Doc Lavoisier, Vol. 1, 347p.
28. **Charon. G, (1988)** : Les productions laitières: Conduite technique et économique du troupeau. Ed Tec et Doc Lavoisier, Vol. 2, 292p.
29. **Chevalier. A ; Champion. H, (1996)** : Etude de la fécondité des vaches laitières en Sarthe et Loir-Cher. Elevage et insémination. 272 : 8-21.
30. **Chilliard. Y, Remond. B, Sauvant. D, Vermorel. M, (1983)** : Particularité du métabolisme énergétique. In: Particularité nutritionnelles des vaches à haut potentiel de production. Bull. Tech. C.R.Z.V. Thereix, INRA. 1983 (53) 37-64.
31. **Coleman et al, (1985)** : factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy. Sci. 68 : 1793-1803.

32. **Cordoba. M.C, Startori. R, Fricke. P.M, (2001)** : Assessment of a commercially available early conception factor ECF test for determining pregnancy status of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84: 1884-1889.
33. **Craplet. C, Thibier. M, (1973)** : La vache laitière. Ed. Vigot Frères. 100-161.
34. **De Fontaubert. Y, Cochaud. J, Terqui. M, (1989)** : Synchronisation des chaleurs chez la vache laitière: Bilan de l'utilisation du Synchro-mate B pendant cinq années successives. *INRA. Prod. Anim.*, 2(5), 317-323.
35. **Derivaux et Ectors, (1984)** : reproduction chez les animaux domestiques. Edition derouaux. T2, 175p, liège. 41. L'anoestrus post- partum.
36. **Disenhaus. C; Grimard. B; Trou G; Delaby. L, (2005)** : De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. *Renc. Rech. Ruminants.*12: 125-136.
37. **Ennuyer. M, (1998)** : Intérêt et contraintes du suivi informatisé en troupeau bovin laitier. Conférence (12). Journées nationales de GTV mai 98. Tours. France.
38. **Guérin. D** : Réussir bovins viande 13 octobre 2008 à [http://bovins- viande.reussir.fr/actualites/reproduction-la-fecondite-merite-unsuivirigoureux:M5T18FWY.html](http://bovins-viande.reussir.fr/actualites/reproduction-la-fecondite-merite-unsuivirigoureux:M5T18FWY.html)
39. **Dohoo; Silva et al, (1992)** : disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. *The data preview vet. Med.*1:321-334.
40. **Domecq. J.J, Skidmore. A.L, Lloyd. W, Kaneene. J.B., (1997)** : Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 80:113-120.
41. **Dosogne. H, Arendt. J, Gabriel. A, Burvenich. C, (2000)** : Aspect physiologique de la sécrétion laitière par la mamelle: *Bovin. Ann. Med. Vet.*, 2000, 144, 357-382.
42. **Drame. E.D, Hanzen. Ch, Houtain. J.Y, Laurent. Y, Fall A., (1999)** : Profil de l'état corporel au cours du post-partum chez la vache laitière. *Ann. Méd. Vet.*, 143 (4), 265 – 270.
43. **Dransfield. MBG, Nebel. RL, Pearson. RE, Warnick. LD, (1998)** : Dairy cows identified in estrus by a radio telemetric estrus detection system. *J. Dairy. Sci* : 81: 1874 -1882.
44. **Driancourt. M. A, Thatcher. W.W. Terqui. M., Andrieu. D, (1991)** : dynamics of ovarian follicular development in cattle during the estrus cycle, early pregnancy and in response to PMSG. *Dom. Anim. Endocrinal.*, 8,209-221.
45. **Eddy et al, (1991)** : effect of heat stress on conception in dairy herd model under south Africa conditions. *Theriogenology.*35: 1039-1049.
46. **Enjalbert. F, (2003)** : Alimentation de la vache laitière : les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. *Le point vétérinaire*, n°236, 40-44

47. **Etherington. W.G, March. W.E, Fetrow. J, Weaver. L.D, Seguin. B.E, Rawson. C.L,(1991)**
: Dairy herd reproductive health management: Evaluating dairy herd reproductive performance – part 1. *compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 13 (9) : 1491-1503.
48. **Eaye et al, (1988)** : les boiteries chez la vache laitière. Synthèse des résultats de l'enquête éco-pathologique continue. *INRA. Prod. Anim* , 1 (4) : 227-234.
49. **Eoote; Chassagne et al, (1996)** : factors affecting gestation length in dairy cattle. *Theriogenology*. 15: 553-559.
50. **Eerloff. B. J, (1987)** : body condition scoring in dairy cattle. *Agri-practice*, 8 (7): p.31-36.24.
51. **Eharibi; Bouzebder et al, (2006)** : évaluation des paramètres de reproduction dans les régions d'El tarf et Annaba. *Renc. Rech. Ruminants*.10p143.
52. **Ewy. A, (2003)** : Préparation à la traite chez la vache laitière: comparaison des différentes méthodes de nettoyage des trayons. *Revue UFA*, 1-4.
53. **Faye. B, (1986)** : Facteurs de l'environnement et pathologie non parasitaire de la vache. Données bibliographiques et synthèse des résultats de l'enquête éco-pathologique continue. *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix. I.N.R.A.*, 64, 9-20.
54. **Fontaine. M, Mollereau. H, Porcher. Ch, Nicolas. E, Brion. A, (1993)** : Vade-mecum du vétérinaire. Volume 2. Quinzième édition. 560-1026.
55. **Frick. P.M, (2002)** : Scanning the future, ultra sonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *J. Dairy. Sci.*, 85:1918-1926.
56. **Garland. G.A, (1997)** : Technique de traite normale. Fiche technique du Ministère de L'agriculture et l'alimentation Ontario, Agdex 410 / 725.
57. **Garnsworthy. P.C, Jones G.P, (1993)** : The effects of dietary fiber and starch concentrations on the response by dairy cows to body condition at calving. *Anim. Prod.*, 57: 15-21.
58. **Gerald. R, Bodman. P.E, (1997)** : Do you practice good milking Procedures? University of Nebraska – Lincoln, cooperative extension, institute of agriculture and natural Resources.
59. **GILBERT BONNES, JEANINE DESCLAUDE, CAROLE DROGOUL, REMONT GADOUD, ROLAND JUSSIAU, ANDRE LELOUC'H, LOUIS MONTMEAS AND GISEL ROBIN** : *Reproduction des animaux d'élevage*, 2005, Educa gri éditions, Dijon 2ème éd. ISBN : 978.
60. **Gordon et al, (1987)** : effect of season on super ovulatory responses and embryo quality in Holstein cattle in Saudi Arabia. *Theriogenology*. 27, 2b1.
61. **Gordon, (1996)** : controlled reproduction in cattle and buffaloes: controlled reproduction in farm animal's series vol 1. *Cab. International*. ISBN(4 volume set) : 0851991181.
62. **Grimard. B, Humblot. P, Ponter. A.A, Chastant. S, Constant. F, Mialot. J.P. (2003)** :

- Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA Prod. Anim., 16, 211-227.
63. **Gwazdauskas, (1985)** : effects of climate on reproduction in dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 68, 1568-1578.
64. **Hady. P.J, Domecq. J.J, Kaneene. J.B, (1994)** : Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 77: 1543-1547.
65. **Hanzen, (1994)** : étude des facteurs de risqué de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrège de l'enseignement supérieur.
66. **Hanzen. Ch, Hautain. J.Y, Laurent. Y et al, (1996)** : Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. *Anim. Méd. Vet.* 140: 195-210.
67. **Hanzen. Ch, (2000)** : L'importance de la détection des chaleurs chez la vache: application pratiques. *The journal of the animal reproduction technologie. Lettre d'information d'IMV technologies n°01.*
68. **Hanzen. Ch, (2008)** : consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint . *J. Dairy. Sci.* 83: 1145-1150.
69. **Hodel; Hanzen, (1996)** : factors affecting fertility in cattle schweiser-fleckvieh. 4: 14-24.
70. **HILLERS. J.K, SENGER. P.L, DARLINGTON. R.L AND FLEMING W.N. (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.*,67:861867.
<http://www.thejudgingconnection.com/pdfs/BodyConditionScoring.pdf>.
71. **Ingrand. S, (2000)** : Comportement alimentaire, quantités ingérées et performances des bovins conduits en groupe. *INRA Prod. Anim.*, 13 (3), 151-163.
72. **INRAP, (1988)** : reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher, paris, France. ISBN 2-216-00-666-1.
73. **INRAP, (1989)** : Reproduction des animaux d'élevage (Ouvrage collectif). Editions Foucher, Paris, 239p.
74. **Jarrige. R, Petit. M, Tissier. M, Gueguen. L, (1978)** : Reproduction, gestation et lactation. In: *Alimentation des ruminants.* 229-243.
75. **Journet. M, (1988)** : Optimisation des rations. In: *Alimentation des bovins, ovin et caprins.* INRA, 121-132.
76. **Kamgarpour et al, (1999)** : post-partum subclinical hypocalcaemia and effects on ovarian fuction and uterine involution in a dairy herd, *the veterinary journal.* 158: 59-67.

77. **Kiracof G.H, (1980)** : Uterine involution: Its role in regulating post partum intervals. *J. Anim. Sci.* 51(Supp.2): 16-28.
78. **Kleinberg, (1987)** : normal reproductive parameters in large California style dairies. *Vet. Clin. Northmeric. Food. Anim. Pract.* 3: 483-499.
79. **Labbé. J.F, (2003)** : Abord d'un élevage confronté à des mammites. *Le point Vétérinaire*, n°232, 36-38.
80. **Labussière. J, (1993)** : Physiologie de l'éjection du lait, conséquence sur la traite. In : *Biologie de la lactation*. INSERM / INRA Edition, 259-294.
81. **Loeffler et al, (1999)** : the effects of time of disease occurrence, milk yield and body condition on fertility of dairy cows. *J. Dairy. Sci. Dec*, 82(12): 2589-2604.
82. **Loisel. J, (1976)** : Comment situer et gérer la fécondité du troupeau laitier. Proposition d'un bilan annuel de reproduction d'un troupeau. ITEB. Ed. (Paris) 65 p (4).
83. **Lopez-gatius et al, (2002)** : risk factors for post partum ovarian cycsts and their spontaneous recovery of persistence in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 2002; 58(8): 123-163.
84. **Lucy, (2001)** : reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *J. Dairy. Sci.* 84(6): 1277-1293.
85. **Mc-Dougall. S, (2006)** : Reproduction performance and management of dairy cattle. *J. Reprod and development*. Vol 52.n°1.
86. **Mac-Sharry. R, (1989)** : Directive de la commission du 26 mai 1989 concernant les conditions générales d'hygiène des exploitations de production de lait. 89 / 362 / CEE, journal officiel n°L156 du 08/06/1989, 0030- 0032.
87. **Madani et al, (2004)** : effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi aride algérienne. *Renc. Rech. Ruminants*. 11 :24.
88. **Mauries. M, Allard. G, (1998)** : Produire du lait biologique : Réussir la transition. Edition France Agricole, 99-192.
89. **MAIZONA. D.O, OLTENACUA. P.A, GRÖHNB. Y.T, STRAWDERMAN. R.L AND EMANUELSONU, (2004)** : Effects of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine* 66(2004) 113–126.
90. **MESSADIA. I, (2001)** : La fertilité est-elle un facteur maîtrisable ;cas de la race Holstein à la ferme Ben hamada (El-Tarf).*Mém. ing. agro. Inst. Sci. Agro. Centre Universitaire d'El-Tarf*
91. **Metge, (1990)** : in the dairy cow: a meta-analysis *Theriogenology*, 53(9).
92. **Mialot et al, (1998)** : l'anoestrus post partum chez les bovins; thérapeutique raisonnée.
93. **Mulvany. P, (1977)** : dairy cow condition scoring. Handout no 4468. National institute for research in dairing. Reading, UK.
94. **Nicks. B, (1998)** : Logement des vaches laitières. *Ann. Med. Vet.*, 142, 413-416.

95. Nüske. S, Graf. F, (1994) : Relations between feeding, dairy performance, fertility, and some blood parameters in German Friesian cows. *Revue Méd. Vet.*, 145 (3), 185-189.
96. Oltenacu. P.A, Ferguson. J.D, Lednor. A.J, (1990) : Economic evaluation of pregnancy Diagnosis in Dairy cattle decision analyses approach. *J. Dairy Sci.*, 73: 2826-3831.
97. Opsomer et al, (1996) : post-partum anoestrus in dairy cows: a review- *vet-quat.* 18: 68-75.82.
98. Paccard. P, (1977) : Enquête concernant l'infertilité bovine. *Elevage – insémination.* N :161,3-9.
99. Paccard. P, (1981) : Milieu et reproduction chez la femelle bovine. In: *Milieu, pathologie et prévention chez les ruminants*, INRA. Publ, 147-163.
100. Paccard, (1986) : la reproduction des troupeaux bovins laitiers, analyse des bilans. *Elevage et insémination.* 212 : 3-14.
101. Piccard-Häagen. N; Bergonnier. D; Berthelot. X, (1996) : Maîtrise du cycle œstral chez la vache laitière. *Point. Vet.* 28: 89-97.
102. Petit. M, (1977) : Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. *Elevage - insémination*, n°161, 9-34.
103. PRANDI. A, MESSINA. M, TONDOLO. A AND MOTTA. M, (1999): Correlation between reproductive efficiency, as determined by new mathematical index, and the body condition score in dairy cows, *Theriogenology*, 52: 1251-1265.
104. Remond. B, Kerouanton. J, Brocard. V, (1997) : Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières. *INRA Prod. Anim.*, 10, 301-315.
105. Richard-Pursley. J, Silcox. RW, Witbank. MC, (1998) : Effect of time of artificial Insemination on pregnancy rates calving rates pregnancy loss and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81,2139-2144.
106. Royal; Disenhaus, (2004) : declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Anim. Sci.* 70: 487-501.43.
107. SEEGERS. H, (1992) : L'impact économique de l'infécondité en élevage laitier: discussion. *Bull. G.T.V.* 2: 27-35.
108. Seegers. H, Grimard. B et Leroy. I (1992) : Abord global de l'élevage bovin laitier
Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p17-42
109. SEEGERS. H; MALHER. X, (1996) : Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier. *Point. Vét.* 28 : 971-679.
110. SAMARÜTEL. J, LING. K, JAAKSON. H, (2006) : *VeterinarijaIr Zootechnika.*,36, 69-74.

111. **Senatore. E.M, Butler. W.R, Oltenacu. P.A, (1996)** : Relationships between energy balance and post-partum ovarian activity and fertility in first lactation dairy cows. *Anim. Science*, 62:17-23.
112. **Sérieys. F, (1997)** : Le tarissement des vaches laitières. *Edition France agricole*. 220-224.
113. **Sérieys. F, (2002)** : Le traitement systématique des mammites au tarissement est-il incontournable. *Le point vétérinaire n°225*, vol. 33, 12-13.
114. **Silva et al, (1992)** : factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 75: 288-293.
115. **Soltner. D, (1979)** : Alimentation des animaux domestiques. Le rationnement des bovins, des ovins et des porcs: 13^{ème} éd., 284 p.
116. **Sprecher et al, (1997)** : a lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*. 47: 1179-1187.
117. **Steffan, 1987** : les métrites en élevage bovin laitier. Quelques facteurs influençant leurs fréquence et leur conséquences sur la fertilité.
118. **Stevenson et al, (1983)** : factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post-partum. *J. Dairy. Sci.* 66: 1148-1154.
119. **STEVENSON. J.S, SCHMIDT. M.K AND CALL. E.P, (1983)** : Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks postpartum. *J. Dairy Sci.*, 66: 1148-1154.
120. **Stevenson. J.F, (2001)** : Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. *J. Dairy Sci.* 84 (E. Suppl.) EL23-EL43.
121. **Taylor et al, (2004)** : relationship between the plasma concentration of insulin-like growth factor-I in dairy cows and their fertility and milk yield. *Vet. Rec*, 2004; 155(19): 583-588.
122. **Thatcher et Collier, (1986)** : effects of climate on bovine reproduction. In *morrow, d.a. (ed) current therapy in Theriogenology*. W. b. Saunders, Philadelphia.
123. **Thompson et al, (1983); Klassen et al, (1990)** : inter relationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction and age at first calving. *J. Dairy. Sci.* 66: 119-127.
124. **Tozer. P.R, Heinrichs. A.J, (2001)** : What affects the costs of raising replacement dairy heifers? a multiple-component analysis. *J. Dairy Sci.* 84:1836-1844.
125. **Thimonier. J, (2000)** : Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone. *INRA Prod. Anim.*, 13, 177-183.
126. **Troccon. J.L, (1989)** : Allaitement et sevrage des génisses d'élevage. *INRA Prod. Anim.*, 2 (3), 189-195.

127. **Troccon. J.L, Coulon. J.B, Lescourret. F, (1994)** : Carrière des vaches laitières: Caractéristiques de la phase d'élevage, relation avec les performances en première lactation. INRA Prod. Anim., 7 (5), 359-368.
128. **THIBAUT. C; LEVASSEUR. M.C. (2001)** : La reproduction chez les mammifères et l'homme. Nouvelle édition. Les éditions INRA. Paris. France. ISBN-2-7380-0971-9.
129. **Vallet, (2000)** : maladies nutritionnelles et métaboliques, In: maladies des bovins. Ed. France. Agric, 254-257 et 540.
130. **Veecamp. R.F, (1998)** : Selection for economic efficiency of dairy cattle using information on live weight and feed intake .A review. J. Dairy Sci. 81: 1109-1119.
131. **Vérité. R, Journet. M, Gueguen. L, Hoden A, (1978)** : Vache laitière. In : Alimentation des ruminants. Ed. INRA. 345-376.
132. **WATTIAUX. M.A, (1996)** : Milk composition and nutritional value. University of Wisconsin- Madison, Babcock Institute for International Dairy Research and Development.
133. **Weaver, (1987)** : effects of nutrition on reproduction in dairy cows. Vet. Clin of north amer: food. Anim. Pract. 3: 513-521.
134. **Williamson ; Appleyard; Claus et al, (1983)** : the interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. Compend. Cont. Educ. Pract.vet. 1: 14-24.
135. **Williamson. N.B, (1987)** : The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*9:F14-F24.
136. **Wolter. R, (1994)** : Alimentation de la vache laitière, 2ème éd. 255 p.
137. **Wolter. R, (1999)** : Alimentation de la vache laitière. Edition France Agricole, 478p.
138. **Zulu et al, (2002)** : relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and post-partum ovarian fuction in dairy cows- j. Vet. Med. Sci, 2002; 64 (10) : 879-885.

ANNEXE

ANNEXE

NV	D visites	Race	DN	DIA1	DDI2	DDI3	DDI4	BSC	NL	TS	IVV	NVI	Age
0935	09/03/2015	BR	28/06/2004					3	6	libre	638		10
27023	09/03/2015	BR	07/12/2007	21/11/2012	11/03/2013			3,5	2	libre	461		7
29025	09/03/2015	BR	29/12/2009	17/09/2014				3,5	2	libre	525		5
10018	09/03/2015	BR	16/10/2010					3,25	2	libre	564		4
29022	09/03/2015	BR	09/11/2009	06/03/2014				2,5	2	libre	381		5
26024	09/03/2015	BR	24/09/2006	02/03/2015				2,75	4	libre	403		8
28001	09/03/2015	BR	07/01/2008	17/09/2014				3,25	2	libre	1029		7
29024	09/03/2015	BR	29/12/2009	13/06/2013				2	0	libre		887	5
29025	09/03/2015	BR	29/12/2009	17/09/2014				2,75	0	libre		1397	5
25001	09/03/2015	PNH	08/01/2005	21/05/2013				3	3	libre	425		10
25016	09/03/2015	PNH	28/06/2005	09/05/2013				2,5	5	libre	494		9
25020	09/03/2015	PNH	01/08/2005	19/09/2012				3,5	4	libre	448		9
10004	09/03/2015	PNH	03/03/2010	13/06/2013				2,25	0	libre		697	5
27008	09/03/2015	PNH	21/03/2007	09/05/2013				1,75	2	libre	939		7
27009	09/03/2015	PNH	23/03/2007	11/02/2013				1,75	3	libre	590		7
27011	09/03/2015	PNH	24/03/2007	21/11/2012	06/03/2013			2,75	3	libre	487		7
27016	09/03/2015	PNH	22/08/2007					1,75	3	libre	699		7
27018	09/03/2015	PNH	13/09/2007	09/05/2013				2,75	3	libre	418		7
29004	09/03/2015	PNH	02/02/2009	18/05/2014				2,5	2	libre	470		6
29016	09/03/2015	PNH	01/10/2009	11/02/2013	26/08/2013	06/03/2014		3,25	2	libre	475		5
10016	09/03/2015	PNH	23/09/2010					2	2	libre	479		4
29019	09/03/2015	PNH	08/10/2009	19/06/2014				3,5	2	libre	650		5
29014	09/03/2015	PNH	01/08/2009	03/08/2014				2,25	2	libre	864		5
29019	09/03/2015	PNH	08/10/2009	19/06/2014				3,5	2	libre	650		5
10012	09/03/2015	PNH	28/08/2010	17/09/2014				2	0	libre		1119	3
11006	09/03/2015	PNH	08/06/2011	17/09/2014				2,75	1	libre		925	4
11004	09/03/2015	PNH	21/02/2011	17/09/2014				2,25	1	libre		1035	4
10022	09/03/2015	PNH	23/11/2010	17/09/2014				3,5	1	libre		1133	9
8001	01/01/2015	FLV	2008	18/09/2013				2,5	3	s,entravé	566		9
8003	01/01/2015	FLV	2008	10/12/2013	04/02/2014	25/02/2014	21/03/2014	2,75	3	s,entravé	365		9
8006	01/01/2015	FLV	2008	06/01/2014				3	2	s,entravé	581		9
8007	01/01/2015	FLV	2008	06/12/2013				3	2	s,entravé	597		9
8011	01/01/2015	FLV	2008	22/01/2014	12/02/2014	04/03/2014		3	3	s,entravé	608		9
8012	01/01/2015	FLV	2008	31/12/2013				2,75	3	s,entravé	548		9
8016	01/01/2015	FLV	2008	06/08/2013				2,5	3	s,entravé	350		9
8018	01/01/2015	FLV	2008	28/06/2013				3	3	s,entravé	428		9
8019	01/01/2015	FLV	2008	20/08/2013	12/02/2014	20/03/2014	31/03/2014	2,5	3	s,entravé	392		9
8038	01/01/2015	FLV	2008	03/07/2013	27/10/2013			2,75	2	s,entravé	429		9

8055	29/12/2014	FLV	31/05/2011	20/12/2012			2	0	s.entravé		3
8029	29/12/2014	FLV	15/04/2011	20/11/2012			1	0	s.entravé		3
25002	09/03/2015	MB	12/01/2005	31/01/2013	29/04/2013		3,5	5	libre	355	10
26004	09/03/2015	MB	05/03/2006	08/11/2012	26/11/2012	05/02/2013	4	4	libre	425	9
27021	09/03/2015	MB	01/12/2007	15/10/2014			2,5	2	libre	457	7
28021	09/03/2015	MB	19/09/2008	17/09/2014			4	2	libre	670	6
29001	09/03/2015	MB	01/01/2009				3,5	2	libre	511	6
7022	01/01/2015	MB	15/04/2007	05/12/2013	25/12/2013		4	3	s.entravé	417	7
7024	01/01/2015	MB	2007	04/02/2014			4	3	s.entravé	377	9
7027	01/01/2015	MB	2007	28/12/2013			3	3	s.entravé	351	9
7028	01/01/2015	MB	2007	23/01/2014			2,5	3	s.entravé	380	9
7029	01/01/2015	MB	2007	01/03/2014			3,5	3	s.entravé	541	9
7030	01/01/2015	MB	01/09/2007	19/01/2014	11/03/2014	31/03/2014	2,25	3	s.entravé	352	7

Tableau EXCEL dans lequel les données brutes ont été saisies

Abréviations :

NV : numéro de la vache

DDI : date d'insémination artificielle

BSC : score corporel

NL : numéro de lactation

TS : type de stabulation

IVV : intervalle vêlage-vêlage

NV1 : naissance-premier vêlage