



Université de Blida

Institut des sciences vétérinaires

Projet de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

THEME :

*Analyse des Bilans de fertilité et de fécondité chez les vaches
laitières dans la wilaya de Médéa*

Présenté par :

GHOUALI Amar et MESSAOUDENE Hamza

Devant le jury :

M ^F ABDELI. A	Maître Assistant, ISV de Blida	Président
M ^F BELABDI. I	Maître Assistant, ISV de Blida	Examineur
M ^F YAHIMI. A	Maître Assistant, ISV de Blida	Promoteur

Remerciements

Nous devons d'abord remercier Dieu tout puissant qui nous a donné la santé, courage force et la patience et qui nous a aidé pour réaliser et terminer ce projet de fin d'études.

Nos profonds remerciement s'adressent en premier lieu à :

Mr YAHIMI Abd El karim notre promoteur qui a pris en charge et qui nous a dirigés pour mener a terme ce travail.

Mr ABDELI. A qui nous a fait l'honneur de présider ce jury, a qui nous adressons nos sincères gratitude.

Mr BELABOI. I pour avoir bien voulu examiner et juger ce modeste travail.

Nous témoignons notre gratitude :

A l'ensemble de l'équipe pédagogique et les enseignant qui durant cinq années contribuèrent à notre formation.

Enfin, nous remercions toutes celles et ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au but de rêve et bonheur.

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère.

À mon père, école de mon confiance, qui a été mon ombre durant tout les années des études, et qui a vieilli tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

Que dieu les garde et les protège

À mes amies : Nas. Boutcho. Tariqe.

*.Kadar. Hussam . Youssef Alilo. Faresse. Abd Allah . Abdo
Soupa. Khaled. Iyad . Fycal.*

Sid Dahdah . Anouss . Walid et bien sure Asma et Hafida.

Sans oublier tous les gens qui me connaissent.

Amou

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*A mes très chers parents, qui grâce à leur soutien, leur encouragement et
patience le long de mes études j'ai pu réussir.*

A mes chers frères : HPCHEM, NADJEM, et ISLEM.

A ma sœur : AMINA.

A toute ma famille et mes proches.

A tous ceux et celles que j'aime et m'aiment

A tous mes cousins et mes cousines, paternels et maternels.

A celle que j'aime

A mon binôme AMAR, lui et sa famille.

A mes professeurs.

Hamza

RESUME

L'analyse des performances de reproduction des vaches laitières a fait l'objet d'une étude : cette dernière concerne le statut de reproduction et le statut sanitaire de la vache en reproduction

L'étude est portée sur 35 vaches de 2 races en différente parité. Leur âge est entre 1 ans et plus de 5 ans. L'analyse portée sur 3 points importants.

Le 1^{er} point sur les paramètres de reproduction (naissance, 1^{er} vêlage, les intervalles vêlage-vêlage, l'index de fertilité et taux de gestation) réalisé sur 3 catégories : nullipare, primipare et pluri pare,

Le 2^{ème} point sur l'interprétation des résultats (utilisant des formules et des calculs),

Enfin le 3^{ème} point sur les pathologies de reproduction (les avortements, fièvre vitulaire)

Après l'analyse des résultats nous avons constaté des valeurs variables en ceux qui concerne les paramètres de reproduction, avec l'IVV moyen chez les vaches de 420,5 jours, intervalle naissance-premier vêlage (INV₁) chez les primipares égale 28,66 mois, et l'index de fertilité chez la race Prim-Holstein égale 1.02, le taux de gestation égale 77,14 %, taux de fécondité égale 35,06% et le taux des avortements égale à 5,71 %.

Enfin, nous avons remarqué que le taux de réussite de l'insémination a été plus élevé chez la race Prim-Holstein par rapport la race Montbéliarde.

ملخص

قد تحليل الأداء التناسلي للأبقار الألبان موضوع دراسة: أنها تتعلق الحالة الصحية والإيجابية للأبقار وركزت الدراسة على 35 بقرة من سلالتين مختلفتين وعدد الرضاعة . والذين تتراوح اعمارهم بين 1 سنة حتى أكثر من 5 سنوات.

ويركز التحليل على 3 نقاط أساسية :

1- على المعلمات من التناسل (الولادة-الولادة الأولى على فترات الولادة - الولادة مؤشر الخصوبة ومعدل الحمل) في 3 فئات : الخرساء ، الانجاب 1 و متعددة الانجاب.

2- بشأن تفسير النتائج (باستخدام المعادلات والحسابات)

وأخيرا الجزء 3 في الحالات المرضية من الانجاب ، اإجهاض و انخفاض الكالسيوم.

بعد تحليل النتائج لاحظنا قيما متغيرة بشأن قيم الانجاب مع مجال فاصل ولادتين يساوي 420,5 يوم .

مجال ولادة-حمل يساوي 28,66 شهرا ، مؤشر الخصوبة بالنسبة للفصيلة prim-Holstein يساوي

1,56 ، معدل الحمل بين 77,14% ، نسبة الخصوبة 35,06% ، معدل حالات الاجهاض يعادل 5,76% .

وأخيرا prim-Holstein هي الفصيلة التي تمتلك معدل نجاح كبير في التلقيح الصناعي.

SUMMARY

The analysis of the performances of reproduction of cows' litters was the object of a study: the latter concerns the status of reproduction and toilet of cows in reproduction.

The study is concerned 35 cows on 2 races and different number of lactation. The age enters 1ans until more of 5ans. The analysis concerned 3 important points.

The 1st on the parameters of reproduction (birth, 1st calving, the intervals calving-calving, the index of fertility and rate of gestation) realized on 3 categories: nullpare, prim pare and pluripare.

The 2nd on the interpretation (performance) of the results (using formulae and calculations)

Finally the 3rd part(party) on the pathologies of reproduction (abortions, hypocalcaemia ...)

After the analysis of the results we noticed variable values regarding parameters of reproduction, with IVV way to cows 420,5jours. OF IV1 to prim pares equal 28, 66 months, and the index of fertility to the equal race Prim-Holstein 1, 56, the rate of equal gestation 77, 14 %, rate of fertility equal 35, 06 % and the rate of abortions equal 5, 71 %.

Finally for the race Prim-Holstein is more success for the insemination.

Sommaire

Partie bibliographique

INTRODUCTION.....	1
Chapitre I :	
Notion de gestion de la reproduction.	2
1. Fixation des objectives	2
1.1. Inventaire du cheptel.	2
1.2. Données de vêlage	3
1.3. Données d'insémination	3
1.4. Autres renseignements.....	3
2. Instauration du suivi de reproduction	4
2.1. Examen des animaux	4
2.1.1 .Catégories de vaches à examiner au cours chaque visite	5
1.Anoestrus Pubertaire	5
2. AnoestrusPoste-Partum	5
3. Anoestrus vrai	5
4. Anoestrus de détection	5
5. Involution utérine	5
6. Diagnostic de gestation	5
7. Repeat Breeder	6
8. Rien à Signaler « R.A.S » :.....	6
2.2 Collecte des données.....	6
2.3 Calcul prospectif des performances	6
2.3.1 Les paramètres généraux	6
2.3.1.1 Le pourcentage de vaches gestantes	6
2.3.1.2 Jours moyens de Post-Partum	7
2.3.1.3 Herd Reproduction statut (HRS)	7
2.3.1.4 Durée du tarissement.....	8

2.3.2 Paramètres Spécifiques	8
2.3.2.1 Paramètres structurels.....	8
2.3.2.1.1 Composition du troupeau.....	8
2.3.2.1.2 Distribution des vèlages.....	9
2.3.2.2 Paramètre de fécondité.....	9
2.3.2.2.1 Âge au premier vèlage ou Intervalle Naissance-Vèlage (INV).....	10
2.3.2.2.2 Intervalle Naissance – Insémination Fécondante (PA)	10
2.3.2.2.3 L'intervalle Vèlage-Vèlage ou Index de vèlage.....	10
2.3.2.2.4 Intervalle Vèlage – Première Chaleur (IVCI).....	10
2.3.2.2.5 Intervalle Vèlage-Première Insémination (IVS1).....	11
2.3.2.2.6 Intervalle Vèlage – Fécondation (IVF).....	11
2.3.2.2.7 L'intervalle entre vèlages successifs.....	11
2.3.2.3 Paramètre de Fertilité.....	12
2.3.2.3.1 Index de Fertilité Total « IFT ».....	12
2.3.2.3.2 Index de Fertilité Apparent « IFA ».....	13
2.3.2.3.3 Index de Gestation Total (conception rate) « IGT ».....	13
2.3.2.3.4 Index de Gestation Apparent « IGA ».....	13
2.3.2.3.5 Index de gestation cumulé.....	13
2.3.2.3.6 Index d'insémination ou indice coïtal.....	14
2.3.2.3.7 Objectifs de la fertilité chez la vache laitière.....	14
2.3.2.4 Paramètres de détection des chaleurs.....	15
2.3.2.4.1 Paramètres généraux.....	15
2.3.2.4.1.1 Longueur moyenne du cycle œstral.....	15
2.3.2.4.1.2 Index de Wood ou Intervalle entre Chaleurs.....	15
2.3.2.4.2 Evaluation d'intensité de détection.....	16
2.3.2.4.3 Évaluation de la précision de détection.....	16
3. Calcul de la fréquence des pathologies et des réformes.....	17

4-Analyse et interprétation des résultats	17
• Mauvaise Réussite à la 1 ^{ère} Insémination (< 50%)	17
• Proportion Importante d'IA ₃ (>20 %).....	18
• Retour Tardif Important (retour après 6 semaines d'IA >15%).....	18
• Mauvaise Détection des Chaleurs.....	18
• Métrites	18
• Prise de stratégies d'intervention	18

Chapitre II

Les performances de reproduction dans le monde.....	20
---	----

Partie expérimentale

1-Introduction	23
2- matériel et méthodes.....	24
3- Résultats.....	25
3.1.Résultats descriptives.....	25
3.1.1. Répartition des vaches étudiées selon leurs races.....	25
3.1.2. Répartition des vaches étudiées selon l'âge.....	25
3.1.3.Répartition des vaches étudiées selon leur numéro de lactation.....	25
3.1.4.Répartition des vaches étudiées selon la parité.....	26
3.1.5. Répartition des vaches étudiées selon leurs gestations.....	26
3.1.6. Répartition des vaches étudiées selon leurs nombre d'insémination.....	26
3.1.7. Répartition des vaches étudiées selon la réussite d'insémination.....	27
3.2. Etude relationnelle.....	27
3.2.1. Résultat des différents paramètres de reproduction calculé.....	27
3.2.1.1. Effet de l'âge sur les paramètres de reproduction.....	27
3.2.1.2. Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction.....	28
3.2.1.3. Effet de la race sur les paramètres de reproduction	28
3.2.2. Index de fertilité sur les paramètres de reproduction.....	28
3.2.2.1. Relation numéro de lactation et index de fertilité.....	28
3.2.2.2. relation de l'âge et index de fertilité.....	29
3.2.2.3. Relation la race et index de fertilité.....	29

4. Les pathologies existent dans l'élevage.....	30
5-Discussion.....	30
L'influence des facteurs sur les paramètres de fécondité et de fertilité.....	30
1-descriptives	30
● Selon l'âgedes animaux	30
● Selon le numéro de lactation	30
● Selon la race.....	31
2-Relationnelles.....	31
● effet de l'âge sur IVV	31
● Effet du numéro de lactation sur IVV	31
● effet de la race sur IVV.....	32
● Effet d'IF sur les paramètres de reproduction	32
6-Conclusion et recommandations.....	33

Liste des tableaux

1-Tableau 1: Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition d'élevage normal en zone tempérée (WATTIAUX, 1995).....	3
2-Tableau 2 : La sensibilité de différentes méthodes pour le diagnostic de gestation chez les bovins (Sheldon, 2006)	5
3- Tableaux 3 : Effet de l'intervalle vêlage-vêlage sur le nombre potentiel de primipares (m supposant que le sexe ratio est 50 :50 et que 75% des veaux femelles survivent jusqu'au premier.....	8
4- Tableau 4 : Influence du pourcentage de réforme et de l'âge au premier vêlage sur le nombre de génisses de remplacement (en supposant un taux de réforme des génisses de 10%), (HANZEN, 2000)	9
5-Tableau 5 : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière (SEEGERSH,1996)et(STEVENSON J.S et ,al.1983)	15
6-Tableau 6 : intervalle entre chaleurs, répartition normale.....	16
7- Tableau 7 : performances reproductives de 294 troupeaux de 1993 au 1994, données issues de (National DairyDataBase) Base de données Laitière Nationale de la Nouvelle-Zélande (Hayes et al , 1998)	22
8- Tableau 8: Répartition des vaches étudiées selon leurs races.....	25
9- Tableau 9 : Répartition des vaches étudiées selon l'âge.....	25
10- Tableau 10 : Répartition des vaches étudiées selon leurs numéros de lactation.....	25
11- Tableau 11 : Répartition des vaches étudiées selon la parité.....	26
12-Tableau 12: Répartition des vaches étudiées selon leur gestation.....	26
13- Tableau 13: Répartition des vaches étudiées selon leur nombre d'insémination.....	26
14-Tableau 14: Répartition des vaches étudiées selon la réussite d'insémination.....	27
15- Tableau 15: Effet de l'Age sur les paramètres de reproduction.	27

16-Tableau 16 : Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction.....	28
17- Tableau 17: Effet de la race sur les paramètres de reproduction.....	28
18- Tableau 18 : Relation numéro de lactation et index de fertilité.....	28
19- Tableau 19 : Relation de l'âge et index de fertilité.....	29
20- Tableau 20 : Relation la race et index de fertilité.	29
21- Tableau 21 : Effet d'âge sur les paramètres de reproduction.....	29
22- Tableau 22 : Les pathologies existent dans l'élevage.....	30

Liste des figures

1-Figure 1 : Représentation des différentes étapes de suivi de la reproduction dans un troupeau bovin laitier.....	2
2- Figure 2 : Calendrier de reproduction (WATTIAUX, 1995).....	4
3-Figure 03 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises	12
4-Figure 04: Evolution du taux de réussite a la 1ère insémination de race Prim-Holstein.....	14
5- Figure 5 : montre l'évolution des performances de reproduction particulièrement de l'intervalle vêlage-vêlage.....	21

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La demande accrue en lait et en viande, incite les éleveurs à augmenter le nombre de vêlages à un intervalle optimal et régulier, et aussi de maintenir la vie productive de la vache le plus longtemps possible (ENJALBERT F.2003) .la vie vétérinaire peut répondre aux préoccupations de l'éleveur en proposant une gestion rationnelle de la santé et de la reproduction .Il consiste en une approche planifiée , coordonnée entre l'éleveur et le vétérinaire et régulièrement actualisée en vue d'atteindre et de maintenir un niveau de rentabilité optimale dans l'exploitation .Ainsi , un bilan de reproduction peut être établi en premier lieu pour quantifier les performances et mettre ensuite un suivi de la reproduction si les performances de la ferme s'écartent des normes de référence et des objectifs fixés (HANZEN ,2000)

De nombreuses études de synthèse ont été faites pour tracer le schéma global sur lequel se base les grands axes du suivi de la reproduction (SHELDON, 2006) et (MCDUGALL et al, 2006). Ainsi, pour mettre en place le suivi de la reproduction quatre étapes fondamentales.

1. Fixation des objectifs mutuels entre l'éleveur et le vétérinaire ;
2. Mise en œuvre pratique de la gestion proprement dite ;
3. Analyse et comparaison des résultats obtenue par apport aux objectifs fixé ;
4. Conclusion et prise de décision par rapport aux résultats générés.

L'appréciation des performances reproductives de la ferme est encore meilleure lorsqu'on les compare aux résultats d'autres éleveurs situés dans la même région et/ou d'autres exerçant, relativement, les mêmes pratiques.

Objectif : notre objectif dans cette étude était pour analyse les performances de la reproduction des vaches laitières dans la wilaya Médéa, ainsi, pour analyse les pathologies liées a la reproduction.

CHAPITRE I
NOTION DE GESTION DE
LA REPRODUCTION

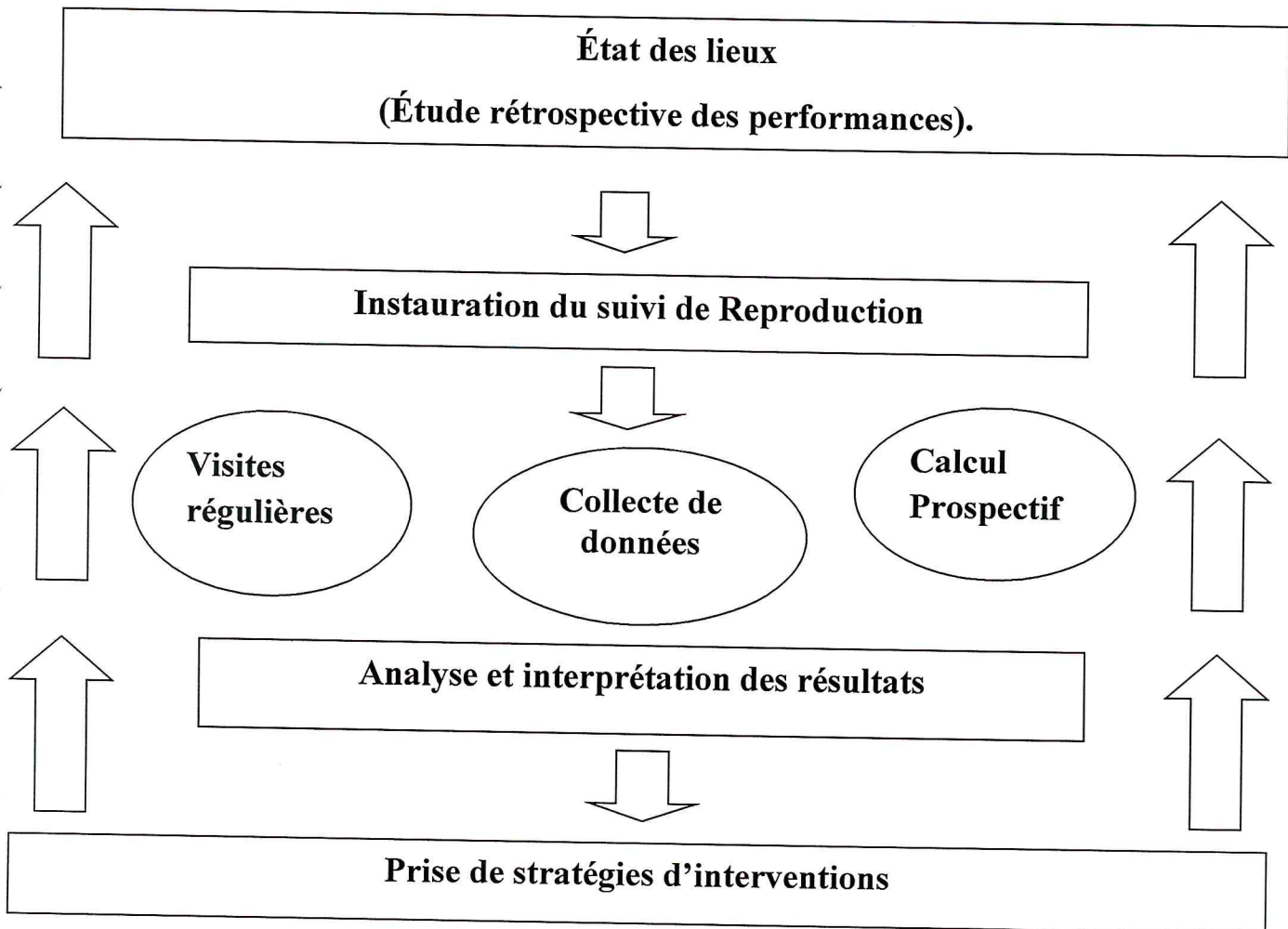


Figure 1 : Représentation des différentes étapes de suivi de la reproduction dans un troupeau bovin laitier. (BADINAND F BEDOUET J et al ...2000)

1. Fixation des objectifs :

Avant de fixer les objectifs de reproduction à atteindre, il est nécessaire de commencer par une analyse rétrospective des performances. Pour cela un minimum de données qui doit être récolté et qui touchera : 1) l'identification de tous les animaux de la ferme, 2) les dates de vêlage, d'inséminations et les vaches gestantes, 3) la production laitière (STEFFAN J. 1987).

1.1 Inventaire du cheptel :

Les divers paramètres d'identification de chaque animal seront pris en considération. Cette identification comportera au minimum, le numéro d'identification, la date de naissance et la race.

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

1.2 Données de vêlage :

Pour chaque femelle, l'éleveur doit donner les dates de tous les vêlages depuis la naissance mais au minimum la date des deux derniers vêlages (STEFFAN J. 1987).

1.3 Données d'insémination :

L'éleveur renseignera sur les dates d'insémination pour chaque vêlage. Il convient de préciser s'il s'agit d'une insémination naturelle ou artificielle, de collecter des données au moins pour la dernière insémination réalisée le nom du taureau, et aussi les dates des chaleurs non suivies d'une saillie (STEFFAN J. 1987).

1.4 Autres renseignements :

Il est souhaitable aussi de récolter toutes les données relatives aux dates du tarissement et aux complications après vêlage.

A la lumière des performances rétrospectives calculées, des objectifs peuvent être fixés. S'il y a manque de données, les objectifs peuvent être remplacés par les normes internationales. Le tableau n1 représente les performances de la reproduction requises pour un troupeau bovin laitier.

Indices de reproduction	Valeurs optimales
Intervalle de vêlage	12.5 à 13 mois
Moyenne Intervalle entre Vêlage-1 ^{ère} Chaleur	Moins de 40 jours
Vaches observées en chaleurs endéans 60 jours de vêlage	Plus de 90%
Moyenne Intervalle Vêlage-1 ^{ère} Saillie	De 45 à 60 jours
Service par conception	1.7
Conception à la 1 ^{ère} insémination pour les génisses	65 à 70 %
Conception à la 1 ^{ère} insémination pour les vaches	55 à 60 %
Pourcentage des vaches pleines avec moins 3mois	90 %
Vaches avec intervalle de chaleur entre 18 et 24 jours	Plus de 85 %
Nombre de jours entre vêlage et conception (jours ouverts)	De 85 à 110 jours
Pourcentage de vache avec plus de 120 jours ouverts	Moins de 10 %
Durée de la période de tarissement	45 à 60 jours
Moyenne de l'âge au 1 ^{er} vêlage	24 mois
Pourcentage d'avortement	Moins de 5 %
Vaches réformées pour cause d'infertilité	Moins de 10 %

Tableau 1 : Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition d'élevage normal en zone tempérée (WATTIAUX, 1995)

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

2. Instauration du suivi de reproduction :

2.1 Examen des animaux :

Le suivi de la reproduction suppose une visite régulière dont les détails varient en fonction des systèmes de suivi. Elle est souvent mensuelle, elle consiste en une approche coordonnée entre l'éleveur et le vétérinaire pour assurer en premier lieu des conditions d'observation optimales et au second lieu des délais minimaux d'examen clinique des animaux se trouvant dans des conditions physiologiques ou pathologiques susceptibles de retarder la mise en reproduction. Ceci permettra d'établir un diagnostic précis et un traitement approprié (HANZEN, 2000).

Il est indispensable que l'éleveur tienne à jour un document où il consignera tout événement ayant trait à son élevage. Le « Calendrier de reproduction » (figure 2) lui permet de même qu'au vétérinaire d'anticiper les dates futures des chaleurs et les dates projetées de tarissement et de vêlage.

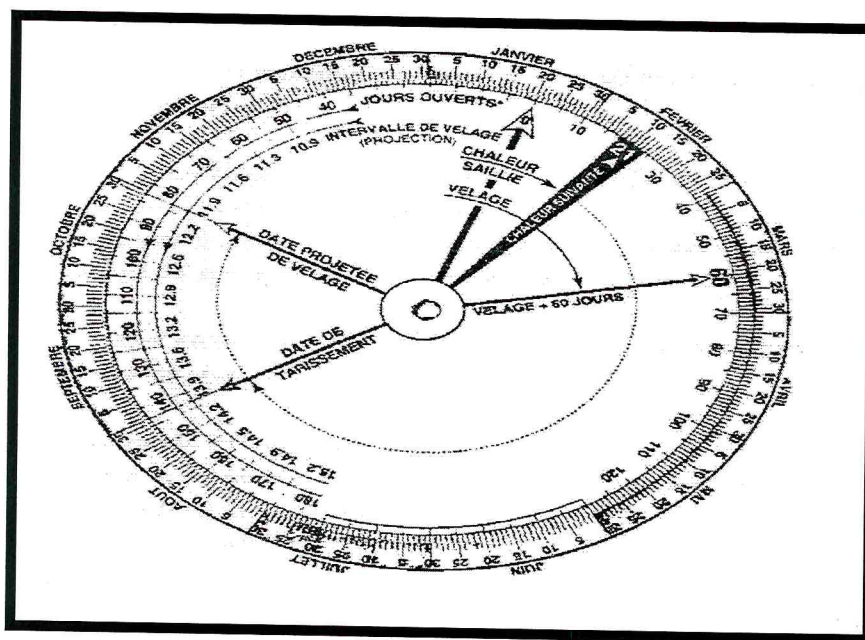


Figure 2 : Calendrier de reproduction (WATTIAUX, 1995)

Seul l'ensemble de ces données permettra au vétérinaire d'interpréter ces observations cliniques et de sélectionner les animaux à examiner se trouvant dans des situations dites « à risque », c'est-à-dire, qui sont susceptibles de s'éloigner des objectifs prédéfinis dans la première étape du suivi. L'utilisation de l'outil informatique et de programmes d'analyse spécialisés pourraient économiser du temps et minimiser le risque d'erreur.

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

2.1.1. Catégories de vaches à examiner au cours chaque visite (DERIVAUX J et al.1984) :

1. **Anoestrus Pubertaire** : Toute génisse qui en date de la visite n'a pas encore manifesté de chaleurs et dont l'âge supérieur à 14 mois si l'éleveur souhaite un premier vêlage à 2 ans.

2. **Anoestrus Poste-Partum** : Toutes vaches dont le dernier vêlage remonte plus de 50 jours et qui n'a pas encore présenté de chaleurs.

3. **Anoestrus vrai** : C'est la catégorie des vaches dont à 90 jours Post-Partum n'ayant pas étaient inséminées.

4. **Anoestrus de détection** : Toute génisse ou vache dont la dernière chaleur renseignée et non accompagnée d'insémination remonte à plus de 24 jours. D'ailleurs, le pourcentage des anoestrus de détection pourrait être utilisé comme un paramètre d'évaluation de l'efficacité de la détection des chaleurs. (MIALOT J.P et al, 1985).

5. **Involution utérine** : Toute vache dont le dernier vêlage ou avortement à été observé durant les 20 à 49 jours précédant la visite.

6. **Diagnostic de gestation** : Le délai nécessaire pour un diagnostic de gestation est en fonction de la méthode utilisée. Le tableau n°2 montre la sensibilité de différentes méthodes de diagnostic de gestation.

Méthodes de diagnostic de gestation	Jours après insémination					
	21-24	25-28	29-31	32-35	37-50	<50
• Progestérone dans le lait	86					
• Protéine Spécifique de Gestation B		75	92	98	98	98
• Echographie		83	90	96	98	98
• Palpation rectale					95	98

Tableau 2 : La sensibilité de différentes méthodes pour le diagnostic de gestation chez les bovins (Sheldon, 2006)

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

7. Repeat Breeder : Toute vache ayant été inséminé plus de 2 fois, dont la dernière insémination a été effectuée au cours des 3 semaines précédant la visite.

8. Rien à Signaler « R.A.S » : Toutes vaches non comprises dans une des catégories précédentes.

2.2. Collecte des données :

La collecte des données doit être complète et exacte pour que les indices donnent une image correcte du statut de la reproduction de l'élevage. Ainsi, l'identification de chaque animal est primordiale pour maintenir un bon enregistrement des données de reproduction collectées. Le corps des données collectées concernera les dates de vèlages, les dates d'inséminations, les confirmations de gestation et le détail des animaux examinés (notation de l'état corporel, l'état de santé, l'état des ovaires).

2.3. Calcul prospectif des performances :

Une combinaison de plusieurs indices de reproduction doit être utilisée pour évaluer correctement le statut reproductif du troupeau. En effet, il n'y a aucun indice qui donne une image globale du statut d'élevage, ainsi beaucoup d'indices peuvent sonder les différentes facettes de la reproduction (WATTIAUX, 1995).

2.3.1. Les paramètres généraux :

Ils offrent l'avantage de ne requérir pour leurs calculs qu'un nombre minimal de données mais le désavantage de ne pouvoir procéder à une interprétation et un diagnostic étiologique des anomalies observées.

2.3.1.1 Le pourcentage de vaches gestantes :

$$\%vaches\ gestantes = \frac{N^{bre}vaches\ gestantes}{N^{bre}vaches\ mises\ à\ la\ reproduction}$$

Idéalement, 60 % des vaches doivent être gestantes (18% gestantes et taries, 48% gestantes et en lactation), les 40% qui restent doivent être inséminées ou en voie de l'être (en période de reproduction) (HANZEN, 2000).

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

2.3.1.2 Jours moyens de Post-Partum :

C'est la moyenne du nombre de jours entre le dernier vêlage et la conception de chaque vache, qui est à ne pas confondre avec la période que choisit l'éleveur pour la mise en reproduction. Cette période est conditionnée par l'état de chair et de santé des animaux (MIALOT J.P ET BADINAND F, 1996).

L'évaluation des jours moyens de post-partum, se fait le jour de la visite concerne les vaches gestantes et non gestantes. Si la moyenne est inférieure à 180 jours, donc il y a une saisonnalité des vêlages. Si elle est supérieure à 180 jours, donc il y a un problème de fécondité. (HANZEN, 2000).

2.3.1.3 Herd Reproduction statut (HRS) :

Cet indice constitue un moyen simple et rapide à évaluer le niveau de reproduction du troupeau. Ce paramètre reflète le nombre de vache qui dépassent les 100 jours post-partum non encore confirmées gestantes et au même temps l'importance des jours excédents les 100 jours post-partum.

Le HRS se calcule au moyen de la formule suivante :

$$\text{HRS} = 100 - (1,75 \times a / b) > 65.$$

Dont : - **a** : nombre de jours depuis le dernier vêlage des vaches lesquelles le jour de l'évaluation ne sont pas confirmées gestantes et se trouvent à plus de 100 jours post-partum.

- **b** : nombre de vaches gestantes et non gestantes, et non réformées présentes dans le troupeau lors de la visite.

La valeur de 100 est déduite du raisonnement suivant : dans les conditions optimales, une vache sera inséminée pour la 1^{ère} et la dernière fois 60 jours en moyenne après son vêlage et sa gestation sera confirmée 40 jours plus tard.

Pour les génisses, **a** : la somme des jours depuis l'âge de 12 mois des génisses non confirmées gestantes de plus de 12 mois et 100 jours d'âge. Et, **b** : nombre totale des génisses gestantes de plus de 14 mois d'âge (HANZEN, 2000)

Exemple (1) :

Pour un troupeau contenant **100** vaches dont **10** sont à **105** jours de post-partum.

Le HRS = $100 - (1,75 * (10*105) / 100) = 81,62$ (supérieure à 65).

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

Exemple (2) :

Pour un troupeau contenant **100** vaches dont **50** sont à **200** jours de post-partum.

Le HRS = $100 - (1,75 * (50 * 200) / 100) = -75$ (inférieure à 65).

2.3.1.4. Durée du tarissement :

Normalement en cas de vêlage non saisonniers, 12 à 17 % des vaches doivent être en tarissement. Aucun tarissement ne doit être inférieur à 40 jours et 10 % peuvent avoir plus de 90 jours.

Sur la base de nombreuses publications concernant l'influence de la durée de tarissement sur la lactation ultérieure, (SERIEYS F. 1997) a rapporté qu'une durée de la période sèche allant de 40 à 60 jours est nécessaire pour atteindre le maximum du rendement laitier et une période de 30 jours apparaît suffisante. Mais une durée moins de 30 jours semblent compromettre la production laitière pour les primipares (SERIEYS F. 1997).

2.3.2 Paramètres Spécifiques :

2.3.2.1 Paramètres structurels :

2.3.2.1.1 Composition du troupeau :

L'allongement de l'intervalle vêlage – vêlage (IVV) d'un mois réduit de 8% le nombre de veaux produits par le troupeau (Tableau n°3). Il est de même pour le taux de réformes annuelles et l'âge au premier vêlage qui influencent le nombre de génisses produites (Tableau n°4) (HANZEN, 2000)

Intervalle entre vêlages En année	N° veaux/an/100 vaches	Nombre de génisses
12	100	38
13	92	35
14	84	32
15	76	29

Tableaux 3 : Effet de l'intervalle vêlage-vêlage sur le nombre potentiel de primipares (en supposant que le sexe ratio est 50 :50 et que 75% des veaux femelles survivent jusqu'au premier vêlage).

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

Age au premier vêlage					
% réforme.	22	24	26	28	30
20	40	44	48	52	56
24	48	54	58	62	66
28	56	62	67	72	77
32	64	70	76	82	88
36	72	80	86	92	99

Tableau 4 : Influence du pourcentage de réforme et de l'âge au premier vêlage sur le nombre de génisses de remplacement (en supposant un taux de réforme des génisses de 10%), (HANZEN, 2000).

2.3.2.1.2 Distribution des vêlages :

La distribution annuelle est représentée par numéro de gestation et par mois (c'est-à-dire, à chaque mois de l'année, combien de vêlages sont obtenus ?). Elle peut refléter la politique de mise à la reproduction saisonnière ou non.

2.3.2.2. Paramètre de fécondité :

Définition de la fécondité :

Elle représente un facteur essentiel de rentabilité, et l'optimum économique en élevage bovin est d'obtenir un veau par vache par an, ce qui signifie que l'intervalle mise bas - nouvelle fécondation ne devrait dépasser 90 jours à 100 jours (DERIVAUX J et al, 1984).

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. Il s'agit d'une notion économique, 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 CH. 1994).

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

2.3.2.2.1. Âge au premier vêlage ou Intervalle Naissance-Vêlage (INV) :

Le vêlage se produisant à 24 mois d'âge, est considéré comme optimal, puisqu'il réduit la période non reproductive de l'animal, diminue le nombre nécessaire au remplacement des animaux réformés et accélère le progrès génétique. Ce paramètre est influencé par le taux (fréquence) d'avortement des génisses. Il représente l'intervalle moyen des INV des primipares qui ont mis – bas jusqu'à la date de la visite.

2.3.2.2.2. Intervalle Naissance – Insémination Fécondante (PA) :

Il est préconisé d'avoir le premier vêlage des génisses à 24 mois d'âge ou moins. Donc à partir du 14^{ème} mois, l'éleveur doit augmenter les fréquences d'observation des chaleurs, signes de puberté qui elle-même est conditionnée par la race, la saison, le poids vif et le gain moyen quotidien (MEJIA E.C et al, 1998).

2.3.2.2.3. L'intervalle Vêlage-Vêlage ou Index de vêlage :

Il présente l'intervalle moyen entre vêlage au cours de la visite (bilan) et les vêlages précédents. Une valeur de 365 jours est l'objectif à atteindre. Cet index de vêlage augmente s'il y a des avortements ou autres problèmes de mise à la reproduction. La division de l'index de vêlage par 365, donne l'**index de fertilité**, c'est-à-dire la production annuelle moyenne de veaux par vache. L'allongement de l'IVV d'un mois entraîne une augmentation de la production et du taux de matière utile par lactation. Cependant, sur une année, cela se traduit par une diminution de 180kg de la production laitière moyenne par vache (ESPINASSE et al, 1998).

$$\text{Index de fertilité} = \text{Index de vêlage} / 365.$$

2.3.2.2.4. Intervalle Vêlage – Première Chaleur (IVCI) :

Il évalue l'importance et la fréquence de l'anoestrus post-partum. Une vache qui a trop maigri, avec une perte de plus de 45 à 50 kg de poids vif, révèle souvent une chaleur dans le 1^{er} mois de lactation puis se trouve en suboestrus (MIALOT J.P et al, 1985).

Une valeur moyenne est déterminée au cours de la visite. Le pourcentage d'animaux détectés avant les 60 jours post-partum, doit être supérieur à 70%.

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

L'efficacité de la détection des chaleurs est considérée excellente à 85% des vaches observées en chaleurs avant les 60 j post-partum, néanmoins, ce paramètre est subjectif puisqu'il est influencé par plusieurs facteurs comme les problèmes de parturition (dystocies, fièvre vitulaire et rétention placentaire) ou les métrites (GRIMARD B.1998).

2.3.2.2.5. Intervalle Vêlage-Première Insémination (IVS1) :

Il est appelé aussi WAITING PERIOD ou la période d'attente dont l'éleveur détermine la longueur de cette période en fonction de l'état corporel de l'animal. Son évaluation est exprimée par un intervalle moyen entre les premières inséminations réalisées au cours de cette période de visite qui correspond la moyenne des jours dont 10% des femelles ont reçu la 1^{ère} saillie (Miller et al, 2007). Il est nécessaire d'avoir 90% des animaux qui soient inséminés pour la première fois au cours des 3 premiers mois post-partum

2.3.2.2.6. Intervalle Vêlage – Fécondation (IVF) :

Appelé aussi DAYS OPEN (les jours ouvertes). La valeur moyenne sera calculée à partir des intervalles entre la dernière insémination (fécondante ou non) effectuée pendant la période d'évaluation déterminée et le vêlage précédent que celui-ci ait été ou non observé pendant la période d'évaluation même si entre temps la gestation était interrompue par un avortement.

Un intervalle moyen de 85 à 110 jours est considéré comme objectif.

2.3.2.2.7. L'intervalle entre vêlages successifs

L'intervalle vêlage – vêlage (IVV), critère économique le plus intéressant en production laitière (INRAP. 1988), a augmenté d'environ un jour par ans en Prim-Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui (COLEMAN D.A et al, 1985). Cette tendance est beaucoup moins marquée en race Normande et en race Montbéliarde, et on peut même constater une diminution de l'IVV au cours des années 80. Ces différences entre races sont d'autant plus marquées que l'intervalle entre vêlages 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 D et al, 2002).

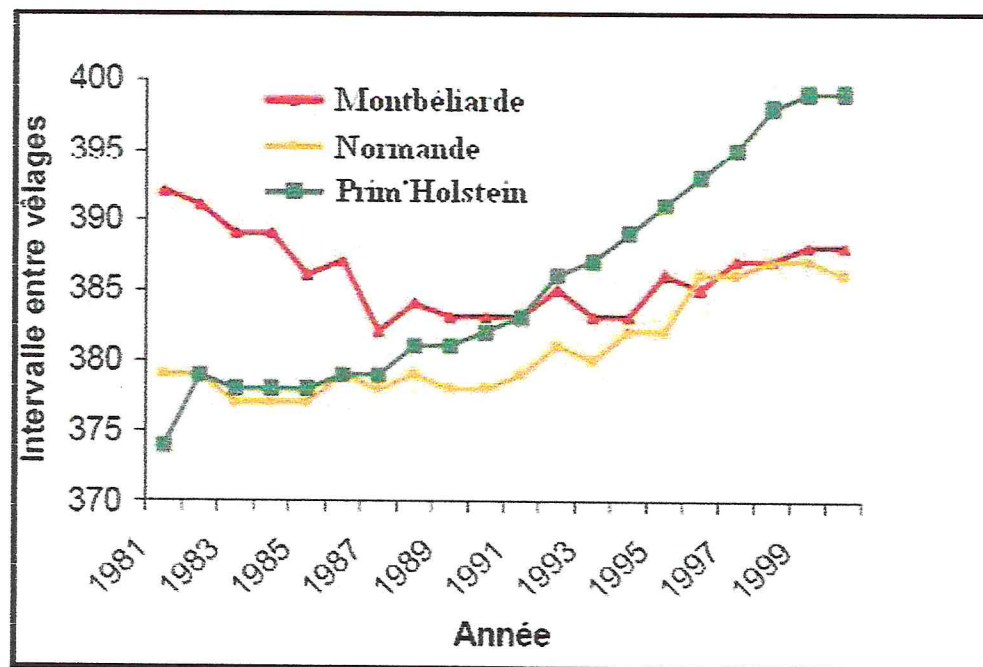


Figure 03 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises (BOICHARD D et al, 2002).

2.3.2.3. Paramètre de Fertilité :

Définition de la fertilité :

- la fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce troupeau à être fécondé en un minimum de saïlle ou d'inséminations.

La fertilité totale et apparente est évaluée selon les inséminations réalisées. Considérés comme total ou réel, dans ce cas les animaux reformés sont prises ou non en compte dans son évaluation. 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, Ces deux facteurs nous renseignent sur les cas d'infertilité ou de fertilité.

- 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 A.O et al, 1997), elle est aussi définit comme étant le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation (HANZEN CH. 1994).

2.32.3.1 Index de Fertilité Total « IFT » :

C'est le nombre total d'inséminations pratiquées pour l'obtention d'une gestation (seules les inséminations faites à plus de 5 jours d'intervalle peuvent être prises dans le calcul).

$$IFT = \frac{\text{Nbre d'inséminations faites sue les animaux gestants ou non}}{\text{Nbre des animaux gestants}} < 2,5$$

« normal »

2.3.2.3.2 Index de Fertilité Apparent « IFA » :

Ce paramètre ne se calcule que sur les femelles gestations. Il correspond au nombre d'inséminations pour l'obtention de gestations.

$$IFT = \frac{\text{Nbre d'inséminations faites sue les animaux gestants}}{\text{Nbre des animaux gestants}} < 2 \text{ « normal »}$$

2.3.2.3.3. Index de Gestation Total (conception rate) « IGT » :

C'est l'inverse de l'IF, il est exprimé sous forme de pourcentage. $IGT = 1/IFT$.

Habituellement, l'IGT est utilisé pour évaluer la fertilité lors de la première insémination.

L'IGT 1^{ère} insémination doit être de 40-50% (pour un troupeau à haute fertilité) et pour la 2^{ème} ou la 3^{ème}, l'IGT doit être de 20-30% (chez les troupeaux à fertilité moyenne).

2.3.2.3.4. Index de Gestation Apparent « IGA » :

Ce paramètre renseigne sur la probabilité d'avoir une gestation par une seule insémination.

L'IGA est calculé par la formule suivante : $IGA = 1/IFA$.

2.3.2.3.5 Index de gestation cumulé :

Il existe l'IGT cumulé de la 1^{ère} à la 3^{ème} insémination qui doit être supérieure à 75% voir 85%.

G_1 : IGT₁ pour la première insémination, IGT₂ et IGT₃ pour la 2^{ème} et la 3^{ème} respectivement. (1995)

$$IGTC_{1-3} = G_1 + [(1 - G_1) \times G_2] + [1 - (G_1 + a) \times G_3]$$

Où : $a = (1 - G_1) \times G_2$.

2.3.2.3.6 Index d'insémination ou indice coïtal

C'est le rapport entre le nombre d'inséminations (ou saillies) et le nombre de fécondations. Il doit être inférieur à 1.6 (ENJALBERT F. 1994).

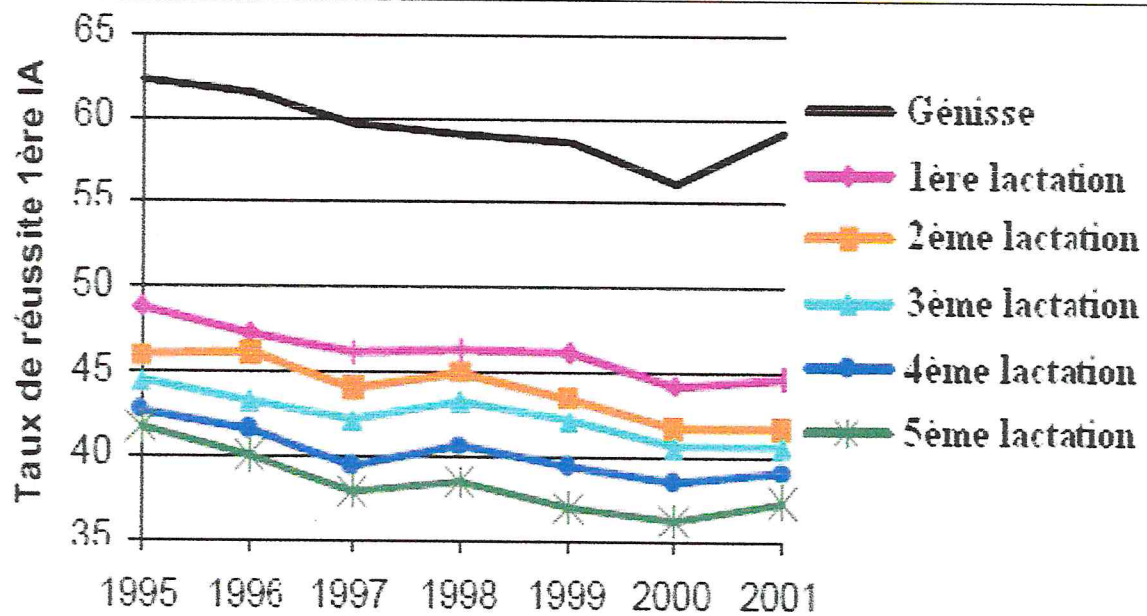


Figure 04: Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prim-Holstein (BOICHARD D et al, 2002).

2.3.2.3.7. Objectifs de la fertilité chez la vache laitière

Les Différents objectifs sont, d'après (SERIEYS F. (1997), VALLET A ET PACCARD P. 1984), exprimés dans le tableau suivant :

Paramètres de fertilité chez la vache laitière	Objectifs selon (VALLET et al. 1984)	Objectifs selon (SERIEYS, 1997)
Taux de réussite en 1 ^{ère} 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

**Tableau 5 : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière (SEEGERS H, 1996) et
(STEVENSON J.S et al, 1983)**

2.3.2.4 Paramètres de détection des chaleurs :

Diverses études ont montré que 5% à 30% des vaches inséminées ne sont pas en chaleurs.

2.3.2.4.1 Paramètres généraux :

L'efficacité et la précision de la détection des chaleurs chez les vaches et les génisses influence profondément les performances reproductives et la rentabilité du troupeau laitier.

L'évaluation générale du niveau de détection des chaleurs est réalisée par le calcul de différents index :

2.3.2.4.1.1 Longueur moyenne du cycle œstral :

La moyenne des intervalles entre chaleurs successives doit être entre 24-26 jours. Si elle est supérieure à 30 jours, donc il y a problème de détection.

2.3.2.4.1.2 Index de Wood ou Intervalle entre Chaleurs :

L'index de Wood représente le degré de compatibilité entre la longueur moyenne du cycle œstral, observée au cours d'un mois, avec la longueur théorique du cycle qui est de 21 jours.

La similitude doit être supérieure à 70% (DISENHAUS C. 2004).

$$\text{Index de Wood} = \frac{\text{la longueur moyenne du cycle}}{\text{moyenne des intervalles entre chaleurs}} \text{ doit être } \geq 70; \text{ s'il est } < 70, \text{ il y a problème}$$

2.3.2.4.2 Evaluation d'intensité de détection :

C'est le pourcentage de chaleurs observées sur des chaleurs attendues dans une période déterminée. En pratique, on divise le nombre de chaleurs observées par le nombre de chaleurs qui devraient être observées pendant la période d'attente multiplié par 100 (DISENHAUS C. 2004).

Le calcul des pourcentages des vaches gestantes constitue une seconde méthode de l'évaluation de la détection. Une valeur supérieure à 80% doit être attendue. Ce paramètre ne peut pas à lui seul un diagnostic différentiel entre la mauvaise détection des chaleurs et l'infertilité.

L'estimation du pourcentage d'animaux en chaleurs inférieure à 60% jours post-partum, permet d'obtenir une première indication relative à la fréquence de détection. Une valeur anormale (inférieure à 75%) ne permet pas de différencier entre une mauvaise détection et un anoestrus fonctionnel.

Le calcul du rapport entre le nombre d'intervalle de la classe 18-24 jours et celui de la classe 36-48 jours doit être ≥ 4 .

2.3.2.4.3 Évaluation de la précision de détection :

Le Ratio de l'intervalle simple [18 – 24] et double [36 – 46] entre chaleurs donne une estimation adéquate ou inadéquate de l'efficacité de la détection. Un Ratio de 6 ou plus pour l'intervalle simple par rapport au double indique une détection des chaleurs satisfaisante (DISENHAUS C.2004).

L'analyse de la distribution des pourcentages des intervalles entre classes successives pendant de période du bilan est répartir dans 5 classes (tableau 6).

Classe d'intervalle entre chaleurs	2-17	18-24	25-35	36-48	49 et plus
Répartition normale (%)	< 15	> 55	< 15	< 10	< 5

Tableau 6 : intervalle entre chaleurs, répartition normale.

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

Il faut cependant tenir compte que :

- En cas de kystes ovariens : le pourcentage de la classe 1 augmente.
- Une mortalité embryonnaire tardive augmente le pourcentage de la classes 3.
- Une chaleur inscrit en classe 4, sous-entend qu'une chaleur de classes 2 n'était pas détectée.
- L'utilisation de la PGF_{2a} ou implant (P₄) modifie cet intervalle.

3. Calcul de la fréquence des pathologies et des réformes :

Pour chaque pathologie, il faut avoir le Numérateur : le nombre d'animaux atteints par la pathologie et le dénominateur : l'ensemble des animaux examinés.

Le pourcentage de réforme = nombre d'animaux réformés / nombre total d'animaux réformés et non réformés. Il doit être compris entre 15 % et 30 %.

La proportion d'avortement = nombre d'avortement / (le nombre des animaux gestants + les animaux avortés).

Le taux d'avortement = nombre d'avortements / nombre d'animaux gestants.

4-Analyse et interprétation des résultats :

C'est un examen critique des données. Il oriente le diagnostic vers une étiologie alimentaire, infectieuse ou de conduite des troupeaux (JOUET 1998). Pour une bonne approche, il faut séparer les génisses des vaches primipares et multipares (HANZEN 2000).

Son objectif est de répondre à deux questions :

Le troupeau, est-il atteint d'infécondité et / ou d'infertilité ? Si oui, quelles sont les causes ?

- **Mauvaise Réussite à la 1^{ère} Insémination (< 50%) :**

A interpréter selon HANZEN est supérieur à 70 jours, cela peut s'expliquer par

- Etat corporel.
- Production élevée.
- Alimentation des primipares.
- Détection des chaleurs.
- Métrites.
- Alimentation en début de lactation.
- Gestion des tarissements.

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

- **Proportion Importante d'IA₃ (>20 %) :**

Une élévation de paramètre peut être expliqué par :

- Métrites chroniques.
- Déficit énergétique.
- Détection des chaleurs.
- Problèmes à l'IA.

- **Mauvaise Détection des Chaleurs :**

- C'est dans les cas où : (IVCI >60) > 51% ou (IVII <90) >20% ou (VIF >120) > 20 %.
 - Production élevée.
 - Alimentation des primipares.
 - Etat corporel, amaigrissement.
 - Gestion du tarissement.
 - Détection des chaleurs.
 - Alimentation minérale, oligo-éléments.
- (VANEERDENBURG F et al, 1996)

- **Retour Tardif Important (retour après 6 semaines d'IA >15%) :**

- Mortalité embryonnaire.
- Mauvaise détection des chaleurs.

- **Métrites :**

- Alerte si >10% de métrites détectées par l'éleveur, et 20 % si elles sont détectées par le vétérinaire.
 - Enquête alimentaire :
 - . Ration très énergétique en tarissement ou tarissement allongé.
 - . Début de lactation : acidose, déficit énergétique, excès d'azote.
 - . Hygiène du couchage, paillage.
 - Enquête sérologique :
 - . Recherche de première intention : B.V.D, Fièvre Q.
 - . Recherche de deuxième intention : Chlamydieuse, IBR.
- (STEFFAN J. (1987).

- **Prise de stratégies d'intervention :**

Sur la base de l'analyse et de discussion des performances réalisés, certaines décisions peuvent être prises. Elles peuvent porter sur des examens complémentaires pour le diagnostic étiologique, par exemple : Analyses sérologique et dosage des métabolites révélatrices des

Chapitre I : Notion de gestion de la reproduction

désordres métaboliques ou hormonal, dépistage de certaines infections sub - clinique, analyse physico-chimique de l'aliment. Et aussi, elles peuvent être porté sur des investissements par exemple: Introduction de l'insémination artificielle ou de l'outil informatique (le HARD et le SOFT).

Même au niveau individuel, il faut considérer plusieurs facteurs pour identifier les problèmes. Sénon, des décisions de réformes devraient être prises vis-à-vis certaines vaches dont l'éleveur ne souhaite pas garder ou investir davantage sur les investigations.

En fin, cette dernière étape peut être considérée comme une première étape d'un nouveau cycle de suivi de reproduction et dans les résultats obtenus serviront comme données de référence pour le prochaine cycle, (HANZEN 2000).

CHAPITRE II

LES PERFORMANCES DE LA REPRODUCTION

Chapitre II :

Les performances de reproduction dans le monde:

La reproduction est devenue au cours des dernières années une préoccupation de plus en plus importante en industrie laitière. En effet, sans la reproduction, il n'y aura aucune production, de lait ou de viande.

L'efficacité reproductive des troupeaux a diminué de façon significative particulièrement au cours des 20 dernières années (MCDUGALL, 2006). Dans notre pays, les performances de reproduction enregistrées ne diffèrent pas de ceux observées de par le monde, avec cependant des niveaux de la production beaucoup plus bas. En effet, une étude réalisée au Nord-est algérien durant 3 années (1994, 1995 et 1996) montre que l'intervalle entre vêlages et l'intervalle vêlage – insémination fécondante sont supérieurs aux normes requises (464,461 et 422 vs 174,156 et 151 jours respectivement). Pour l'intervalle vêlage-1^{ère} saillie des valeurs acceptables sont enregistrées (88,61 et 59 jours respectivement pour les trois années) (BOUZEBDA Z et al 2003) Rapportent, sur la base d'autres études, que l'IVV de différentes régions du pays ne dépasse pas les 400 jours. La mauvaise gestion de la reproduction est à l'origine de ces faibles performances.

Aux Etats-Unis par exemple, l'intervalle entre vêlage et la période de jours ouverts s'allonge davantage, elles passent respectivement de 13,6 à 14,1 mois et de 136 à 150 jours durant les années 90, cependant, il y a une augmentation de la reproduction laitière de l'ordre de 14 % ou réduction de 6% du cheptel laitier pendant la même période (RAJALA-SCHULTZ P.J. 2002).

La figure 5 montre l'évolution des performances de reproduction particulièrement de l'intervalle vêlage-vêlage (CI : CalvingIntreval) et du nombre de services par conception (SPC) parallèlement à la moyenne de la production laitière (RHA : production moyenne des troupeaux en kg) aux Etats-Unis de 1970 à 2000. La relation antagoniste entre la production laitière et les performances reproductives est clairement perceptible. Plusieurs auteurs remettent cette relation à la gestion alimentaire surtout pendant les 60 jours post-partum et à l'augmentation de la taille du troupeau (LUCY, 2001).

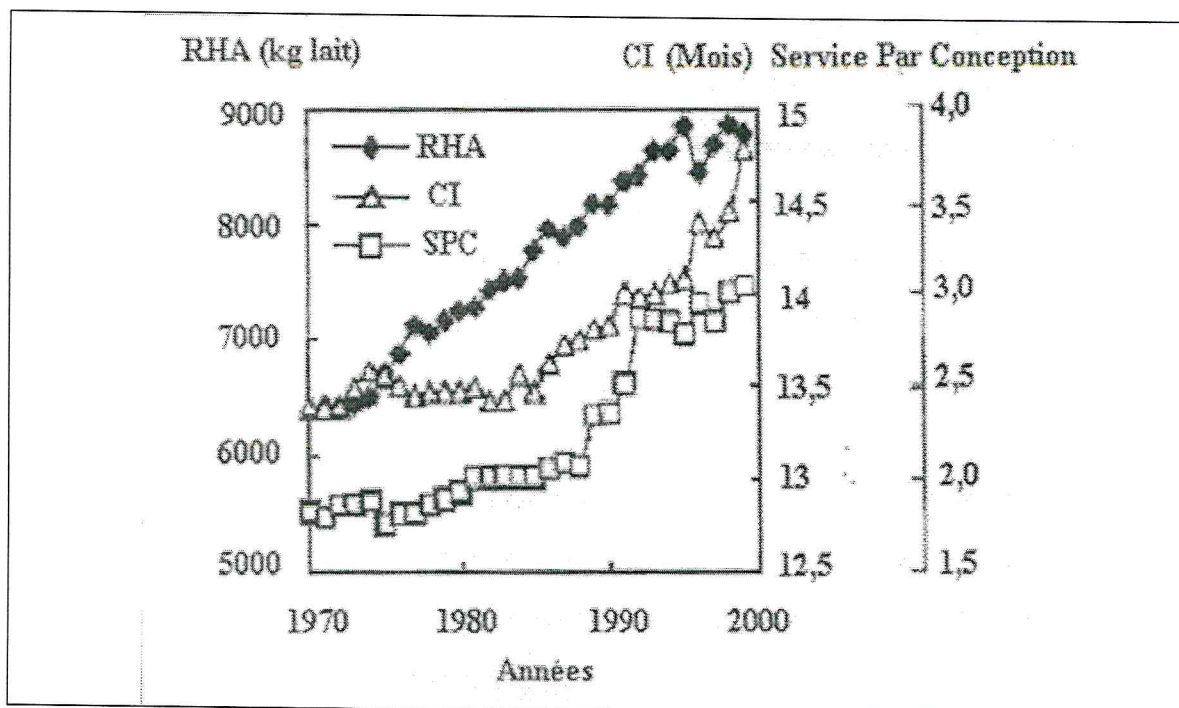


Figure 5 : l'évolution des performances de reproduction particulièrement de l'intervalle vêlage-vêlage

Le Japon qui adopte le système américain de gestion de la reproduction <TRM> (Team Management Reproduction), a subi les mêmes transformations que les Etats-Unis. Le nombre de fermes s'est réduit de 86% durant les 30 dernières années et la moyenne du nombre de vaches par exploitation s'est multiplié par 7, de même le nombre de fermes avec 100 vaches et plus est passé de 200 en 1988 à 1570 fermes en 2004. Parallèlement la production totale du lait par an s'est améliorée de 70% durant les 30 dernières années. Les performances de reproduction sont en déclin constant pendant cette même période. C'est ainsi que l'intervalle entre vêlage et conception a passé de 124 à 158 jours, le taux de réussite à la 1^{ère} saillie a passé de 63.4% à 53.4% et le nombre de services par conception a passé de 1.9 à 2.2 seul l'intervalle entre vêlage 1^{ère} saillie n'a pas changé (NAKADA K, 2006).

Au Royaume Uni, la même remarque est signalée. Ainsi, l'intervalle entre vêlages était de 385 ± 45.3 jours en 2000, avec une chute du taux de gestation à la 1^{ère} insémination de 1% et par an un allongement des jours ouverts de 0.43 jours par an (ROYAL, 2002).

En Irlande, et sur une autre étude réalisée sur 400 000 vaches Holstein Frisonne de 1988 au 1998, l'intervalle entre vêlage décrit est de 398 ± 75.9 jours (STEVENSON J.S et al, 1983).

Chapitre II : les performances de la reproduction

L'évaluation de la fertilité des vaches laitières en Irlande du Nord sur 19 troupeaux (2471 vaches laitières), a montré un intervalle entre vèlages de 407.2 jours, un taux de réussite à la 1^{ère} insémination de 37.1% et un taux de détection des chaleurs de 71% avec un minimum de 53% et un maximum de 92%. L'auteur qualifié ces performances d'être en dessous de ses attentes, mais similaires à ceux réalisées en Angleterre et les Etats-Unis. Ces altérations sont en partie dues à l'antagonisme entre la production laitière et la fertilité, mais aussi au système de gestion avec de mauvais taux de détection des chaleurs et un mauvais état corporel des animaux pendant la période sèche (STEVENSON J.S et *al* .1983).

En Nouvelle Zélande où le système de reproduction est saisonnier, une étude statistique est réalisée sur 294 troupeaux dont les performances obtenues en 1993-1994 sont représentées dans le tableau n7 (HAYES et *al*, 1992). Le système de reproduction saisonnier est soumis à certains paramètres indicateurs du niveau des performances à savoir le taux de gestation à 4 semaines du début de saison de reproduction, taux de non -retour après 1^{er} service et le taux des non gestantes à la fin de la saison. La fréquence de différentes classes de l'intervalle entre chaleurs et le nombre de vaches induites en chaleurs par des traitements servent comme des indicateurs de bonnes ou mauvaises stratégies de gestion.

Performances de 294 troupeaux.	Moyenne	Ecart types
-Pourcentage des vaches induites	5.9	0.5
-Intervalle entre œstrus :		
-2-17j (%)	18.7	1.3
-18-24j (%)	61.0	1.2
-39-45j (%)	4.8	0.4
-Non-retour après 1 ^{er} service (%)	94.6	0.8
-Taux de gestation à la fin semaines	60.9	0.6
-Taux de non gestantes à la fin de la saison	9.3	0.4

Tableau 7 : performances reproductives de 294 troupeaux de 1993 au 1994, données issues de (National DairyDataBase) Base de données Laitière Nationale de la Nouvelle-Zélande

(HAYES et *al*, 1992).

PARTIE
EXPERIMENTALE

INTRODUCTION

1.introduction :

La reproduction est un préalable indispensable à l'ensemble des productions animales, que ce soit pour la production du lait ou de veaux destinés à la production de viande. La maîtrise de la 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 antécédents individuels de vache. Une étude a été réalisée dans 03 communes (TABLAT, BENI SLIMAN, EL GHALB) sur une période de 6 mois allant de janvier à juin 2014.

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 :

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

**MATERIEL ET
METHODES**

2-Matériel et méthodes :

- Données générales :

L'étude a été portée sur un nombre de 35 femelles bovines laitières de race prim Holstein et Montbéliard appartiennent au même éleveur, 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 après plusieurs 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 : dentition 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 organisés 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 leur âge.

Première classe : inf. à 3 ans.

Deuxième classe : 3 à 5 ans.

Troisième classe : sup à 5 ans.

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).

RESULTATS ET DESSCUSSION

3- Résultats :

3.1. Résultats descriptives :

3.1.1. Répartition des vaches étudiées selon leurs races :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 8 qui présente deux races.

Race	Prim-Holstein	Montbéliard	Total
Nombre	16	19	35
%	45,71	54,29	100

Tableau8: Répartition des vaches étudiées selon leurs races

3.1.2. Répartition des vaches étudiées selon l'âge :

Les résultats obtenus sont représentés dans tableau 9 suivant

AGE (ans)	<3	3-5	> 5	Total
Nombre	19	12	04	35
%	54,28	34,28	11,44	100

Tableau 9 : Répartition des vaches étudiées selon l'âge

3.1.3. Répartition des vaches étudiées selon leur numéro de lactation :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 10 suivant

NL	0	1	>1	Total
Nombre	5	3	27	35
%	14,28	08,57	77,11	100

Tableau 10 : Répartition des vaches étudiées selon leurs numéros de lactation

3.1.4. Répartition des vaches étudiées selon la parité :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 11 suivant

la parité	Nullipares	Primipares	Multipares	Total
Nombre	5	3	27	35
%	14,28	8,57	77,11	100

Tableau 11 : Répartition des vaches étudiées selon la parité

3.1.5. Répartition des vaches étudiées selon la gestation:

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 12 suivant :

Gestation	V.G	V .NG	Total
Nombre	27	8	35
%	77,14	22,86	100

Tableau 12: Répartition des vaches étudiées selon la gestation.

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

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 13 suivant.

IA	1 ^{er} IA	2 ^{eme} IA	3 ^{eme} IA	4 ^{eme} IA	Total
Nombre de vache	35	22	12	8	77
%	45,45	28,57	15,58	10,39	100

Tableau 13: 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 représentés dans le tableau 14 suivant.

	IAF	INF	Total
Nombre	27	50	77
%	35,06	64,94	100

Tableau14: 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 représentés dans le tableau 15 suivant

Age (ans)	<3		3-5	>5
Nbr	3	16	12	4
INV (mois)	28,66 (mois)			
IVV (jours)		380.5	383,81	364

Tableau15: Effet de l'Age sur les paramètres de reproduction

3.2.1.2. Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

NL	0	1	>1
IVV/NV1	0	28,66(mois)	455,93 j
Nombre de vache	5	3	27
PATHO	Oui	Oui	Oui

Tableau 16 : Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction

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

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

	Prim-Holstein	Montbéliard
Nbr	16	19
IVV (jours)	371	470
PATHO	Oui	Oui

Tableau 17 : Effet de la race sur les paramètres de reproduction

3.2.2. Index de fertilité sur les paramètres de reproduction :

3.2.2.1. Relation entre le numéro de lactation et l'index de fertilité :

NL	0	1	>1
Nombre	5	3	27
IF	-	1,69	1,25

Tableau 18 : Relation entre le numéro de lactation et l'index de fertilité

3.2.2.2. relation de l'âge et index de fertilité :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

AGE	<3	3-5	>5
Nombre	19	12	4
IF	1,56	1,04	1

Tableau 19 : Relation de l'âge et index de fertilité

3.2.2.3. Relation entre la race et index de fertilité :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant

Race	Prim-Holstein	Montbéliard
Nombre	16	19
IF	1.02	1,42

Tableau 20 : Relation entre la race et index de fertilité

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 21 suivant

AGE (ans)	NV1	IVV	
Nombre de vache	3	24	16
Inf. à 3 ans	28.66 mois		
3 à 5 ans		489.5	
Sup à 5 ans			500,87

Tableau 21 : Effet d'âge sur les paramètres de reproduction.

4. Les pathologies existent dans l'élevage :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant

PATHO	Normal	Anoestrus	Infertile	Hypocalcémie	Prolapsus - utérin	avortement	Total
Nombre	22	4	4	2	1	2	35
%	62,86	11,43	11,43	5,71	2,85	5,71	100

Tableau 22 : Les pathologies existent dans l'élevage

5-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 :

1-Descriptives

L'étude effectuée sur 35 femelles bovines de race prim-Holstein et Montbéliard avec un âge variant entre 1ans et 5ans et un numéro de lactation entre 0 et supérieur à 1 (nullipare et multipare). Dans notre étude les animaux sont classés en suivant trois éléments : Race, numéro de lactation et l'âge.

- Selon l'âge des animaux: Première catégorie d'âge inférieur à 3 ans : le nombre d'animaux est de 19 représentant un pourcentage de 54.28%. Deuxième catégorie d'âge est entre 3 à 5 ans : le nombre d'animaux est de 12 avec un pourcentage de 34.28%.Troisième catégorie d'âge supérieur à 5 ans : le nombre d'animaux est de 4 avec un pourcentage de 11.44%.
- Selon le numéro de lactation : première catégorie nullipare (NL=0) : le nombre d'animaux est de 5 avec un pourcentage de 14.28%. Deuxième catégorie primipare (NL=1) : le nombre

Partie expérimentale

d'animaux est de 3 avec un pourcentage de 8.57%. Troisième catégorie multipare (NL>1) : le nombre d'animaux est de 27 avec un pourcentage de 77.14%.

- Selon la race : première catégorie la race Prim-Holstein : le nombre d'animaux est de 16 avec un pourcentage de 45.71%. Deuxième catégorie la race Montbéliard : le nombre d'animaux est de 19 avec un pourcentage de 54.29%.

2-Relationnelles :

Cette partie consiste à étudier l'effet des facteurs sur la performance de reproduction et sur l'apparition des pathologies :

- effet de l'âge sur IVV :

D'après nos résultats, nous avons constaté que les variations de l'âge des animaux influencent l'intervalle entre les vêlages, pour les animaux ayant un âge inférieur à 3 : présentent un intervalle Naissance premier vêlage (NV1) de 28.66 mois, Les animaux ayant un âge entre 3 à 5 ans présentent un IV égale à 383.81 jour par contre, les animaux ayant un âge supérieur à 5ans ont un IVV est de 364 jour. De nombreux auteurs ont rapporté, qu'il existe une relation étroite entre les variations de l'âge et performances de reproduction. En bétail laitier, il existe une diminution de l'IVV ou en IV-IF, en relation avec l'âge de l'animal (DOHOO I.R et al, 1983) et (SILVA H.M et al, 1992). Par contre, la tendance générale est la diminution des performances de reproduction avec l'accroissement du nombre de lactation (HANZEN C et al. 1996) et (INRAP.1988).

L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est généralement plus long en 1^{ère} lactation que lors des lactations suivantes (BENCHARIF D ET TAINURIER D. 2002).

- Effet du numéro de lactation sur IVV :

D'après nos résultats nous avons constaté des variations de numéro de lactation influencent l'intervalle entre les vêlages, Pour les vache multipare (NL>1) : IVV est de 455.93 jour.

Plusieurs auteurs ont rapporté, qu'il existe une relation étroite entre les variations du numéro de lactation et le paramètre de reproduction, les résultats correspondent aux études de (DISENHAUS C et al, 2006) et (TAYLOR V.J et al, 2000) qui ont déjà démontré qu'il existe une relation étroite entre la production laitière et les problèmes de reproduction. Quand la production laitière est élevée, les chaleurs sont inaperçues est on a un allongement de l'IVV

Partie expérimentale

avec apparition des pathologies (BUTLER W.R ET SMITH R.D.1989), (ESPINASSER et al, 1998) ont signalé, que le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux de réussite à la première insémination chez les multipares.

●effet de la race sur IVV :

D'après nos résultats, nous avons constaté que les variations de la race des animaux influencent l'intervalle entre les vêlages, pour les animaux de race Prim-Holstein : présentent un IVV est de 371 jour, Les animaux de race Montbéliard présentent un IVV est de 470 jour. De nombreux auteurs ont rapporté, qu'il existe une relation étroite entre les variations de la race et performances de reproduction. En bétail laitier, les résultats correspondent aux études de (EDMONSON A.J et al, 1989) et (ESPINASSE R et al 1998) Qui ont déjà démontré que la race Prim-Holstein présente un IVV plus proche a la normal par rapport aux autres races, par exemple la race Montbéliard dans notre étude.

●Effet index de fertilité (IF) sur les paramètres de reproduction :

Effet de la race et l'âge et numéro de lactation sur IF :

D'après nos résultats nous avons constaté les variations de la race influence IF les animaux de race Prim-Holstein présente un IF de 1.02, les animaux de race Montbéliard présente un IF égale à 1.42, de nombreux auteurs rapporter qu'il existe une relation entre IF et la race, Les valeurs objectives pour l'IF Total sont de 2,2 selon (ETHERINGTON W.E et al, 1991). Et 2,5 selon (KLINGBORG J.J. 1987). Pour l'IFA, l'objectif est compris entre 1,5 (ETHERINGTON W.E et al, 1991) et 2,0 (KLINGBORG J.J. 1987).

D'après nos résultats selon l'âge les animaux âgée de 3ans et plus présentent un IF varié entre 1 et 1.04.les animaux ayant un âge inférieur à 3ans présente un IF égale à 1.56 (ETHERINGTON W.E et al, 1991), ont signalé, que l'objectif de l'IFA chez les génisses est de 1,2 saillie par gestation.

D'après nos résultats obtenus : les vaches primipares présentent un IF égale a 1.69 par contre les vaches multipares NL (supérieur a 2) présent un IF égale a 1,25. Le calcul de l'IFA minimise les facteurs liés à la vache.

CONCLUSION

6-Conclusion et recommandations :

L'analyse des résultats de notre étude permet de ressortir les effets suivants :

- ✓ Les vaches de race Prim-Holstein présentant un IVV optimal=376 jours.
- ✓ Le taux réussite de IA été plus élevé chez la race Prim-Holstein par rapport Montbéliard.
- ✓ On a trouvé plusieurs pathologies dans l'élevage étudié (les avortements, fièvre vitulaire).

La réussite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage, alors que les performances de reproduction dans notre pays restent dans une situation extrêmement détériorée.

En parle aujourd'hui dans notre pays d'une facture d'un milliaire de dollar d'importation de lait. C'est pour cela qu'il faut faire une rupture avec la politique de bricolage et de gaspillage de temps et d'argent et de prendre les choses en main afin de progressée dans se domaine à l'instar des pays voisins.

Une progression spectaculaire du niveau d'élevage chez nous est fortement recherchée, c'est pour ca qu'il faut en premier lieu gagner le défi de la fertilité et de fécondité 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 prescrite en ce référant à une banque de données.
- 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.
- Bénéficier des expériences des pays développés dans le secteur d'élevage bovin.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références

1. **BADINAND F BEDOUET J; COSSON J.L; HANZEN C.H (2000)**. Lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de Liège. Fichier informatique html. URL <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/lexiq/lexique.html>
2. **BOICHARD D, BARBAT A ET BRIEND M, (2002)**, Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers– AERA; Reproduction, génétique et fertilité, Paris, 6 Décembre, 5-9
3. **BOUZEBDA Z; BOUZEBDA-AFRI-F; GUELLETI M.A. (2003)**. Evaluation des paramètres de reproduction dans les régions d'ELTARF et ANNABA. Renc. Rech. Ruminants. 10 p. 143.
4. **BUTLER W.R ET SMITH R.D.(1989)**. Interrelationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy. Sci. 72: 767-783.
5. **COLEMAN D.A; THAY NEWV ET DAILEY R.A. (1985)**. Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy. Sci. 68: 1793-1803.
6. **DARWASH A.O; LAMING G.E ET WILLIAMS J.A. (1997)**. Estimation of genetic variation in the interval from calving to post-partum ovulation of dairy cows. J. Dairy. Sci. 80: 1227-1234
7. **DERIVAUX J; BECKERS J.F ET ECTORS F. (1984)**. L'anoestrus du post-partum. Viaams diergeneeskundig Tudschrift. Jg .53-Nr.3 :215-229
8. **DISENHAUS C. (2004)**. Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'oestrus - 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants. ENVA. 2 Septembre
9. **DOHOO I.R; MARTINS W; MEEK A.H ET SANDALS W.C.D. (1983)**. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows.1.the data. Prev.Vet. Med.1:321-334.004 : 55-64.
10. **EDMONSON A.J, LEAN I.J, WEAVER L.D, FARVER T ET WEBSTER G. (1989)**. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows - J Dairy. Sci. 1989; 72 (1): 68-78.
11. **ENJALBERT F. (1994)**. Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. Le point **ENJALBERT F. (2003)**. Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage – Point. Vet. 3440-44. vétérinaire. 25 :984-991.
12. **ESPINASSE R, DISENHAUS C ET PHILIPOT J.M. (1998)**. Délai de mise à la reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière - Renc Rech Ruminants. 5: 79-82.
13. **ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D ET RAWSON C.L. (1991)**. Dairy herd reproductive performance. Part1. compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 13: 1353-1360.
14. **FIENI F, TAINTURIER D, BRUAS J.F ET BATTU I. (1995)**. Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. Bulletin des GTV (4B). 512: 35-49.
15. **GRIMARD B. (1998)**. l'anoestrus post-partum chez les bovins : thérapeutique raisonnée. GTV.27.28.29.Mai.

Références

16. **GUMEN; HUMBLLOT P; PONTERA A; et al. (2005).** Influence of post-partum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. *J. Reprod. Fertil.* 104:173-179.
17. **HANZEN (2000).** Associations between clinical mastitis and pregnancy on Ontario dairy farms. 2nd international symposium on mastitis and milk quality. Vancouver, Bc, Canada. Sep 13-15.
18. **HANSEN LB. (2000).** Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint - *J Dairy Sci.* 83 : 1145-1150
19. **HANZEN C ; HOUTAIN J.Y ET LAURENT Y et al. (1996).** Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. *Anim. Méd. Vét.* 140: 195-210.
20. **HANZEN CH. (1994).** Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur.
21. **HAYES J.F; CUER I ET MONARDES H.G. (1992).** Estimates of repeatability of reproductive measures in holstein. *J. Dairy. Sci.* 75: 1701-1706.
22. **HILLERS K.K; SENGER P.L; DARLINGTON R.L ET FLEMMING W.N. (1984).** Effect of production, season, age of cows, dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herd. *J. dairy. Sci.* 67:861-867.
23. **HODEL F; MOLL J ET KUNZI N. (1995).** Factors affecting fertility in cattle. *Schweiser Fleckvieh.* 4: 14-24.
24. **INRAP. (1988).** Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher. Paris. France. ISBN 2-216-00-666-1.
25. **KLINGBORG J.J. (1987).** Normal reproductive parameters in large california style dairies. *Vet.*
26. **LUCY MC. (2001).** Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *J Dairy Sci.* 84(6): 1277-1293.
27. **McDOUGALL S. (2006).** Reproduction performance and management of dairy cattle. *J. Reprod and development.* Vol 52.n°1.
28. **MEJIA E.C; PRESTON T.R ET FAJERSSON P. (1998).** Effects of restricted suckling versus artificial rearing on milk production, calf performance, and reproductive efficiency of dual purpose Mpwapwa cattle in semi-aride climate. *Livest. Resear : for Rural. Develop.* 10.
29. **MIALOT J.P ET BADINAND F. (1985).** L'anoestrus chez les bovins. In: mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondité bovine. Soc. Fr. Buiatrice ed. Maisons Al Fort. 217-233.

Références

30. **NAKADA K. (2006).** Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and *postpartum* ovarian function in dairy cows - J Vet Med Sci, 2002 ; 64 (10) : 879-885
31. **OPSOMER G; MIJTEN P; CORYN M ET DEKRUIF A. (1996).** Postpartum anoestrus in dairy cows: a review- Vét Quat. 18: 68-75.
32. **PACCARD P. (1981).** Milieu et reproduction chez la femelle bovine. In : Milieu, pathologie et prévention chez les ruminants. Inra Versailles, pp : 147-163.
33. **PACCARD P. (2006).** La reproduction des troupeaux bovins laitiers. Analyse des bilans. Elevage et insémination. 212 : 3-14.
34. **RAJALA-SCHULTZ P.J. (2002).** Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Anim. Reprod. Sci. 60-61:605-614.
35. **ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLIAMS JA ET LAMMING GE. (2000).** declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility - Anim. Sci. 70: 487-501.
36. **SEEGERS H ET MALHER X. (1996).** Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier. Point. Vét. 28 : 971-679.
37. **SERIEYS F. (1997).** Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole. 224 p.
38. **SHRICK F.N; HOCKETT M.E; SAXTON A.M; LEWIS M.J; DOWLEN H.H ET OLIVER S.P. (2002).** Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. J. dairy. Sci. Jun, 84(6): 1407-1412
39. **SHELDON ;**The Veterinary Journal 171 (2006) 70–78.
40. **SILVA H.M; WILCOX C.J; THATCHER W.W; BECKER R.B ET MORSE D. (1992).** Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. J. Dairy. Sci. 75: 288-293
41. **STEFFAN J. (1987).** Les métrites en élevage bovin laitier. Quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité.
42. **STEVENSON J.S ET CALL E.P. (1983).** Influence of early oestrus, ovulation and insemination on fertility in post partum Holstein cows. Theriogenology. 19: 367-375.
43. **STEVENSON J.S; SCHMIDT M.K ET CALL E.P. (1983).** Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post partum. J. dairy. Sci. 66: 1148-1154.
44. **TAYLOR V.J; CHENG Z; PUSHPAKUMARA P.G; BEEVER D.E ET WATHES D.C. (2004).** Relationships between the plasma concentrations of insulin-like growth factor-I in dairy cows and their fertility and milk yield. Vet. Rec, 155 (19): 583-588.
45. **VALLET A ET PACCARD P. (1984).** Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité.

Références

46. VANEERDENBURG F.C.J.M; LOEFFLER H.S.H ET VANVIET J.H. (1996).
Detection of estrous in dairy cows: a new approach to an old problem. Vet. Quart.
18(2): 52-54.
47. WATTIAUX A. (1995). Secretion du lait. In lactation et récolte du lait. Institut Babcock
pour la recherche et le développement international du secteur laitier, UW-Madison,
Wisconsin. ([http : babcock.cals.wis.edu](http://babcock.cals.wis.edu)).1-5.