



577THV-1

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université (SAAD DAHLEB – BLIDA-)

Faculté des sciences agro - vétérinaires et biologiques
Département des sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme
« Docteur vétérinaire »

Thème :

Screening des vaches laitières
Etude de la ferme pilote de Draa Ben Khedda

Présenté par : M^{elle} Louahchi Thilelli

Encadrée par : Dr YAHIMI. A

Jury :

Président : Mr ADEL. D

Examineur : Dr FERROUK. M

Promotion 2012

Remerciements

En préambule à ce mémoire, je remercie en premier lieu Dieu, le tout puissant, qui m'a guidé tout au long de ce travail et rendu possible la réalisation de mon Projet de Fin d'Etudes.

Je remercie mes chers parents, qui sans eux rien n'est réalisable.

Je tiens à remercier sincèrement **Dr A.YAHIMI**, qui en tant que Directeur de mémoire, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi que pour sa compréhension, sa patience, son aide et pour le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

Mes remerciements s'adressent également à

Docteur ADEL. D qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire, hommage très respectueux.

Docteur FERROUK. M qui a accepté de corriger ce travail, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect

A Monsieur le Directeur de la ferme pilote de DBK, les zootechniciennes de la ferme pour leur précieuse assistance, leur disponibilité et leur immense gentillesse : Sincères remerciements.

Je souhaite aussi adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

DEDICACE

A mon père et à ma mère

Pour les énormes sacrifices consentis

Soyez honorés

A mes sœurs THANINA et MERIEM

A mes frères MOHAMED, AMIROUCHE et MEHDI

En témoignage de la profonde affection qui nous unit

A toute ma famille

A mes Amis

A toutes mes connaissances

A tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à l'élaboration de ce travail

A mon futur Compagnon

THILELLI

Résumé

Notre travail consiste à évaluer quelques facteurs influençant la fertilité et la fécondité dans les élevages de bovins laitiers, ces derniers ont été qualifiés d'individuels, parce que concernant davantage l'individu, ou de troupeau, parce que plus dépendant de l'environnement zootechnique ou de gestion des animaux qui le composent. Sont ainsi passés en revue dans le premier groupe les effets de l'âge, de la génétique, de la production laitière, et des intervalles : vêlages-vêlages ; vêlage-1^{ères} chaleurs ; vêlage-insémination fécondante, Dans le second par contre, ils ont davantage cerné les effets de la politique d'insémination au cours du post-partum, de la détection des chaleurs, de la nutrition de la saison, du type de stabulation et de la taille du troupeau.

Nos résultats montrent que les facteurs ; âge, race, parité, ont un effet directe sur la longévité des paramètres de reproduction ainsi l'IVV qui est en moyenne 504 jours, la PA avec une moyenne de 137 jours, et la moyenne de l'IV-IF qui est de 188 jours.

Mots clés : paramètres de reproductions, fertilité, fécondité, conduite d'élevage.

Summary

Our job is to assess some factors affecting fertility and fertility in dairy cattle farms, they were qualified individual because the individual for more, or herd, because the more environment-dependent zootechnical or management of animals within it. Are well reviewed in the first group the effects of age, genetics, milk production, and interval: calving-calving, calving-1st heat, calving-successful insemination, in the second by cons, they have further identified the effects of political insemination in postpartum, the heat detection, nutrition of the season, the housing type and size of the herd.

Our results indicate that factors, age, race, parity, have a direct effect on the longevity of reproductive parameters and the IVV which averages 504 days, the PA with an average of 137 days, and the average of the IV-IF, which is 188 days.

Keywords: parameters of reproduction, fertility, fertility, herd management.

ملخص

مهمة عمانا هي لتقييم بعض العوامل التي تؤثر على الخصوبة و التلقيح في مزارع الأبقار الحلوب، مؤهلين لها الفرد لأن الفرد لأكثر من ذلك، أو القطيع، وذلك لأن أكثر لتربية الحيوانات التي تعتمد على البيئة أو إدارة من الحيوانات داخلها. وتستعرض بشكل جيد في المجموعة الأولى من آثار العمر، والوراثة، وإنتاج الحليب، والفاصل الزمني: ولادة، ولادة، ولادة-1 حرارة، ولادة نجاح التلقيح، في الثاني من سلبيات، فإنها وحددت كذلك آثار التلقيح السياسي في ما بعد الولادة، والكشف عن الحرارة، وتغذية هذا الموسم، ونوع السكن وحجم القطيع. نتائجا تشير إلى أن العوامل، والعمر، والعرق، والمساواة، يكون لها تأثير مباشر على طول العمر من المعلمات الإنجابية. كذلك IVV الذي يبلغ متوسط 504 يوما، PA بمعدل 137 يوما، ومتوسط هو IV-IF 188 يوم.

كلمات البحث: المعلمات الإنجابية، الخصوبة، التلقيح و إدارة قطع.

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction.....1

I- PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE. 2

Introduction.....2

1. Etapes de la vie sexuelle2

2. Le cycle sexuel2

2.1 Définition et durée du cycle2

2.2. Les différentes phases du cycle sexuel3

2.2.1. Le pro-œstrus.....3

2.2.2. L'œstrus.....3

2.2.3. Le metœstrus.....3

2.2.4. Le Dioestrus.....3

2.3 Modification comportementale3

2.3.1 Détection des chaleurs4

2.3.1.1 Définition des chaleurs4

2.3.1.2 Méthodes de détection4

2.3.1.2.1 Détection directe.....4

a/ Observation directe (visuelle).....4

➤ Observation directe continue4

➤ Observation directe discontinue.....4

b/ Observation indirecte.....5

➤ A l'aide d'animaux souffleurs5

➤ A l'aide des marqueurs.....5

• Le Kamar	6
• Les licols marqueurs	6
• Tel-tail.....	6
2.2.1.2.2. Détection indirecte	6
2.4. Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.....	6
3. Les paramètres de la reproduction.....	7
Introduction	7
3.1. Paramètres de fécondité	7
3.1.1. Age du 1 ^{er} vêlage ou intervalle naissance - 1 ^{er} vêlage.....	7
3.1.2. L'intervalle vêlage - 1 ^{ères} chaleurs observés	8
3.1.3. L'intervalle vêlage -1 ^{er} IA	8
3.1.4. L'intervalle vêlage - IAF	8
3.1.5. L'intervalle vêlage - vêlage	8
4. Paramètres de fertilité	9
4.1. Taux de fertilité.....	9
4.2. Taux de fécondité	9
4.3. L'index de fertilité et le taux de gestation	9
➤ L'index de fertilité apparent (IFA).....	10
➤ L'index de fertilité total (réel) (TFT)	10
➤ Les taux de gestation apparent (TGA) %	10
➤ Les taux de gestation total (encore appelé réel) (TGT) %	10
CHAPITRE 2 : INFERTILITE ET INFECONDITE DES VACHES.....	11
Introduction	11
1. Définition	11
1.1. Infertilité à chaleurs normales (Repeat Breeding)	11
1.2. Infertilité à chaleurs irrégulières.....	12
2. les facteurs influençant la fertilité et la fécondité	12

2.1. Les facteurs de troupeau.....	12
2.1.1. Nutrition.....	12
2.1.1.1. La période du tarissement	12
2.1.1.2. Début de lactation.....	13
2.1.2. Détection des chaleurs.....	13
2.1.2. Saison.....	13
2.1.4. Maitrise de cycle	14
2.1.5. Type de stabulation	14
2.1.6. Taille du troupeau	14
2.1.7. Les conditions du vêlage	15
2.2 Les facteurs individuels.....	15
2.2.1. La génétique.....	15
2.1.2. La race	15
2.1.3. Âge et parité	15
2.1.4. Production laitière	16
2.1.5. Etat corporel	17
2.1.6. Appareil locomoteur	17
2.1.7. Caractère de la vache	17
2.1.8. Le vêlage et la période périnatale	17
2.1.8.1. L'accouchement dystocique.....	17
2.1.8.2. La gémellité.....	17
2.1.8.3. La mortalité périnatale	18
2.1.8.4. La rétention placentaire	18
2.1.8.5. La fièvre vitulaire	18
2.1.9. L'involution utérine.....	18
2.1.10. L'infection du tractus génital.....	18
2.1.11. L'activité ovarienne au cours du post-partum	18

2.1.12. Santé mammaire	19
------------------------------	----

II. PARTIE EXPERIMENTALE

I. INTRODUCTION.....	20
II. Matériels et Méthodes	20
1. Matériels	20
1.1. Ferme	20
1.1.1. Historique et situation géographique	20
1.1.1.1. Création de la ferme	20
1.1.1.2. Situation de la ferme	20
1.1.1.3. Caractéristiques climatiques	21
1.1.1.4. Répartition des terres et des cultures	21
1.1.1.5. Disponibilité en eau	21
1.1.2. Description de la production animale	21
1.1.2.1. Les bâtiments d'élevage	21
1.1.2.2. Effectifs et évolution	22
1.1.2.3. Identification des animaux	22
1.1.2.4. Conduite de la reproduction	22
1.1.2.4.1. Techniques de maîtrise de la reproduction	23
• Détection des chaleurs	23
• Induction et synchronisation de chaleurs	23
1.1.3. Hygiène et prophylaxie	23
1.2. Animaux.....	23
1.2.1. Fiche de renseignement	23
2. Méthode	24
2.1. Le bâtiment d'élevage	24
2.2. L'alimentation.....	24
2.3. Production laitière	24
2.4. La reproduction	24

2.5. L'étude de l'état corporel	25
2.6. L'étude de l'état sanitaire	25
III. Résultats.....	25
1. Description de la ferme étudiée	25
1.1. Renseignements sur les bâtiments	25
1.2. Renseignements sur les vaches étudiées	26
1.2.1. Répartition des vaches selon la race	26
1.2.2. Répartition des vaches selon la parité	27
2. Conduite de l'alimentation	28
3. Production laitière	28
3.1. Conduite de la traite	28
3.2. Moyenne de la production laitière	29
4. La reproduction	30
1.1. L'âge au premier vêlage	30
1.2. Intervalle vêlage - vêlage	30
1.3. Intervalle vêlage – 1 ^{ère} Insémination (période d'attente)	31
1.4. Intervalle vêlage - Insémination fécondante	32
1.5. Evaluation de la fertilité	33
5. Etude d'état sanitaire	33
5.1. L'état corporel	33
5.1.1. Notation de l'état corporel au tarissement.....	33
5.1.2. Notation de l'état corporel au vêlage.....	34
IV. Discussion.....	35
V. Conclusion	37
VI. Recommandations	38

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXE

Liste Des Abréviations

SEA : Société d'exploitation agricole.

EURL : Entreprise d'exploitation à responsabilité limitée.

STLD : Société de transformation du lait et dérivés.

IA: Insémination Artificielle.

IN-1^{er} V : Intervalle naissance - 1^{er} vêlage.

IV -1^{ère} C : Intervalle vêlage -premières chaleurs.

IV-1^{ère} IA : Intervalle vêlage-première insémination artificielle.

IV-IAF: Intervalle vêlage - insémination artificielle fécondante.

IV-V : Intervalle vêlage-vêlage.

Hs : Holstein.

Mb : Montbéliarde.

Hs PN : Holstein pie noire.

Hs PR : Holstein pie rouge.

Mo : Montbéliarde.

FL : Fleckvieh.

Mg : Magnésium.

Cu : Cuivre.

he: Hectare.

mm : Millimètre.

Km : Kilomètre.

Kg : Kilogramme.

Jr : jour.

Liste des figures

Figure 1 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.

Figure 2: Les 8 points anatomiques pour la notation d'état corporel.

Figure 3: Salle de vêlage.

Figure 4: Bâtiments d'élevage.

Figure 5 : bâtiment de vaches tarées

Figure 6: Répartition des vaches selon la race.

Figure 7: Répartition des vaches selon la parité.

Figure 8: Salle de traite.

Figure 9: Production laitière litre/jour.

Figure 10: Age au premier vêlage.

Figure 11: Moyenne d'IV-V (jr).

Figure 12: Moyenne de la période d'attente (jr).

Figure 13: Moyenne de l' IV-IF.

Figure 14: Notation de l'état corporel au tarissement.

Figure 15: Notation de l'état corporel au vêlage.

Liste des tableaux

Tableau I: Influence de la fréquence et la durée d'observation sur la détection des chaleurs.

Tableau II : Taux de détection des vaches en chaleurs par rapport à la fréquence et au moment d'observation.

Tableau III: Evolution des effectifs par catégories et par compagne (de 2005 à 2011)

Tableau IV: Renseignements sur les bâtiments des vaches étudiées.

Tableau V : Répartition des vaches selon leur race.

Tableau VI: Répartition des vaches selon la parité.

Tableau VII: Le calendrier d'alimentation adopté pour les vaches laitières (compagne 2011-2012)

Tableau VIII: Contrôle laitiers des mois : Juin, Septembre et Octobre.

Tableau IX: Age au premier vêlage.

Tableau X: Intervalle vêlage-vêlage.

Tableau XI: Intervalle vêlage – 1^{ère} Insémination.

Tableau XII: Intervalle vêlage - Insémination fécondante.

Tableau XIII: Taux de réussite en 1^{ère} IA.

Tableau XIV: Notation de l'état corporel au tarissement.

Tableau XV: Notation de l'état corporel au vêlage.

INTRODUCTION

Le principal objectif de la reproduction des animaux d'élevage est d'assurer le renouvellement des générations dans un but économique, déterminé par la production de la viande ou du lait, selon les races, et dans certains cas particuliers la fourniture d'animaux de haute valeur génétique.

La réussite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage ; elle constitue un préalable indispensable à toute production.

La fertilité est l'une des clefs de voûte de la rentabilité de l'élevage bovin. En production bouchère comme en production laitière, l'objectif d'un veau par vache par an est essentiel à la survie économique de l'élevage. Une vache qui ne répond pas à cette exigence sera très vite réformée car elle ne causera que des pertes.

Malgré l'essai de la maîtrise de la reproduction de la vache, l'infertilité apparaît aujourd'hui comme une véritable maladie de l'élevage bovin laitiers ;

Les causes de l'infertilité et les déficits de production sont multiples. Ils peuvent être liés à l'animal lui-même et à l'environnement; ces derniers ne sont pas maîtrisés par les éleveurs. En revanche d'autres peuvent être maîtrisés parce qu'ils se trouvent liés à la reproduction [99] à la qualité de l'alimentation [107] l'état sanitaire du troupeau [108].

A cet effet, ce travail tentera de mettre en évidence les problèmes liés à la gestion des Vaches laitières du cheptel d'une ferme dans la région de Tizi Ouzou.

Nous exposerons dans une première partie les connaissances actualisées de la physiologie de la reproduction chez la vache laitière, et les différents normes et paramètres de reproduction nécessaires.

Dans une deuxième partie, nous présenterons quelque facteur influençant la fertilité ainsi que la fécondité.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE

Introduction

Une connaissance parfaite de la physiologie sexuelle est un préalable à une bonne maîtrise du cycle sexuel.

Ce chapitre traitera brièvement des étapes de la vie sexuelle, du cycle sexuel, des paramètres de reproduction de nos vaches et des essais de maîtrise de la reproduction.

1. Etapes de la vie sexuelle

La vie sexuelle des mammifères se déroule en quatre étapes successives; la période pré-pubérale, la période pubertaire survenant avec la première ovulation, la période adulte qui s'arrête à la période sénile, où la femelle se trouve dans l'incapacité physiologique de reproduction.

Cette période sénile est rarement atteinte car les vieilles femelles sont réformées et préparées pour la boucherie.

La puberté constitue donc un événement important dans la vie économique d'une femelle car plus elle est précoce, et plus cette femelle produira longtemps [1].

2. Le cycle sexuel

2.1 Définition et durée du cycle

Encore appelé cycle œstral, le cycle sexuel peut se définir comme l'ensemble des modifications cycliques, comportementales, anatomiques et hormonales se réalisant de façon cyclique la femelle pubère, de façon régulière [1].

Selon KLEIN, cité par VAISSAIRE [3], il a pour signification biologique de mettre périodiquement des ovules à la disposition des spermatozoïdes, de permettre ainsi la fécondation et, chez les mammifères, de préparer périodiquement une éventuelle gestation en développant le tractus génital femelle destiné à héberger l'œuf pendant la durée de son embryogénèse.

Sa durée est de 20 jours chez la génisse et de 21 - 22 jours chez la vache adulte, il est de type continu chez la vache et n'est interrompu, normalement, que par la gestation.

2.2. Les différentes phases du cycle sexuel

L'activité cyclique se traduit par une succession d'événement précis se reproduisant à intervalle constant [16].

2.2.1. Le pro-œstrus

Correspond au développement sur l'ovaire d'un ou plusieurs follicules et à la sécrétion croissante d'œstrogènes qui dure en moyenne 3 jours [17].

2.2.2. L'œstrus

L'œstrus ou chaleur est la période d'acceptation du mâle et de la saillie. C'est la période de maturité folliculaire. Il dure de 6 à 30 heures, et suivi de l'ovulation qui a lieu 6 à 14 h après la fin de l'œstrus [18].

2.2.3. Le metœstrus

Débute par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune, la sécrétion croissante de progestérone, et la diminution de la sécrétion des œstrogènes. Il dure en moyenne 7 jours. Pendant le metœstrus, l'action de la progestérone accentue les modifications utérines, la muqueuse de l'endomètre se développe au maximum [17].

2.2.4. Le Diœstrus

Correspond à la période d'activité du corps jaune (synthèse de la progestérone) [19]. Il dure environ 11 jours pendant lequel prédomine puis décline l'influence progestative. Cette chute de sécrétion de progestérone par le corps jaune est provoquée en fin du cycle par une décharge de prostaglandine $PGf2\alpha$ sécrétée par l'utérus.

2.3. Modifications comportementales

Selon THIBIER [5], chez les ruminants, la variation du comportement sexuel est réduite : elle se manifeste par une période d'activité sexuelle (chaleurs) et par une phase sans activité. Le point important est donc, chez la vache, l'apparition d'un comportement particulier visant l'acceptation du coït. Cette manifestation est cyclique et étroitement corrélée à l'activité ovarienne; elle dure 10 à 24 heures.

Lorsqu'on pratique l'insémination artificielle sur un troupeau de bovins femelles, un des facteurs majeurs de l'infertilité est une détection inefficace des chaleurs. Il est alors important de connaître le comportement qui correspond à ces chaleurs, ainsi que le moment idéal d'insémination [2].

Parmi les signes rapportés dans la phase d'œstrus; l'appétit capricieux, l'agitation, l'inquiétude, l'hyperthermie, les déplacements, la rétention lactée, mais seule l'immobilité suite au chevauchement peut être retenue et constitue de ce fait, le signe majeur de l'œstrus [5].

2.3.1. Détection des chaleurs

2.3.1.1. Définition des chaleurs

C'est le comportement particulier d'une femelle qui correspond à une période appelée œstrus, pendant laquelle cette femelle accepte l'accouplement avec un mâle et peut être fécondée [8].

La détection des chaleurs est l'élément le plus important de la régulation de reproduction, elle est responsable des variations des résultats de l'insémination artificielle. Pour avoir des bons résultats, il faut une bonne connaissance des signes de chaleurs pour l'éleveur.

Selon **ESSLEMONT [9]**, le taux de détection de 60 % à 80 % permet de réduire l'intervalle vêlage - saillie fécondante de 107 à 87 jours, et le taux des vaches réformées de 17,5 à 8,7%.

2.3.1.2. Méthodes de détection des chaleurs

La détection des chaleurs est le premier moyen pour une amélioration des performances de la production, et la mauvaise détection affecte les critères de la fécondité et de la fertilité [47], pour cela diverses méthodes sont utilisées :

2.3.1.2.1 Détection directe

Elle est basée sur la mise en évidence des comportements de la vache en chaleurs soit par l'observation directe ou indirecte :

2.3.1.2.1.1. Observation directe (visuelle)

- **Observation directe continue**

Elle est utilisée dans les stations expérimentales où elle donne d'excellents résultats qualifiés de références (100 %). Elle est loin d'être réalisable sur le terrain.

- **Observation directe discontinue**

C'est la méthode la plus ancienne et la plus fréquemment utilisée, elle se base sur la mise en évidence des signes des chaleurs.

L'efficacité de la détection des chaleurs dépend de la fréquence et de la durée d'observation, cette dernière influence le pourcentage des femelles détectées en chaleurs (10). (Tableau I)

Tableau I: Influence de la fréquence et la durée d'observation sur la détection des chaleurs (10).

Fréquence d'observation	Temps d'observation par séance	
	30 minutes	60 minutes
1 fois par jour	26%	30%
2 fois par jour	48%	57%
3 fois par jour	56%	65%
4 fois par jour	70%	78%

LACERTE GUY [11] a résumé les corrélations entre les fréquences et les moments d'observations de la détection des chaleurs : (Tableau II)

Fréquence des observations (15min/observation)	Pourcentage des vaches détectées en chaleurs
3 fois : A l'aube, le midi et le soir	86%
2 fois : A l'aube et le soir	81%
1 fois : A l'aube	50%
1 fois : Le soir	42%
1 fois : Midi	24%

Tableau II : Taux de détection des vaches en chaleurs par rapport à la fréquence et au moment d'observation [11].

2.3.1.2.1.2. Observation indirecte

- **A l'aide d'animaux souffleurs**

Cette méthode fait appel à l'utilisation d'un taureau vasectomisé, chez lequel, la fertilité est altérée soit par des méthodes chirurgicales ou par déviation du pénis, ou alors d'une femelle androgénisée traitée par des hormones mâles, elle permet de ce fait de détecter 98% des vaches en chaleurs [32].

- **A l'aide des marqueurs**

Ces marqueurs sont portés par l'animal détecteur ou par l'animal à détecter en chaleurs, et se présente sous forme de différents systèmes :

➤ **Le Kamar**

C'est un dispositif souple abritant une ampoule contenant une substance colorante qui s'écoule lors des pressions engendrées par le chevauchement, le taux de détections par le Kamar est de 70 % à 75 %.

➤ **Les licols marqueurs**

Cette technique se réalise par le moyen d'une graisse colorée badigeonnée sur le poitrail de l'animal souffleur au moment du chevauchement, la croupe de la vache en chaleurs se trouve enduite.

➤ **Tel-tail**

THIBIER et al [33], dans une expérience menée sur un troupeau de 110 têtes, ont constaté un taux de détection de 88 % avec cette méthode qui consiste en la fixation d'une pâte colorée sur l'attache de la queue de la femelle à détecter qui s'effrite lors du chevauchement.

2.2.1.2.2. Détection indirecte

Selon SOLTNER [15], ce sont des méthodes fondées sur les modifications physiologiques et anatomiques qui accompagnent l'état œstral, telles que :

- Le dosage de la progestérone (lait et sang).
- Diminution du pH vaginal.
- L'exploration transrectale.
- L'examen vaginal.
- Podomètre.

2.4. Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous les contrôles de l'hypothalamus, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. L'essentiel de ces interactions est présenté par le schéma de la figure 1.

En prenant comme point de départ la phase lutéale, les principales actions hormonales sont représentés dans le schéma suivant : (20).

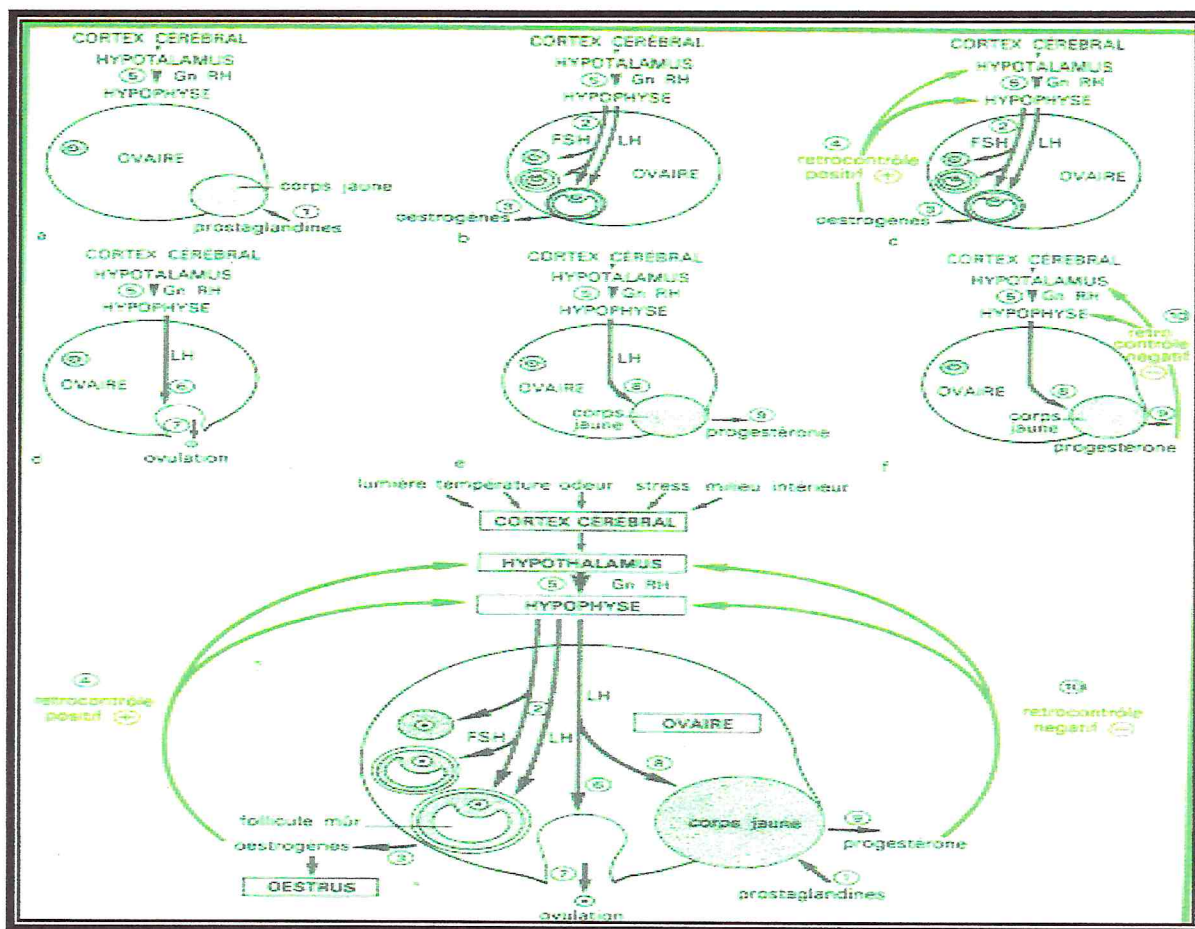


Figure 1 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache [20].

3. Les paramètres de reproduction

1. Introduction

Quels que soient les élevages, les résultats de la reproduction des troupeaux doivent être mesurés afin qu'il soit possible de les améliorer s'ils sont insuffisants ; ils sont exprimés par des taux et des pourcentages correspondant aux paramètres de reproduction ou aux performances d'élevage [15].

2. Paramètres de fécondité

2.1. Âge du 1^{er} vêlage ou intervalle naissance - 1^{er} vêlage

Selon HANZEN [21], l'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation.

Il représente l'intervalle moyen exprimé en mois des intervalles entre le vêlage et la naissance des primipares qui ont accouché au cours de la période concernée par le bilan.

L'objectif d'un âge au premier vêlage est de 24 mois en élevage laitier. Trois paramètres sont à considérer :- La croissance des génisses.

- Les frais engendrés.
- Les moyens de gestion.

2.2. L'intervalle vêlage - 1^{ères} chaleurs observés

L'évaluation de cet intervalle permet de quantifier l'importance de la fréquence de l'œstrus post-partum. Le retour des chaleurs dépend de l'état de l'animal, de la santé utérine, du statut nutritionnel, de la production laitière et de l'âge de l'animal [22].

Pour une femelle de la race laitière non allaitante, la durée de l'intervalle vêlage - première chaleur diffère selon les auteurs, elle est de 30 jours pour [24], et de 35 jours selon [116], entre 30 à 35 jours pour [33], et doit être inférieur à 40 jours selon [25].

Les études effectués par [26, 31] ont montré que toutes les vaches doivent être vues en chaleur au moins une fois 60 jours après le vêlage sinon elles sont en œstrus post-partum.

Son évaluation reste toujours difficile; car souvent l'éleveur ne note pas les dates des chaleurs non accompagnées d'insémination [27].

2.3. L'intervalle vêlage - 1^{ère} IA

Encore appelée par les auteurs anglo-saxons Waiting period (période d'attente). Cet intervalle doit être compris entre 40 et 70 jours pour toutes les vaches du troupeau [16, 28].

Dans l'idéal, aucune insémination ne doit être réalisée avant le 50^{ème} jour du post-partum, compte tenu du pourcentage faible de gestation dont elle s'accompagne. Par ailleurs, 80% à 90% des vaches devraient être inséminés pour la première fois au cours des 90 premiers jours du post-partum (29).

2.4. L'intervalle vêlage - IAF

Sa durée dépend de l'intervalle vêlage - première insémination, mais surtout du taux de réussite de l'insémination, peut être un bon critère d'estimation de la fertilité.

L'objectif est d'atteindre un intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IAF) compris entre 80 et 85 jours [25, 28] ce qui correspond à un intervalle vêlage - vêlage (IV-V) d'un an.

Selon GILBERT [20], l'intervalle (V-IAF) doit être compris entre 40 à 110 jours avec une moyenne de 101j.

2.5. L'intervalle vêlage - vêlage

C'est le caractère technico-économique le plus intéressant en production laitière. Il correspond à la fertilité [20] il doit être de 365 jours [15].

DENIS [31] et [32], ont indiqué que l'intervalle idéal serait de 370 jours et que les intervalles supérieurs à 400 jours sont à éviter.

Selon BONNES et al [16] et (20) l'intervalle entre deux vêlages consécutifs est la somme des trois composants.

- Délai de la mise à la reproduction (V-IA1).
- Temps perdus en raison de l'échec de l'insémination artificielle ou la saillie.
- La durée de gestation.

3. Paramètres de fertilité

La fertilité est appréciée par la probabilité de réussite lors d'une mise à la reproduction, elle est calculée par le pourcentage des femelles fécondées.

Quelques soient les conditions : monte naturelle ou insémination artificielle, l'expression de la fertilité pour un animal dépend aussi fortement de la fertilité de son ou de ces conjoints [34].

3.1. Taux de fertilité

La fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce dernier à être fécondé en un minimum de saillies ou d'inséminations [15].

$$\text{Le taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles mettant bas} \times 100}{\text{Nombre de femelles soumises à la reproduction}}$$

3.2. Taux de fécondité

La fécondité d'un troupeau est son aptitude à produire dans l'année le maximum possible de veaux. C'est une aptitude globale, qui tient compte de la fertilité et de la prolificité et ramène cette productivité en petits à l'année [15].

$$\text{Le taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre de veaux} \times 100}{\text{Nombre de femelles soumises à la reproduction}}$$

3.3. L'index de fertilité et le taux de gestation

L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation [35,27].

Seules les inséminations réalisées à plus de cinq jours d'intervalle doivent être prises en considération pour le calcul de ces paramètres. L'index de gestation (conception rate des anglo-saxons) est égal à l'inverse de l'index de fertilité correspondant. Il s'exprime sous la forme d'un pourcentage.

➤ **L'index de fertilité apparent (IFA)**

$$\text{IFA} = \frac{\text{Nombre total d'insémination effectuées sur les animaux gestants}}{\text{Nombre des animaux gestants}}$$

➤ **L'index de fertilité total (réel) (TFT)**

$$\text{IFT} = \frac{\text{Nombre total d'insémination effectuées sur tout les animaux}}{\text{Nombre d' animaux gestants}}$$

➤ **Les taux de gestation apparent (TGA)**

$$\text{TGA} = \frac{1}{\text{IFA}} \times 100 \Leftrightarrow \frac{\text{Nombre d' animaux gestants}}{\text{Nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants}} \times 100$$

➤ **Les taux de gestation total (encore appelé réel) (TGT)**

$$\text{TGT} = \frac{1}{\text{IFT}} \times 100 \Leftrightarrow \frac{\text{Nombre d' animaux gestants}}{\text{Nombre total d'inséminations effectuées sur tous les animaux}} \times 100$$

Chapitre II :

Les facteurs qui influencent l'infertilité et l'infécondité chez la vache

Introduction

Chaque vache ou génisse faisant partie d'un troupeau est destinée à assurer une production laitière et /ou viandeuse maximale au cours du temps passé dans l'exploitation.

Cette production ne peut idéalement être optimisée que si l'animal franchit dans un délai normal les principales étapes de sa vie de reproduction que sont la puberté, la gestation, le vêlage, l'involution utérine, l'ancestrus du post-partum et la période d'insémination.

Les facteurs susceptibles de modifier l'évolution normale de chaque femelle depuis sa naissance jusqu'au moment de sa réforme présentent plusieurs caractéristiques qu'il n'est pas inutile de rappeler: ils concernent l'individu ou le troupeau, ils sont directement ou indirectement responsables de leur fertilité et/ou de leur fécondité, leurs effets se manifestent de manière isolée ou synergique, ils concernent aussi bien les animaux que ceux qui en ont la responsabilité sanitaire ou de gestion et enfin, ils sont de nature anatomique, infectieuse, hormonale, thérapeutique ou zootechnique.

1. Définition

L'infertilité est un problème important sur le plan économique, dans les élevages laitiers. Elle peut se définir par l'absence de fécondation après une insémination normale (artificielle ou naturelle). En pratique, on considère comme infertiles les vaches qui sont toujours vides après trois inséminations.

Les facteurs qui entraînent l'infertilité d'une vache donnée ou d'un effectif sont nombreux et variés. Ils comprennent les méthodes d'élevage, les troubles fonctionnels, la nutrition, les infections et les maladies organiques.

1.1. Infertilité à chaleurs normales (Repeat Breeding)

Une vache est considérée comme infertile même si elle présente des chaleurs normales lorsque son cycle est compris entre 19 et 22j et qu'elle n'est pas gestante après au moins trois inséminations successives pratiquées avec une semence de bonne qualité au moment optimum [30]. Elle est due soit à une absence de la fécondation soit à une mortalité embryonnaire survenant précocement avant le 16^{ème} jour du cycle [30].

COSSON et al [40] ont proposé un traitement à cette pathologie; c'est d'effectuer une injection de la GnRH au 13^{ème} jour du cycle et une injection de PGF2 α au 16^{ème} jour suivis d'une insémination sur chaleurs observées.

D'après THIBAUT [41], il existe trois autres pathologies associées au Repeat breeding qui sont :

- **L'endométrite sub-clinique:** endométrite non décelée, lors d'un examen de routine.
- **L'ovulation tardive:** l'échec de la conception peut être causé par une insémination faite au mauvais moment des chaleurs.
- **L'insuffisance fonctionnelle du corps jaune:** (une production insuffisante de progestérone ou une régression précoce du corps jaune entraînant une mortalité embryonnaire précoce et la réapparition des chaleurs).

1.2. Infertilité à chaleurs irrégulières

Selon THIBAUT [41], une vache infertile à chaleurs irrégulières possède des intervalles entre deux œstrus plus courts ou plus longs. Les causes les plus évoquées dans ce cas sont les kystes ovariens et la mortalité embryonnaire tardive où la vache se retourne en chaleurs qu'après la régression du corps jaune. La durée du cycle s'allonge de même coup.

2. les facteurs influençant la fertilité et la fécondité

2.1. Les facteurs de troupeau

2.1.1. Nutrition

Selon PACCARD [42] et [43], l'influence des retours en chaleurs après le vêlage est attribuée à l'alimentation au cours de 2 périodes :

- La période du tarissement.
- La période entre le vêlage et la première insémination.

2.1.1.1. La période du tarissement

Un déficit alimentaire global ou énergétique, au cours de cette période allonge considérablement l'intervalle vêlage - première chaleur (retard de la reprise de l'activité sexuelle) [42].

Une suralimentation au cours du tarissement favorise les difficultés de vêlage, retarde l'involution utérine et augmente le nombre de métrite et des kystes et contribue à augmenter l'intervalle vêlage-première chaleur.

2.1.1.2. Début de lactation

Durant cette période, semble selon [43], que les facteurs principaux agissant sur la cyclicité des fonctions sexuelles sont essentiellement : le déficit énergétique et le faible appétit autour de la période du vêlage.

La durée de cet anœstrus consécutive à une sous alimentation post-partum peut être réduite par une supplémentation de courte durée (flusching) [42, 43].

SURENDA et al [44], ont montré que les excès en azote au cours de cette période participant plus à l'allongement du délai vêlage - première chaleur que les carences.

LOISEL [45] a met l'accent sur l'équilibre des différents éléments de la ration après vêlage, sous toute fois négliger l'apport de certains oligo-éléments tels que le Cu, Mn, car leur carence aboutit à l'anœstrus par dysfonctionnement de l'ovaire; c'est ainsi valable pour la vitamine A qui selon [46] stimule l'apparition des chaleurs et renforce leur manifestation.

2.1.2. Détection des chaleurs

C'est l'un des facteurs de risque le plus important de la fécondité mais également de la fertilité puisqu'en dépendent non seulement l'intervalle entre le vêlage et la première insémination mais aussi les intervalles entre inséminations et le choix du moment d'insémination par rapport au début des chaleurs [47]. Le critère intervalle vêlage - première chaleur est un moyen très fiable pour apprécier la qualité de la détection par l'éleveur. Une bonne proportion de chaleurs détectées au 45^{ème} jour est le signe de bonne observation, se faisant au moins en deux périodes, la première avant la traite et la deuxième le soir après la traite et le repas [48]. Une insuffisance de la détection des chaleurs ou de l'interprétation de leurs signes est vraisemblablement à l'origine de l'infécondité du fait que 4 à 26% des animaux ne sont pas en chaleurs lors de leurs inséminations [47].

2.1.2. Saison

L'effet de la saison sur la fertilité peut s'exercer par une modification de la fréquence des pathologies du postpartum [47]. GROHN et al [49], ont observé, à l'inverse des retentions placentaires, l'apparition plus fréquente de l'anœstrus, des métrites et des kystes chez les vaches accouchant au cours des mois de septembre à février qu'au cours des mois allant de mars à août. Tandis que [50] a constaté une diminution du risque d'infection utérine lorsque les vêlages sont au cours des mois de septembre à novembre. BADINAND [51], a observé une involution utérine plus rapide chez les vaches vêlant au cours des mois d'été ou d'automne qu'au cours d'hiver et début de

printemps. Et GILBERT et al [52], ont rapporté que l'intervalle vêlage - première insémination est plus long en printemps qu'en automne.

L'effet de la température sur les performances de reproduction se traduit par une diminution des signes des chaleurs, par la diminution de la progéstonémie qui est significativement plus basse en été qu'en hiver ou par une réduction du taux basal ainsi que de la libération pré-ovulatoire de LH. Cet effet est, cependant, non confirmé par une étude antérieure [47].

2.1.4. Maîtrise de cycle

Des revues bibliographiques font le point sur les principes des traitements de maîtrise des cycles et leur intérêt [53, 54, 55].

Le contrôle de la durée du cycle sexuel s'appuie sur deux principes : le contrôle de la croissance folliculaire et le contrôle de la durée de vie du corps jaune ou de la phase d'imprégnation progéstonique. De nombreuses hormones, utilisées seules ou associées, permettent de synchroniser et parfois d'induire l'ovulation afin d'obtenir une fécondation en inséminant sur chaleurs observées ou à l'aveugle à des moments bien précis après l'arrêt du traitement [56].

2.1.5. Type de stabulation

La liberté de mouvement acquise par les animaux en stabulation libre favorise la manifestation de l'œstrus et sa détection [57], de même que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage [58]. Le type de stabulation modifie également l'incidence des pathologies du postpartum [59].

VAKA et al [60], ont rapporté que deux vaches parmi 10 traitées à la PGF2 α et maintenues en stabulation entravée, ont réussi à avoir un œstrus ; quand les autres vaches sont libérées dans une prairie voisine, cinq ont présenté les manifestations d'œstrus 12 heures après l'injection de la PGF2 α .

2.1.6. Taille du troupeau

La plus part des études concluent à la diminution de la fertilité avec la taille du troupeau [58].

Les animaux sexuellement actifs ont tendance à se regrouper, donc l'effet stimulant sur l'activité de monte se manifeste avec plus d'intensité. En conséquence, l'intensité de l'œstrus augmente avec la taille du troupeau, mais par contre la durée de l'œstrus n'augmente pas avec la taille du troupeau [61].

2.1.7. Les conditions du vêlage

Les conditions du vêlage semblent influencer le taux d'ancêtres ; il est supérieur chez les vaches ayant eu des dystocies, nécessitent l'intervention humaine [62].

2.2 Les facteurs individuels

2.2.1. La génétique

L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0.01 et 0.05 [63].

2.1.2. La race

L'intervalle entre vêlages s'est accru d'environ un jour par an en race Prim'holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui. En race Montbéliarde, on peut même constater une diminution de l'intervalle entre vêlages 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 Prim'holstein (282 jours) que chez les deux autres races, et l'IV-1^{ère} IA est plus long en race Prim'holstein qu'en race Montbéliarde [64].

La fréquence d'intervalles longs ou très longs, sensiblement supérieure en race Prim'holstein, suggère une mortalité embryonnaire plus élevée à un stade assez tardif [64].

Dans une étude portant sur les inséminations réalisées de 1995 à 2002 par 4 centres d'insémination de l'Ouest de la France, le taux de réussite à l'IA des vaches Prim'holstein s'est dégradé de 4,1% à 7,9% selon les Centres. La baisse est manifestée quels que soient le rang de lactation et le rang de l'IA. Cette situation s'est accompagnée d'un allongement de 6 à 12 jours de l'intervalle vêlage-vêlage, et en 2002, pour 36% des femelles de l'un des centres, au moins 3 IA sont nécessaires pour obtenir un vêlage. Le taux de réussite est maximal chez la génisse, nettement plus faible chez la femelle en lactation, et diminue graduellement avec l'âge [65].

En races Montbéliarde, il est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement en race Prim'holstein [64].

2.1.3. Âge et parité

Selon BUTLER [66], 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.

L'utilisation des jeunes animaux dans la reproduction peut entraîner plusieurs conséquences telles que l'avortement précoce fréquent par suite de l'insuffisance de développement des organes

génitaux, naissance de veaux petits, faible, de vigueur insuffisante et dont le pouvoir reproducteur sera ultérieurement faible. Beaucoup de jeunes sujets ont des cycles anovulatoires où émettant des ovules anormaux.

L'âge avancé de la vache porte sur l'usure des dents ; de ce fait les aliments à base d'herbe, de fourrage, de grains ne vont plus être digères de façon convenable et l'assimilation des métabolites qui en résultent est inférieure aux taux de dégradation normale par l'organisme de l'animal. Dès lors on enregistre une baisse de productivité [68].

Cet effet de l'âge est lié à celui de la parité, les primipares ont un ancestrus plus long de 3 semaines environ que les multipares.

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette différence :

- Les primipares n'ont pas terminé leur croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, d'allaitement et de reproduction [67].
- LOWMAN [124] a signalé la responsabilité des difficultés de vêlage plus importantes lors d'un premier vêlage.

2.1.4. Production laitière

Il existe clairement une relation génétique négative entre production laitière et reproduction [61]

L'opposition entre taux de réussite en première insémination et production dépend fortement de la durée de lactation considérée [34].

D'après HERY [69], la probabilité de retour en chaleur après la première insémination est liée à la quantité de lait produite lors des premiers contrôles laitiers (en termes de niveau et d'évolution). Pour [70] le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le TRIAI chez les multipares et [34] a rapporté 1 point de réussite en première insémination pour 300 à 400 kg de lait en plus par lactation.

Une production laitière augmentée en début de lactation est négativement corrélée avec l'expression des chaleurs à la première ovulation [71, 72].

Cette relation négative entre production laitière et fertilité n'est pas toujours retrouvée ainsi, [73] dans une étude rétrospective portant sur 2756 gestations chez des vaches laitières hautes productrices, ont pu établir que les vaches les plus fertiles (fécondées avant le 90^{ème} jour de lactation) produisaient davantage de lait (49,5 kg au 50^{ème} jour post-partum) par rapport aux autres vaches (43,2 kg).

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation des intervalles V-1^{ères} Chaleurs selon [78], ou l'IV-1^{ère} IA ,ou IV-IAF selon [79], et par une réduction de la fertilité d'après[80, 81].

2.1.5. Etat corporel

Une tendance générale vers une détérioration des performances de reproduction est observée lorsque la perte d'état corporel après vêlage s'accroît.

D'après **PRYCE [74]**, les vaches qui perdent de l'état corporel celles qui sont plus maigres à la 10^{èmes} semaines après mis bas et au delà, affichent une dégradation de leurs performances de reproduction.

La perte d'état corporel au cours du 1^{er} mois postpartum est associée à une diminution du taux de réussite à l'insémination **[75, 39]**.

Pour **BUTLER [66]**, chaque demi-point de note d'état corporel perdu est associé à une baisse de 10% du taux de conception. Par contre **BUTLER et al [76]** ont vu que lorsque la perte d'état n'excède pas 1 point, sur une échelle de notation de 0 à 5, l'influence de l'amaigrissement sur les performances de reproduction reste modeste. Au-delà, l'effet devient important.

2.1.6. Appareil locomoteur

Les vaches traitées pour une boiterie causée par un problème d'onglon ont présenté un intervalle vêlage-conception prolongé de 36 à 50 jours par rapport à leurs congénères normales dans une étude américaine récente **[77]**.

2.1.7. Caractère de la vache

2.1.8. Le vêlage et la période périnatale

Le vêlage et la période périnatale constituent des moments préférentiels d'apparition de pathologies métaboliques et non métaboliques susceptibles d'être à moyen ou long terme responsables d'infertilité et d'infécondité. Leur description a fait l'objet de revues exhaustives mettant en évidence leur caractère relationnel, leur influence variable mais également la nature des facteurs déterminants et prédisposants qui en sont responsables **[86]**.

2.1.8.1. L'accouchement dystocique

L'accouchement dystocique contribue à augmenter la fréquence des pathologies du postpartum **[82, 83]**, et à diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux **[84, 85]**.

Il réduit la production laitière au cours du premier mois de lactation **[82]**. Il augmente le risque de mort ou de réforme prématurée de la mère **[87]**.

2.1.8.2. La gémellité

La fréquence de la gémellité dans l'espèce bovine est comprise entre 0.4 et 8.9 % selon **[88]**.

Elle raccourcit la durée de la gestation **[89]**. Elle augmente la fréquence d'avortement **[88]** d'accouchements dystociques **[90]** de rétention placentaire **[91]**, de mortalité périnatale **[88]**, de

métrites [92] et de réforme [88], Bien qu'inséminées plus tardivement [88] les vaches laitières ayant donné naissance à des jumeaux sont, à la différence des vaches allaitantes [93], moins fertiles [88].

2.1.8.3. La mortalité périnatale

Elle augmente le risque de pathologies non métaboliques telles la rétention placentaire ou la métrite mais ne semble pas accroître celui d'infertilité et d'infécondité [92].

2.1.8.4. La rétention placentaire

Ses effets négatifs sur les performances de reproduction n'ont cependant pas été unanimement reconnus [94] et peuvent entre autres choses dépendre de la présence de complications du post-partum [95] ou de la durée de la rétention placentaire [96] et par conséquent du suivi thérapeutique réservé à cette pathologie.

2.1.8.5. La fièvre vitulaire

La fièvre vitulaire aussi appelée parésie ou hypocalcémie de parturition, affecte 1.4 à 10.8 % des vaches laitières [92].

La manifestation par l'animal d'une fièvre vitulaire est susceptible d'entraîner diverses conséquences. Elle constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique [97] et de pathologies du post-partum [92, 97]

2.1.9. L'involution utérine

La durée de l'involution utérine et cervicale est normalement d'une trentaine de jours [98]. Ses effets sur les performances de reproduction ont été peu étudiés. En l'absence de métrites, il ne semble pas qu'un retard d'involution réduise la fertilité ultérieure de la vache [99].

2.1.10. L'infection du tractus génital

Qualifiée habituellement d'endométrite ou de métrite dans les cas les plus graves, cette pathologie a, chez la vache laitière, une fréquence comprise entre 2.5 et 36.5 % [49]. Les métrites s'accompagnent d'infertilité et d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme [100]. Elles sont responsables d'ancœstrus [49] d'acétonémie, de lésions podales [101] ou encore de kystes ovariens [49]. Leurs effets sur la production laitière apparaissent faibles voire inexistantes [102].

2.1.11. L'activité ovarienne au cours du post-partum

La reprise d'une activité ovarienne après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de la GnRH et d'une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone. Ces phénomènes sont acquis vers le 10ème jour du post-partum chez la vache laitière et entre le 20ème et le 30ème jour suivant le vêlage chez la vache allaitante [103].

L'absence plus ou moins prolongée d'une activité ovarienne après le vêlage (anœstrus) peut être caractérisée au moyen de différents paramètres [104] Basé sur la détection des manifestations comportementales de l'œstrus, l'anœstrus a une durée comprise entre 20 et 70 jours en bétail laitier [105].

2.1.12. Santé mammaire

La mammite est une cause importante de pertes lorsqu'elle survient au début de la période de gestation avant l'implantation de l'embryon. Jusqu'à 50% des embryons sont perdus à la suite d'une mammite survenant dans les 2 premiers mois de gestation [106].

PARTIE
EXPERIMENTALE

I. INTRODUCTION

Le développement de l'élevage bovin laitier, s'impose comme une nécessité à l'égard d'une demande de plus en plus accrue en productions animales (lait, viande).

Le lait occupe une place importante dans l'alimentation humaine grâce à sa richesse en facteur de croissance et en éléments nutritifs, de ce fait il est considéré comme irremplaçable [12].

La filière lait en Algérie se trouve actuellement dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux. La production laitière en Algérie régulièrement croissante depuis les années 80 est très faiblement intégrée à la production industrielle des laits et dérivés. La production laitière nationale s'est stabilisée autour de 1 milliard de litres jusqu'à l'année 1997. Cependant le taux d'intégration, qui correspond à la part du lait collecté dans les quantités totales produites, reste très faible, inférieur à 10% [13].

De nombreux facteurs peuvent affecter la rentabilité de reproduction dans les élevages de bovins laitiers. Notre étude a mis en évidence l'influence de quelques facteurs sur les paramètres de reproduction.

L'étude a été réalisée sur des vaches laitières de la ferme pilote EURL de Draâ Ben Khedda (Wilaya de Tizi-Ouzou), durant une période de 7 mois, allant de Juillet 2011 au mois de Janvier 2012.

II. Matériel et Méthodes

1. Matériel

1.1. Ferme

1.1.1. Historique et situation géographique

1.1.1.1. Création de la ferme

La ferme pilote de Draâ Ben Khedda a été créée en 1969 dans le cadre du développement des productions animales et fut fonctionnelle à partir de 1970. Le 13 octobre 1998, elle a été érigée en société d'exploitation agricole dénommée EURL SEA. Muni d'un registre de commerce et d'un statut dont l'associé unique est le Holding publique agro-alimentaire de base [109].

1.1.1.2. Situation de la ferme

La ferme pilote est située dans une commune à vocation agricole: Draâ Ben Khedda, à environ 10 kilomètres de la ville de Tizi-Ouzou et 90 Kilomètres à l'Est d'Alger, limitée du nord

par Oued Sébaou, à l'Est par la cité Touares, à l'ouest par Oued Boughdoura et au sud montagne de Sidi Ali Bouneb [109].

La production laitière et la promotion d'élevage sont les principaux objectifs de la ferme compte tenu de la vocation de la région.

1.1.1.3. Caractéristiques climatiques

La région de Tizi-Ouzou est caractérisée par le climat méditerranéen caractérisé par :

- La sécheresse de la saison estivale.
- Un hiver relativement humide.
- Un faible nombre de jours pluvieux.

[109]

1.1.1.4. Répartition des terres et des cultures

La superficie totale de la ferme est de 235 ha 74 ares et 80 centiares, 14 ha 04 ares et 30 centiares sont occupées par les infrastructures et parcours d'où une superficie utile de 221 ha 70 ares et 30 centiares. Les terres cultivées sont situées sur le périmètre irrigué de la plaine de Sébaou et Boughdoura (la superficie irriguée est de 93 ha), ce qui permet une intensification fourragère dont les cultures occupent 181 ha contre 26 ha pour les agrumes [109].

1.1.1.5. Disponibilité en eau

L'irrigation des cultures se fait à partir des puits et des forages, en plus des Oueds Sébaou et Boughdoura.

La distribution d'eau pour les vaches est à volonté (présence de cuve dans chaque bâtiment).

1.1.2. Description de l'élevage

1.1.2.1. Les bâtiments d'élevage La ferme comporte :

- Un bâtiment pour vaches laitières d'une capacité de 120 têtes réparti sur six compartiments en plus d'un pour les vaches tarées.
- Un bâtiment pour génisses d'une capacité de 700 têtes.
- Un bâtiment pour taurillons d'une capacité de 200 têtes.
- Une nurserie d'une capacité de 84 têtes.
- Une salle de vêlage qui peut contenir jusqu'à 20 têtes.
- Une salle de traite bovine : 2 x 6 têtes.

1.1.2.2. Effectifs et évolution

Le cheptel bovin de la ferme est composé de plusieurs catégories d'animaux dont l'effectif est rapporté dans le **tableau III**, il est en fluctuation permanente en raison des entrées (achats / naissances) et des sorties (ventes / mortalités).

Tableau III : Evolution des effectifs par catégories et par compagne (de 2005 à 2011)

compagne	Vaches laitières	Vêlles	Génisses vides	Génisses pleines	veaux	taurillons	taureaux	total
2005	109	21	46	14	18	56	4	282
2006	90	16	75	6	16	46	4	253
2007	99	12	58	24	21	61	4	279
2008	84	12	73	22	14	64	2	271
2009	138	18	100	28	10	41	1	336
2011	149	22	83	32	18	37	0	341

1.1.2.3. Identification des animaux

Dés sa naissance, l'animal est muni d'une boucle en plastique fixée sur son oreille, celle-ci comporte deux séries de chiffres qui indiquent dans l'ordre :

- Les deux premiers de la première série, le numéro de la wilaya.
- Les trois restants, le numéro de l'éleveur.
- Les deux premiers de la deuxième série, l'année de naissance de l'animal.
- Les trois derniers, le numéro attribué au nouveau-né.
- Exemple : 15 0001 10 020.

1.1.2.4. Conduite de la reproduction

La première mise à la reproduction des génisses est faite dès qu'elles atteignent un poids de 400 Kg en type pie rouge, 375 Kg en type pie noire, raison pour laquelle, elles doivent être bien alimentées. Les génisses sont inséminées artificiellement comme la majorité des adultes, à l'exception des femelles qui manifestent leurs chaleurs les week-ends ou à alors dans le cas de non disponibilité de la semence.

1.1.2.4.1. Techniques de maîtrise de la reproduction

➤ Détection des chaleurs

La détection des chaleurs chez les vaches est de type observation directe discontinuée (lors de distribution de l'aliment, au pâturage et lors de la traite), se fait quotidiennement jusqu'à huit heures du soir, et les renseignements concernant chaque animal sont mentionnés sur sa fiche individuelle et sur les différents documents (livre du troupeau et digramme rotatif).

➤ Induction et synchronisation des chaleurs

La synchronisation hormonale des chaleurs est rarement utilisée, ce qui explique la répartition des vêlages étalés.

1.1.3. Hygiène et prophylaxie

Parmi les maladies les plus fréquentes chez le cheptel, on a enregistré des problèmes locomoteurs et mammites chez les vaches laitières, mais grâce au suivi et aux traitements, elles commencent à diminuer de plus en plus. De plus, on a remarqué quelques cas de gale et de teigne chez les veaux.

Le cheptel de la ferme est indemne de toute maladie contagieuse, car le plan national de prophylaxie est toujours respecté (vaccins réguliers contre la rage, et la fièvre aphteuse ainsi que des vaccins occasionnels), il est bon de rappeler que la ferme est située à 1 Km du laboratoire régional vétérinaire.

1.2. Animaux

- **Nombre:** Le nombre total de vaches est de 154, dont 35 primipares et 119 multipares.
- **Age :** Les vaches se situent dans une fourchette d'âge allant de 2 à 10 ans.
- **La race :** Les vaches de la ferme sont composées par plusieurs races : Holstein pie noire, Holstein pie rouge, Montbéliarde, Felckveih.

1.2.1. Fiche de renseignement

Il existe deux types de fiches :

➤ Fiche de renseignement individuelle : (Annexe 1)

Chaque vache possède cette fiche, noter essentiellement des informations basales :

- schématisation de la robe de la vache.
- Numéro d'identification de la mère.

- Le nom de la semence (père).
- Numéro de l'identification de la vache.
- La date de naissance.
- Les dates de vêlages.
- Les dates des inséminations artificielles.

➤ **Fiche de contrôle de reproduction (Annexe 2)**

Qui consiste à noter les informations suivantes :

- Type de race.
- Numéro de vache par ordre.
- Numéro d'identification de chaque vache.
- Les dates des inséminations pour chaque vache.
- La date du control de gestation de chaque vache.
- Le diagnostic de gestation (pleine/vide).

2. Méthode

Notre étude s'est déroulée en plusieurs visites à l'occasion des quelles nous avons recueillie les renseignements sur les vaches à partir des fiches de renseignements.

Nous nous sommes intéressés durant cette visite aux données, à savoir :

2.1. Le bâtiment d'élevage

Appréciation des caractéristiques du bâtiment selon les normes.

2.2. L'alimentation

- Calendrier fourrager.
- La consommation.

2.3. Production laitière

- Observation de la traite.
- Etude de la production laitière de la ferme par le contrôle laitier notant le taux de production chaque mois par vache.

2.4. La reproduction

Le bilan de la reproduction a été établi à partir des fiches individuelles.

- Age au premier vêlage.
- Intervalle vêlage - vêlage.
- Intervalle vêlage – 1^{ère} Insémination (période d'attente).
- Intervalle vêlage - Insémination fécondante.
- Taux de réussite en 1^{ère} Insémination.

2.5. L'étude de l'état corporel

La notation se fait par observation visuelle de certaines régions corporelles parfaitement identifiées. Les observations doivent porter sur quatre points anatomiques de l'arrière et quatre points anatomiques de flanc [36]. (Figure 2)

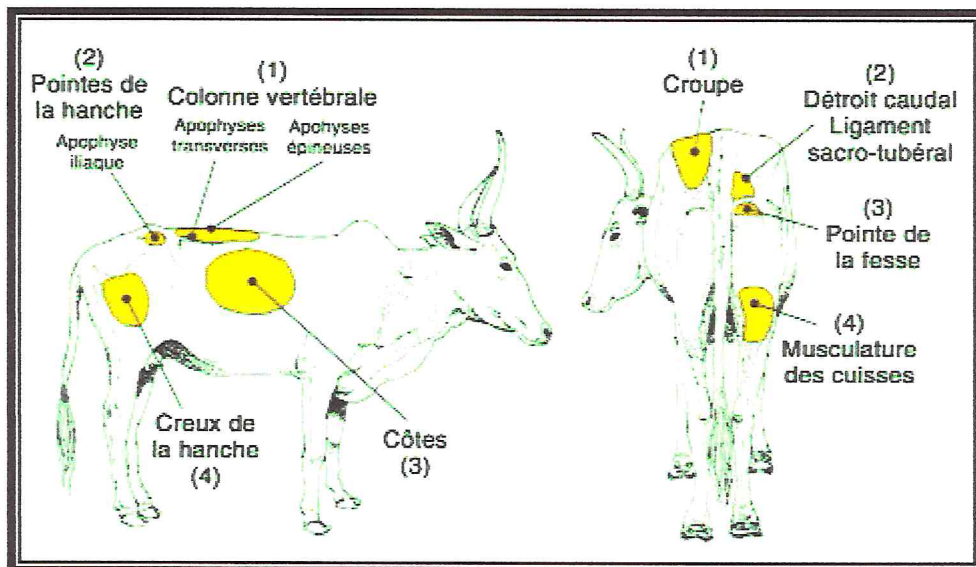


Figure 2: Les 8 points anatomiques pour la notation d'état corporel [36]

2.6. L'étude de l'état sanitaire :

- Appréciation visuelle de l'état de propreté.
- Adhésion au programme de dépistage de maladies (Brucellose, Tuberculose, Leucose).

III. Résultats

1. Description de la ferme étudiée

1.1. Renseignements sur les bâtiments (tableau IV)

Tableau IV : Renseignements sur les bâtiments des vaches étudiées

Caractères	Litière	stabulation	Lumière	Aération	Salle de vêlage	Hygiène du bâtiment
Ferme	bétonné */ terre battue	libre	naturelle	naturelle	présente	Visuellement insuffisante

*Nettoyée une fois par jour.

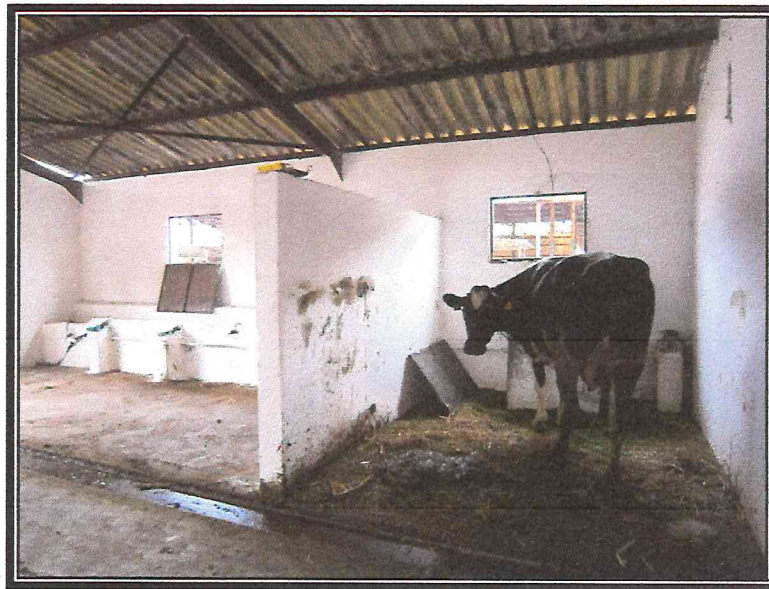


Figure 3: Salle de vêlage

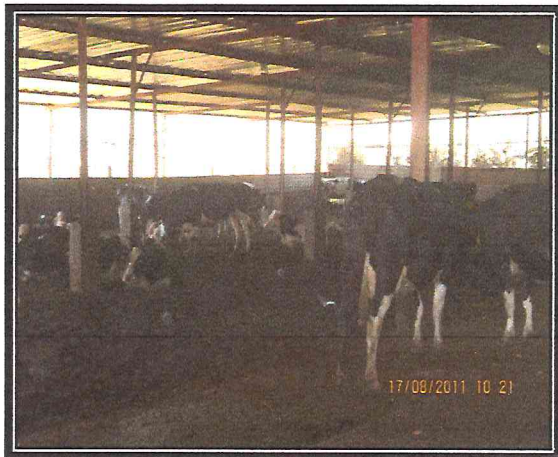


Figure 4: Bâtiment d'élevage

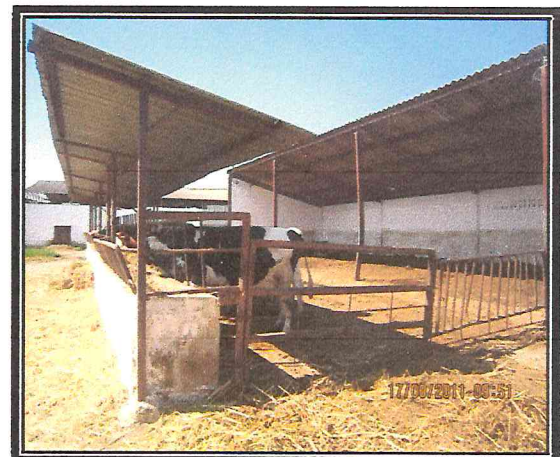


Figure 5 : bâtiment de vaches tarées

1.2. Renseignements sur les vaches étudiées

1.2.1. Répartition des vaches selon la race (Tableau V)

Tableau V : Répartition des vaches selon leur race

Race	Hs.PN	Hs.PR	Mb	FL v	Total
Nombre	98	13	21	22	154
Pourcentage	63.6%	10.4%	13.6%	14.3%	100%

La figure 5 montre le pourcentage de la répartition des vaches selon la race

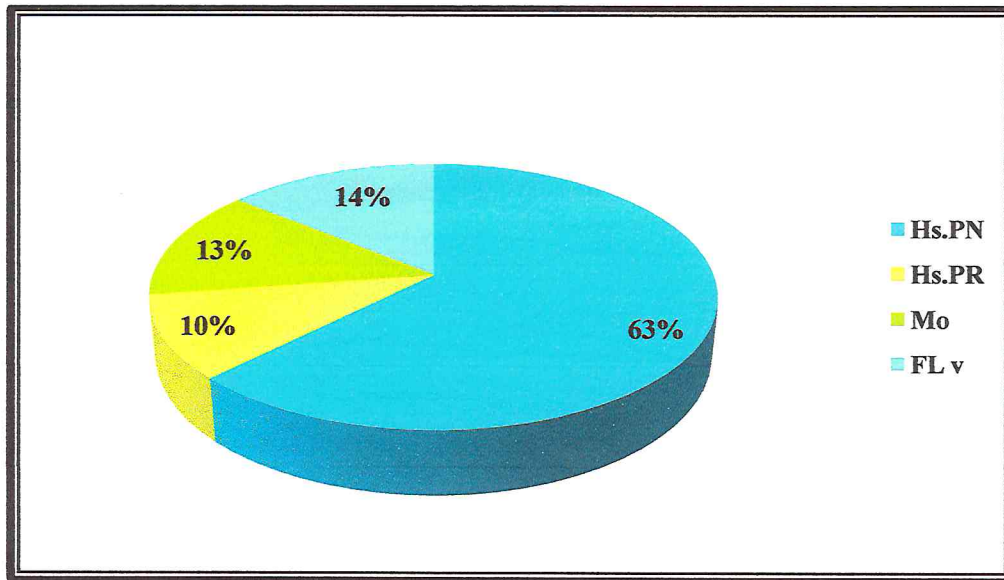


Figure 6: Répartition des vaches selon la race

1.2.2. Répartition des vaches selon la parité (Tableau VI)

Tableau VI: Répartition des vaches selon la parité

Numéro de lactation	Nombre	Pourcentage
Primipares	35	22.7%
Multipares	119	77.3%
Total	154	100%

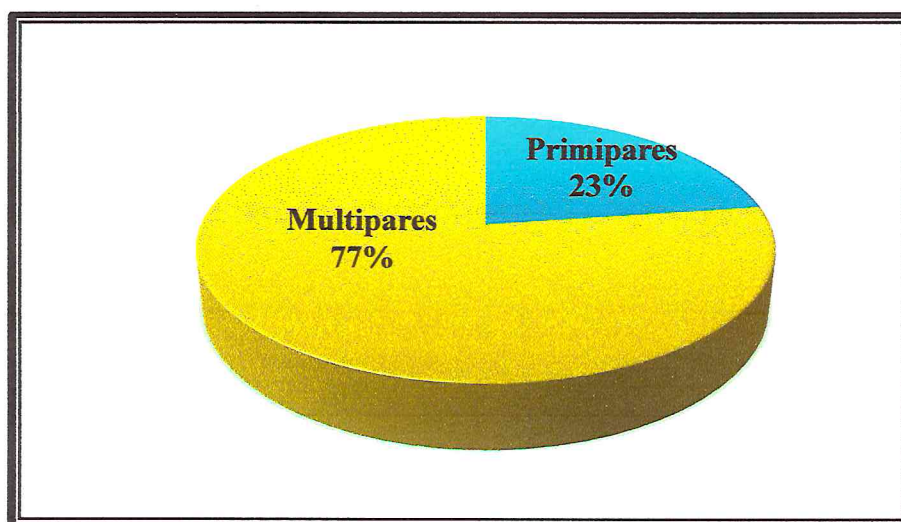


Figure 7: Répartition des vaches selon la parité

2. Conduite de l'alimentation

➤ Alimentation des vaches

Elle se fait en fonction de la disposition en aliment (tableau VII), mais aussi selon l'état physiologique de l'animal qui doit être rationné de manière à couvrir tous ses besoins.

La ration d'une vache laitière contient généralement un concentré et un fourrage vert, sec ou ensilé selon la saison. Une complémentation en minéraux est assurée par les pierres à lécher.

Tableau VII: Le calendrier d'alimentation adopté pour les vaches laitières

(Compagne 2011-2012)

Fourrages et foins	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Rey gras	←————→						←→				←→	
Luzerne verte	←————→											
Sorgho	←————→											
Avoine								←→				
Ensilage							←→					
Trèfle vert									←→			

➤ Abreuvement des vaches

L'administration d'eau se fait à l'aide des bassins qui sont renouvelés 1 fois par 15 jours

3. Production laitière

3.1. Conduite de la traite

Elle s'effectue mécaniquement dans une salle de traite d'une capacité de 12 vaches (Figure 7), deux fois par jour (à 6 heures du matin et à 6 heures du soir). Le produit est livré à la STLD depuis Janvier 2010 (avant cette date il est livré à la laitière privée de Draâ Ben Khedda).



Figure 8: Salle de traite (mécanique)

3.2. Moyenne de la production laitière

Le contrôle laitier se fait régulièrement chaque fin du mois pour estimer la moyenne de la production laitière, cette dernière est représentée dans le (tableau VIII):

Tableau VIII: Contrôle laitier des mois Juin, Septembre et Octobre.

Mois du contrôle	Jun	Septembre	Octobre
Nombre de vaches	101	101	101
production laitière Moy (l/jr)	15,3	16.1	14.9

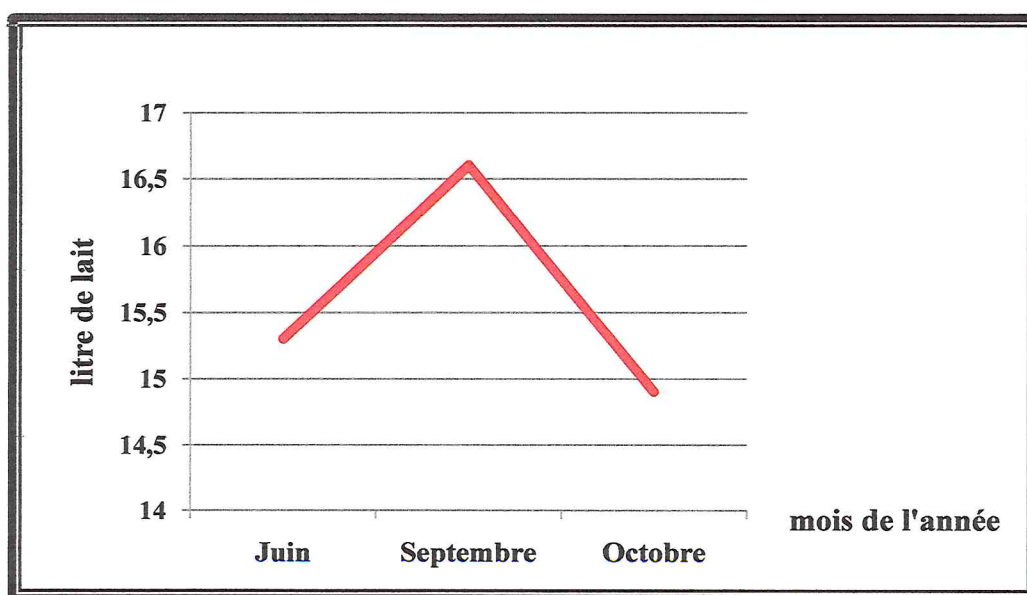


Figure 9: Production laitière litre/jour

4. La reproduction

Dans un troupeau laitier, la gestion de la reproduction revêt une importance économique.

Les paramètres à contrôler sont :

1.1. L'âge au premier vêlage (Tableau IX)

Tableau IX: Age au premier vêlage

	< 2ans	2 à 3 ans	> 3ans	Total
Nombre	6	24	5	35
pourcentage	17.1%	68.8%	14.3%	100%

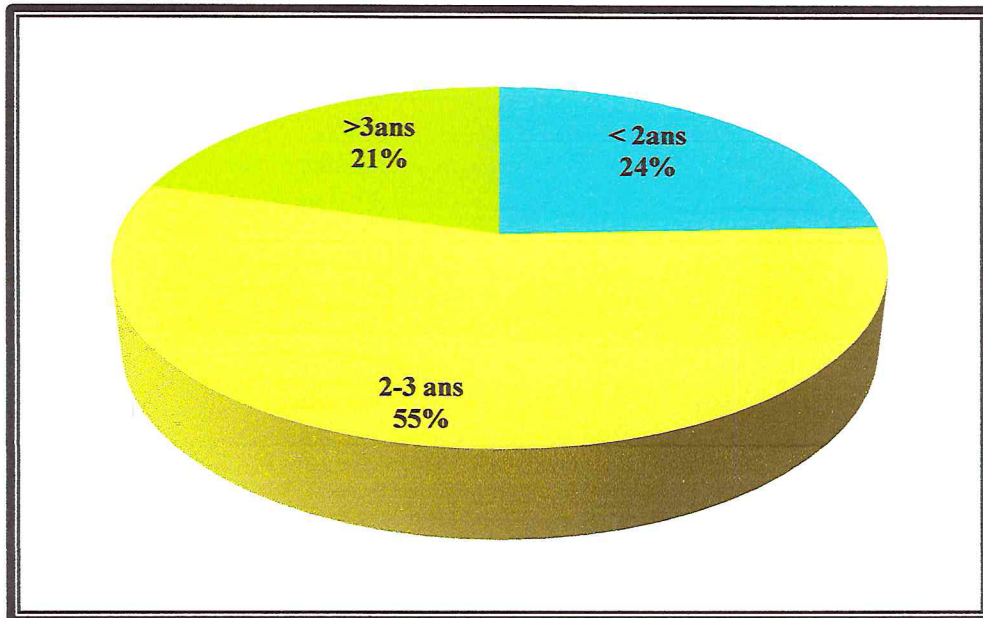


Figure 10: Age au premier vêlage

1.2. Intervalle vêlage - vêlage (Tableau X)

Tableau X: Intervalle vêlage-vêlage

Races	Hs.PN	Hs.PR	Mo	FL	Total
Nombre	71	7	19	22	119
Moyenne IV-V (j)	527.6	447	480	477	502

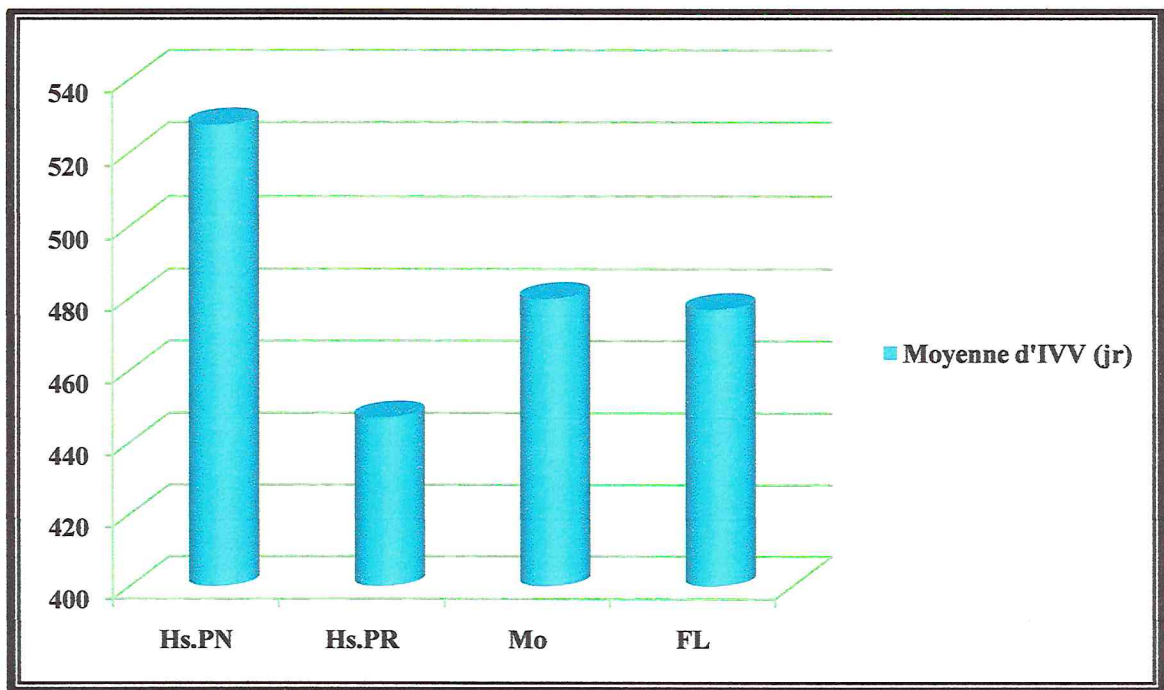


Figure 11: Moyenne d'IV-V (jr)

1.3. Intervalle vêlage – 1^{ère} Insémination (période d'attente) (Tableau XI)

Tableau 11: Intervalle vêlage – 1^{ère} Insémination

Races	Hs.PN	Hs.PR	Mo	FL	Total
Nombre	98	13	20	22	153
Moyenne de la période d'attente (jr)	148.2	155	100	104	139

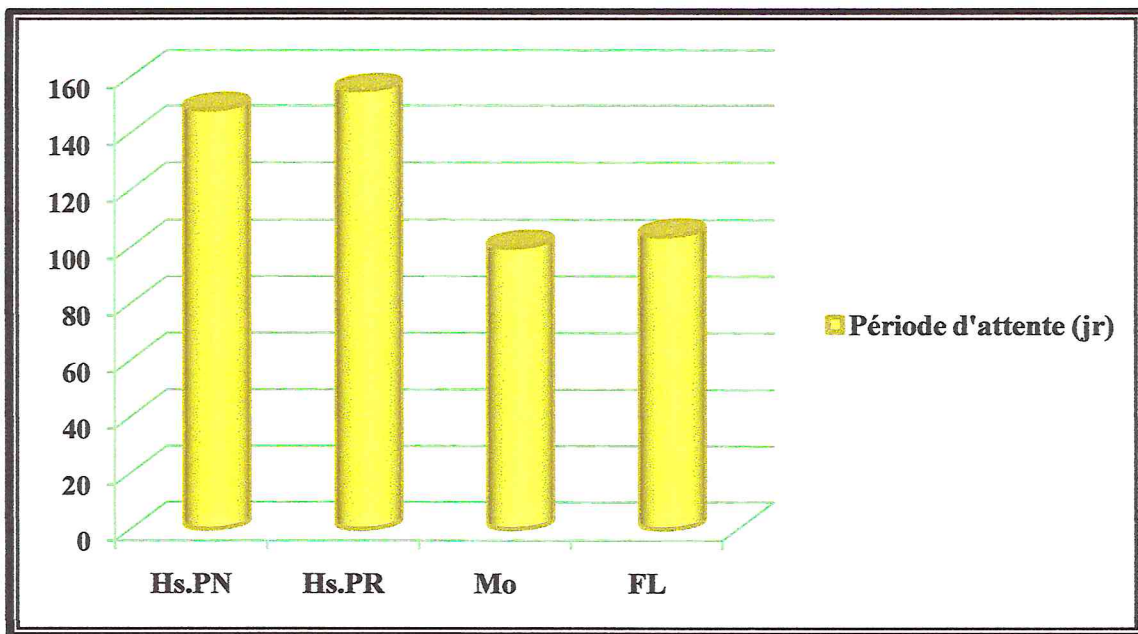


Figure 12: Moyenne de la période d'attente (jr)

1.4. Intervalle vêlage - Insémination fécondante : (Tableau XII)

Tableau XII: Intervalle vêlage - Insémination fécondante

Races	Hs.PN	Hs.PR	Mo	FL	Total
Nombre	97	10	20	22	149
Moyenne IV-IF (jr)	211.3	185	111	132	187

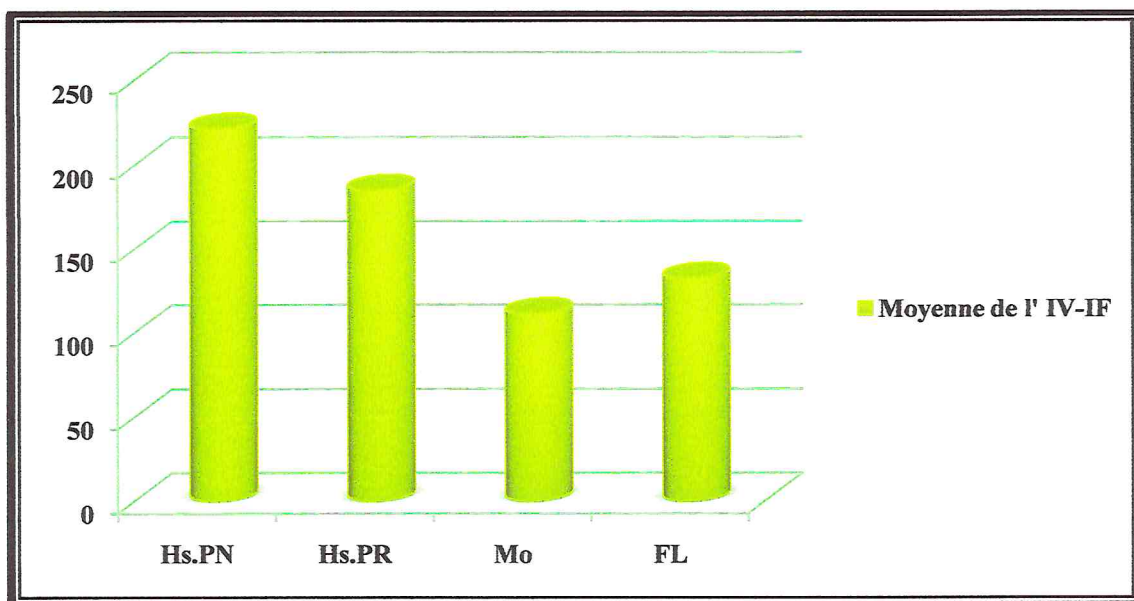


Figure 13: Moyenne de l' IV-IF

15. Evaluation de la fertilité :

➤ Taux de réussite en 1^{ère} Insémination artificielle (Tableau XIII)

Tableau XIII: Taux de réussite en 1^{ère} IA.

Nombre de vaches inséminées	Nombre de vaches fécondées	Taux en pourcentage
148	119	80.4%

5. Etude d'état d'entretien

5.1. L'état corporel

La note d'état corporel a été estimée selon l'état d'engraissement des vaches au cours du tarissement et au vêlage.

5.1.1. Notation de l'état corporel au tarissement

Ces résultats ont été obtenus sur un effectif de 20 vaches en période du tarissement et ils sont représentés dans le tableau XIV.

Tableau XIV: Notation de l'état corporel au tarissement.

BSC	> 2	De 2 à 3	De 3.5 à 4
Nombre	0	6	14
Pourcentage	0%	30%	70%

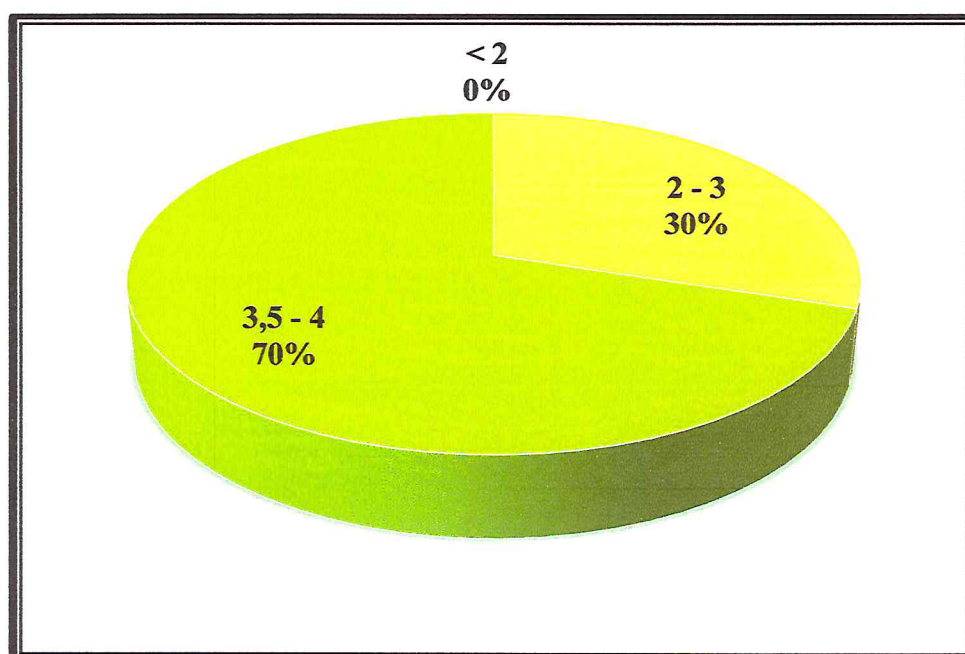


Figure 14: Notation de l'état corporel au tarissement

5.1.2. Notation de l'état corporel au vêlage (Tableau XV)

Tableau XV: Notation de l'état corporel au vêlage.

BSC	< 2	2 à 3	De 3.5 à 4
Nombre	0	10	3
Pourcentage	0%	76.9%	23.1%

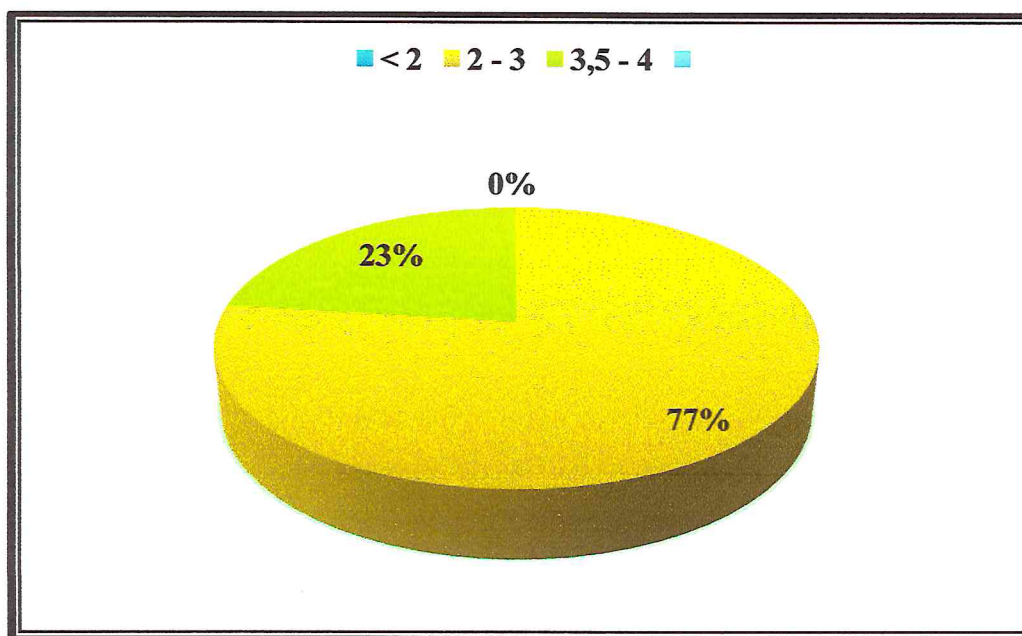


Figure 15: Notation de l'état corporel au vêlage

IV. Discussion:

La fourchette d'âge des vaches de notre échantillon est de 2 à 10 ans, la plupart d'entre elles 77.3% sont des multipares qui ont vêlé en moyenne 4 fois et âgées entre 4 à 10ans, cette tranche d'âge correspond à la vie reproductrice de la vache car l'âge de réforme cité par **FIDON [110]** varie généralement entre 7 et 16 ans.

Le sol de la ferme est un sol bétonné et ce qui aggrave tous les problèmes de décubitus prolongé selon **VAGNEUR [111]**.

Dans notre étude nous avons observé que l'aération de la ferme est bonne ce qui fait baisser l'hygrométrie dans l'étable, une atmosphère ambiante sèche contribue à diminuer les bactéries se développant dans la litière et diminue le risque de maladies et améliore l'état de santé de la vache d'après **TROLARD [112]**.

Nous avons aussi constaté que le bâtiment étudié est bien éclairé ; ce qui rend également la détection des chaleurs et des maladies plus facile selon **TROLARD [112]**.

La salle de traite de la ferme étudiée n'est pas assez éclairée, alors elle ne permet pas d'apprécier l'état sanitaire ainsi la détection des mammites n'est pas favorisée selon **BROUILLET [113]**.

Nous notons la présence d'une salle de vêlage dans notre ferme, tenant compte de son hygiène ce qui conditionne la capacité de résistance du veau, sa croissance ultérieure ainsi que la santé de la mère selon **TROLARD [112]**.

Nous avons constaté dans cette ferme la distribution de quantité et de type de l'alimentation selon les différentes périodes de reproduction qui est basée généralement sur le foin et la paille au vaches en hors reproduction et le respect de la phase de transition de la ration à la fin du tarissement, et sur le foin et le concentré en postpartum. Ainsi la luzerne est distribuée durant une longue période, celle-ci constitue un aliment qui permet une augmentation de la production laitière selon **PEYRAUD et al [114]**.

Nous avons observé que toutes les vaches de la ferme sont en stabulation libre, et selon **[57]** ce type de stabulation est de nature à favoriser la manifestation de l'œstrus et sa détection. Ainsi que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage d'après **[122]**. La stabulation libre est de nature également à modifier l'incidence des pathologies au cours du post-partum selon **BENDIXEN et al [123]**.

Nous constatons d'après notre étude que l'état d'embonpoint des vaches tarées, présentent une note comprise entre 2 et 3 est de 30 % ce qui expose les vaches à un manque d'état au vêlage, et nous avons 70% des vaches tarées qui ont une note comprise entre 3.5 et 4; qui devrait être

maintenue jusqu'au vêlage en évitant les gains et les pertes excessives du poids d'après **BUTLER**.et al [76]

On a noté depuis notre étude, 23.1% de vaches qui présentent un score entre 3,5 et 4 au vêlage, ce qui est recommandé d'après [106], mais ça reste insuffisant par rapport au nombre total de vaches. Et on a 76.9% de vaches ont une note comprise entre 2 et 3 ce qui expose les vaches à une faible mobilisation des réserves corporelles et sont pénalisées au niveau de leur pic de lactation selon **Paul Baillargeon** [106].

D'après notre études sur un effectif de 35 vaches, 68.8% ont vêlé entre 2 et 3ans ce qui est considéré comme un objectif d'après **HANZEN** [116]. Alors que 14.3% ont vêlé à plus de 3 ans ; la mise à la reproduction ce fait à un âge tardif à cause de la non maîtrise du rationnement, qui a empêché les vaches d'atteindre les poids idéals à la mise à la reproduction selon **BENLEKHEL** [117].

Après notre étude nous avons noté que l'IVV retrouvé chez la race Holstein est supérieur à 418j qui est recherché d'après [118]. Ainsi il est de 480j chez la Montbéliarde, alors que la norme est de 395j selon [119]. Et 477j chez la Fleckvieh, ces résultats montrent nettement la perturbation de la fertilité. Selon [120], lorsque 30 % des vaches ont un IV-V supérieur à 420 j, la fertilité est perturbée.

Nous avons marqué que l'IV-IF est exagéré chez la Holstein et la fleckveih (contrairement a la Montbéliarde) parce que cet intervalle est généralement considéré comme une mesure optimiste et il est généralement complété par les proportions de vaches présentant un intervalle vêlage - insémination fécondante supérieur à 60 et à 110 jours d'après **HUMBLLOT** [121].

V. Conclusion :

Depuis 50 ans, de nombreuses études ont montré une dégradation des résultats de reproduction des vaches laitières. Notre étude, réalisée sur 154 vaches laitières montre que les performances sont en dessous des objectifs, Plusieurs auteurs commencent à s'inquiéter de la situation, notamment un auteur américain s'interroge : « Where Will It End ? » [125].

Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette dégradation : déficit énergétique au début de lactation, les affections puerpérales, les problèmes locomoteurs et les facteurs d'environnement susceptibles d'influencer les performances de reproduction (taille des troupeaux, surveillance des chaleurs, alimentation, pathologies infectieuses...) [126].

La ferme pilote de Draa Ben Khedda est loin d'atteindre l'objectif d'un veau par vache par an et donc 5500 litres de lait par lactation à cause de l'allongement de l'intervalle vêlage premières chaleurs.

L'ancœstrus (chaleurs après 90j de post-partum) est très répondu dans notre élevage.

L'état corporel et la détection des chaleurs sont les facteurs déterminants de l'infertilité des vaches laitières.

Néanmoins, on note que la fécondité est bonne et répond aux normes (80.4% de réussite en première insémination).

VI. Recommandations :

A l'issue de notre étude et suite aux résultats que nous avons obtenus, nous apportons les recommandations suivantes, afin d'améliorer la production laitière et animale de la ferme étudiée :

- Installation des autoluves à l'entrée de l'exploitation, qui contiendra une solution à base de formol à 3 %.
- Assurer une bonne hygiène du bâtiment, des animaux, et du matériel avec désinfection régulière par des produits spécifiques qui associent des effets bactéricides, virucides, et fongicides.
- Réaménagement de la salle de traite.
- Assurer une litière adéquate (en quantité et en qualité).
- Adapter la ration distribuée aux besoins physiologiques de la vache laitière (besoins d'entretien, de croissance, de gestation et de lactation).
- Respecter la phase de transition alimentaire "Steaming" : fin du tarissement- début de lactation.
- Synchronisation des chaleurs.
- Améliorer les moyens de la détection des chaleurs.
- Un Contrôle systématique et précoce de la gestation.
- Regrouper les vêlages pendant les périodes de disponibilités fourragères.
- Un Contrôle systématique de l'involution utérine, et le retour de la cyclicité ovarienne (30 jours après le vêlage).
- réformer les vaches très âgées et les remplacer par des génisses plus fertiles.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **REDON (A.) 1962** : Note sur la valeur zootechnique du zébu sénégalais. Rev. flev. Méd. Vét. Pays trop, 15 (3) : 265.271
- 2- **JOOP LEUSINK, HELENE LERUSTE** (l'observation du troupeau bovin).
- 3- **VAISSAIRE (J.P.) 1977** : Sexualité et reproduction des Mammifères domestiques et de laboratoire. Maloine SA Editeur-, Paris,
- 4- **AGBA (C.K.) 1975** : Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux chez la femelle zébu. Thèse doctorat vétérinaire, Dakar, n°12.
- 5- **THIBIER (M) 1976** : Le cycle sexuel des Mammifères domestiques. Description du cycle sexuel de la vache. Eco. et Méd. Anim., ,17 (3) : 117-134.
- 6- **NDAW (A) 1984** : Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache zébu au Sénégal. Thèse Doctorat Vétérinaire, Dakar, n018.
- 7- **GILBERT BONNES et AL 2005**. Reproduction des animaux d'élevage 2^e édition. p67.
- 8- **LAROUSSE AGRICOLE, 2002**. Le monde paysan au XXI^e siècle. ISBN : 20309 1 0288.
- 9- **ESSLEMONT** cité par **HADJADJ, 1983**. Mise au point d'un bilan de fécondité dans un troupeau des vaches laitières: cas de la coopération d'élevage de Draa Ben Khedda. Thèse d'ing. Agr.INA. (EL Harrach) Alger. P 68.
- 10- **GRAIRIA F, 2003** : Insémination artificielle et détection des chaleurs. Infertilité chez la vache. Collection: EL AHMADIETTE.
- 11- **LACERTE GUY, 2003**. Détection des chaleurs. Centre de recherche et d'amélioration agroalimentaire de Québec.
- 12- **M A D R 2005**. Ministère d'agriculture et développement rural.
- 13- **BENCHARIF, 2001**
- 14- **HADJADJ, 1983** : Mise au point d'un bilan de fécondité dans un troupeau des vaches laitières : cas de la coopération d'élevage de Draa Ben Khedda. Thèse d'ing. Agr.INA. (EL Harrach). Alger. P68.
- 15- **SOLTNER, 2001**: La reproduction des animaux d'élevage, bovins, chevaux, ovins, caprins, porcins, volailles, poissons. Collection science et technique agricoles. 3^{eme} édition. P57-79, P 129-130.
- 16- **BONNES (G), DESCLAAUDE (J), DRGAUL(C), GADOUD(R), JUSIAU (R), LE LOC'H (A), MONTMEAS (L), ROBIN (G), 1988**: Reproduction des mammifères d'élevage. Edition INRA.
- 17- **SOLTNER, 1993**: la reproduction des animaux d'élevages. deuxième édition, 57-113.
- 18- **DERTVAUX J, ECTORS F, 1986**: Reproduction chez l'animale domestiques - 3^{eme} édition revue. Louvain-la-Neuve: Cabay, 1141 p.

- 19- **SOLTNER, 1999**: la reproduction des animaux. d'élevages. Troisième édition.
- 20- **GILBERT B, JEANINE D, CAROLE D, RAYMOND G, ROLAN J, ANDRE D L, LOUIS M ET GISEL R; 1995**. Anatomie des appareils reproducteurs, reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher.
- 21- **HANZEN, 2007 -2008**. Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction.
- 22- **JOHNSON, 2000**: les oligo-éléments indispensables à la reproduction.PLM. janvier 2000. P 24-25.
- 23- **LOISEL (1976)**: comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier, proposition d'un plan annuel de reproduction d'un troupeau. ITEB. Edition Paris.65.
- 24- **MUNIER (1973)** : Moyens d'étude des troubles de fécondité au niveau du troupeau. Navetat. H-Schelcher F-SFB, 167 -187 .
- 25- **BADINAND (F), BEDOUET (J), COSSON (JL), HANZEN (CH), VALLET (A), 2000**. Lexique des termes de physiologie et pathologie et performance de reproduction chez les bovins.
- 26- **HUMBLLOT et THIBIER, (1980)**: l'utérus et le cycle sexuel, in: l'utérus de la vache Eds. Société française de buiatrie :p 53-78.
- 27- **BANIDAND F, COSSON, JL VALLET.A 1999**:terminologie de la physiopathologie et des performances de reproduction bovine.
- 28- **METGE BERTHELOT, CARROLLE CHAGNDEAU, DAUENHAUER, FEBRE, FRAYSSE, LEBERT, LEGAL, LOISON MOLES, VIGNEAU, 1990**: La production laitière.pp2 84.
- 29- **WEAVER, 1987**: Effects of nutrition on reproduction in dairy cows-veterinary clinics of North America Food Anim Pract.
- 30- **BRUYAS J.F, FIENI F, BATTUT I, TAINTURIERE D., 1996** : Reapeat breeding démarche thérapeutique, point vétérinaire: vol 28. numéro spécial (reproduction des ruminants), Nantes: 148-152.
- 31- **DENIS (1978)** : Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. Rec. Med, Vet54. p 17-22.
- 32- **DUDOUE (1999)** : La production des bovins (produire mieux).1^{ère} édition.
- 33- **THIBIER M, KARBADEV V, 1983**: use of heat detection paste on dairy cattle in France. The veterinary record 113p: 128-130.
- 34- **BROICHARD D, BARBAT A, BRIEND M, 1998**. Evaluation génétique des caractères de fertilité femelle chez les bovins laitiers - Renc. Rech. Ruminants, 5: 103_106.

- 35- **HANZEN CH, 2006**, L'anoestrus pubertaire et du postpartum dans l'espèce bovine; cours deuxième doctorat 2006. Universitaire de liège.
- 36- **ERIC VALL ET INNOCENT BAYALA, 2004** : Note d'état corporel des zébus soudaniens, P2, CIRDES).
- 37- **JEAN DUROCHER ET RENÉ ROY, 2008**: le producteur de lait québécois, S'attaquer à l'intervalle de vêlage, VALACTA, P22.
- 38- **BRUYAS J.F, FIENI F, BATTUT I, TAINTURIERE D., 1996** : Repeat breeding démarche thérapeutique, point vétérinaire: vol 28. numéro spécial (reproduction des ruminants): 148-152.
- 39- **TILLARD E, HUMBLLOT P, FAYE B, 2003**: Impact des déséquilibres énergétiques postpartum sur la fécondité des vaches laitières à la Réunion - Renc. Rech .Ruminants, 10: 127-130.
- 40- **COSSON, JL., 1996**: les aspects pathologiques de la maîtrise de la reproduction chez les vaches laitière, pathologie-reproduction. Bulletin des GTV-3 -B-524 : 45-51.
- 41- **THIBAUT C-H. (1994)** : Abrégé de la reproduction animale.
- 42- **PACCARD, (1977)**: L'alimentation et ses répercussions sur la fécondité In-Physiologie et pathologie de la reproduction. Journées d'information ITEBUNICEIA. Edition ITEB (Paris);pp 124 - 135.
- 43- **CARTEAU, 1984**: L'alimentation retentit sur la fertilité Rev. Elev. Bov.137; pp25-29.
- 44- **SURENDA; VADNERS, 1987**. Introduction of estrus by supplementation of deficient minerals in postpartum anoestrus crossbreed cows.J.al.Repro.8, 46-49.
- 45- **LOISEL J; 1982**. Les rations des équilibres entraînant une chute de la fécondité. Rev.Elev.Bov.116, 25 -29.
- 46- **VALLET M, PACCARD P, CHAMPY R. 1980**. Pour une meilleure maîtrise de la reproduction d'élevage bovins.98; pp41-52.
- 47- **HANZEN CH 1994** : Thèse présentée en vue de l'obtention de garde d'agrégé de l'enseignement supérieur : étude des facteurs de f infertilité et pathologies puerpéral et du postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse, université de liège, faculté de médecine vétérinaire. Service d'obstétrique et de pathologies de la reproduction.
- 48- **NICOL JN, 1996** : Infertilité en élevage laitier : les mécanismes, les causes et les solutions. Pathologie-reproduction. Bulletin GTV, septembre 1996-3-R-525-53-73.
- 49- **GROHN Y, ERB HI, MC CULLOCH CE, SALONIENI HS.1990**: epidemiology, of reproductive disorders in dairy Cattle: associations among host characteristics. disease and production. prev.vet. med.8.

- 50- **HANZEN CH 2001** : Aspect clinique et thérapeutique des infections utérines, cours 2ème doctorat. Université de liège.
- 51- **BADINAND, 1981**: Involution utérines, utérus de la vache, édité par Constantina et Meissonnier. Société française de buiaterie, isbn.2-903 626-00-6.
- 52- **GILBERT B, JEANNE D, CAROLE D, RAYMOND G, ROLAN J, ANDRE D L' LOUIS N ET GISEL R; 1995** : Anatomie des appareils reproducteurs, reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher.
- 53- **ODDE K G.1990**: Review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J .Anima. Sci; 68,817-830.
- 54- **NEBEL RL et JOSBEST S M .1997**: Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. J. dairy sci; 81, 1169-1174.
- 55- **DISKJN MG; CONTROLIED, 2001**: breeding systems for dairy cows. in: mg disking (ed). Fertility in the high producing dairy cow occasional publication n 26, 115-193.
- 56- **GRIMARD B, HUBLLOT P, PONTER A, CHASTANT S, FONSTAN T, MIALOT J P. 2003**.Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA production animale 2003, p 3-9.
- 57- **KIDDY C A, 1977**: variation in physical activity as indication of estrus in dairy cows. J. dairy. Sci .60: 235-243.
- 58- **DE CRUIF, A.1975**: An investigation of the parameters which determines the fertility of a cattle population and some factors which influence these parameters. 100: 1089-1098.
- 59- **BENDIXEN P H et al, 1986a**. Disease frequencies in Swedish dairy cows .I dystocia. Prev. vet. Med. .
- 60- **VAKA, BENJAMIN L, ADESIYUUI A, HAREWOOD W.1985**: Prevalence of risk factors for bovine sub clinical mastitis in two major dairy areas of Trinidad. J. Food Agric. Env. (2), 56-61.
- 61- **HANZEN CH.2000**: propédeutique et pathologies de la reproduction male, et femelle, biotechnologie de la reproduction. Pathologie de la glande mammaire. 1^{ère} partie, 4^{ème} édition. site internet : www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/notes.html.
- 62- **DUCROT C., GRONH Y.T., HUMBLLOT P., BUGNARD F., SULPICE P., GILBERT R. 2005**. Influence of duration of prepartum and postpartum vitamin E supplementation on Mastitis and milk yield in crossbred cows. Ind. J. Anim. sci, 75(5), 503-507.
- 63- **HANSET R, MICHAUX C, DETIA G. 1989** : Genetic analysis of some maternal reproductive bovine , maison Alfort cedex.

- 64- **BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M - 6 Décembre 2002.** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers- AERA, Reproduction, génétique et fertilité. paris, 5-9.
- 65- **LE MEZEC P, BARBAT A, DUCLOS D - 2005.** Fertilité des vaches laitières : la situation dans 4 coopératives d'insémination de l'Ouest. Renc. Rech .Ruminants, (sous presse).
- 66- **BUTLER WR - 2005.** Relationships of negative energy balance with fertility - Adv Dairy Tech; I 7:35-46.
- 67- **BALCH CC .1972.** Milk composition. In : Lenkeit, W. and Breirem. K. (eds): Handbuch der TiererährLrng II. Leistungen und Ernährung. Paul Parey, Hamburg uncl Berlin.
- 68- **BENJABELLAH M., 1988 :** causes de réforme des femelles bovines à l'abattage. mémoire de fin d'étude. Université de Constantine. p : 54.
- 69- **HERY D, SEEGER H, THEBAUD A, MBNJON P, HOLLEVILLB P, GERARD O 1995.** Variations du taux de retour après l' insémination première en fonction de la production laitière et de l' intervalle ve l age insémination chez la vache laitière - Renc. Rech. Ruminants, 2:439.
- 70- **ESPMASSE R, DISENHAUS C, PHILIPOT JM. 1998 :** Délai de mise à la reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière - Renc Rech Ruminants; 5 :79-82.
- 71- **HARRISON RO, FORD SP, YOUNG JW, CONLEY AJ, FREEMAN AE 1990.** Increased milk production versus reproductive and energy status of high-producing dairy cows - J Dain Sci.:73 :2149-2758.
- 72- **WESTWOOD CT, LEAN IJ, GARVIN JK - 2002.** Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description - J Dairy Sci; 85 :3225-3237.
- 73- **LOPEZ-GATIUS F, GARCIA-ISPIERTO I, SANTOLARIA P, YANIZ J, NOGAREDA C'LOPEZ-BEJAR M - 2006.** Screening for high-fertility in high-producing dairy cow Theriogenology, 65(8): 1 678- 1 689 .
- 74- **PRYCE JE, COFFEY MP, SIMM G – 2001:** The relationship between body condition score and reproductive performance - J Dairy Sci,; 84 : 1508-1515.
- 75- **DOMECQ JJ, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANEENE JB - 1997.** Relationsliip between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - J Dairy Sci, ; B0 : I 13-120.
- 76- **BUTLER WR, SMITH RD - 1989.** Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle - J Dairy sci,; 72: j 67 -169.
- 77- **Paul Baillargeon DMV, MSc:** La fécondité des troupeaux laitiers au Québec, bilan de la situation et des solutions).
- 78- **WHITMORE H.L., TYLER W.J., CASIDA 1974:** L.E. Effects of early post-partum breeding in dairy cattle. J. Anim. Sci , 38, 339-346.

- 79- BERGER P.J., SHANKS R.D., FREEMAN A.E., LABEN R.C. 1981, Genetic aspects of milk yield and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 64, 114-122.
- 80- HEWETT C.D, 1968: A survey of the incidence of the repeat-breeder in Sweden with reference to herd size, season, age and milk yield. *Br. Vet. J.*, 124, 342-352.
- 81- OLTENACU P.A., FRICK A., LINDHE B. 1991 : Relationship of fertility to milk yield in Swedish cattle. *J. Dairy Sci*, 74, 264-268.
- 82- THOMPSON J.R., POLLOK E.J., PELISSIER C.L. 1983: Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction and age at first calving. *J. Dairy Sci.*, 66, 1119-1127.
- 83- CORREA M.T., CURTIS C.R., ERB H.N., SCARLETT J.M., SMITH R.D. 1990: An ecological analysis of risk factors for post-partum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New-York farms. *J. Dairy Sci.*, 73, 1515-1524.
- 84- LASTER D.B., GLIMP H.A., CUNDIFF L.V., GREGORY K.E. 1973: Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 36, 695-705.
- 85- BARKEMA BARKEMA H.W., BRAND A., GUARD C.L., SCHUKKEN Y.H., VAN DER WEYDEN G.C. 1992: Fertility, production and culling following caesarian section in dairy cattle. *Theriogenology*, 38, 589-599.
- 86- ERB H.N., GROHN Y.T. 1988: Epidemiology of metabolic disorders in the periparturient dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 71, 2557-2571.
- 87- PHILIPSSON J. 1976: Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. 5. Effects of calving performance and stillbirth in Swedish Friesian heifers on productivity in the subsequent lactation. *Acta Agric. Scand*, 26, 230-234.
- 88- EDDY R.G., DAVIES O., DAVID C. 1991: An economic assessment of twin births in British dairy herds. *Vet. Rec.*, 129, 526-529.
- 89- FOOTE R.H. 1981: Factors affecting gestation length in dairy cattle. *Theriogenology*, 15, 553-559.
- 90- GREGORY K.E., ECHTERKAMP S.E., DICKERSON G.E., CUNDIFF L.V., KOCH R.M., VAN VLECK L.D. 1990b: Twinning in cattle, III. Effects of twinning on dystocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 68, 3133-3144.
- 91- NIELEN M., SCHUKKEN Y.H., SCHOLL D.T., WILBRINK H.J., BRAND A. 1989: Twinning in dairy cattle, a study of risk factors and effects. *Theriogenology*, 32, 845-862.
- 92- MARKUSFELD O. 1987: Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity and interrelationships among traits. *J. Dairy Sci.*, 70, 158-166.

- 93- **WHEELER M.B., SCHEER J.W., ANDERSON G.B., BONDURANT R.H. 1979:**
Postpartum fertility in beef cattle producing twins. *Theriogenology*, 12, 383-386.
- 94- **GREGORY K.E., ECHTERKAMP S.E., DICKERSON G.E., CUNDIFF L.V.,
KOCH R.M., VAN VLECK L.D. 1990a:** Twinning in cattle, foundation animals and
genetic and environmental effects on twinning rate. *J. Anim. Sci.* 68, 1867-1876.
- 95- **BORSBERRY S., DOBSON H. 1989 :** Periparturient diseases and their effect on
reproductive performance in five dairy herds. *Vet. Rec.* 124, 217-219.
- 96- **VAN WERVEN T., SCHUKKEN Y.H., LLOYD J., BRAND A., HEERINGA H.T., SHEA
M. 1992:** The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production,
post-partum disease and culling rate. *Theriogenology*, 37, 1191-1203.
- 97- **CURTIS C.R., ERB H.N., SNIFFEN C.J., SMITH R.D., POWERS P.A., SMITH
M.C., WHITE M.E., HILLMAN R.B., PEARSON E.J. 1983:** Association of
periparturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. *J. A. V. M. A.*
183, 559-561.
- 98- **MARION G.B., NORWOOD J.S., GIER H.T. 1968:** Uterus of the cow after parturition,
factors affecting regression. *Amer.J. Vet.Res.* 29, 71-75. **TENNANT B. PEDDICORD R.G.**
The influence of delayed uterine involution and endometritis on bovine fertility. *Cornell Vet.*,
1968, 58, 185-192.
- 99- **VALLET A., NAVETAT H. 1985 :** La fécondité en élevage allaitant. *Elevage bovin.* 154 :
78-85
- 100- **NAKAO T., MORIYOSHI M., KAWATA K. 1992** The effect of post-partum ovarian
dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium
producing dairy cows. *Theriogenology*, 37, 341-349.
- 101- **ROWLANDS G.J., LUCEY S. 1986:** Changes in milk yield in dairy cows
associated with metabolic and reproductive disease and lameness. *Prev. Vet. Med.*, 4, 205-221.
- 102- **BARTLETT P.C., KIRK J.H, WILKE M.A., KANEENE J.B., MATHER E.C. 1986:**
Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian cattle. Incidence, descriptive epidemiology and
estimated economic impact. *Prev. Vet. Med.*, 4, 235-248.
- 103- **PETERS A.R., LAMMING G.E., FISHER M.W. 1981:** A comparison of plasma LH
concentrations in milked and suckling post-partum cows. *J. Reprod. Fert.* 62, 567-573.
- 104- **HANZEN C. 1986:** Endocrine regulation of post-partum ovarian activity in cattle: a
review. *Reprod. Nutr. Develop.* 26, 1219-1239.

- 105- **RICHARDSON G.F., ARCHBALD L.F., GALTON D.M., GODKE R.A. 1983:**
Effects of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F2a on reproduction in post-partum dairy cows. *Theriogenology*, 19, 763-770.
- 106- **Paul Baillargeon :** DMV, MSc: La fécondité des troupeaux laitiers au Québec, bilan de la situation et des solutions)
- 107- **WALTER R. 1992:** Alimentation de la vache laitière, France Agricole. pp 143-141.
- 108- **CAVALAS D. 1994 :** Pathologies et coûts en élevage laitier, trois ans d'enquête dans 24 élevages. *Prod. Lait. Mod.* 103: 43-50.
- 109- **EURL société d'exploitation agricole 2012 :** direction de la ferme.
- 110- **FIDON. P.M. R. 1982.** La réforme de la vache laitière, ces principales causes d'ordre pathologiques et leur prévention, Thèse doctorat vétérinaire .ENV ALFORT.
- 111- **VAGNEUR M., 2002 z** La visite de l'élevage bovin laitier : de la méthode au conseil. In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, 29-31 mai 2002, 725-763.
- 112- **TROLARD J., 2001 :** président du BTLP (bureau technique de promotion laitière): Logement du troupeau laitier. 1^{ère} Edition France Agricole, pp : 30-g7
- 113- **BROUILLET P., 1990 :** Logement et environnement des vaches laitières et qualité du lait.
- 114- **PEYRAUD J.-L., DELABY., MARQUES 8., 1994:.** Intérêt de l'introduction de luzerne déshydratée en substitution de l'ensilage de maïs dans les rations des vaches laitières, *Ann Zootech*, 1994 ; 43,91-104.
- 115- **FERRE D., 2003 :** Méthodologie du diagnostic à l'échelle du troupeau, application en élevage bovin laitier. Thèse du doctorat vétérinaire, Université Paul, SABATIER, Toulouse, ppl64.
- 116- **HANZEN C.-H., 1999:** Gestion de reproduction.
- 117- **BENLEKHEL 4., 2000 :** Transfert de technologie en agriculture, *Bull mensuel de liaison et d'information.* Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II.
- 118- **RENE MARC MERCIER 2012 –** Aydat, Syndicat Prim Holstein Copyright © EDE63 / Chambre Agriculture du Puy-de-Dôme.
- 119- **RENE MARC MERCIER 2012 –** Aydat, Syndicat Montbéliarde Copyright © EDE63 / Chambre Agriculture du Puy-de-Dôme.
- 120- **KHANGMATE.2000.**
- 121- **HUMBLLOT, 1986 :** La mortalité embryonnaire chez les bovins. In: Recherches récentes sur l'épidémiologie de la fertilité, Masson, 213-242.
- 122- **DE KRUIF A, 1977:** Een onderzoek van runderen in anoestrus. *Tijdschr. Diergeneesk.* 102, 247-253.
- 123- **BENDIXEN P.H., VILSON B., EKESBO I., ASTRAND D.B. 1986b:** Disease frequencies of tied zero-grazing dairy cows and of dairy cows on pasture during summer and tied during winter. *Prev. Vet. Med.* 4, 291-306.
- 124- **LOWMAN BG 1985:** Feeding in relation to suckler cow management and fertility. *Vet. Rec.* 117,80-85.

125- Lucy, 2001: MC. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end
J.Dairy Sci., 2001, 84, 1277-1293.). 7

126- Peters AR, 1996: AR. Herd management for reproductive efficiency. Anim. Rep. Sci.,
1996, 42, 455-464.

ANNEXES

Annexe 1 :Fiche individuelle vache laitière. (Verso)

N° LACTATION			LAIT Kg 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 Mois LAIT
DATES	VELAGE		
	TARISSEMENT		
DUREE LACTATION (en jours)			
PRODUCTION TOTALE LACTATION (en Kg)			
PRODUCTION EN 300 JOURS			
OBSERVATIONS			
N° LACTATION			LAIT Kg 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 Mois LAIT
DATES	VELAGE		
	TARISSEMENT		
DUREE LACTATION (en jours)			
PRODUCTION TOTALE LACTATION (en Kg)			
PRODUCTION EN 300 JOURS			
OBSERVATIONS			

Annexe 2 : Fiche du contrôle de la reproduction.

CONTRÔLE DE LA REPRODUCTION " Holstein Pie Noire" HS PN

N° ordre	N° Vache	Race	Date dernier vêlage	1ère Insemination	2ème Insemination	3ème Insemination	4ème Insemination	Date du Contrôle de gestation	Diagnostic de gestation
01	02046	HSPN	06/09/12	06/12/11				05/04/12	Pléine
02	02063	HSPN	06/09/12	06/12/11	31/12/11			02/05/12	Pléine
03	04019	HSPN	05/08/11	21/10/11	09/01/12				
04	04075	HSPN	26/01/12	17/04/12					
05	05015	HSPN	10/04/11	26/03/12					
06	05057	HSPN	02/04/12						
07	05085	HSPN	19/11/10	21/12/11	25/03/12				
08	05087	HSPN	22/08/11	03/11/11				08/03/12	Pléine (c. m. m.)
09	06012	HSPN	07/09/11	01/01/12					
10	06016	HSPN	07/09/11	26/02/12					
11	06020	HSPN	25/01/11	19/06/11				08/03/12	Pléine
12	06021	HSPN	09/03/11	11/09/11				25/12/11	Pléine
13	06022	HSPN	01/01/11	01/01/12					
14	06034	HSPN	16/01/11	26/12/11				05/04/12	Vide
15	06052	HSPN	04/09/11	05/12/11	25/12/11			05/04/12	Pléine
16	06053	HSPN	11/01/11	14/10/11	22/01/12			02/05/12	Pléine
17	06083	HSPN	17/03/12						
18	06088	HSPN	09/02/12						
19	06089	HSPN	21/05/11	02/12/11				05/04/12	Pléine (Sudu)
20	06093	HSPN	11/01/12						
21	07018	HSPN	06/03/11	15/10/11				02/10/12	Pléine
22	07024	HSPN	11/01/11						
23	07037	HSPN	01/11/11	26/12/11				05/04/12	Pléine