

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Université de Blida 1

Institut des sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur vétérinaire

Thème :

Gestion de la reproduction chez les bovins laitiers

Présenté par :

BOUTOUT Naouel et BOUFELLAH Meriem

Président : Dr. BELABDI.I

Examineur : Dr. SALHI .O

Encadré par : Dr. YAHIMI ABDELKRIM

Année : 2014-2015

REMERCIEMENTS

Au nom de dieu clément et miséricordieux qui par grâce, nous avons pu achever notre parcours et ce mémoire de fin d'étude vétérinaire.

A Dr. YAHIMI ABDELKRIM

Qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce travail, pour ses conseils pertinents, sa patience remarquable, sa disponibilité et son aide précieux qui grandement facilité la réalisation de ce travail.

Veillez accepter l'expression de notre respectueuse gratitude.

A Dr BELABDI.I

Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre mémoire.

Remerciements et hommage respectueux.

A Dr SALHI.O

Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir d'examiner notre mémoire.

Remerciements et hommage respectueux.

Dédicaces

*À mon père RA BAH et ma mère Zabida
À ma sœur Khalida ; mon frère Cussama*

À ma grande mère Manouba

À mon bébé ouassini

*À mes amis(es) : Nadia; Lamis ; Mounia ; Nouzha ;
Imen ; Abd Nour ; Mourad ; Cussama ; Houria*

À ma binôme, ma copine : MFRFM

À mon promoteur ; Dr Yahimi Abdelkrim

*Que ce travail soit pour eux un témoignage de ma
profonde affection et de ma reconnaissance*

Naouel Boutout

Dédicaces

Je dédie ce mémoire :

À mon père Saïd et ma mère Djaouida

À mon frère Abdelkader

*À mes amis(es) : Mounia ; Ikram ; Latifa ; Sofiane ;
Smail ; Rafik ; hamza ; hacen*

À ma copine : Naouel

À mon promoteur Dr Abdelkrim

À toute la famille Boufella et Banarbia

*À toutes les personnes que j'ai connu au long de mon
parcours universitaire*

*Meriem
Boufella*

Résumé

L'analyse des performances de reproduction des vaches laitières à fait l'objet de notre étude : cette dernière concerne le statut de reproduction et sanitaire des femelles en reproduction. L'étude est portée sur 50 femelles bovines (primipares et multipares), l'analyse s'est sur trois points importants ; le premier sur les paramètres de reproduction (premier vêlage ; l'intervalle vêlage-vêlage , la détection de chaleurs, l'index de fertilité et les taux de gestation) ; le deuxième sur les pathologies de reproduction (rétention placentaire ; fièvre de lait ; métrites ; les endométrites et les kystes ovariens), enfin le troisième point sur l'effet de l'état corporel pour les primipares et les multipares (comparaison). Après analyse des résultats nous avons constaté des valeurs variables en matière des paramètres de reproduction, avec IVV moyenne chez les vaches est de 374 jours. L'intervalle naissance premier vêlage calculé particulièrement chez les primipares est de 25 mois, index de fertilité est de 2,6 et un taux de gestation en première insémination artificielle est égal à 36,45 % et index de Wood est de 104. Pour celles des pathologies, les métrites représentent un taux très élevé de 59 %, suivi par les autres troubles à savoir ; retard de l'involution utérine 35 %, les kystes ovariens 11 %, la rétention placentaire et la fièvre vitulaire de 9 %. Enfin pour l'état corporel, nous avons remarqué que, le profil est identique chez les primipares que chez les multipares.

Mots clés : femelles Bovines ; primipare, multipares, paramètres de fécondité et de fertilité, état corporel.

ملخص

تحليل الأداء التناسلي للبقرة حلوب هو موضوع الدراسة حيث انه يتعلق بحالة الصحة و الأداء التكاثري للإناث .

أجريت الدراسة على 50 ماشية إناث متكررة الولادات و الخروسات . التحليل يتضمن 3 نقاط مهمة الأولى على المعلومات الإيجابية (أول ولادة , الفترة ما بين الولادتين , الكشف عن الحرارة مؤشر الخصوبة , معدل الحمل) . و الثاني الاضطرابات التناسلية , (المشيمة المحتبسة , وحمى الحليب , التهاب بطانة الرحم , كيسات المبيض) و أخيرا النقطة الثالثة حول تأثير حالة الجسم للخروسات و متكررة الولادات (المقارنة)

بعد تحليل النتائج وجدنا قيم المتغيرات في المعلومات الإيجابية مع متوسط الفترة بين الولادتين عند الأبقار هو 374 يوم ومعدل أول ولادة عند الخروسات هو 25 شهر . مؤشر الخصوبة 26 . معدل الحمل في أول تلقيح اصطناعي يساوي 36,45 ومؤشر وود هو 104 . وبالنسبة للأمراض ; التهاب الرحم تمثل نسبة عالية جدا 59% تليها الاضطرابات الأخرى وهي تأخر ارتداد الرحم 35% , كيسات المبيض 11% ; احتباس المشيمة و حمى الحليب 9% و أخيرا حالة الجسم لاحضنا ان الوضع مطابق بين الخروسات و الأبقار .

كلمات البحث : إناث الأبقار , خروسات , متكررة الولادات , الخصوبة و معلومات الخصوبة و حالة الجسم .

Summary

The analysis of the reproductive performance of dairy cows is the subject of a study: it concerns the status of breeding and health of breeding females. The study is carried on 50 female cattle (heifers and multiparous), the analysis is on three important points: the first on reproductive parameters (first calving, calving interval of the detection of heat, the index of fertility and pregnancy rates); the second on reproductive disorders (retained placenta, milk fever, metritis, endometritis and ovarian cysts), and finally the third point on the effect of body condition for primiparous and multiparous (comparison). After analyzing the results we found variable values in reproductive parameters, with average IVV cows is 374 days. The birth interval calculated first calving particularly in primiparous is 25 months fertility index is 2.6, and a pregnancy rate in the first artificial insemination is equal to 36.45% and Wood's index is 104. For those pathologies, metritis represent a very high rate of 59%, followed by other disorders namely; delayed uterine involution 35%, 11% ovarian cysts, retained placenta and milk fever 9%. Finally for body condition, we noticed that the profile is identical in primiparous than in multiparous.

Keywords: Bovine females; primiparous, multiparous, fertility and fertility parameters, body condition.

Liste des abréviations

Partie bibliographique :

- DA : Dinars algérien
- IVV : Intervalle vêlage-vêlage.
- % : Pourcentage.
- IFA : Index de fertilité apparent.
- IFT : Index de fertilité total.
- TGA : Taux de gestation apparent.
- TGR : Taux de gestation réel .
- FSH : Hormone folliculaire stimulante
- LH : Hormone lutéinisante
- GnRH : Gonadotropin releasing hormone
- PGF_{2α} : Prostaglandine F_{2α}

- PAG : Protéines associées à la gestation.
- IA : Insémination artificielle.
- J : Jours

Partie expérimentale :

- Σ : Ensemble.
- *: Multiplier.
- / : Deviser.
- NL : Numéro de lactation.
- NV1 : Naissance premier vêlage .
- IV : Intervalle entre les vêlages .
- TV : Type de vêlage .
- RP : rétention placentaire.
- FV : Fièvre vitulaire.
- MA : Métrite aigue.
- ECP : endométrites cliniques ou pyromètre.
- RIU : retard d'involution utérine.

-Jex : jours

-DgO : Nature de Dc ovarien .

-JOV : Jr du l'examen des ovaires.

-PA: Période d'attente.

-PR: Période de reproduction.

-n IA : Nombre d'insémination artificielle.

Liste des tableaux

Partie bibliographique :

- Tableau01** : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière.
- Tableau02** : Durée des différentes phases du cycle sexuel de la vache et situation de l'ovulation par rapport à l'œstrus.

Partie expérimentale :

- Tableau01** : Données générales de reproduction des 50 vaches du troupeau.
- Tableau02** : Nature de diagnostic ovarien.
- Tableau03** : Les résultats de l'index de fertilité.
- Tableau04** : Pourcentage et nombre de l'insémination effectuée.
- Tableau05** : Description de l'évolution chronologique de la fertilité
- Tableau 06** : Pourcentage des chaleurs détectées post-partum.
- Tableau07** : Moyenne du score corporel des primipares et multipares.

Listes des figures

Partie bibliographique :

- Figure01** : Evolution du taux de réussite en 1^{ère} insémination en race Prime Holstein.
- Figure02** : Evolution de l'intervalle entre vêlage depuis 1980 dans les trois principales races françaises.
- Figure03** : Régulation neuroendocrinienne de la vache lors de son cycle sexuel.

Partie expérimentale :

- Figure01** : Fiche d'anamnèse d'un bovin laitier.
- Figure02** : Les taux des chaleurs observées par rapport à l'objectif .
- Figure03** : L'évolution du score corporel chez primipares et multipares.

SOMMAIRE

-Remerciements	
- Dédicaces	
-Résumé	
-ملخص	
-Summary	
-Listes des abréviations	
-Listes des figures	
-Liste des tableaux	
-Introduction.....	1

-Première partie : Etude bibliographique:

Chapitre 01 : évaluation des performances de reproduction chez la vache

laitière

-Introduction	2
1-Notion de fertilité	2
A -Indicateurs de quantification de la fertilité.....	2
a -Taux de fécondité	2
b -Taux de fertilité.....	2
c -L'index de fertilité.....	3
d -Taux de gestation.....	3
B -Objectifs de la fertilité chez la vache la vache laitière.....	4
2 -Notions de la fertilité	5
A -Critères de mesure de la fécondité	5
a -L'âge premier vêlage.....	5
b -L'intervalle vêlage-première insémination	5
c -L'intervalle vêlage-première insémination fécondante.....	5
d -L'intervalle entre vêlages successifs.....	5

Chapitre 02 : les différentes modifications structurales et endocriniennes au niveau de l'ovaire durant le cycle chez la vache laitière

-Introduction.....7
1-Le cycle oestral chez la vache comprend deux phases.....7
a- phase folliculaire.....7
b- phase luteal.....9

Chapitre 03: Méthode de diagnostic de gestation

- Introduction.....10
A- Intérêt de diagnostic de gestation précoce10
B- Critères de choix d'une méthode.....10
C- Qualité d'une de diagnostic de gestation.....11
D- Méthodes diagnostiques utilisables.....11
1-examens gynécologiques.....11
a- palpation transrectale.....11
b- échographie transrectale.....12
2-analyses de laboratoire.....12
a-dosage de la progestérone.....12
b-dosage PAG.....13

Chapitre 04 : Les facteurs pathologiques influençant les performances de reproduction

-Introduction
A-L'accouchement dystocique.....14
B- L'hypocalcémie.....14
C- La rétention placentaire.....14
D-La métrite.....14
E-Les kystes ovariens.....15

Deuxième partie :
Etude expérimentale

1-Introduction et objectifs.....	16
A-Introduction.....	16
B-Objectifs.....	16
2- Matériels et méthodes.....	17
A –Matériels.....	17
B- Méthodes.....	18
a-L’analyse des données de reproduction.....	18
b-L’evolution de la fertilité analysée par le cu-sum.....	18
c-Pathologies de reproduction.....	18
d-Score corporel.....	19
3-Résultats et discussion.....	20
A-Résultats.....	20
a-Données de reproduction des 50 vaches du troupeau.....	20
b-Description de l’évolution chronologique de la fertilité.....	22
c-Quantification de la qualité de la détection des chaleurs.....	26
d-Comparaison de l’évolution du score corporel des primipares et multipares.....	27
B- Discution	28
4 Conclusion	29
Conclusion générale et recommandations	30

-Références bibliographiques

Introduction

Introduction :

En Algérie, le lait occupe une place importante dans notre l'alimentation. Afin de combler le déficit en protéines d'origine animale, les populations à faibles revenus recourent généralement à la consommation de lait. Du fait qu'il est subventionné par l'Etat. L'Algérie se place au troisième rang mondial en matière d'importation de lait et produits laitiers, après l'Italie et le Mexique, dont 784,90 millions de dollars consacres pour les importations de lait en poudre et ce, durant les cinq premiers mois de 2014, contre 487,43 millions de dollars pour la même période de l'année écoulée, représentant une hausse de 61,03%, source des Douanes algériennes(1). L'Etat consacre annuellement plus de 46 milliards de DA pour le soutien de la filière lait pour encourager la production et réduire la facture d'importation qui avait atteint l'année 2014 :1,13 milliard de dollars(1).

La production laitière est liée à la dégradation ou bien l'amélioration des paramètres de reproduction, la maitrise de cette dernière est une tache difficile(2).

En l'Algérie, chaque jour le retard de la fécondation, au delà de l'intervalle optimum, entraine une perte de 4 à 5 litre de lait par vache. Pour certains cas la vache peut rester jusqu'à une année en anoestrus(3) .Selon(4), le retard d'un cycle coute environ 600FF (environ 300 dollars) par vache. Ce ci implique qu'une parfaite maitrise de la physiologie de la reproduction et une bonne connaissance des facteurs qui influencent sur les performances de reproduction est indispensable pour minimiser les pertes économiques .Ainsi que l'amélioration de la production laitière et des performances de reproduction doivent obéir à de nouvelles règles de conduite des élevages bovins laitiers, et aussi à des programmes correctifs y compris les suivants:

- L'établissement d'un système informatisé de collecte et de stockage des données de routine de hautes qualités liées à l'exploitation.

- Le suivi de la reproduction par la maîtrise des différents index et par la mise en place de contrôles systématiques de la gestation, des pathologies post-partum, de la reprise de l'activité ovarienne et éventuellement de la réforme d'animaux improductifs.

- La gestion de l'alimentation par un rationnement approprié et une évaluation de l'état d'embonpoint régulière.

- Le respect des plans de prophylaxies et une hygiène stricte pour éviter les maladies.

- La formation du personnel sur les nouvelles technologies.

- L'implication des chercheurs dans l'étude et l'analyse des données, pour améliorer les rendements et donner des conseils.

PREMIÈRE

PARTIE

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 01

Évaluation des performances

de

reproduction chez la

vache laitière

Chapitre 01 :
Évaluation des performances de reproduction
Chez la vache laitière.

Introduction :

L'élevage bovin laitier a connu une augmentation du nombre moyen d'animaux par exploitation, ainsi qu'une multiplication des grandes unités de production a en effet été observée dans différents pays. Cette double évolution a eu cependant pour conséquences d'entraîner l'apparition de nouvelles entités pathologiques qualifiées de maladies de production (5).

Avec ce nouveau contexte, il va toujours falloir mesurer les performances de reproduction, à partir des événements relatifs au déroulement de la carrière reproductive de l'animal tout en se référant à des valeurs et à des objectifs réalisés en cohérence avec le système de production (6).

1-Notions de fertilité :

La fertilité est définie comme étant l'aptitude à féconder ou à se reproduire ; pour la femelle, c'est la capacité à produire des ovocytes fécondables. Elle est définie aussi par, le nombre des inséminations ou saillies nécessaires pour avoir une gestation. La fertilité se traduit par le pourcentage de vaches inséminées trois fois ou plus et par le taux de fécondation à la première insémination(7).

A- Indicateurs de quantification de la fertilité :

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité. Selon(8), elle est mesurée par :

a- Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination (Taux de fécondité) :

La fécondité d'un troupeau est son aptitude à produire dans l'année un maximum possible de petits. C'est une aptitude globale, qui tient compte de la fertilité et de la prolificité et ramène cette productivité en petits à l'année(4)

-Taux de fécondité = (Nombre de petits nés ×100) / Nombre de femelles soumises à la reproduction.

b-Taux de fertilité :

La fertilité d'un troupeau est son aptitude de ce troupeau à être fécondé en un minimum de saillies ou d'insémination(4).

-Taux de fertilité = (Nombre de femelles mettant bas × 100)/Nombre de femelles soumises à la reproduction.

c- L'index de fertilité :

L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaire à l'obtention d'une gestation(9 ,10) .Seules les inséminations réalisées à plus de cinq jours d'intervalle doivent être prise en considération pour calcul de ces paramètres. Il existe deux types d'index à savoir :

-L'index de fertilité apparent IFA :

-IFA=Nombre totale d'insémination effectuées sur animaux gestantes/Nombre des animaux gestants.

-L'index de fertilité total (réel) :

-IFT=Nombre total d'insémination effectuées sur tous les animaux / Nombre des animaux gestants.

d-Taux de gestation :

Exprime le % de vaches gestantes parmi celles mises à la reproduction. Il existe deux types de taux à savoir :

-Le taux de gestation apparent(TGA) % :

-TGA= (Nombre des animaux gestants /Nombre totale d'inséminations effectuées sur les animaux gestants) ×100

-Le taux de gestation total(TGT) % :

-TGT = (Nombre des animaux gestants /Nombre totale d'inséminations effectuées sur tous les animaux gestants) ×100.

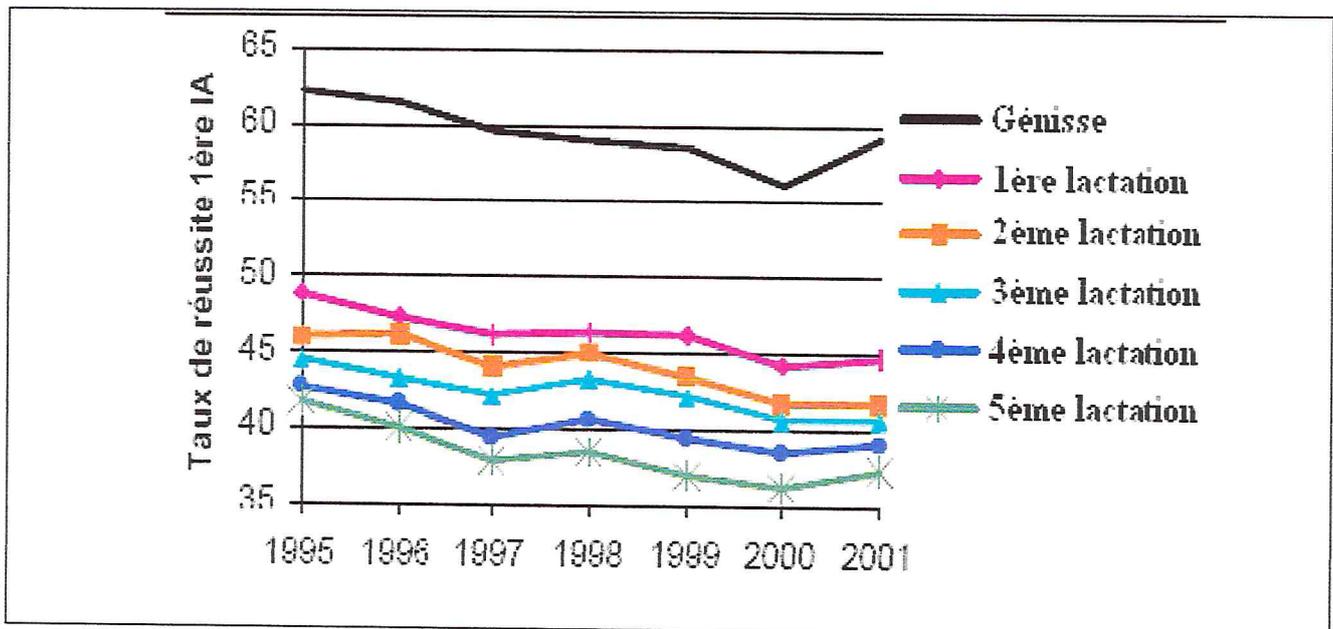


Figure01: Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prime Holstein (31).

B- Objectifs de la fertilité chez la vache laitière: Différents objectifs sont, d'après (31,9), exprimés dans le tableau suivant :

Tableau 01: Objectifs de la fertilité chez la vache laitière (9, 31).

Paramètres de fertilité chez la vache laitière	Objectifs selon VALLET et al. 1984	Objectifs selon SERIEYS, 1997
Taux de réussite en 1 ^{ère} insémination (TRI1)	Supérieur à 60 %	Supérieur à 55-60 %
Taux de fécondité	Inférieur à 15 %	Inférieur à 15-20 %
Index de fertilité	Inférieur à 1.6	1.6 à 1.7

2-Notions de fécondité :

La fécondité est, au sens propre, la capacité d'une femelle à mener à terme sa gestation, mettant bas un ou des produits vivants et viables donc c est une notion de temps. En élevage bovin laitier, elle a un sens économique et peut se traduire par l'intervalle entre deux vêlages.

A-Critères de mesure de la fécondité :

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

a- L'âge au premier vêlage :

IL faut un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage(13).

Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois dans les laitières sont considérées comme acceptables (5) .

b- L'intervalle vêlage – première insémination :

Appelée aussi la période d'attente ; la mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60^{ème} jour post-partum, c'est le moment où 85 à 95 % des vaches ont repris leur cyclicité. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est optimal entre le 60^{ème} et le 90^{ème} jours post-partum (14 ,15).

c- L'intervalle vêlage – Insémination fécondante :

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage – insémination fécondante est supérieur à 110 jours. Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un intervalle vêlage - insémination fécondante moyen de 85 jours. (12), et peut aller jusqu'à 116 jours (16), et jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitières(17).

d- L'intervalle entre vêlages successifs :

L'intervalle vêlage – vêlage (IVV), qui est le critère économique le plus intéressant en production laitière , s'est accru d'environ un jour en Prime Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui (18). Cette tendance est beaucoup moins marquée en race Normande et en race Montbéliarde, et on peut même constater une diminution de l'IVV au cours des années 80. Ces différences entre races sont d'autant plus marquées que l'intervalle entre vêlages inclut la durée de gestation qui est plus courte chez la vache de race Prime Holstein (282 jours) que chez les deux autres races .

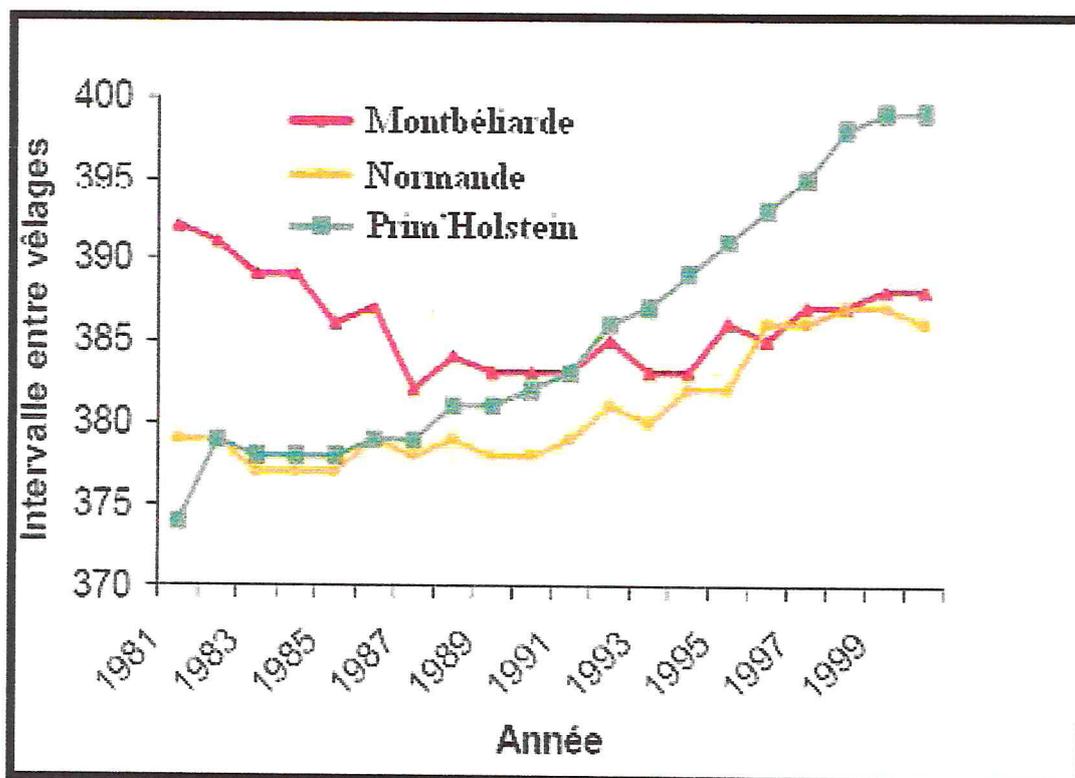


Figure 02 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises (31)

Chapitre

02

**Les différentes modifications
structurales et endocriniennes au niveau
de l'ovaire durant le cycle chez la Vache
laitière**

Chapitre 02 :

Les différentes modifications structurales et endocriniennes au niveau de l'ovaire durant le cycle chez la Vache laitière

Introduction :

Améliorer les performances reproductives d'une vache ou d'un troupeau nécessite une très bonne connaissance des principes de base de la physiologie et de l'endocrinologie sexuelle de la vache. Le cycle œstral de la vache correspond à l'ensemble des modifications périodiques morphologiques, histologiques et physiologiques des organes génitaux et de la glande mammaire. L'ensemble de ces modifications ont pour but de créer des conditions favorables pour l'accouplement, la fécondation, et la gestation. La vache est une espèce polyœstrienne de type continu à ovulation spontanée. La durée du cycle œstral est de 21 jours (Tableau 2). La mise en place des cycles ovariens débute à l'âge de 6 à 18 mois, au moment de la puberté (19).

Après la puberté, les cycles œstraux se déroulent en continu sauf interruptions : gestation, période post-partum (interruption de 3 à 6 semaines), période de forte production laitière, pathologies (anoestrus permanent, carences alimentaires, etc.).

Tableau 2 : Durée des différentes phases du cycle sexuel de la vache et situation de l'ovulation par rapport à l'œstrus(19)

Espèce	Pro-œstrus	œstrus	Metœstrus	Dioestrus	Durée cycle	Moment de l'ovulation
Vache	2-3 jours	12-18 heures	2 jours	15 jours	21 jours	10-12h post œstrus

1- Le cycle œstral chez la vache comprend deux phases :

a-Phase folliculaire :

-Croissance folliculaire :

A la naissance, il existe une réserve intra-ovarienne d'environ 70000 follicules primordiaux chez la vache. La phase de croissance ne concernera qu'un nombre réduit de ces follicules, la plupart d'entre eux subissant l'atrésie (20).

Cette croissance folliculaire se déroule en deux étapes :

. Phase non gonado-dépendante :

Au cours de cette phase continue, la maturation des follicules primordiaux aboutit après plus de six mois à la formation de follicules tertiaires recrutables pour être intégrés à une vague folliculaire(21).

. Phase gonado-dépendante :

Un follicule tertiaire est recruté lorsqu'il acquiert la capacité à répondre à la stimulation par les (FSH). Ces deux hormones, FSH et LH, sont sécrétées par l'hypophyse. Cette sécrétion est directement sous contrôle de la GnRH qui est le régulateur principal de cette phase. La GnRH est synthétisée et libérée par l'hypothalamus(21).

□ Phase de recrutement (FSH-dépendante) :

Le développement folliculaire apparaît sous la forme de croissances ou de régressions successives de plusieurs follicules : les vagues folliculaires. Chaque vague consiste en l'émergence tous les sept à neuf jours environ d'une quinzaine de follicules tertiaires sous l'action de la FSH. En synergie avec la FSH, les œstrogènes induisent la croissance des follicules. L'augmentation du taux d'œstradiol a un effet positif sur la production de GnRH . Associée à la FSH, l'augmentation de la fréquence des décharges de LH provoque un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse et une baisse de la production de FSH(22).

□ Phase de sélection du follicule dominant :

La sélection correspond à l'émergence de 2 ou 3 follicules parmi l'ensemble des follicules recrutés. Ces follicules sécrètent des œstrogènes et de l'inhibine dans la circulation générale qui par un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse entraîne une baisse de la sécrétion de FSH(22) .

□ Phase de dominance (phase LH-dépendante) :

La diminution de FSH est à l'origine de la sélection du follicule dominant. Le follicule dit « dominant » aura acquis suffisamment de récepteurs à LH pour survivre lors de la chute de taux de FSH par la production de facteurs de croissance locaux. La LH assure la maturation et la croissance terminale du follicule dominant qui devient le follicule de De Graaf.

. La concentration et la fréquence de décharge de LH sont plus élevées, une décharge toutes les heures. L'ovulation a lieu (21 ,22).

b-Phase lutéale :

Trois phases peuvent être distinguées dans cette phase: une phase de croissance ou lutéogénèse, une phase de maintien ou lutéotrophie, et une phase de régression ou lutéolyse. Après l'ovulation, la LH déclenche la transformation de follicule rompu en corps jaune. Le corps jaune se comporte comme une véritable glande qui sécrète de la progestérone en plateau. Il reste fonctionnel jusqu'à la lutéolyse (s'il n'y a pas eu fécondation).

Cette lutéolyse survient vers le 17ème jour, au moment où l'endomètre sécrète une prostaglandine (PGF2α). Cette régression est suivie d'un nouveau cycle ovarien(22).

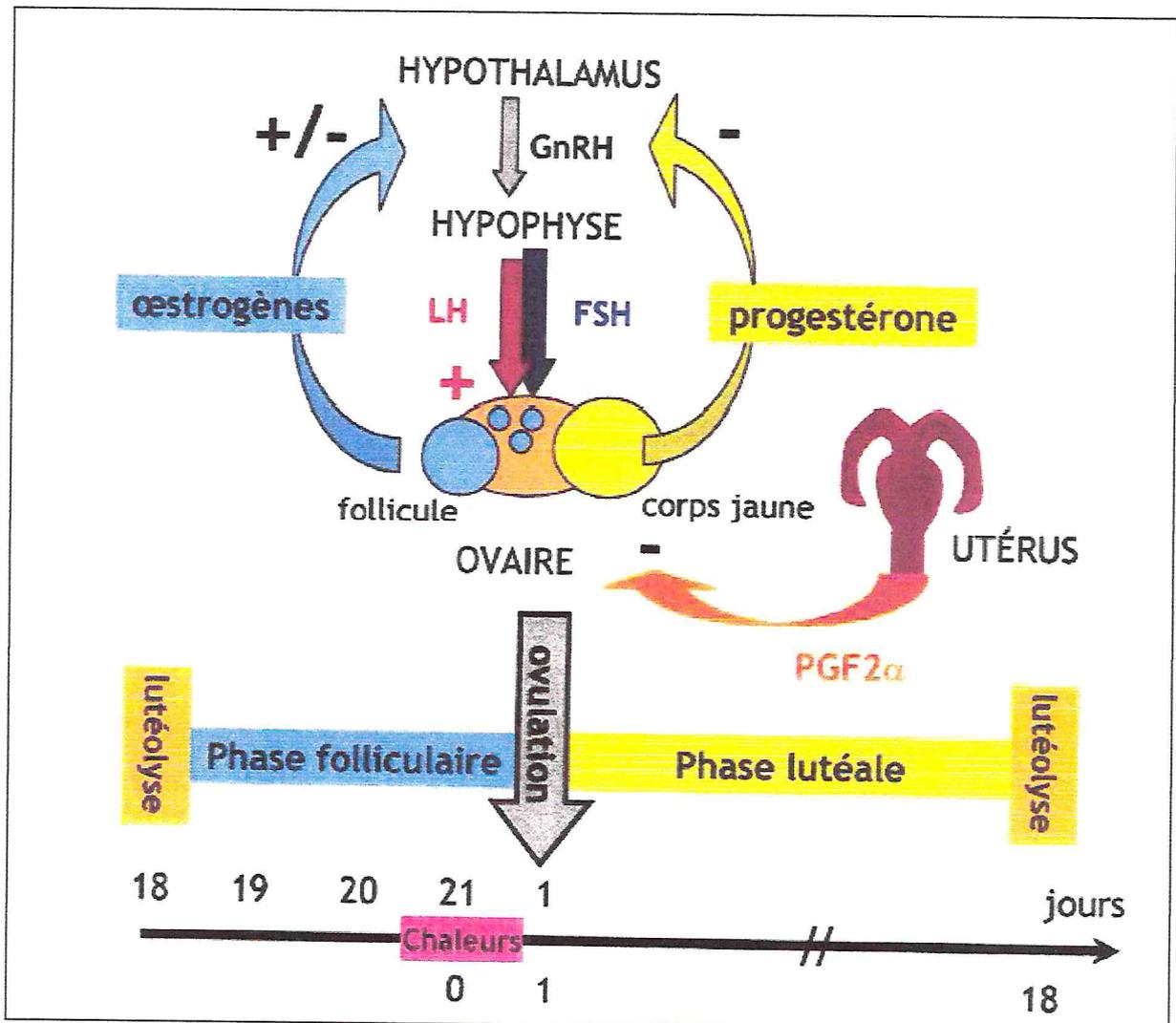


Figure 3 : Régulation neuroendocrinienne de la vache lors de son cycle sexuel (23).

Chapitre 03

Méthodes

de

diagnostic

de

gestation

Chapitre 03 :

Méthodes de diagnostic de gestation :

Introduction :

La détection précoce et fiable de la gestation chez la vache est un élément essentiel dans le suivi de reproduction. L'enjeu est de diagnostiquer le plus tôt possible les vaches non gestantes afin de mieux les surveiller, voire de les traiter pour leur permettre une nouvelle gestation. Ce diagnostic précoce permet de réduire l'intervalle vêlage-vêlage et ainsi d'optimiser la production du lait sur la carrière d'une vache. Troupeau sur un an, peut constituer une perte économique importante (23). En plus d'une détection rapide, la méthode doit impérativement être fiable, afin d'éviter toute erreur diagnostic. Ainsi, l'observation du simple non-retour en chaleur à 21 jours post saillie n'est malheureusement pas assez fiable, c'est pourquoi cette méthode, si elle est utilisée seule, reste déconseillée ; on s'oriente donc plutôt vers des examens complémentaires.

Plusieurs méthodes diagnostiques sont déjà disponibles et sont utilisées plus ou moins couramment dans la pratique : la palpation transrectale, l'échographie transrectale, le dosage de la progestérone ou de protéines associées à la gestation (PAG's) dans le sang et le lait, etc. Elles présentent toutes des avantages et des inconvénients.

A. Intérêt du diagnostic de gestation précoce :

La réduction de l'intervalle vêlage-vêlage nécessite un diagnostic de gestation le plus précoce possible afin de détecter rapidement les femelles non gestantes qui n'ont pas été vues en chaleur entre le 18ème et le 24ème jour après l'insémination.

Dans une étude récente environ 19% des inséminations artificielles sont réalisées sur des vaches déjà gestantes. Au Pays-Bas, 4% des veaux ne sont pas issus de la dernière IA réalisée (24).

Les méthodes précoces permettent, si la femelle est vide, une remise à la reproduction rapide évitant d'attendre un éventuel retour en chaleur.

B. Critères de choix d'une méthode :

Si l'objectif est d'identifier les femelles pleines, alors on choisit la méthode qui donne le moins de faux négatifs. On choisit une technique sensible.

Si l'objectif est d'identifier les femelles vides, alors on choisit la méthode qui donne le moins de faux positifs. On choisit une technique spécifique.

C. Qualité d'une méthode de diagnostic de gestation :

L'évaluation des différentes méthodes de diagnostic de gestation nécessite d'établir un ensemble de critères objectifs qui soient mesurables(25). Parmi ces critères : La précocité ; la simplicité de mise en œuvre ; le cout ; la fiabilité.

D. Méthodes diagnostiques utilisables :

1. Examens gynécologiques :

a-Palpation transrectale :

Qualité	Précocité	Cout	Fiabilité
simple	Dépend de l'expérience de vétérinaire	Peu couteuse	Très fiable à partir de 35jours

C'est une technique relativement **simple, peu coûteuse**, qui à l'avantage de fournir un **résultat immédiat**. Elle est réalisable dès le **30e jour** post-insémination pour un manipulateur très expérimenté mais un résultat fiable ne peut être donné avant le **35e jour (26)**.

Le risque d'avortement consécutif à une palpation transrectale reste un sujet controversé. Certaines études indiquent un risque pouvant atteindre 15% en cas de palpations trop brutales (27). Une étude plus récente indique que le diagnostic de gestation par palpation transrectale n'augmente pas le risque de mortalité embryonnaire(28). Le risque semble dépendre uniquement des précautions du manipulateur.

b. Echographie transrectale :

Qualité	Précocité	Cout	Fiabilité
Très appréciée en pratique	Dépend de l'expérience vétérinaire	de Cout élevé	Très fiable à partir de 26jours

Cette méthode diagnostique est **très fiable** à partir du **26e jour**. La fiabilité de l'échographie dépend de l'expérience du praticien, de la date du diagnostic, de l'âge de l'animal et de la note d'état corporel de l'animal (26).

2. Analyses de laboratoire :

En laboratoire, le diagnostic de gestation chez la vache est réalisé à partir de dosage de différentes protéines et hormones plus ou moins spécifiques de la gestation et qui apparaissent dans le sang maternel au cours de celle ci.

a. Dosage de la progestérone :

<i>Qualité</i>	<i>Précocité</i>	<i>Cout</i>	<i>Fiabilité</i>
<i>Bonne</i>	<i>+++</i>	<i>Peut cher</i>	<i>Fiable en cas diagnostic négatif et non fiable en cas diagnostic positif</i>

C'est une méthode **simple, rapide et financièrement rentable** de diagnostic de gestation. Malheureusement, lorsque le test est positif, en présence de progestérone, **l'exactitude du test n'est que de 56-79% (29)**. En effet, l'animal, présumé gestant, peut très bien présenter un cycle allongé du fait d'une résorption embryonnaire ou du fait d'un corps jaune persistant. Le diagnostic de gestation devra être confirmé. **Il s'agit donc d'un test de non-gestation.**

b-Dosage PAG :

Qualité	Précocité	cout	Fiabilité
Simple	Obliger d'attendre 80 à 100jours post partum	Peut cher	Très fiable à partir de 27jours

C'est une méthode **simple, précoce, peu couteuse** et **fiable** à partir de J27 chez la vache.

Chapitre

04

**Les facteurs pathologiques
influençant les performances
de
reproduction**

Chapitre 04 : **Les Facteurs Pathologiques Influençant Les Performances De Reproduction**

Introduction :

Différents troubles associés ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production laitière (30). Cet impact économique est la somme des coûts de maîtrise de la santé (ou dépenses) et des pertes consécutives aux troubles (ou manque à gagner) (32).

A-L'accouchement dystocique :

Chez la vache, les dystocies sont classées en, traction légère (ou aide facile), traction forte, césarienne et embryotomie (33).

Les fréquences des dystocies sont plus importantes chez les primipares que chez les pluripares (34.35).

Ses origines sont différentes, comme la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la disproportion entre le fœtus et la mère. Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à l'infection qui en découle (31).

Les conséquences d'un accouchement dystocique sont multiples. Il contribue à augmenter la fréquence des pathologies du post-partum et à diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux (36).

B- L'hypocalcémie :

L'hypocalcémie constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies du post-partum (36).

Les vaches souffrant d'un épisode d'hypocalcémie sub-clinique post-partum présentent une perte d'état corporel plus marqué et durant plus longtemps que celle des vaches normocalcémiques (37).

C- La rétention placentaire :

La rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrites, d'acétonémie et de déplacement de la caillette. Ses effets augmentent le risque de réforme, entraînent de l'infertilité et de l'infécondité (36).

D- La métrite :

Les métrites s'accompagnent d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, de lésions podales ou encore de kystes ovariens (36).

La conséquence la plus directe d'une métrite, c'est bien le retard de l'involution utérine ; ce dernier est considéré comme la cause la plus fréquente d'infertilité en élevage bovin (38).

E-Les kystes ovariens :

En cas de kystes ovariens, le premier œstrus est retardé de 4-7 jours en moyenne, la 1^{ère} insémination est retardée de 10-13 jours en moyenne et le taux de réussite à la première insémination diminue de 11 à 20 % (39).

L'augmentation importante (supérieur à 1 point) de la note d'état corporel au cours des 60 derniers jours précédant le vêlage constitue un facteur de risque d'apparition des kystes ovariens (40) ; ces mêmes vaches perdent plus de poids en post-partum (41).

DEUXIEME

PARTIE

ETUDE

EXPERIMENTALE

DEUXIEME PARTIE :

Etude expérimentale

1-Introduction et objectifs :

A-Introduction :

Le problème de reproduction, c'est un syndrome principal dans les élevages de bovins laitiers. Plusieurs éléments entraînent des troubles qui peuvent dérégler le fonctionnement de la vie reproductive chez la vache. La détection des problèmes de reproduction au sein d'un élevage, nécessite un suivi rigoureux appelée communément gestion de troupeau.

L'objectif de la gestion de reproduction, c'est d'identifier et de corriger les risques au sein d'un troupeau laitier.

La gestion de la reproduction se compose d'une part du suivi de reproduction et d'autre part du bilan de reproduction. Ces deux aspects pour suivent un double but.

- Le premier s'inscrit dans un contexte de collecte d'informations et de leur exploitation à court terme et le second dans celui d'une analyse et d'une interprétation des performances.

Le suivi de reproduction constitue le premier cycle d'utilisation des données collectées (5). Celles-ci permettent de planifier le travail d'observation et de traitement du vétérinaire et de l'éleveur.

- Le second représente ainsi le bilan de reproduction, ce dernier constitue le second cycle d'utilisation des données. Il a pour but de quantifier les performances de reproduction des troupeaux et de les comparer entre elles et aux objectifs (5).

Ces deux aspects de la gestion de la reproduction contribuent donc à optimiser la production économique de lait ou de viande .

B-Objectifs :

La présente étude a pour but d'analyser des données de reproduction de bovins laitiers, à travers des anamnèses individuelles de vaches. L'étude est portée sur 50 fiches individuelles de chaque femelle bovine. Notre travail comporte ; L'identification, l'introduction et analyses des données relatives aux ; paramètres de performances de reproduction, pathologies de reproduction, les scores corporels, évolution chronologique de fertilité et en fin la quantification de la détection des chaleurs (calcul de l'index de Wood).

2-Matériels et méthodes :

A-Matériels :

Notre travail a été basé sur l'analyse des fiches de suivi individuelles, concernant 50 femelles bovines laitières (primipares et multipares)(Fig1).

Date	N° lactation	Produit lait (kg)	Taux cell/100ml	Autres
01/01/1993	1	1000	100	
01/02/1993	2	1200	120	
01/03/1993	3	1400	140	
01/04/1993	4	1600	160	
01/05/1993	5	1800	180	
01/06/1993	6	2000	200	
01/07/1993	7	2200	220	
01/08/1993	8	2400	240	
01/09/1993	9	2600	260	
01/10/1993	10	2800	280	
01/11/1993	11	3000	300	
01/12/1993	12	3200	320	
02/01/1994	13	3400	340	
02/02/1994	14	3600	360	
02/03/1994	15	3800	380	
02/04/1994	16	4000	400	
02/05/1994	17	4200	420	
02/06/1994	18	4400	440	
02/07/1994	19	4600	460	
02/08/1994	20	4800	480	
02/09/1994	21	5000	500	
02/10/1994	22	5200	520	
02/11/1994	23	5400	540	
02/12/1994	24	5600	560	
03/01/1995	25	5800	580	
03/02/1995	26	6000	600	
03/03/1995	27	6200	620	
03/04/1995	28	6400	640	
03/05/1995	29	6600	660	
03/06/1995	30	6800	680	
03/07/1995	31	7000	700	
03/08/1995	32	7200	720	
03/09/1995	33	7400	740	
03/10/1995	34	7600	760	
03/11/1995	35	7800	780	
03/12/1995	36	8000	800	
04/01/1996	37	8200	820	
04/02/1996	38	8400	840	
04/03/1996	39	8600	860	
04/04/1996	40	8800	880	
04/05/1996	41	9000	900	
04/06/1996	42	9200	920	
04/07/1996	43	9400	940	
04/08/1996	44	9600	960	
04/09/1996	45	9800	980	
04/10/1996	46	10000	1000	
04/11/1996	47	10200	1020	
04/12/1996	48	10400	1040	
05/01/1997	49	10600	1060	
05/02/1997	50	10800	1080	

Fig 1 : Fiche d'anamnèse d'un bovin laitier .

Les fiches individuelles des animaux, analysés dans le cadre d'un suivi de reproduction, elles comprennent, plusieurs données à savoir :

- Identité de l'animal
- Paramètres de performances de reproduction (fécondité, index de fertilité).
- Pathologies de reproduction à savoir les dystocias, retard d'involution utérine , rétention placentaire , fièvres vitulaires, métrites aiguës , endométrites cliniques, les structures ovariennes normales et pathologiques.
- Évolution chronologique de la fertilité.
- Quantification de la détection des chaleurs.
- Études comparatives des scores corporels des primipares et des multipares.

B- Méthodes :

L'analyse des fiches d'anamnèse de chaque animal est dans le but de calculer, de comparer les différents paramètres de reproduction. Elle comprend plusieurs étapes :

a-L'analyse des données de reproduction :

1- Intervalle entre deux vêlages de suite (multipares), intervalle naissance premier vêlage pour les primipares :

- L'intervalle entre deux vêlages, pour les multipares et l'intervalle entre les dates de naissances et le premier vêlage pour les primipares.

2- L'intervalle entre vêlage et l'insémination fécondante des vaches été confirmée avant la visite :

-Dernière insémination fécondante moins le jour de vêlage.

3- L'index de fertilité apparent :

Calculé sur l'ensemble des animaux inséminés confirmés gestants.

4-L'index de détection des chaleurs (Index de Wood) :

-C'est un paramètre pour la quantification des chaleurs, il est calculer par la formule suivante :
($21/\Sigma$ des moyennes des chaleurs *100)

b- L'évolution de la fertilité, analysée par le Cu-Sum .

c-Pathologies de reproduction :

-Le pourcentage de rétention placentaire.

-Le pourcentage des fièvres vitulaires.

-Le pourcentage des métrites calculé sur le nombre de cas de métrites observées par rapport aux écoulements.

- Les informations récoltées à partir d'un examen ovarien : Le pourcentage des kystes est calculé en divisant le nombre de l'animal présentant un kyste ovarien sur des animaux examinés.

-Le pourcentage de retard d'involution utérine.

d- score corporel :

Cette étape consiste à comparer le score corporel pendant la période du post partum, des primipares et des multipares.

3-Résultats et discussion:

A-Résultats :

a- Données de reproduction des 50 vaches du troupeau :

- Données relatives à la fécondité (NV1 ,IV,VC,PA,PR,VD-IV).
- Données relatives aux pathologies de reproduction (TV,RP ,FV,MA,ECP,RIU).
- Donnée relatives à l'examen ovarien(Dgo).
- Données relatives à la fertilité(n IA,G)

Tableau n° 1 : Données générales de reproduction des 50 vaches du troupeau

Ident.	NL	NV1	IV	TV	RP	FV	MA	ECP	Jex	RIU	Jex	Dgo	Jov	VC	PA	PR	V-DIA	n IA	G
1	3	25	374	36	2	9	9	22	37	13	35		38	50	72	49	121	3	93
2				16	1	4	4	10		6								118	42

-Ident. : Identité de l'animal.

-NL : Numéro de lactation.

-NV1 : Naissance premier vêlage (mois) ;(Uniquement primipares).

-IV : Intervalle entre les vêlages (jr) ;(Uniquement multipares).

-TV : Type de vêlage .

-RP : rétention placentaire.

- FV : Fièvre vitulaire.
- MA : Métrite aigue.
- ECP : endométrites cliniques ou pyromètre (Oui /Non).
- RIU : retard d'involution utérine.
- Jex : jours post partum de l'examen pour vérifier la présence ou l'absence de MA et ECP .
- DgO : Nature de Dc ovarien pp.
- JOV : Jr pp du l'examen des ovaires.
- VC : Vêlage 1ere chaleur/1ere IA (jr).
- PA: Velage-1ere I/S(Vaches).
- PR: Intervalle 1ere IA et dernière IA (vaches) (jr).
- V-DIA : Intervalle vêlage et dernière IA (jr).
- n IA : Nombre d'IA réalisées sur la vache.
- G : vache gestante.
- Moy : Moyenne.

Tableau n° 2 : nature de diagnostic ovarien (pourcentage)

Dgo	CJ	13	28,9
	CJH	2	4,4
	F	8	17,8
	OPL	17	37,8
	K	5	11,1
	Tot.	45	100

Dgo : diagnostic ovarien ; CJ : Corps jaune ; CJH: Corps jaune hémorragique ; F : follicule ; OPL: Ovaire petit et lisse ; K : Kyste ;Tot :Total

Tableau n° 3 : Les résultats de l'index de fertilité (n=50)

IFT	2,62	
IFA	2,6	
% GT 1ère IA		37
% GA 1ère IA		38,5

IFT : Index de fertilité total ; IFA : Index de fertilité apparent ; GT : taux gestation total ; GA : Taux gestation apparent

b-Description de l'évolution chronologique de la fertilité(Le taux de gestation) :

Tableau n°4 : Pourcentage et nombre de l'insémination effectuée

n tot IA	107
n IA +	39
n IA -	68
%IAF	36,45
%IANF	63,55

n IA : Nombre insémination artificielle ; + : positif ; - : négatif ; %IAF: Pourcentage insémination artificielle fécondante ; %IANF : Pourcentage insémination artificielle non fécondante

c-Quantification de la qualité de la détection des chaleurs

Tableau n°6 : pourcentage des chaleurs détectées post partum

Étudiant	<18	18-24	25-35	36-48	>48 et <55
N Observé	3	6	14	11	10
% observé	7	14	30	26	23
% objectif	15	55	15	10	5

Calcul de l'index de WOOD=104

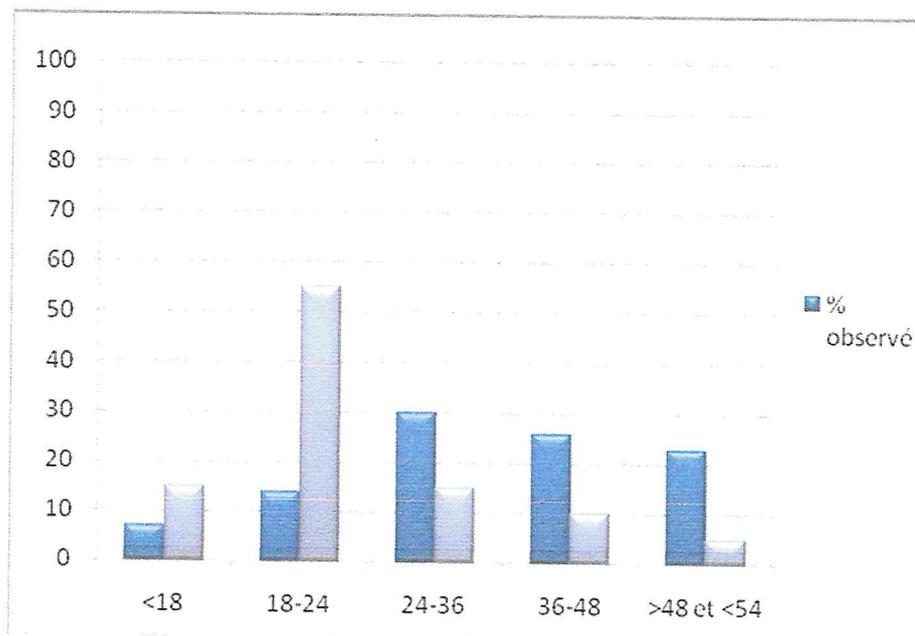


Figure02 : Les taux des chaleurs observées par rapport à l'objectif.

d-Comparaison l'évolution du score corporel des primipares et multipares au cours des 400 premiers jours du post partum

Tableau n°7 : Moyenne du score corporel des primipares et multipares

Les jours post-partum	-5	11	31	61	91	121	151	181	211	231	261	291	>321
MOY NL1	3,3	2,8	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,56
MOY NL>1	2,9	2,7	2,5	2,6	2,5	2,4	2,6	2,5	2,6	2,5	2,7	2,9	3,29

MOY NL1 : Moyenne numéro de lactation égal 1 pour les primipares; MOY NL>1 : Moyenne numéro de lactation supérieur à 1 pour les multipares

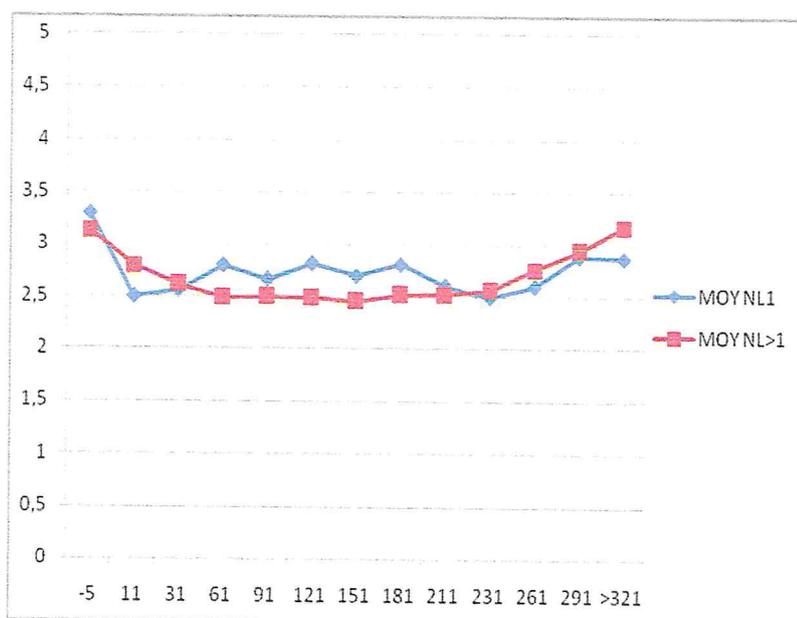


Figure 03 :L'évolution du score corporel chez primipares et multipares.

B- Discussion :

L'analyse des fiches de 50 vaches, nous a permis de constater des résultats variables des performances et pathologies de reproduction (IVV, NV1, index de WOOD, Index de fertilité, pathologies post partum).

D'après les résultats obtenus, nous avons remarqué que chez primipares, L'Age moyen du premier vêlage est de 25 mois, cette valeur est normale (42) ; les valeurs moyennes des 50 femelles bovines observées, sont comparable aux moyennes individuelles rapportées par plusieurs auteurs(42,47) chez races laitières qui est estimé entre 27 et 29 mois (47). Les résultats d'analyses montrent que la moyenne de l'intervalle entre vêlages ; chez les multipares, est de 374 jours, cette valeur est acceptable par rapport aux objectifs(42). Selon certains auteurs(48), l'intervalle entre vêlages respectivement compris entre 365 et 380 jours. Selon l'analyse des fiches, le taux de réussite en première insémination est de 36,45 %, ce dernier est un peu bas par rapport aux objectifs (42). On peut avoir des taux variables dans des élevages des bovins laitiers selon les conditions ; il a été signalé sur une étude au niveau de la région de Tadla(Maroc), réalisée sur des vaches laitières natives et importées pendant 4 ans ; le taux de réussite en 1ère IA a été de 53,2% avec de larges variations interannuelles et inter-élevages(Les Prim'holstein ont été mieux fécondées que les autres races).

D'après (43) ; le taux en première IA est varié entre 40 et 60 % dans les troupeaux laitiers. Pour ce de l'index de fertilité apparent (pour toutes les femelles) , les résultats montrent une valeur de 2.6, il est un peu supérieur par rapport aux objectifs (42 ; 44) ; alors que chez les primipares ; index de fertilité apparent est inférieur 1,5 ; et chez les multipares est inférieur à 2.

L'évaluation de la détection de chaleur (Index de Wood) est indispensable pour interpréter une situation d'infertilité et même de quantifier la détection des chaleurs ; il est calculé en divisant la longueur moyenne du cycle par la valeur moyenne de l'intervalle entre chaleurs ou inséminations. Le rapport obtenu est multiplié par 100. Sa valeur doit être égale ou supérieure à 75 (48) ; aussi selon les autres auteurs (45) il est considéré comme normal, s'il est inférieur à 70. D'après nos résultats, nous avons observés qu'il est supérieur à 70, il est donc supérieur par rapport aux objectifs ; qui signifie une réduction de fertilité.

Pour celles des pathologies de reproduction, nous avons constaté que ; les métrites représentent un taux très élevé de 59 %, suivi par les autres troubles à savoir ; retard de l'involution utérine 35 %, les kystes ovariens 11 %, la rétention placentaire et la fièvre vitulaire de 9 % . Les valeurs observées sont très élevées, elles sont comparables à celles de certains auteurs (46).

Enfin, pour le score corporel, après avoir fait une comparaison entre primipares et multipares, nous avons observé en début de lactation les moyennes sont dans les normes entre 2,7 et 2,8. Au milieu de lactation après 120 jours, les vaches doivent récupérer les pertes de poids (350-450 g/j) et représentent un score corporel de 3 (42), mais d'après l'analyse ; les moyennes trouvées (2.6 et 2.8) sont un peu inférieures de score normal qui est de 3 ; En période de tarissement le score corporel doit être égale 3,5 (42) ; mais nous observons que les moyennes sont un peu éloigner par rapport aux normes(entre 2,5 et 3 ,3) , ces variations expliquent les insuffisances des apports énergétiques en fin de lactation(42).

4-Conclusion :

Les résultats obtenus à partir de l'analyse de 50 fiches de femelles bovines sont variables , nous avons des taux qui correspond aux objectifs d'après plusieurs auteurs (42,48) telle que l'âge au premier vêlage et l' intervalle entre deux vêlages. Par contre nous avons constaté pour d'autres , ils sont un peu éloignés par rapport aux objectifs(42,45,48) si le cas du score corporel , taux de réussite au premier vêlage , l'index de fertilité et l'index de Wood. Nous avons observés un taux élevé de maladies de reproduction ce qui explique cette diminution de fertilité.

Conclusion générale et recommandations :

Pour une bonne gestion de la reproduction et de la production laitière, il faut mise en place des bases de données cliniques, zootechniques et thérapeutiques et aussi mise en commun des ressources et compétences, et cela ne peut être atteint que par le suivi des vétérinaires et des techniciens et la formation des éleveurs.

La maîtrise de reproduction dans un élevage bovin laitier nécessite la mise en place de plusieurs éléments :

-Suivi rigoureux de conduite d'élevage (Alimentation).

-Suivi sanitaire des animaux.

-Politique de remplacement (Génisses de remplacement).

-Meilleure prophylaxie sur le plan sanitaire et reproduction (Pathologies métaboliques).

-Pour un contrôle régulier de l'alimentation sur le plan quantité, qualité.

-Utilisation de Protocole de synchronisation des chaleurs.

-Utilisation des moyens complémentaires de détection des chaleurs (Podomètre ; Peinture ; Détecteur de chauvechement).

Afin d'améliorer les performances de reproduction.

Références bibliographiques

1-<http://www.lematindz.net/news/14708-hausse-de-61-des-importations-de-lait-en-poudre-en-2014.html>

2-**MARIANNE DOMINIQUE BULVESTRE** .Influence de beta-carotène sur les performances de reproduction chez la vache laitière présentée publiquement devant la faculté de médecine de Créteil le 25 octobre 2007.

3-**MAP ;1996** :Ministère de l'agriculture et la pêche.

4-**SOLTNER D,2001** :Anatomie des appareils génitaux de quelques espèces de mammifères domestiques,la reproduction des animaux d'élevage,2001,3^{ème} édition tomel,sciences et techniques agricoles.

5- **HANZEN CH. (1994)**. Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur.

6- **DISENHAUS C; GRIMARD B; TROU G; DELABY L. (2005)**. De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Renc. Rech. Ruminants.12: 125-136.

7-**CONSTANT F.(2004)** .Bilan de reproduction en élevage bovin laitier.Polycopié

8- **PACCARD P. (1986)**. La reproduction des troupeaux bovins laitiers. Analyse des bilans. Elevage et insémination. 212 : 3-14.

9- **HANZEN CH ;2006-2007** : Ivolution utérine et retard d'involution utérine chez la vache .2007

10-**BADINAND F ,BEDOUET J,CONSSON JL,HANZEN CH.et VALLET A ; 2000** :Lexique des termes de physiologie et performance de la reproduction chez les bovin.Med.Vèt ,144 PP 282-301

11- **VALLET A, PACCARD P. (1984)**. Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité

12- SERIEYS F. (1997). Le tarissement des vaches laitières. Editions France. Agricole 224 p

13- WILLIAMSON N.B (1987). The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. *Compend. Cont. Educat. Pract. Vet.*1: 14-24.

14- ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLLIAMS JA, LAMMING GE. (2000). declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility - *Anim. Sci.* 70: 487-501.

15- DISENHAUS C. (2004). Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'oestrus - 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants. ENVA. Septembre 2004 : 55-64.

16- HAYES J.F; CUER I ; MONARDES H.G.(1992). Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian holstein. *J. Dairy. Sci.* 75: 1701-1706

17- ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D; DAWSON C.L. (1991). Dairy herd reproductive performance. Part1. *compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* 13: 1353-1360.

18- COLEMAN D.A; THAY NEWV; DAILEY R.A. (1985). Factors affecting reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 68: 1793-1803.

19- STEVENSON, JEFFREY. 2007. Clinical reproductive physiology of the cow. 2007, Vol. 35, 258-270.

20- HANZEN, CH, LOURTIE, O ET DRION, P.V. 2000. Le développement folliculaire chez la vache I. Aspects morphologiques et cinétiques. *Annales de médecine vétérinaire.* 2000, Vol. 144, 223-235.

21- ENNUYER, M. 2000. Les vagues folliculaires chez la vache: Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. *Le point vétérinaire.* 2000, Vol. 31, n°209.

22- RATHBONE, M, KINDER, J ET FIKE, K. 2001. Recent advances in bovine reproductive endocrinology and physiology and their impact on drug delivery system

design for the control of the oestrus cycle in cattle. *Advanced Drug Delivery reviews*. Elsevier, 2001, Vol. 50, 277-320.

23- D'après UNCEIA Groupe Fertilité Femelle, 2006.

24- INCHAISRI.C, R.JORRITSMA, P.L.A.M VOS GC. VAN DER WEIJDEN H. HOGVEEN 2010. Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. *Theriogenology*. 2010, Vol. 74 issue 5, 835-846.

25- ROELOFS, J, ET F.LOPEZ-GATUS RHF HINTER FJCM VAN E ERDENBURG.CH HANZEN . 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. *Theriogenology*. 2010, Vol. 74, p.327-344.

26- YOUNGQUIST, R.S. 2007. *Pregnancy diagnosis in Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. s.l. : Elsevier Saunders, 2007.

27- HUMBLLOT, P ET DALLA PORTA, MA. 1984. Effect of conceptus removal and intrauterine administration of conceptus tissue on luteal in the cow. *Reproduction Nutrition Développement*. 1984, Vol. 24, 529-541.

28- ROMANO, JE1,THOMPSON JA,KRAEMER DC,WESTHUSIN ME,TOMASZWESKI MA, FORREST DW . 2011. Effects of early pregnancy diagnosis by palpation per rectum on pregnancy loss in dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2011, Vol. 239(5), 668-673.

29-SEIDA, AA, BRETZLAFF, KN ET ELMORE, RG. 1990. Pregnancy diagnosis by milk progesterone on days 18, 22, and 24 postbreeding in dairy cows. *Archiv fur experimentelle veterinarmedizin*. 1990, Vol. 44, 488-491.

30- GROHN Y.J; RAJALA-SCHULTZ P.J. (2000). Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61:605-614.

31- BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M, (2002), Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers– AERA; *Reproduction, génétique et fertilité*, Paris, 6 Décembre 2002, 5-9 .

32- FOURICHON C; SEEGER H; BAREILLE N ; BEAUDEAU F. (2002). L'impact économique des troubles de santé sous différentes logiques d'intensification de la production laitière en pays de la loire. *Renc. Rech. Ruminants*. (9):50.

33-BADINAND F ; BEDOUET J ; COSSON J.L ; HANZEN C.H ; VALLET A. (2000). Lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de Liège. Fichier informatique html. URL <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/lexiq/lexique.html>.

34- THOMPSON J.R ; POLLOCK E.J ; PELISSIER C.L. (1983). Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction and age at first calving. *J. Dairy. Sci.* .66 :119-1127.

35- KLASSEN D.J; CUER I; HAYES J.F. (1990). Estimation of repeatability of calving case in Canadian Holstein. *J. Dairy. Sci.* 73:205-212.

36- HANZEN CH. (1996). Endocrine regulation of post-partum ovarian activity in cattle: a review. *Rep. Nutr. Develop.* 26: 1212-1239.

37- KAMGARPOUR R, DANIEL R.G.W, FENWICK D.G, MCGUIGAN K, MURPHY G. (1999). *Postpartum* subclinical hypocalcemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd - *The Veterinary Journal.* 158 : 59-67.

38- BENCHARIF D ; TAINTURIER D. (2002). Non délivrance, retard d'involution utérine et PGF2alpha dans l'action vétérinaire n° : 1619 du 29 Novembre. 9-10,19-21.

39- FOURICHON C; SEEGER H; MALHER X. (2000). In the dairy cow: a meta-analysis theriogenology, 53(9): 1729-1759.

40- LOPEZ-GATIUS F; SANTOLARIA P; YANIZ J; FENECH M; LOPEZ-BEJAR M. (2002). Risk factors for *postpartum* ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows –*Theriogenology*, 2002 ; 58 (8) : 1623-1632.

41- ZULU VC; SAWAMUKAI Y; NAKADA K; KIDA K; MORIYOSHI M. (2002). Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and *postpartum* ovarian function in dairy cows - *J Vet Med Sci*, 2002 ; 64 (10) : 879-885.

42-

H.GUYOT,L.THERON,A.SIMON,C.HANZEN,F.ROLLIN,G.LAMAIN(2011: troisième édition) Carnet clinique médecine de troupeau ,Université de Liège – Faculté de médecine vétérinaire département clinique des animaux de production, Clinique ambulatoire bovine

43-HANEN 2008: Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint-J dairy sci-83:1145-11502.

44-DERIVAUX ET ECTORS, 1980: Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Les éditions du point veto. Isbn 2-86326-009-3.

45- BARKER 2001: Low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate estrus detection intensity. compendium on continuing education for the practicing veterinarian. 16:801-806, 815.89.

46-DOMEQ JJ1, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANESE JB. 1997, body condition scoring, chart for holstein dairy cows. Journal dairy science.

47- STEFFAN ,1987: Les métrites en élevage bovin laitier, Quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité.

48- HANEAN CH, HOUTAIN J.Y, LAURENT Y et ECTORS F 1996 : Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine ; *Ann Méd. Vet.* 140 : 195- 210.