



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

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

Thème :

**Analyse de la fertilité chez les vaches laitières  
dans la région de Blida**

Présenté par : M<sup>elle</sup> Ousmer Lydia.

M<sup>elle</sup> Kainnou Naouel.

Encadré par : *Dr A. YAHIMI*

Déposé le : 028/06/2012

Jury :

Président : Dr. Adel. D.

Maitre assistant A.

Examineur : Dr. Belala. R.

Maitre assistant B.

Promotion 2012

## **REMERCIEMENT :**

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

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Dr. Yahimi. A, pour ses précieux conseils, sa générosité, son aide durant toute la période du travail et surtout la grande patience dont il a su faire preuve malgré ses charges académiques et professionnelles.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury ; Dr. Adel. D. et Dr. Belala. R. pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre mémoire en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.*

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

## **DEDICACE**

### **A mes très chers parents**

*Dont leurs mérites, leurs sacrifices, leurs qualités humaines m'ont permis de vivre ce jour : Les mots me manquent pour exprimer toute la reconnaissance, la fierté et le profond amour que je vous porte pour les sacrifices qu'ils ont consenti pour ma réussite, qu'ils trouvent ici le témoignage de mon attachement ma reconnaissance, gratitude et respect, que dieu leur préservent bonne santé et longue vie. Tous mes sentiments de reconnaissance pour vous.*

### **A mes frères & sœurs**

*Nabil, Yanis, Sonia, kathia : J'espère atteindre le seuil de vos espérances. Que ce travail soit l'expression de ma profonde affection. Je vous remercie pour le soutien moral et l'encouragement que vous m'avez accordés .Je vous souhaite tout le bonheur que vous méritiez et un brillant avenir.*

### **A mon époux Mr. Aissaoui Rachid**

*Ce travail a aussi été réalisé grâce à toi, au temps que tu as bien voulu m'accorder, par amour pour moi et par respect vis-à-vis de mon objectif. Je me dois de considérer ma réussite comme une œuvre commune, une œuvre de notre couple... sans toi rien n'est possible... Je t'aime.*

### **A ma grande et belle famille**

*Que je ne pourrais nommer de peur d'en oublier, mon attachement et mes affections les plus sincères.*

### **A ma binôme M<sup>elle</sup> KainnouNaouel et toute sa famille**

*Ma chère Naouel merci pour ton soutien morale, ta compréhension, ton aide indispensable, durant toutes ses années. Merci pour votre accueil chaleureux, conviviale, je me suis toujours sentie chez moi dans votre maison, vous étiez comme ma famille... Je ne vous oublierez jamais...*

### **A mes ami(e) s**

*A tout ceux qui ont su m'apporter aide et soutien aux moments propices, surtout thileli, Je vous dédie ce travail, reconnaissante et remerciant chaleureusement.*

## DEDICACE

*J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail de fin d'étude à ceux que j'aime le plus au monde mes chères parent « **Lies** » et « **Fella** » qui m'ont apporté leur soutien moral, dans les moments difficiles avec tant d'amour et d'affection et qui ont souffert sans se plaindre pour m'élever et m'éduquer afin que j'atteigne ce niveau.*

*Au symbole de douceur, de tendresse, d'amour : **ma grand-mère** qui m'a éclairée mon chemin et qui m'a encouragé et soutenue toute au long de mes études.*

***A mon grand-père** que dieu le garde pour nous*

***A ma sœur Besma** qui m'a soutenu dans les moments difficiles et qui a créé toujours le milieu favorable, l'ambiance joyeuse et l'atmosphère joviale*

***A mon oncle Ahmed Hocine** que j'admire beaucoup*

***A mes petits frères Mohamed Arslan et Ahmed Chafik***

***A ma binôme Lydia** avec qui j'ai partagé de très beaux moments inoubliables*

*A mes adorables amis **Fadila, Amina, Maissa, Rofyda, Nasro, Fouad, Hamza, Mustapha, Ahmed, Ismail, Mourad, Mouloud, Sofiane, Abdou, Sid Ali, Hadjer, Zina.***

## Sommaire

**Page**

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé en français	
Résumé en anglais	
Résumé en arabe	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b><u>Etude bibliographique :</u></b>	
<b>Chapitre I : Généralités sur les paramètres de reproduction chez le bovin.</b>	
<b>I.1. Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>I.2. Fertilité</b> .....	<b>2</b>
I.2.1. Définition de la fertilité.....	2
I.2.2. Paramètres de fertilité .....	2
I.2.2.1. L'index de fertilité.....	2
I.2.2.1.1. L'index de fertilité apparent (IFA) .....	2
I.2.2.1.2. L'index de fertilité total (IFT) .....	3
I.2.2.2. L'index de gestation.....	3
<b>I.3. Fécondité</b> .....	<b>3</b>
I.3.1. Définition de la fécondité.....	3
I.3.2. Paramètres de la fécondité .....	3
I.3.2.1. Age du premier vêlage(NV1)/Intervalle vêlage-vêlage(IVV) .....	3

I.3.2.2. Intervalle naissance-insémination fécondante(NIF) .....	3
I.3.2.3. Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (VIF) .....	4
I.3.2.4. Intervalle entre le vêlage et la première chaleur (VC).....	4
I.3.2.5. Intervalle entre le vêlage et la première insémination .....	4
I.3.2.6. Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante.....	4
Conclusion.....	4

## **Chapitre II : Les facteurs influençant la fertilité et la fécondité**

<b>II.1. Les facteurs de variations individuelles.....</b>	<b>5</b>
II.1.1. La race .....	5
II.1.2. L'âge et le rang de vêlage.....	5
II.1.3. La puberté.....	5
II.1.4. La production laitière.....	5
II.1.5. Le non délivrance .....	5
II.1.5. Le non délivrance .....	5
II.1.6. Le post-partum.....	6
II.1.7. L'appareil locomoteur .....	6
II.1.8. Caractère de la vache .....	6
<b>II.2. Les facteurs de variations collectifs.....</b>	<b>6</b>
II.2.1. Le climat .....	6

II.2.2. La saison.....	7
II.2.3. Le rythme circadien .....	7
II.2.4. Stabulation et locaux .....	7
II.2.5. Le troupeau.....	7
II.2.6. Le mâle .....	8
II.2.7. L'alimentation .....	8

### **Chapitre III : L'examen sémiologique et propédeutique des femelles en reproduction**

<b>III.1. Introduction.....</b>	<b>9</b>
<b>III.2. Anamnèse .....</b>	<b>9</b>
<b>III.3. Examen général et spécial.....</b>	<b>9</b>
<b>III.4. Examens complémentaires.....</b>	<b>11</b>
III.4.1. Examens bactériologiques .....	11
III.4.2. Cytologie .....	12
III.4.3. Biopsie.....	13

### **Partie expérimentale**

<b>I-Introduction.....</b>	<b>14</b>
<b>II-Matériels et méthodes.....</b>	<b>15</b>
<b>III-Résultats.....</b>	<b>20</b>
<b>IV-Discussion générale.....</b>	<b>28</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>32</b>
<b>Recommandation.....</b>	<b>33</b>

### **Références bibliographiques**

### **Les annexes**

## Résumé

Notre travail consiste en une étude descriptive visant à évaluer les paramètres de reproduction et préciser l'influence de quelques facteurs sur la fertilité exprimée par la présence ou non d'une gestation après la première insémination réalisée après le post-partum.

Elle est réalisée dans le cadre d'une analyse de 70 bovins dans une ferme de la wilaya de Blida durant une période s'étalant de Janvier jusqu'au Mars 2012.

A la lumière des résultats obtenus il s'avère que :

L'intervalle vêlage- vêlage est en dehors des normes généralement admises avec une moyenne de 449 jours par ailleurs l'intervalle vêlage-première insémination (PA) se présente avec une minimale de 78 jours et une maximale de 117 jours ; relativement élevés.

En outre, notre étude a permis de mettre l'accent sur les facteurs responsables de l'infertilité et qui sont :

- Les métrites révélées par des écoulements anormaux chez 14% des vaches.
- Le type d'insémination dont 99% des vaches ont été inséminé artificiellement.
- Le Scoring surtout l'état d'embonpoint et le score de remplissage de rumen

**Mots clés** : fertilité, paramètre de reproduction, post-partum, insémination.



## Abstract

Our work is a descriptive study to assess the reproductive parameters and determine the influence of some factors on fertility expressed by the presence or not of a pregnancy after the first service performed after the postpartum period.

It is performed through an analysis of 70 cattle on a farm of Blida during a period extending from January to March 2012.

In light of the results obtained it appears that:

The interval between calving and calving is outside the generally accepted norm of 449 with an average of days, also the interval between calving and first insemination (PA) is presented with a minimum of 78 days and a maximum of 117 days; relatively high.

Furthermore, our study has to focus on the factors responsible for infertility and who are:

- The metritis-revealed by abnormal discharge in 14% of cows.
- The type of insemination, 99% of cows were artificially inseminated.
- The scoring-especially the state of overweight and a score of rumen fill.

**Key words:** fertility, reproductive parameters, postpartum period, Scoring.

## ملخص

إن العمل الذي قمنا به يتمثل في دراسة وصفية بهدف تحليل معايير التكاثر وتحديد تأثير بعض العوامل على خصوبة الأبقار المتمثلة في وجود حالة الحمل أو عدمها بعد التلقيح الأول المجري خلال فترة ما بعد الولادة.

لقد تم إجراء هذه الدراسة في إطار متابعة ل 70 ماثية في مزرعة بالبليدة خلال الفترة الممتدة منجانفي إلى مارس 2012.

على ضوء النتائج التي تم الحصول عليها يظهر أن:

-الفترة الفاصلة بين الولادة والولادة خارج معايير مقبولة عموما بمعدل 449 يوما مع أنه يتم تقدير الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح الأول (فترة الانتظار) مع أدنى حد 78 يوما وأقصاها 117 يوما، مرتفعة نسبيا.

- و كذلك هذه الدراسة سمحت لنا بتسليط الضوء على العوامل المسؤولة عن عدم الإخصاب و هي:

التهاب الرحم، التي كشفت عنها إفرازات غير طبيعية عند 14% من الأبقار.

نوع التلقيح، حيث أن 99% من الأبقار تم تلقيحها اصطناعيا.

"Scoring" خاصة الحالة الجسدية و حالة ملئ الكرش.

كلمات المفتاح: الخصوبة. معايير التكاثر. بعد الولادة. تلقيح.

## Listes des figures

### Page

<b>Figure n°1</b> : Exemples de classification des écoulements retrouvés à la vaginoscopie.....	10
<b>Figure n°2</b> : Cytobrosse.....	12
<b>Figure n°3</b> :Poinçon à biopsie.....	13
<b>Figure n°4</b> : Speculum.....	15
<b>Figure n°5</b> : Système BCS .....	16
<b>Figure n°6</b> : score de remplissage ruminal.....	17
<b>Figure n°7</b> : Score des matières fécales.....	17
<b>Figure n°8</b> :Inspection par vaginoscope.....	19
<b>Figure n°9</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur age.....	20
<b>Figure n°10</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur race.....	20
<b>Figure n°11</b> : Répartition des vaches étudiées selon la parité.....	21
<b>Figure n°12</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel.....	22
<b>Figure n° 13</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de remplissage ruminale.....	22
<b>Figure n°14</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de matière fécale.....	23
<b>Figure n°15</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de propreté.....	23
<b>Figure n°16</b> : : Répartition des vaches étudiées selon leur score de la mamelle.....	24
<b>Figure n°17</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur coaptation vulvaire.....	24
<b>Figure n°18</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur écoulements vulvaires.....	25
<b>Figure n°19</b> : Répartition des vaches selon le type d'insémination utilisé.....	26
<b>Figure n°20</b> : Moyenne d'IVV.....	26
<b>Figure n°21</b> : Moyenne de Période d'Attente par race.....	27
<b>Figure n°22</b> : Moyenne de Période d'Attente par parité.....	27

## Liste des tableaux

### Page

<b>Tableau I</b> : répartition de l'effectif.....	15
<b>Tableau II</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur age .....	20
<b>Tableau III</b> :Répartition des vaches étudiées selon leur race .....	20
<b>Tableau IV</b> : Répartition des vaches étudiées selon la parité .....	21
<b>Tableau V</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel .....	21
<b>Tableau VI</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de remplissage ruminale.....	22
<b>Tableau VII</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de matière fécale .....	23
<b>Tableau VIII</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de propreté .....	23
<b>Tableau IX</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur score de la mamelle .....	24
<b>Tableau X</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur coaptation vulvaire.....	24
<b>Tableau XI</b> : Répartition des vaches étudiées selon leur écoulements vulvaires.....	25
<b>Tableau XII</b> : Répartition des vaches selon le type.....	25
<b>Tableau XIII</b> : Intervalle vêlage – 1 <sup>ère</sup> Insémination (période d'attente) par race.....	26
<b>Tableau XIV</b> : Intervalle vêlage – 1 <sup>ère</sup> Insémination (période d'attente) par parité.....	27

### INTRODUCTION :

En Algérie, la quasi-totalité de la production laitière provient des vaches laitières. En dépit du grand nombre de ces dernières enregistré en Algérie en 2010 estimé à 935470 têtes (53), cette production demeure faible, elle est évaluée à 1,3 milliard de litres en 2010. Cette production est en totale inadéquation avec la forte croissance de la population, puisqu'elle ne couvre que 50% des besoins, (53).

La cause principale de cette faible production réside dans les problèmes de reproduction plus exactement l'infertilité et l'infécondité qui constituent actuellement une pathologie importante des élevages laitiers en raison de leur fréquence et des pertes engendrées. (65).

Les facteurs responsables d'infertilité et d'infécondité sont multifactoriels. Ils concernent tout à la fois l'individu à savoir ; l'âge ou le numéro de lactation(45,81), le type de vêlage (3,27,68,), les complications puerpérales (18,47), les kystes ovariens (5,11,27) et les infections du tractus génital (4, 20,59,75,79) , et son environnement (saison et conditions d'ambiances), par contre (12, 57), rapportent que, la saison n'influence pas sur la fertilité.

Dans ce cadre que notre expérimentation est réalisé, dont le but d'analyser quelques facteurs influençant la fertilité et la fécondité et leurs influences sur la rentabilité dans les élevages de bovins laitiers.

# Etude bibliographique

## Chapitre I

### Généralités sur les paramètres de reproduction chez la vache laitière

#### I.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 (73).

#### I.2. Fertilité :

##### I.2.1. Définition de la fertilité :

Elle se définit comme étant le nombre des inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation (40). Par contre (54), a défini l'infertilité comme étant l'aptitude d'une femelle à être fécondée ; donc à devenir gestante.

Son amélioration demeure un des objectifs prioritaires pour optimiser le potentiel de reproduction et de production dans les élevages de bovin laitiers. La quantification de la fertilité se fait selon deux modes, elle est considérée comme totale, si la fertilité touche tous les animaux inséminés réformés ou non ou bien apparente, cette dernière concerne seulement que les animaux gestants(40). Cependant, on parlera de fertilité ou d'infertilité par rapport aux variations observées des différents index (total ou apparent), D'autres auteurs ont donné une définition pour les vaches qualifiées d'infertiles ou de Repeat-breeder toute vache non gestante après deux voire trois inséminations artificielles ou naturelles, qui a une activité cyclique régulière. Alors que (54), définit l'infertilité comme étant une incapacité temporaire d'une femelle à produire des ovocytes fécondables.

##### I.2.2. Paramètres de fertilité :

###### I.2.2.1. L'index de fertilité (IF):

L'évaluation de cet index réclame l'utilisation des deux paramètres à savoir :

###### I.2.2.1.1. L'index de fertilité apparent (IFA) :

Exprimé par le nombre total d'inséminations réalisés sur les animaux gestants divisé par le nombre de ces derniers (40). Sa valeur normale est inférieure à 2(7).

$IFA = \text{Nombre total des IA (animaux gestants) / nombre des animaux gestants.}$

## **I.2.2.1.2. L'index de fertilité total (IFT) :**

Est égal au nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants et réformés non-gestants divisé par le nombre d'animaux gestants(40). Une valeur inférieure à 1.5 est considérée comme normale(7).

$IFT = \text{Nombre total des IA (Animaux gestants et non) / Nombre D'animaux gestants.}$

## **I.2.2.2. L'index de gestation :**

Exprimé en pourcentage, il est égal à l'inverse de l'index de fertilité. Il se présente en deux formes ; le taux de gestation apparent (TGA) ou total (TGT).(40)

## **I.3. Fécondité :**

### **I.3.1. Définition de la fécondité :**

La fécondité est une notion de temps nécessaire à l'obtention d'une gestation ou d'un vêlage (40). Elle est aussi définie comme étant le nombre de veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau. Par contre l'infécondité est l'incapacité d'une femelle de mener à terme sa gestation ; en mettant bas un produit vivant et viable (46)

### **I.3.2. Paramètres de la fécondité :**

La quantification de la fécondité est déterminée par un ensemble de paramètres :

#### **I.3.2.1. Age du premier vêlage(NV1)/Intervalle vêlage-vêlage(IVV) :**

Le NV1 et IVV ; ce sont deux paramètres qui expriment respectivement en mois des intervalles entre vêlage et naissance et en jours entre les vêlages au cours de la période concernée par le bilan.(31). Le premier concerne les génisses et sa valeur normale est de 24mois alors que le deuxième concerne les vaches et sa valeur normale est de 365jours.(7).

#### **I.3.2.2. Intervalle naissance-insémination fécondante(NIF) :**

C'est une valeur plus prospective ; elle est calculée chez les génisses ayant eu une insémination fécondante au cours de la période d'évaluation.(40)l'objectif c'est 15mois.(7).

#### **I.3.2.3. Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (VIF) :**

Cet intervalle revêt une valeur essentiellement prospective. Il est calculé à la fois pour les primipares et multipares.(56). Il doit être égal à 85jours.(7).



### **I.3.2.4. Intervalle entre le vêlage et la première chaleur (VC):**

Sa valeur moyenne est déterminée à partir des intervalles entre chaque première chaleur détectée et le vêlage précédent. Il est constitué une première méthode d'appréciation de la qualité de la détection des chaleurs. il permet aussi de quantifier l'importance de l'ancœstrus postpartum.(52). Une valeur inférieure à 50 jours est considérée comme normale. (7)

### **I.3.2.5. Intervalle entre le vêlage et la première insémination :**

Appelée aussi période d'attente(PA), il est exprimé par l'intervalle moyen entre les premières inséminations réalisées au cours de la période du bilan et le vêlage précédent.(40) L'objectif doit être égal à 60 jours.(7)

### **I.3.2.6. Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante :**

Appelée la période de reproduction(PR), c'est la période comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante dépend essentiellement du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation c'est-à-dire de la fertilité.(40) L'objectif est compris entre 23 à 30 jours.(7)

### **Conclusion :**

De mauvaises performances de reproduction constituent la raison première pour laquelle des vaches sont éliminées d'un troupeau laitier.

## Chapitre II

### Les facteurs influençant la fertilité et la fécondité

De multiples facteurs modulent les comportements sexuels de la femelle (41), individuels et collectifs (61).

#### II.1. Les facteurs de variations individuelles:

Des facteurs de variation individuelle de l'expression des chaleurs sont la race, l'âge, le rang de lactation, le stade physiologique (61).

##### II.1.1. La race :

Au sein d'un groupe, certaines races semblent plus enclines à chevaucher, et d'autres à dissuader le chevauchement (61).

##### II.1.2. L'âge et le rang de vêlage :

Avec l'âge et le rang de vêlage, la durée de l'œstrus augmente, ainsi que le nombre de chevauchements. Il apparaît aussi que l'acceptation du chevauchement est plus présente chez les vaches âgées que chez les nullipares et primipares. De même, une vache multipare aura tendance à mieux exprimer ses chaleurs (61) et plus tôt dans la journée qu'une nullipare (1).

##### II.1.3. La puberté :

L'effet des changements hormonaux ayant lieu au cours de cette période, dès ce moment, les manifestations œstrales seront de plus en plus accusées, que les ovulations se répètent (41).

##### II.1.4. La production laitière :

(36), suggèrent que s'il y a vraisemblablement une composante génétique pour ce qui est de l'intensité de la manifestation de l'œstrus, celle-ci n'est probablement pas liée à sa valeur génétique de la production laitière, cependant (41), affirme le contraire, prétend que la fréquence des ovulations silencieuses est en relation avec le niveau de la production laitière. Et que les vaches hautes productrices expriment moins leurs chaleurs (24).

##### II.1.5. Le non délivrance :

Ses effets négatifs sur les performances de reproduction n'ont cependant pas été unanimement reconnus (34) et peuvent entre autres choses dépendre de la présence de complications du post-partum (11). Cependant d'après (37) elle retarde d'une semaine le premier œstrus.

### **II.1.6. Le post-partum :**

L'allaitement retarde le premier œstrus et les premières ovulations post-partum sont presque toutes silencieuses (41), de plus, (14); (30); (22) remarquent que les premières chaleurs post-partum sont non seulement plus courtes, mais aussi moins exprimées que les suivantes et que un bon état d'entretien permet une reprise précoce de l'activité ovarienne.

### **II.1.7. 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(63).

### **II.1.8. L'appareil locomoteur :**

Une atteinte des pieds, pourra aussi soit dissuader une vache à accepter le chevauchement soit au contraire l'empêcher d'esquiver se qui faussera obligatoirement les observations (24). Par ailleurs, 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 (63).

### **II.1.9. Caractère de la vache :**

L'étude qu'à mener (22) a permis de montrer l'existence de différents tempéraments. En effet certaines vaches sont plus « réceptrices », acceptent souvent le chevauchement et vont peu vers les autres. D'autres sont plus « actives », initient en général les interactions et acceptent plus difficilement le chevauchement. Enfin toutes les catégories intermédiaires existent.

## **II.2. Les facteurs de variations collectifs :**

### **II.2.1. Le climat :**

Selon (44), (41), la chaleur peut réduire aussi bien l'intensité de l'œstrus que sa durée, plus précisément à partir d'une température de 30°C (80), et (76) déclare qu'en climat tropical les chaleurs se manifestent souvent pendant la nuit et au petit matin (fraîcheur) et leurs durées abrégées. De plus, de fortes pluies entraînent également une diminution d'intensité de l'activité sexuelle (41).

### **II.2.2. La saison :**

Une température extérieure élevée accentue le caractère naturellement nocturne des chaleurs comme en été par exemple (19). On remarque aussi qu'après le vêlage d'automne il y a un retard de trois semaines de l'apparition des chaleurs par rapport au vêlage de printemps (37)(31).

Par ailleurs, l'effet de la saison sur la fertilité peut s'exercer par une modification de la fréquence des pathologies du postpartum (38).

### **II.2.3. Le rythme circadien :**

Différents auteurs ont prononcé des opinions parfois, totalement contradictoires, cela a affirmé que l'activité sexuelle de la vache n'est pas limitée à un moment précis de la journée.

l'activité sexuelle se manifeste avec plus d'intensité au cours de la nuit (9,76) cela peut expliquer par ; administration d'aliments ou la traite qui suspendent le comportement œstral, cependant ce même motif d'autres auteurs tels que (1,60,85) le prend comme argument pour dire que l'activité œstrale de la vache a lieu le plus souvent dans la journée puisque ces interventions ont nécessairement lieu pendant la Journée.

### **II.2.4. Stabulation et locaux :**

(76) et (33) estiment que la stabulation libre sur un sol non glissant avec un espace suffisant offre des conditions optimales et améliore le taux de détection des chaleurs. Pareillement (41), affirme que l'œstrus des animaux en stabulation entravés est plus court que celui des animaux en stabulation libre.

De même, l'ambiance des locaux a son importance et les activités des vaches y varient selon les coins spéciaux ça correspondre aux points stratégiques : points d'eau, auges ou distributeurs automatiques de concentrés (DAC), ouvertures et portes. Ces coins de rencontre favorisent les interactions tandis que les coins souillés sont le plus souvent évités (1).

### **II.2.5. Le troupeau:**

Les animaux sexuellement actifs ont tendance à se regrouper (67,84), donc l'effet stimulant sur l'activité de monte se manifestera avec plus d'intensité. En conséquence, l'intensité de l'œstrus augmente avec la taille du troupeau (24), ce qui n'est pas systématique pour la durée de l'œstrus c'est-à-dire la taille des troupeaux n'influence en aucun cas sur la durée de l'œstrus (41).

### **II.2.6. Le mâle :**

La présence continue du mâle influence défavorablement sur l'œstrus en diminuant sa durée (55,39), par contre cette présence entraîne l'apparition d'ovulation plus précoce sous l'effet de l'hormone LH (41). De plus selon le même auteur, c'est autour du mâle qu'ont tendance à se constituer les groupes sexuellement actifs.

### **II.2.7. L'alimentation :**

(37), Signale que toute insuffisance d'apport pendant le post-partum s'accompagne non seulement

de pertes pondérales, d'hypoglycémie, ou de chaleurs non ovulatoires, mais aussi de l'ancestrus. En outre ; selon (62) et (16), 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.

## Chapitre III

### L'examen sémiologique et propédeutique des femelles en reproduction

#### III.1. Introduction :

L'examen de l'appareil génital de la vache est une démarche indispensable pour une meilleure gestion de reproduction. L'approche clinique des animaux se base sur les motifs suivants :

Le contrôle du cycle sexuel, diagnostic des troubles de la reproduction, diagnostic de gestation. Deux types d'examen sont retenus en reproduction ; l'examen propédeutique et l'examen sémiologique comporte plusieurs étapes : L'anamnèse, examen général, spécial et complémentaires.

#### III.2. Anamnèse :

Dans le cadre du suivi du troupeau, il est important de récolter les différentes informations afin de réaliser un diagnostic précis .L'anamnèse nous renseigne sur les antécédents sanitaires des animaux. Les principaux éléments à connaître sont :

- ✓ L'âge ou le numéro de lactation.
- ✓ Les dates de mise bas, de chaleurs, de mise à la reproduction.
- ✓ Les conditions de vêlage.
- ✓ La production laitière.
- ✓ Pathologies présentées depuis la dernière mise-bas ou naissance.
- ✓ Traitements curatifs et préventifs(43).

#### III.3. Examen général et spécial :

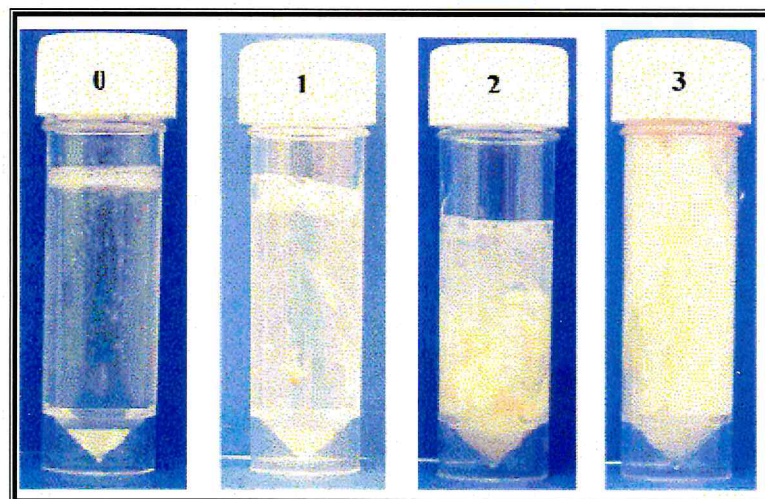
L'examen général se base sur plusieurs éléments importants à savoir : l'habitat (l'état de propreté), la morphologie des animaux (état d'engraissement), l'intégrité de l'appareil locomoteur, qui Conditionne le comportement sexuel (acceptation du chevauchement, augmentation de l'activité locomotrice), par contre l'examen spécial réalisé par inspection, palpation et palpation transrectal, nous renseigne sur les modifications physiologiques et pathologiques de l'appareil génital(secrétions, présence d'anomalies vaginales et vulvaires, l'involution utérine, la présence d'infection et/ou anomalies utérine et la cyclicité).

De même aussi la technique de palpation transrectale utilisée fréquemment sur le plan pratique pour le diagnostic de gestation. La réalisation de l'examen spécial porte sur les

différents segments de l'appareil génital ; il suit le schéma classique (inspection, palpation et utilisation d'autres moyens tel ; le vaginoscope et l'échographe).

L'examen des différentes voies génitales (vulve, vagin), ne se réalise qu'après l'application d'un nettoyage de la région périnéale. Cet examen nous renseigne sur la présence ou l'absence des sécrétions au niveau de la queue et la région vulvaire ainsi que sur la disposition de la vulve (bonne ou mauvaise coaptation). Le recours à l'utilisation d'un speculum ou vaginoscope permet de visualiser des anomalies anatomiques (persistance de l'hymen, présence des brides, kystes glandulaires) et de préciser la nature des écoulements (fig.1) (mucus, mucopurulents, sanguinolents, floconneux).

Tirée et autorisée de (83). Reproduit et traduit.



**Figure n°1 :** Exemples de classification des écoulements retrouvés à la vaginoscopie.

Scores des écoulements vaginaux : 0) mucus clair ou transparent; 1) mucus avec flocons blancs de matériel purulent; 2) < 50 ml de l'exsudat contient  $\leq 50\%$  de matériel mucopurulent; 3) > 50 ml de l'exsudat contient  $\geq 50\%$  de matériel purulent, habituellement blanc ou jaune et occasionnellement sanguinolent.

Sur ce plan, plusieurs auteurs ont montré, que l'examen clinique de l'appareil génital par palpation transrectal, présente un intérêt en matière de reproduction plus exactement pendant la période du post partum où l'involution utérine est un bon indicateur des futures performances reproductrices.(86) ; ont rapporté après des études réalisées que, La plupart des modifications utérines ont été observées dans les deux premières semaines post-partum. De même (69) a précisé que, Le retard d'involution utérine présage une infertilité temporaire et/ou permanente chez la vache affectée.

L'examen transrectal est considéré comme la méthode la plus courante pour diagnostiquer une infection utérine. Néanmoins, elle reste moins sensible et spécifique des méthodes

disponibles(13). Donc le record aux examens complémentaires en période post-partum donne plus de précision dans le diagnostic des infections utérines. D'après(49), l'examen transrectal effectué entre 20 et 47 jours post partum sans examen complémentaires n'apporte pas de valeur prédictive sur les chances de gestations futures.

D'autres moyens utilisé tel l'échographe, permet de mettre en évidence certaines structures anatomiques difficilement décelables par palpation manuelle (structures ovariennes et quelques infections utérines).

Et même utilisé dans le diagnostic précoce de la gestation ainsi que l'identification des gestations gémellaires, sexage et assure une meilleure évaluation des changements physiologiques et pathologiques du tractus reproducteur(32).

### **III.4. Examens complémentaires :**

Les différents examens complémentaires utilisés pour donner un diagnostic d'exactitude comporte plusieurs épreuves :

#### **III.4.1. Examens bactériologiques :**

Les infections utérines en période de post partum sont estimées à 90% dans les 15 premiers jours. Suivant le vêlage (35). Par contre(8)rapporte que ; après deux à trois semaines après la parturition, la plupart des bactéries pathogènes, chez la grande majorité des vaches, disparaissent. C'est pour cette raison que les examens bactériologiques sont indispensables. Ces infections utérines sont prédisposées par plusieurs facteurs ; à savoir : dystocies, rétention placentaire, la non expulsion des lochies par défaut de contraction myométriales(69).

Le prélèvement dans le cadre d'une analyse bactériologique peut se faire selon diverses techniques, telles que l'écouvillon utérin à l'aide de la cytobrosse(Fig.2) ou par prélèvement de liquide utérin.



Tirée et autorisée de (48)

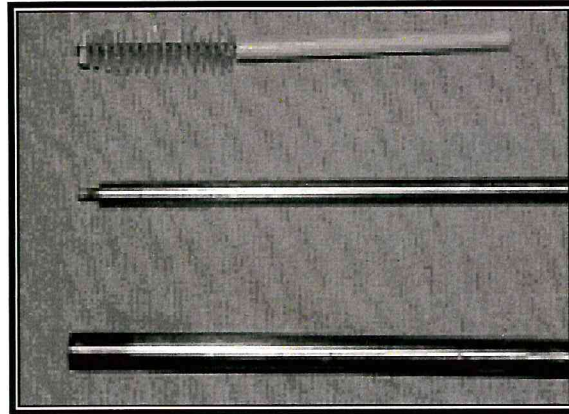


Figure n°2 : Cytobrosse.

Lors de la prise de l'échantillon, un maximum de propreté est prescrit afin de minimiser les chances de contamination (faux positifs) et de mauvaise interprétation.

D'après(74), ont montré que, les bactéries isolées en période du début de post partum sont classées en deux catégories :

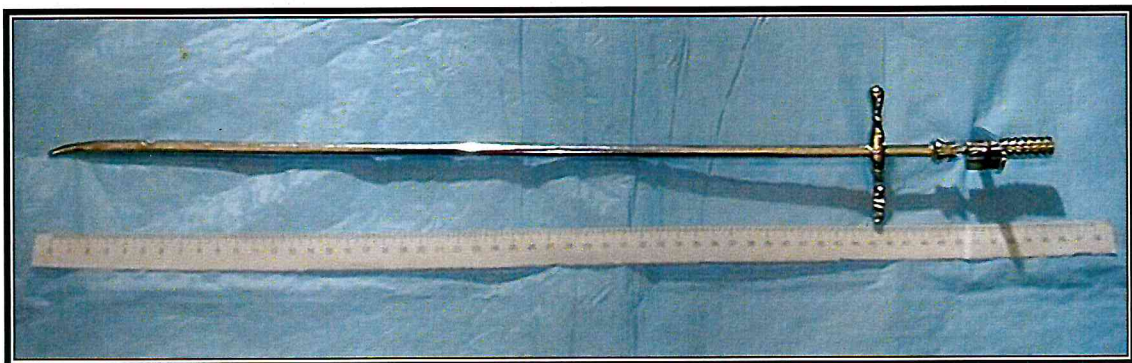
- Les aérobies :Escherichia coli, Arcanobactérium pyogenes, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus spp, Streptococcus spp et Pasteurella multocida.
- Les anaérobies : principalement ; les Clostridium spp, Bacterioides spp, et Fusobacterium spp.

#### III.4.2. Cytologie :

La cytologie endométriale est un test complémentaire fiable et spécifique dans le diagnostic des infections utérines. Selon certains auteurs, elle est plus sensible que la biopsie endométriale(48), non pas pour la mise en évidence des germes présents mais pour une meilleure indication du degré de l'inflammation. Elle consiste à quantifier les réactions immunitaires. La cytobrosse est utilisée pour le diagnostic des deux types d'endométrites ; clinique et subclinique, la première est diagnostiquée lorsque des écoulements purulents ou mucopurulents sont présents après 21 et 26 jours post-partum respectivement (70), par contre les endométrites subcliniques sont basées sur les variations des taux de neutrophiles en fonctions des jours post partum respectivement ( $> 18\%$  entre 20 et 33 JEL et  $> 10\%$  entre 34-47 JEL).

## III.4.3. Biopsie :

La biopsie utérine est une technique moins sensible que la cytologie, nous permettant d'évaluer histologiquement l'endomètre. La lumière, l'épithélium, le stratum compactum, le stratus spongium et les glandes endométriales sont les principales structures visibles et évaluables(10). Les « pinces alligators » ou le « poinçon à biopsie » sont deux instruments les plus utilisés pour les biopsies endométriales chez le bovin. Considérant le temps, le coût, et le matériel, qu'elle implique, la biopsie n'est pas ou peu utilisée dans la pratique bovine courante, elle est plutôt indiquée lors d'évaluation complète du tractus reproducteur de vache «Repeat Breeder» de haut potentiel génétique(21). L'analyse des biopsies est compliquée par le nombre de jours post-partum. Bonnett et al ont démontré que, la difficulté d'analyse diminue avec l'augmentation des JEL. Généralement, lors d'inflammation, l'épithélium superficiel desquame et devient nécrotique.



**Figure n°3 :** Poinçon à biopsie.

Etude expérimentale

## I. Introduction :

Les performances de reproduction sont influencées par plusieurs facteurs (le stade de post-partum, âge de l'animal, état sanitaire de la vache, l'état d'embonpoint, environnement) (38) entraînant ainsi des conséquences sur le plan économique au niveau des troupeaux laitiers ; elles jouent un rôle important dans les décisions de réformes prises par les éleveurs (6).

L'infécondité et l'infertilité sont deux exemples d'entités pathologiques, qualifiées de « Maladies de production » se caractérisant par leur manifestation subclinique et leur origine multifactorielle, dont les conséquences économiques sont redoutables (38).

Notre travail a été réalisé dans le cadre d'une analyse de la fertilité de vaches laitières, durant une période comprise entre janvier et mars 2012 sur 70 vaches de différentes races (Montbéliard, Holstein, brune des alpes, fleckveih) dans différentes fermes de la wilaya de Blida (tableau1). Le travail comporte plusieurs étapes :

- La récolte des données générales de l'élevage.
- Examen clinique à l'aide de vaginoscope.
- Palpation transrectale (diagnostic de gestation).
- Evaluation des différents scores (score ruminal, score des matières fécales, score de la mamelle, score de la propreté, score de l'état corporel).

Dans le but de savoir, l'état de la fertilité au niveau des élevages étudiés et quelques facteurs influençant.

## II. Matériels et méthodes :

### II.1. Matériels :

#### II.1.1. Les animaux :

Race	BA	FLV	HPN	HPR	MB	$\Sigma$
N	1	5	51	11	2	70

**Tableau I** : répartition de l'effectif.

#### II.1.2. fiche de renseignement :

Pour la récolte des renseignements nécessaire à notre analyse nous avons utilisé :

- 1- Une fiche de récolte d'information, comportant deux parties : (annexe I).
  - 1-1- Une partie sur les données générales : basant essentiellement sur l'identification de l'animal, la race, l'âge, les différents scores (corporelle, du remplissage ruminal, des matières fécales, de propreté, de la mamelle), ainsi que les antécédents pathologiques.
  - 1-2- Une partie sur les données rétrospectives et prospectives de reproduction :
    - Numéro de lactation.
    - Date avant dernier vêlage.
    - Date dernier vêlage.
    - Intervalle vêlage.
    - Dates et types d'insémination.
    - Sur l'état de gestation.
    - La coaptation vulvaire.
    - La nature des écoulements et les pathologies présentes.
- 2- Un vaginoscope, un speculum, une source lumineuse, des sots d'eaux, du désinfectant, des serviettes, ainsi que des gants ; étaient utilisés pour la réalisation d'un examen rapproché de l'appareil génital des vaches analysées.



**Figure n°4** : Speculum.

## II.2. Méthode :

Les fiches ont été remplies suite aux visites réalisées au sein des différents élevages, les méthodes utilisées sont brièvement expliquées comme suit :

1. La récolte des informations concernant les vaches a été faite par nos observations (exemple : dentition pour l'estimation de l'âge, boucle d'oreille...) avec l'aide de l'éleveur ainsi que des fiches de renseignement individuel si ces dernières sont fournies.
2. Pour le Scoring :
  - a) Système **BCS** (Body Condition Score/Scoring) : méthode de notation de l'état corporel par évaluation des dépôts de graisse dans la région lombaire et pelvienne (reins et croupe). L'évaluation du B.C.S. se fait sur vache debout, visuellement et par palpation, sur une échelle de score allant de 1 à 5 (1 = cachectique; 5 = obèse). Pour affiner le système, des 1/2 ou même des 1/4 de point peuvent être utilisés.

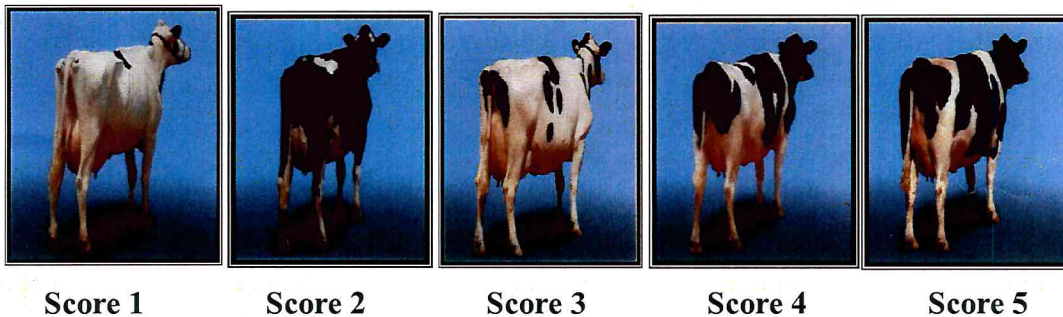


Figure n° 5 : Score corporel.

- b) Score de remplissage du rumen : est une méthode permettant de vérifier la consommation d'aliments et la vitesse à laquelle ils sont ingérés. Se fait on se plaçant derrière la vache et examinez son flanc gauche, pour vérifier si le rumen est plein. Il varie de 1 pour un rumen pratiquement vide à 5 pour un rumen complètement rempli (distension du flanc gauche de telle façon que la dernière côte et les apophyses transverses des vertèbres lombaires ne sont plus visibles).

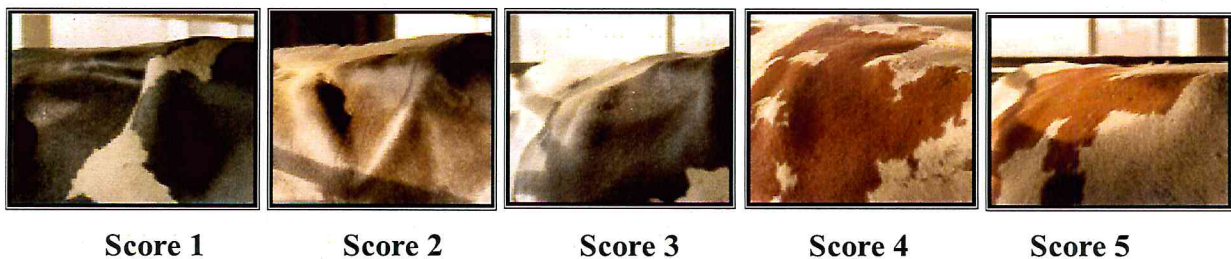


Figure n° 6 : Score de remplissage ruminal.

- c) Score des matières fécales : L'examen des matières fécales quant à leur consistance et leur composition peut s'avérer très riche d'enseignements concernant la nature de la ration, le fonctionnement du tube digestif, ainsi que la qualité de l'abreuvement. Il se fait par simple observation des bouses retrouvées sur le sol, il varie de 1 pour des féces très liquide (consistance d'une soupe aux pois) à 5 pour des féces fermes.

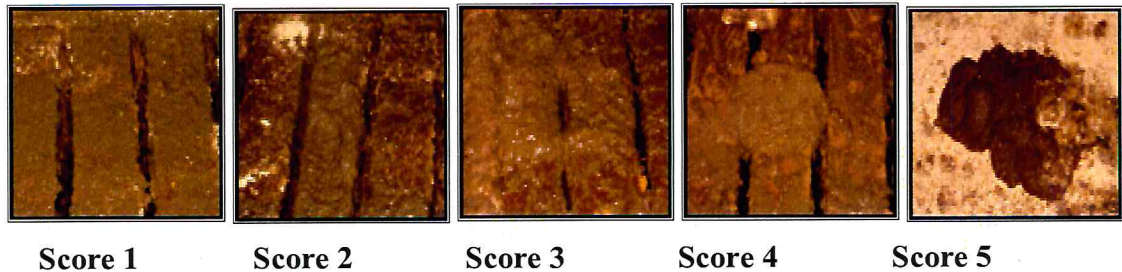


Figure n° 7 : Score des matières fécales.

- d) Score de la propreté :

Il s'agit d'évaluer l'état de propreté des animeaux avec un indice de propreté individuelle ; mais aussi d'une façon indirecte de l'état de propreté du bâtiment. On examine les zones vulnérables d'un point de vue pathologique : région ano-génitale (métrite), région mamelle (mammites) et région pied-jarret (boiteries et mammites). Pour chacune des trois zones, on attribue une note allant de 0 à 2 comme suit :

- 0 = pas de souillures.
- 0,5 = quelques souillures peu étendues.
- 1 = souillures étendues mais à moins de 50 % de la zone.
- 1,5 = souillures étendues à plus de 50 % de la zone.
- 2 = zone totalement souillée ou recouverte d'une croûte épaisse.

La somme des notes des trois zones correspond à l'indice de propreté individuelle recherché.

- e) Score de la mamelle : pour évaluer ce score il faut mettre en évidence l'accrochement de la mamelle selon le positionnement des trayons vis-à-vis des jarrets dont les scores sont :

0 : trayons au dessus des jarrets

1 : trayons au niveau des jarrets

2 : trayons au dessous des jarrets

3. Inspection avec vaginoscope : méthode nous renseignant sur les modifications physiologiques et pathologiques de l'appareil reproducteur. Sa réalisation débute par un

nettoyage complet de la région périgénitale à l'aide de lavettes à usage unique et d'eau tiède additionnée d'un antiseptique dans le but de ne pas introduire d'éléments souillés dans le vagin. Pour la mise en place du spéculum il ne faut pas lubrifier afin de ne pas confondre le lubrifiant avec les sécrétions vaginales. Pour le vaginoscope, les lèvres vulvaires sont écartées, puis il est avancé d'abord en direction crânio-dorsale sur environ le tiers de sa longueur, puis horizontalement. Dans les deux cas l'inspection se fait à l'aide d'une lampe.



**Figure n°8 : Inspection par vaginoscope.**

4. Palpation transrectale : cette méthode nous a permis de constater l'intégrité de l'appareil genital, mais il nous a surtout été d'une grande utilité pour le diagnostic de gestation. La technique est comme suit : le bras est ganté et lubrifié abondamment. Le pourtour de l'anus est massé et les doigts sont réunis en cône pour franchir le sphincter anal. L'ampoule rectale est vidangée afin que les doigts soient en contact intime avec la muqueuse rectale. Des ondes péristaltiques peuvent gêner l'examen.



### III. Résultats :

#### III.1. Présentation de l'échantillon :

##### III.1.1. Répartition des vaches étudiées selon leur age :

Tableau II: Répartition des vaches étudiées selon leur age :

Age (an)	≤ 3	4-5	>5	Σ
N	17	30	23	70
%	24	43	33	100

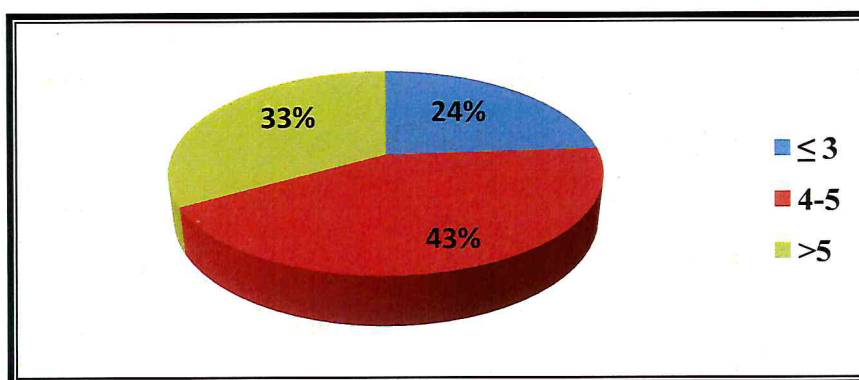


Figure n°9: Répartition des vaches étudiées selon leur age.

##### III.1.2. Répartition des vaches étudiées selon leur race:

Tableau III : Répartition des vaches étudiées selon leur race :

Race	BA	FLV	H	MB	Σ
N	1	5	62	2	70
%	1	7	89	3	100

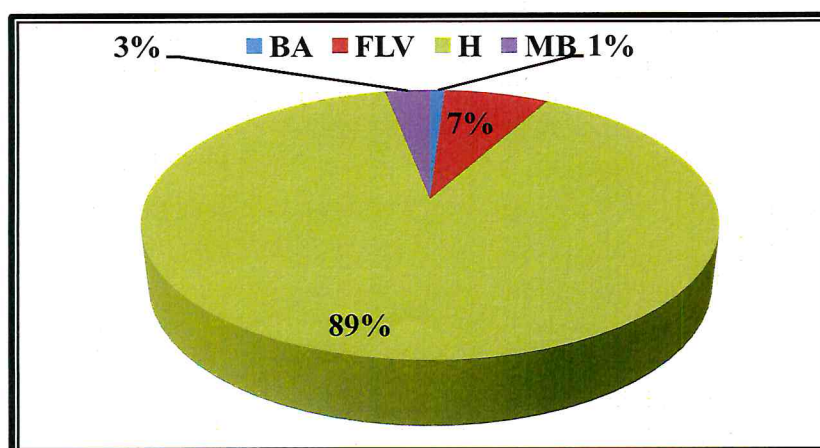


Figure n°10 : Répartition des vaches étudiées selon leur race.

### III.1.3. Répartition des vaches étudiées selon la parité:

Tableau IV : Répartition des vaches étudiées selon la parité :

La parité	Nulipares	Primipares	Multipares	$\Sigma$
N	5	18	47	70
%	7	26	67	100

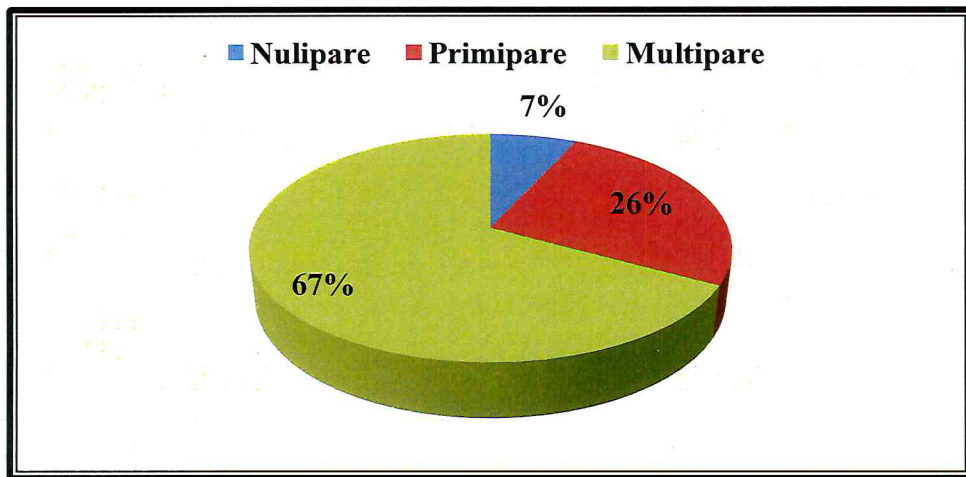


Figure n°11 : Répartition des vaches étudiées selon la parité.

### III.2. Présentation des résultats du Scoring :

#### III.2.1. Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel:

Tableau V : Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel :

Scores	2-2.5	3	3.5-4	$\Sigma$
N	20	35	15	70
%	29	50	21	100

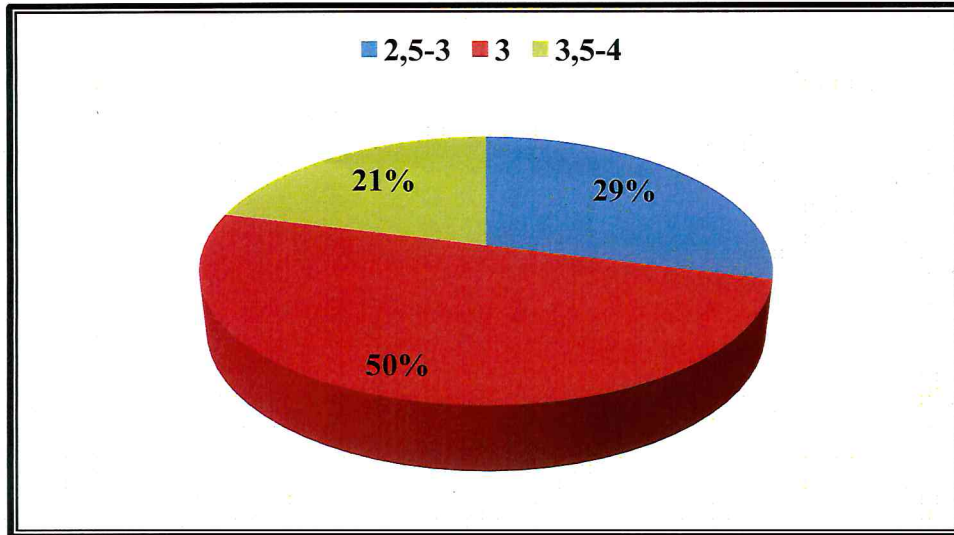


Figure n°12 : Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel.

### III.2.2. Répartition des vaches étudiées selon leur score de remplissage ruminale :

Tableau VI : Répartition des vaches étudiées selon leur score de remplissage ruminale :

Scores	1	2	3	4	5	$\Sigma$
N	0	9	51	7	3	70
%	0	13	73	10	4	100

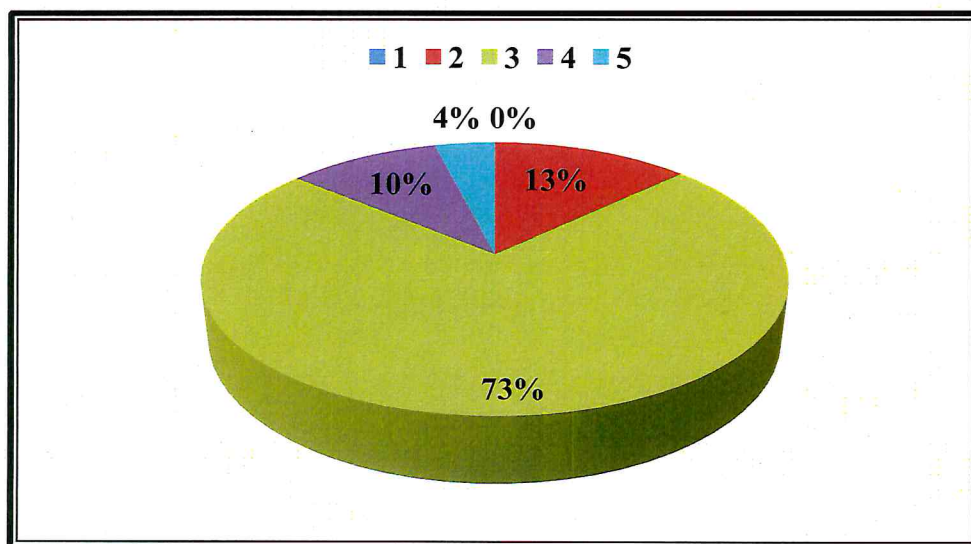


Figure n°13 : Répartition des vaches étudiées selon leur score de remplissage ruminale.

### III.2.3. Répartition des vaches étudiées selon leur score de matière fécale :

Tableau VII : Répartition des vaches étudiées selon leur score de matière fécale :

Scores	1	2	3	4	5	$\Sigma$
N	0	10	58	2	0	70
%	0	14	83	3	0	100

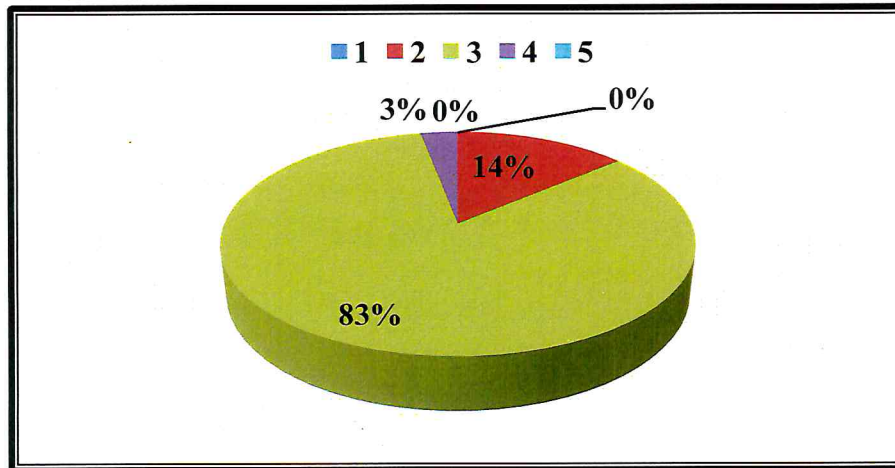


Figure n°14: Répartition des vaches étudiées selon leur score de matière fécale.

### III.2.4. Répartition des vaches étudiées selon leur score de propreté :

Tableau VIII : Répartition des vaches étudiées selon leur score de propreté :

Zones	Zone 1					Zone 2					Zone 3				
	0	0,5	1	1,5	2	0	0,5	1	1,5	2	0	0,5	1	1,5	2
N	0	28	25	3	14	0	23	37	7	3	0	5	25	7	33
%	0	40	36	4	20	0	33	53	10	4	0	7	36	10	47

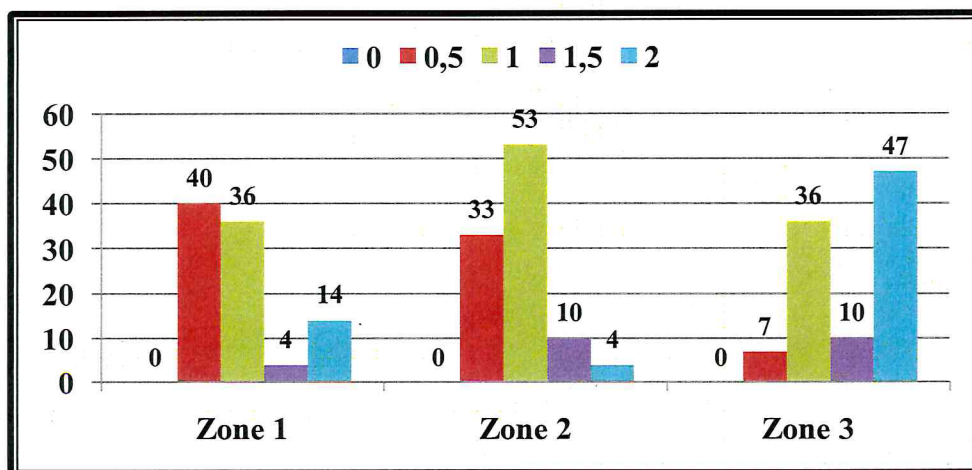
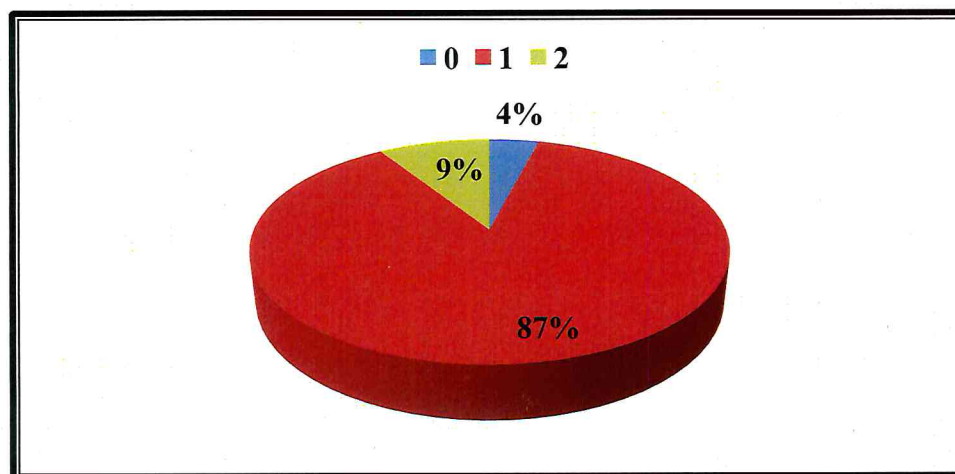


Figure n°15 : Répartition des vaches étudiées selon leur score de propreté

### III.2.5. Répartition des vaches étudiées selon leur score de la mamelle :

**Tableau IX :** Répartition des vaches étudiées selon leur score de la mamelle :

Scores	0	1	2	$\Sigma$
N	3	61	6	70
%	4	87	9	100



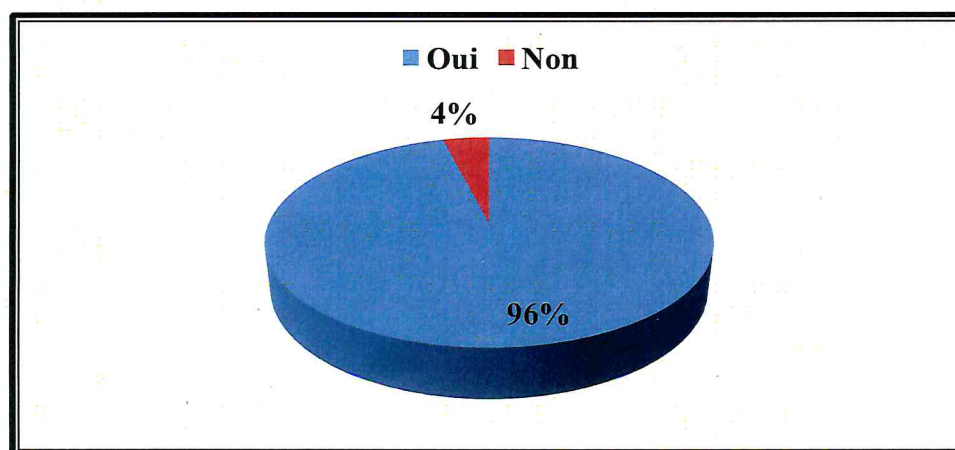
**Figure n°16 :** Répartition des vaches étudiées selon leur score de la mamelle.

### III.3. Présentation des résultats de l'examen de l'appareil reproducteur:

#### III.3.1. Répartition des vaches étudiées selon leur coaptation vulvaire:

**Tableau X :** Répartition des vaches étudiées selon leur coaptation vulvaire:

Coaptation vulvaire	Oui	Non	$\Sigma$
N	67	3	70
%	96	4	100



**Figure n°17 :** Répartition des vaches étudiées selon leur coaptation vulvaire.

### III.3.2. Répartition des vaches étudiées selon leur écoulements vulvaires:

Tableau XI: Répartition des vaches étudiées selon leur écoulements vulvaires:

Notation des écoulements	0	1	2	3	4	5	$\Sigma$
N	55	5	2	0	3	5	70
%	79	7	3	0	4	7	100

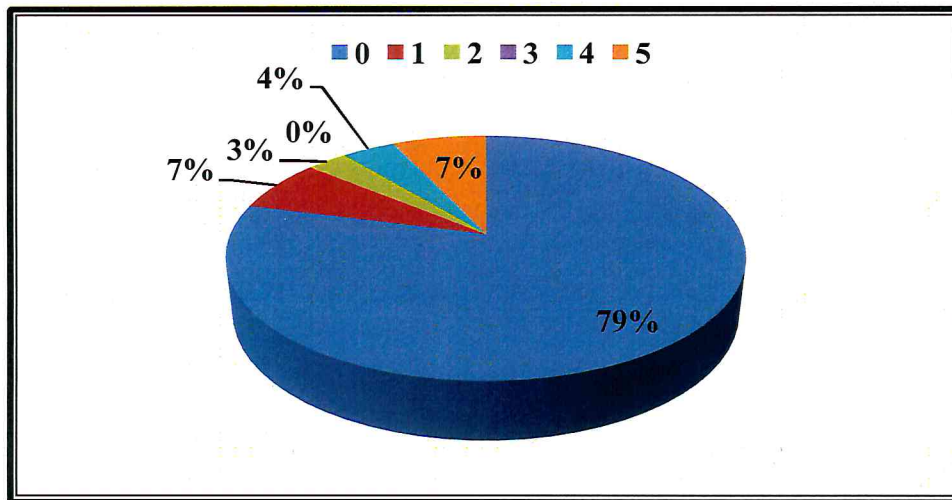


Figure n°18 : Répartition des vaches étudiées selon leur écoulements vulvaires.

### III.4. Répartition des vaches selon le type d'insémination utilisé :

Tableau XII: Répartition des vaches selon le type d'insémination utilisé:

type d'insémination	IA	SN	$\Sigma$
N	64	1	65
%	99	1	100

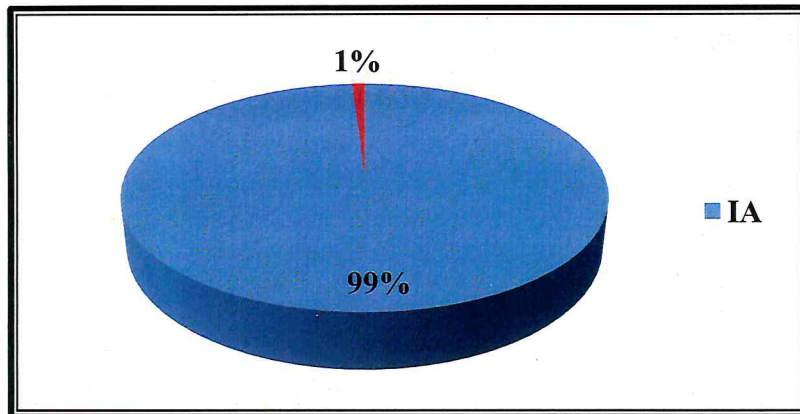


Figure n°19: Répartition des vaches selon le type d'insémination utilisé.

### III.5. Présentation des paramètres de reproduction :

#### III.5.1. Intervalle vêlage-vêlage :

Tableau XIII : Intervalle vêlage-vêlage :

Race	BA	FLV	HOL	MB	$\Sigma$
N	1	3	39	2	45
Moyenne IVV (jr)	436	421,66	432,6	509	449,815

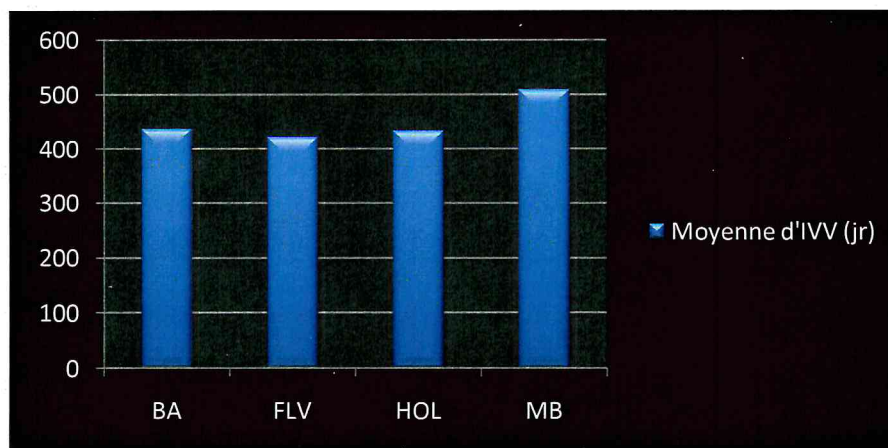


Figure n°20 : Moyenne d'IVV (jr).

#### III.4.2. Intervalle vêlage – 1<sup>ère</sup> Insémination (période d'attente) par race :

Tableau XIII: Intervalle vêlage – 1<sup>ère</sup> Insémination (période d'attente) par race :

Race	BA	FLV	HOL	MB	$\Sigma$
N	1	4	54	2	61
Moyenne PA (jr)	96	123	118,5	93	117,6

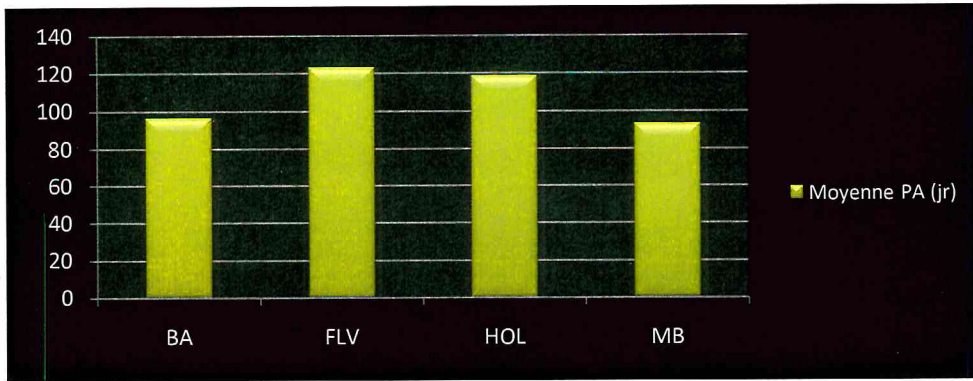


Figure n°21 : Moyenne de Période d'Attente par race.

III.4.3. Intervalle vêlage – 1<sup>ère</sup> Insémination (période d'attente) par parité :

Tableau XIV: Intervalle vêlage – 1<sup>ère</sup> Insémination (période d'attente) par parité :

NL	0	1	>1	Σ
N	5	18	44	67
moyenne de la PA(jours)	0	120	115,25	78,41

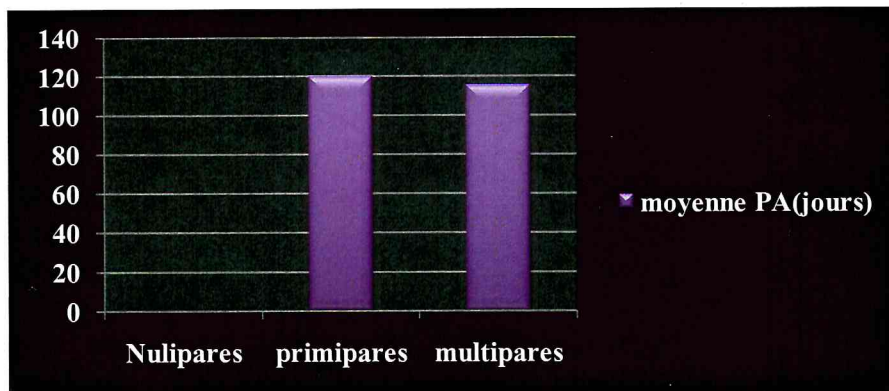


Figure n°22 : Moyenne de Période d'Attente par parité



**Discussion :**

La complexité des problèmes de fertilité, présente un caractère multifactoriel. Plusieurs éléments doivent être pris en considération lors de recherche des problèmes de reproduction soit : l'alimentation, la vaccination, période des vêlages, les problèmes post-partum, la détection des chaleurs, la méthode d'insémination, la santé générale du troupeau. De nombreuses études ont montré que, les causes les plus communes associées aux problèmes de fertilité sont: la détection des chaleurs, la synchronisation inadéquate entre l'insémination et l'ovulation, une fonction lutéale inadéquate, la technique d'insémination artificielle, les problèmes d'alimentation, les kystes folliculaires, l'endométrite, le stress thermique, les retards d'involution utérine et les agents infectieux (50). Tous ces facteurs peuvent affecter les paramètres de reproduction (l'intervalle vêlage – insémination fécondante, les chances de conception aux inséminations artificielles (IA), l'intervalle vêlage - première insémination et le nombre d'inséminations artificielles (IA).

Suite à un échantillon d'élevage étudié hétérogène, les résultats obtenus nous a permis de constater, que la fertilité est influencée par plusieurs paramètres (race, score corporel, pathologies, la propreté, le type d'insémination et numéro de lactation).

D'après notre étude nous avons observé que le cheptel étudié est composé de trois catégories d'âge ; la première catégorie est composée des femelles âgées de moins de 3 ans avec 24%, la deuxième de 4 à 5 ans avec 43% et enfin la troisième pour les animaux de plus de 5 ans avec 33%. La composition de l'échantillon étudié représente par des femelles en reproduction l'âge idéal pour la reproduction ; en effet plusieurs auteurs ont montré que l'âge idéal pour la reproduction est compris entre 2 ans et 6 ans (28,42).

De plus, nous avons constaté que l'IF de notre cheptel est de 1.6, d'après plusieurs études bibliographiques l'index de fertilité présente deux valeurs soit, il est inférieur à 2, pour les vaches, soit inférieur à 1.5 pour les génisses (17,42).

Sur les 70 vaches, nous avons noté que, le cheptel est composé de 89% de race Holstein, 7% Fleckvieh, 3% Montbéliarde et 1% Brune des alpes. Notre étude a montré que la moyenne d'IVV est de 449.81j cette valeur nous a permis de montrer une dégradation des performances de reproduction de l'élevage étudié, selon (51) a rapporté que lorsque 30% de vaches ont un IVV supérieure à 420j cela perturbe la fertilité. Ce paramètre est un facteur très important pour mesurer la fertilité dans un cheptel, il est influencé par plusieurs éléments (race, numéro de lactation, état sanitaire de l'animal, âge). Pour cela nous avons constaté que y a une grande variation de moyenne

de l'IVV selon la race, des valeurs de 432.6j, 509 j, 421.6j et 436 j respectivement pour les races ; Holstein, Montbéliarde, Fleckveih et enfin la brune des alpes. Ces valeurs sont plus ou moins différentes par rapport aux résultats trouvés par les différents auteurs. Selon (66), la race Holstein présente un IVV égal à 418j (66). Par contre (66) a montré que la Montbéliarde a un IVV Moyen de 395 j. Chez la Fleckveih l'IVV moyen est de 365j (71), et enfin la Brune des Alpes présente une moyenne d'IVV égale à 380j. (72).

Le cheptel étudié est composé d'animaux dont le numéro de lactation varie entre 0, 1 et > 1 correspondant respectivement au nombre de vaches 5, 18, et 44 ; ainsi les moyennes de PA sont respectivement comme suit 0, 120, et 115.25 jours. D'après plusieurs auteurs, la parité joue un rôle très important dans la fertilité car (2) ont rapporté que les primipares ont un ancestrus plus long, de 3 semaines que les multipares.

Nos résultats révèlent une moyenne de la période d'attente égale à 78.41jours, ce paramètre révèle que notre cheptel est sujet à un problème de fertilité, selon (78) ; La proportion de V-IA1 supérieure à 60 jours est généralement utilisée pour repérer un problème de fertilité au sein du troupeau.

Il est très important aussi lors d'un examen général de la vache laitière et même du bâtiment d'élevage de porter l'attention sur les différents scoring en particulier l'état d'embonpoint, le score ruminal, le score de la matière fécale, le score de la mamelle et enfin le score de la propreté. Afin de mieux analyser les problèmes affectant la bonne conduite d'élevage.

Chez la vache laitière, (87) ont proposé une méthode très intéressante de quantification de différentes caractéristiques corporelles en vue de détecter et de la motricité, l'état de remplissage et la consistance du contenu de son rumen. Cette méthode aide les éleveurs à remédier au plus vite aux erreurs de management de son alimentation et même contrôlé l'état de santé de l'animal.

La motricité, l'état de remplissage et la consistance du rumen sont des éléments très important à la recherche de problèmes d'alimentation. L'emploi de 3 nouveaux scores, toujours sur une échelle allant de 1 à 5, à côté du score corporel classique (S.C. ou B.C.S. pour Body Condition Score) (82,26), bien connu pour indiquer la balance énergétique de l'animal (15). Ces deux scores supplémentaires sont l'état de remplissage du rumen (RR), la consistance des matières fécales (SMF), d'autres score ont été noté sur une échelle un peu différent des premiers, un score de 0, 0.5 et 1 pour la propreté par contre pour le score de la mamelle allant de 0 à 2.

L'étude a montré que, la moitié des vaches étudiées (50%) ont un score corporel de 3, alors que 29% ont un score entre 2.5 et 3 et 21% entre 3.5 et 4. Donc la plupart des vaches ont un bon état corporel. L'état corporel excessif surtout au moment du vêlage provoque l'apparition du syndrome de la vache grasse ce qui augmente le risque de problèmes métaboliques, infectieux, digestifs et de reproduction (58). Par contre les vaches qui présentent un état corporel insuffisant au moment du vêlage ou qui perdent du poids avant le vêlage ont une durée d'œstrus plus longue que ceux qui en gagnent (25). En effet une étude réalisée sur des 445 vaches Holstein comprenant 40 % de primipares confirme que chez les primipares, le principal facteur susceptible d'expliquer l'absence de gestation lors de la première insémination réalisée en moyenne 80 jours post-partum est le degré de diminution de l'état corporel entre le vêlage et cette première insémination. Chez les multipares, ce paramètre de fertilité se trouve diminué de moitié lorsque la production laitière au pic de lactation passe de 25 à 50 kg (23).

D'après notre étude nous avons observé que 3 est le score de remplissage ruminal qui est fortement marqué (73%), et qui correspond aux vaches laitières ayant une bonne alimentation et dont l'aliment reste suffisamment longtemps dans le rumen. On a aussi 13% des vaches qui ont un score de 2 qu'on trouve généralement chez les vaches une semaine après le vêlage, Plus tardivement dans la lactation, c'est le signe d'une consommation insuffisante ou une vitesse de passage trop élevée. 10% des vaches ont un score de 4 correspondants aux vaches qui se trouvent en fin de lactation et aux vaches tarées. Et enfin 4% ont un score de 5 correspondants aux vaches tarées.

83% des vaches étudiées ont des matières fécales dont le score est 3 et c'est le score idéal, alors que 14% ont un score de 2, Les vaches qui sont dans des pâturages bien fournis auront ce score, Un niveau de fibre bas ou un manque de fibre fonctionnelle peut générer ce score. Pour les 3% des vaches qui restent ont un score de 4 et se sont généralement des vaches tarées et des vaches âgées.

un état de propreté insuffisant peut être relié à une hygiène insuffisante de la litière (paillage insuffisant par exemple) ou à un problème alimentaire (bouses liquides).

L'examen de la conformation vulvaire nous renseigne sur la présence de risque de pneumo vagin et/ou d'urovagin, de lésions telles que de l'œdème, une tumeur, la fistule recto-vaginale, la nécrose, une inflammation vestibulaire, leur position anatomique normale ou anormale par rapport au bord postérieur du bassin. Il vise également à mettre en évidence des écoulements physiologiques (mucus

et écoulement muco-sanguinolent) ou pathologiques (écoulements purulents) au niveau de la queue et du périnée voire du pis.

D'après nos résultats, nous avons constaté que presque la totalité des vaches (96%) qui ont présenté une coaptation vulvaire et un pourcentage faible de 4% pour les vaches qui n'ont pas présenté la coaptation vulvaire.

L'examen vaginal des vaches à montrer que 79% n'ont pas eu d'écoulements, 7% ont des écoulements muqueux, 3% des écoulements muco-sanguinolents, et 4% des écoulements muco-purulents. Ces écoulements anormaux qu'ils s'agissent de différents types de métrite peuvent être responsable d'infertilité chez la vache car ils peuvent provoquer une diminution du taux de réussite à la première insémination (29)

Nous avons constaté que les fermes étudiées suivent uniquement la technique d'insémination artificielle 99%, et on a seulement 1% où la saillie naturelle est pratiquée.

### Conclusion

Les résultats obtenus à l'issue de ce travail nous ont permis de donner une situation des performances de reproduction des vaches laitières au niveau de la ferme étudiée ; l'étude a montré une nette détérioration des paramètres de reproduction, traduit par un allongement des deux périodes ; période d'attente (anoestrus post partum) et période de reproduction ainsi que de l'intervalle vêlage - vêlage. Le travail a montré aussi, que la dégradation de niveau de performances est affectée par une mauvaise conduite d'élevage (alimentation, santé de l'animal et hygiène de l'étable), l'ensemble de ces facteurs influençant les paramètres de reproductions ont été noté par un examen de scoring (score ruminal, score de la propreté, score de la mamelle et le score de l'état corporel), ainsi qu'un examen spécial de l'appareil génital femelle (coaptation vulvaire, écoulements vulvaires), donc l'ensemble des facteurs alimentaires et sanitaires concourent à une dégradation très nette des performances de reproduction des élevages de bovins laitiers rendant ainsi la rentabilité des différentes fermes très faible sur le plan économique.

Donc dans un élevage bovin laitier il vaut mieux prévenir l'infertilité qu'avoir à supporter les frais de ses traitements très souvent inopérant.

### Recommandations

A l'issue de notre étude et suite aux résultats que nous avons obtenus, nous apportons les recommandations suivantes :

- Une bonne maîtrise de la reproduction :
  - Bonne détection des chaleurs.
  - Synchronisation des chaleurs adéquat.
  - Eviter les saillies naturelles pour prévenir les différents accidents de saillie et surtout les maladies vénériennes

-Pratiquer l'insémination artificielle en adoptant une politique de 1ère IA post-partum de façon à inséminer les vaches au-delà du 50ème jour après le vêlage

- disposer l'institut de moyens d'investigations complémentaires tel que l'échographe pour diagnostiquer aussi bien que possible et d'une manière précoce les causes potentielles d'infertilité (mortalité embryonnaire précoce ou tardive).
- Réformer les vaches très âgées et les remplacer par des génisses plus fertiles
- Contrôler l'état d'embonpoint des vaches laitières.
- Un programme de prévention des maladies qui ont un impact sur la fertilité par le respect des mesures d'hygiène surtout au cours du part et la mise en place des salles de vêlage afin d'éviter l'installation des maladies du post-partum.
- Une stratégie permettant de traiter adéquatement les maladies diagnostiquées.

## Références

1. **Amyote E, Hurnik J.F.** Diurnal patterus of estrous behaviour of dairy cows housed in a free stall. *Can. J. Anim. Sci.* 1987 67, 605-614.
2. **Balch C.C .1972.** Milk composition. In : Lenkeit, W. and Breirem. K. (eds): Handbuch der TiererährLrng II. Leistungen und Ernährung. Paul Parey, Hamburg und Berlin.
3. **Barkema H.W., Brand A., Guard C.L., Schukken Y.H., Van Der Weyden g.c.** caesarean section in dairy cattle, a study of risk factors. *theriogenology*, 1992a, 37,489-506.
4. **Bartlett P.C., kirk j.h, wilke m.a., kaneene j.b., mather e.c.** metritis complex in michigan holstein-friesian cattle. incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. *prev. vet. med.*, 1986b, 4, 235-248
5. **Bartlett P.C., Ngategize P.K., Kaneene J.B, Kirk J.H., Anderson S.M., Mather E.C.** cystic follicular disease in michigan holstein-friesian cattle, incidence,descriptive epidemiology and economic impact. *prev. vet. med.*, 1986c, 4, 15-33.
6. **Beaudeau F., Ducrocq V., Fourichon C., and Seegers H.** (1995). Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis. *J Dairy Sci.* 78, 103-117.
7. **Benjamin Boudry**, OGA-FMV, 2003.
8. **Bondurant RH.** Inflammation in the bovine female reproductive tract. *J Anim Sci* 1999; 77 Suppl 2: 101-110.
9. **Bonnes G.**, (1988) reproduction des animaux d'élevage, collection inrap, p : 121.
10. **Bonnett BN, Martin SW, Gannon VP, Miller RB, and Etherington WG.** Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows. III. Bacteriological analysis and correlations with histological findings. *Can J Vet Res* 1991; 55 (2): 168-173.
11. **Borsberry S., Dobson H.** periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. *vet. rec.*, 1989, 124, 217-219.
12. **Boyed H., Reed H.C.B.** investigations into the incidence and causes of infertility in dairy cattle; influence of some management factors affecting the semen and inseminations conditions. *br. vet. j.*, 1961, 117, 74-86.
13. **Bretzlaff K.** Rationale for treatment of endometritis in the dairy cow. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 1987;3 (3): 593-607.
14. **Britt J.H., Scott R.G., Armstrong J.D., Whitacre M.D.** Determinants of oestrous behavior in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 1986, 69, 2195-2202.
15. **Butler W.R., R.D. Smith.** Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1989, 72: 767 – 783.
16. **Carteau, 1984:** L'alimentation retentit sur la fertilité *Rev. Elev. Bov.*137; pp25-29.

17. **Castaigne 2005** : étude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île de la réunion.
18. **Coleman D.A., Thay N.E.**, dailey r.a. factors affecting reproductive performance of dairy cows. *j. dairy sci.*, 1985, 68, 1793-1803.
19. **Colin M.** : guide pratique en reproduction des mammifères domestiques, paru dans asv magazine, édition du point vétérinaire 2004, p : 135-139.
20. **DE Kruif A.** an investigation of the parameters which determine the fertility of a cattle population and of some factors which influence these parameters. *tijdschr. diergeneesk.*, 1975, 100, 1089-1098.
21. **Debois CHW and Manspeaker JE.** Endometrial Biopsy of the Bovine, Page 424-426 in Current therapy in theriogenology [2nd ed]. Ed. Philadelphi; Toronto: Saunders, 1986: xxiv, 1143p.
22. **Disenhaus C., Kerbrat S., Philipot J.M.** (2003) entre « fureur » et pudeur: actualités sur l'expression de l'œstrus chez la vache laitière. journée bovine nantaise, nantes, 9 octobre 2003.
23. **Disenhaus et al.** De la vache au Système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier ; Colloque 3R décembre 2005, 12, p125.
24. **Diskin M.G., Sreenan J.M.** Expression and detection of oestrus in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.*, 2000, 40, p: 481-491.
25. **Dunn T.G, Kaltenbach C.C.**: Nutrition and the post-partum interval of the ewe, sow and cow. *J. Anim. Sci.*, 1980, 51, Suppl. 2, 29-39.
26. **Edmonson A.J., I.J. Lean, L.D. Weaver, T. Farver, G. Webster.** A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1989, 72: 68 – 78.
27. **Erb H.N., Smith R.D., Oltenacu P.A., Guard C.L, Hillman R.B., Powers I.P.A., Smith M.C., White M.E.** path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in holstein cows. *j. dairy sci.*, 1985, 68, 3337-3349.
28. **Fidon P.M.R. 1982** : La réforme de la vache laitière, les principales causes d'ordre pathologiques et leur prévention, these doctorat vétérinaire, ENV Alfort.
29. **Fourichon C., Seegers H., Malher X.**, 200 : Effect of disease on reproduction in the dairy cow, a meta analysis theriogenology, 53(9), 1729-1759.
30. **Gary F., Humblot P., Cary C., Gouffe D., Thibier M.**, (1987) facteurs de variation de la reprise d'activité ovarienne après vêlage en race blonde d'aquitaine. *elev et insem.*, 204, p : 19-28.



31. **Gilbert, Jeanine D, Carole D, Raymond G, Rolan J, Andre DL, Louis M, et Gisel R, 1995** : Anatomie des appareils reproducteurs, reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher.
32. **Ginther OJ.** Ultrasonic imaging and animal reproduction. Cross Plains, Wisc. : Equiservices Publishing, 1995.
33. **Graria F., (2003)** insemination artificielle et detection des chaleurs – infertilité chez la vache, collection el-ahmadiette.
34. **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.
35. **Griffin JF, Hartigan PJ, and Nunn WR.** Non-specific uterine infection and bovine fertility. I. Infection patterns and endometritis during the first seven weeks post-partum. *Theriogenology* 1974; 1 (3): 91-106.
36. **Gwazdauskas F.C, Lineweaver J.A., Mc Gillard M.L.** Environmental and management factors affecting estrus in dairy cattle, *J. Dairy. Sci.*, 1983, 33, 885-889.
37. **Hammond J., (1961)** la reproduction, la croissance et l'hérédité des animaux de la ferme.
38. **Hanzen CH.** (1994) : Thèse présentée en vue de l'obtention de garde d'agrégé de l'enseignement supérieur : étude des facteurs de fertilité et pathologies puerpérales 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.
39. **Hanzen Ch.** L'oestrus: Manifestations comportementales et méthodes de detection. *Ann. Vet.*, 1981, 125, 617-633.
40. **Hanzen Ch. :** Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction. 2011-2012.
41. **Hanzen Ch. :** propédeutique et pathologies de la reproduction male et femelle, biotechnologie de la reproduction. Pathologie de la glande mammaire. 1ère partie, 4ème édition. 2000. (Site : [www.fmv.vlg.ac.be/oga\\_formation/notes.html](http://www.fmv.vlg.ac.be/oga_formation/notes.html).)
42. **Hanzen Ch., 2003**
43. **Hanzen. Ch.** 2011. Propédeutique de l'appareil génital de la vache.
44. **Haynes, Howles en (1981)**
45. **Hillers K.K., Senger P.L., Darlington R.L., Flemming W.N.** effects of production, season, age of cow, days dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. *j. dairy sci.*, 1984, 67, 861-867.
46. **Isabelle Cauty et Jeau Marie Perreau** : La conduite du troupeau laitier. p : 181.182.

47. **Joosten I., Stelwagen J., Dijkhuizen A.A.** economic and reproductive consequences of retained placenta in dairy cattle. *vet. rec.*, 1988, 123, 53-57.
48. **Kasimanickam R, Duffield TF, Foster RA, et al.** A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. *Can Vet J* 2005; 46 (3): 255-259.
49. **Kasimanickam R, Duffield TF, Foster RA, et al.** Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 2004; 62 (1-2): 9-23.
50. **Kenny DA, Humpherson PG, Leese HJ, et al.** Effect of elevated systemic concentrations of ammonia and urea on the metabolite and ionic composition of oviductal fluid in cattle. *Biol Reprod* 2002;66: 1797-1804.
51. **Khangmate.2000.**
52. **Loisel J :** Comment situer et gérer la fécondation d'un troupeau laitier, proposition d'un plan annuel de reproduction d'un troupeau.1976.ITEB. Edition Paris.65.
53. **MADR :** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Direction des services Statistiques, Algérie, 2010.
54. **Marguet M :** Maladies des bovins : institut de l'élevage ; édition France Agricole ; 4<sup>e</sup> édition ; février 2008; page 468).
55. **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.
56. **Metge, Berthelot, Carrole Chagnedeau, Davenh Aver, Febre, Fraysse, Lebert, Legal, Loison Moles, Vigneav,** 1990: La production laitière pp 284.
57. **Moore et al,** 1992
58. **Morrow D.A:** The fat cow syndrome.*J.Dairy Sci.*1976, 59, 1625-1629.
59. **Nakao T., Moriyoshi M., Kawata K.** the effect of post-partum ovarian dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium producing dairy cows. *theriogenology*, 1992, 37, 341-349.
60. **Nebel R.L., Dransflied MG, Jobst SM, Bamee JH.** Automated electronic systems for detection of oestrus and timing of AI in cattle. *A nim reprod Sci* 2000; 60-61:713-23.
61. **Orihuela .A.** 2000 Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle, *Applied Animal behaviour Science*, 70, 1-16.
62. **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.

63. **Paul Baillargeon** : DMV, MSc: La fécondité des troupeaux laitiers au Québec, bilan de la situation et des solutions).
64. **Paul Baillargeon** : DMV, MSc: La fécondité des troupeaux laitiers au Québec, bilan de la situation et des solutions).
65. **Plaizer**, 1997.
66. **Rene Marc Mercier 2012** – Aydat, Syndicat Montbéliarde Copyright © EDE63 / Chambre Agriculture du Puy-de-Dôme.
67. **Roelofs J.B – Van Eerdenburg F.J.C.M., Soede N.M., Kemp B.** 2005a. Various behavioral signs of estrous and their relationship with of ovulation in dairy cattle *Theriogenology*, 63, p 1366-1377.
68. **Ron M., Bar Anan R., Wiggans G.R.** factors affecting conception rate of israeli holstein cattle *j. dairy sci.*, 1984, 67, 854-860.
69. **Senger PL.** Pathways to pregnancy and parturition. 2nd ed. Pullman, WA: Current Conceptions, 2003: xv, 368 p.
70. **Sheldon IM, Lewis GS, LeBlanc S, and Gilbert RO.** Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 2006; 65 (8): 1516-1530.
71. **Site1** :<http://www.swiss herdbook.ch/fr/génétique/races/simmental/>
72. **Site2** :<http://haute-savoie-ialpes.com/vache/aubrac.html>.
73. **Soltner, 2001**: La reproduction des animaux d'élevage, bovins, chevaux, ovins, caprins, porcins, volailles, poissons. Collection science et technique agricoles. 3<sup>ème</sup> édition. P57-79, P 129-130.
74. **Studer E and Morrow DA.** Postpartum evaluation of bovine reproductive potential: comparison of findings from genital tract examination per rectum, uterine culture, and endometrial biopsy. *J Am Vet Med Assoc* 1978; 172 (4): 489-494.
75. **Taylor J.F., Everett R.W., Bean B.** systematic environmental, direct and servicesires effects on conception rate in artificially inseminated holstein cows. *j. dairy sci.*, 1985, 68, 3004-3022.
76. **Thibault Ch.:** (1994) abregé de reproduction animal.
77. **Thibault. Ch:** reproduction des mammiferes domestiques et l'homme. 3eme edition 2003
78. **Tillard E, Humblot P, Faye B, 2003:** Impact des déséquilibres énergétiques postpartum sur la fécondité des vaches laitières à la Réunion - *Renc. Rech .Ruminants*, 10: 127-130.
79. **Vallet A., Carteau M., Salmon A., Chatelin Y.** Epidemiologie des endometrites des vaches laitieres. *rec. med. vet.*, 1987, 163,189-194.
80. **Walker W.L., Nebel R.L., Mcgilliard.** (1996) time of ovulation relative to mounting activity in dairy cattle, *j. dairy sci.* 79, p : 1555–1561.

81. **Weller J.I., Ron M W.** genetic analysis of fertility traits in israeli holsteins by linear and threshold models. *j. dairy sci.*, 1992, 75, 2541-2548.
82. **Wildman E.E., G.M. Jones, P.E. Wagner, R.L. Boman, H.F. Troutt, T.N. Lesch.** A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.*, 1982, 65: 495 –501.
83. **Williams EJ, Fischer DP, Pfeiffer DU, et al.** Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology* 2005; 63 (1): 102-117.
84. **Williamson Nb., Morris R.S.; Blood D.C. ; Cannon C.M. ; Wright P.J ;**1972.A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd :II – oestrus signs and behaviour patterns. *Vet. Record.* July, 58-62.
85. **Xu Z.Z., McKnight D.J., Vishwanath R., Pitt C.J., Burton L.J.** Estrus detection using radiotelemetry or visual observation and tail painting for dairy cows on pasture, *J. Dairy Sci.* 1998, 81, 2890–2896.
86. **Youngquist RS and Walter RT.** Postpartum Uterine Infections, chapter 44; Current therapy in large animal theriogenology edited by Robert S. Youngquist, Walter R. Threlfall. 2nd ed. St. Louis: Saunders, 2007:xxiii, 1061.
87. **Zaaijer D., J.P.T.M. Noordhuizen.** Dairy cow monitoring in relation to fertility performance. *Cattle Practice*, 2001, 9: 205 – 210.

# les annexes

