

**UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA**

**Faculté des sciences Agro- Vétérinaire et Biologie**

Département des sciences vétérinaires

**MEMOIRE DE MAGISTER**

OPTION : REPRODUCTION

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES VACHES  
INFERTILES A CHALEURS REGULIERES  
« REPEAT BREEDERS »**

Par :

**KALEM AMMAR**

Devant le jury composé de:

Mr BERBER A.	Maître de conférence -Université de Blida	Président.
Mr LAFRI M.	Maître de conférence -Université de Blida	Examineur
Mr KHELEF D.	Chargé de cours –ENV d'Alger	Examineur
KAIDI. R.	Professeur - Université de Blida	Promoteur
BOUYOUCHEF A.	Maître de conférences-Université de Blida	Co- promoteur

Blida, Juillet 2007

## Résumé

Notre travail consiste à énumérer les facteurs susceptibles d'être responsable des retours en chaleurs après plusieurs inséminations artificielle sans modification du cycle oestral et sans anomalies préalablement décelable « le repeat breeders ».

Notre travail a été débuté par le choix de la zone d'étude ; il a été réalisé au niveau de la région de Tizi-Ouzou là où une étude préliminaire a été envisagée, une problématique est alors posée sur la cause des fluctuations de la fertilité au niveau de la région.

La deuxième étape de notre travail concerne une enquête faite auprès de nos confrères praticiens ainsi que les éleveurs et ce, grâce à un questionnaire mis à leurs disposition dont l'objectif est de connaître leurs avis sur le repeat breeder. Les avis étaient différents, mais la majorité des vétérinaires se mettent d'accord pour dire que le facteur alimentaire et les infections, sont les causes les plus cités. Concernant leurs avis sur la conduite à tenir, la réforme est de règle pour tous.

Notre travail consiste non seulement à mettre l'accent sur les facteurs étiologiques, mais il a pour objectif la prévention et la surveillance des animaux à haut risque par la mise en place d'un programme d'investigation des pathologies de reproduction afin de minimiser le pourcentage de réforme des vaches à haut potentiel génétique.

La troisième étape consiste en l'analyse des bilans d'insémination artificielle de deux inséminateurs. A travers cette étude nous remarquons que les résultats des paramètres de reproduction ne répondent guère aux normes des élevages, ceci se traduisant par un niveau de fertilité bas.

Notre quatrième étape consistera à un suivi de vaches réellement repeat breeders ; le travail a été fait sur 51 vaches repeat breeders issues de l'étude qui a été faite au sein de cinq fermes de la région de tizi-Ouzou. Au sein de ces fermes on a pu mettre en évidence des déficits énergétiques et protéiques de la ration. L'étude individuelle a révélé des infections (métrites), des troubles de la fonction ovarienne, les stérilités congénitales (free martinisme) et acquises, et la mauvaise détection des chaleurs constitue un facteur limitant de l'optimisation des performances de reproduction.

Dans notre étude les taux de repeat breeders dans nos élevage atteint les 30%, il est d'une moyenne de 20% à 22% or que la norme admise est de 9 à 12% ceci étant relié à :

- La non maîtrise de l'insémination artificielle.
- La non détection des chaleurs.
- Incohérence des systèmes alimentaires.
- Défaut de la gestion et conduite d'élevage.
- Les infections.

**Mots clés :** reproduction, vache, infertilités, repeat breeders, insémination artificielle, chaleurs.

## **Abstract**

Our work consist of enumerating the factors that might be responsible of the heat return after artificial insemination without modifying the oestral cycle and with no incorrectness to be identified beforehand: « the repeat breeders ».

Our work has been started by the choice of zone study; it has been achieved in region of Tizi-Ouzou, where a problematic is then asked on the cause of the fluctuation of fertility in the region.

The second step of our work concerns a survery made at the level of our colleagues and the cattle breeders as well, and this is conducted thank to a questionnaire put at their disposal so as to know their opinion on the repeat breeders.

The opinion was different but most of the vets agreed on the factors of food and infection.

Concerning the point of view of the vets on the conduct to be takn; reform and orientation while slaughtering should reele.

Our work consist not only of putting stress on the etiological factors but also on prevention and vigilatring high risk animals by putting into practice an investigation programme of the reproduction pathologies in order to minimize the rate of reform among high genetic potential cows.

Our third step consists of an analysis of the result of artificial insemination of two inseminators.

Throughout this study the reproduction parameters or criteria results do not respond to the breeding norms. They are translated or explained by a low fertility level.

Our fourth step consists of following real repeat breeders cows. The work has been done on 51 repeat breeders cows coming from the study achieved in 05 farms located in the region of Tizi-Ouzou.

In these farms, we have managed to put into evidence the energetic and proteic deficit of the ration.

The individual study revealed infections (metrities), ovarian function troubles, congenital sterilities (free martinism) and acquired, and that the wrong detection of heats constitutes a limiting factor to the optimisation of the reproduction performances.

In our study, the rates of repeat breeders in our breeding reach 30%, it is of an average of 20% to 22% while the aim is 09% to 12%. This is related to:

- The non mastery of the artificial insemination.
- The non detection of heats.
- Incoherence in the food system.
- Defect in managing and conducting the breeding.
- Infections.

**Key words:** reproduction, cow, inféertility, repeat breeders, heat, artificial insemination.

## ملخص

دراستنا تتمثل في تحديد العوامل التي يمكن ان تكون مسؤولة على تكرار الشبق بعد التلقيح الاصطناعي دون اي تغيير في مدة الدورة الشبقية و لا اعراض ظاهرية.

دراستنا ابتدئت باختيار المنطقة و التي قد تمت في منطقة تيزي وزو اين قمنا بدراسة اولية للناحية و هنا اشكالية طرحت على اسباب التغيرات الملحوظة في حالات الخصوبة.

المرحلة الثانية من دراستنا تتمثل في البحث عن معلومات من قرب زملائنا البيطريين المحترفين و مربي الابقار وهذا بتوزيع استجواب و الغرض منه هو معرفة ارائهم حول تكرار الشبق بعد التلقيح الاصطناعي.

الاراء كانت مختلفة، لكن اغلبية البيطريين يرجعون السبب الى عامل التغذية. اما في ما يخص الحلول التي يلجؤون اليها فهي الحياز و التوجيه الى المذبح.

دراستنا لم ندر فقط حول الاسباب و العوامل، بل الهدف منها هو الحفاظ و حماية الحيوانات ذات قدرات وراثية عالية و هذا بوضع جدول وقاية و مراقبة الامراض المعيقة للتكاثر حتى نتفادى تطبيع الابقار ذات قدرات وراثية عالية.

المرحلة الثالثة تتمثل في تحليل نتائج ملفات التلقيح الاصطناعي التابعة لتقنيين(2) ، و على هذا الاساس لاحظنا ان النتائج لا تستجيب للقيم المحددة المعمول بها و ان نسبة الخصوبة دون المستوى.

المرحلة الرابعة تتمثل في مراقبة الابقار التي تعاني حقا من عرض تكرار الشبق بعد التلقيح الاصطناعي الدراسة تمت على 51 بقرة من مجموع الابقار التابعة لخمسة مزارع بمنطقة تيزي وزو.

على مستوى المزارع لاحظنا فقر في التغذية الموزعة خصوصا من حيث الطاقة والبروتينات.

الدراسة الفردية لكل بقرة، كشفت عن وجود اعراض في الرحم و مشاكل في المبيض، العقم و سوء تحديد لحضة ظهور الشبق تشكل العائق الرئيسي.

في دراستنا نسبة حالات عودة الشبق بعد التلقيح الاصطناعي دون اي تغيير في مدة الدورة الشبقية في المزارع المدروسة، تصل الى 30%، مع ان القيمة المقبولة هي 9% و هذا يرجع الى :

عدم اتقان عملية التلقيح الاصطناعي

عدم تحديد اللحظة التي يظهر فيها الشبق.

الفقر الذي سجل في المستوى الغذائي

انعدام التكامل الغذائي

انعدام السير الحسن في المزارع.

الا اعراض و الامراض

كلمات المفتاح :

التلقيح اللا صطناعي

التكاثر

الشبق الخصوبة

تكرار الشبق = ريبيت بريدس

بقرة

## Liste des abréviations

AGV: acides gras volatils

ANP: azote non protéique

BCS: body condition score

BE: bilan énergétique

Cj A : corps jaune atreétique

Cj : corps jaune

CNIAAG: centre national d'insémination artificielle et de l'amélioration génétique

Cv: coefficient de variation

DSV : direction des services vétérinaires

E<sub>2</sub>: œstradiol

ECB: étude cyto bactériologique

FSH: folliculo-stimulating hormone

GMQ: gain moyen quotidien

GnRh: gonadotropine-releasing hormone

HCG: human chorionique gonadotropine

I IA<sub>1</sub>-IA<sub>F</sub>: intervalle première insémination artificielle- insémination artificielle fécondante

IA: insémination artificielle

IBR: rhino- trachéite infectieuse bovine

INRA: institut national pour la recherche agronomique

IPVV: vulvo-vaginite pustuleuse infectieuse

IV-IA<sub>1</sub>: intervalle vêlage –première IA

IV-V: intervalle vêlage-vêlage

Km: kilomètre

LH: hormone lutéinique

LRH: luénising-releasing hormone

LTH: prolactine

MG: matière grasse

Mo: mombéliard

MS: matière sèche

MST: maladies sexuellement transmissibles  
OD: ovaire droit  
OG: ovaire gauche  
P<sub>4</sub>: progestérone  
PDIE: protéines digestibles ingérées énergétiques  
PDIN : protéines digestibles ingérées azotées  
PgF<sub>2α</sub>:: prostaglandine utérine  
PNH : pie noir Holstein  
PSP: phényle sulfone phtaléine  
RB: repeat breeders  
SAU: surface agricole utile  
SGA: syndrome général d'adaptation  
TB: taux butyreux  
TP: taux protéique  
UFL: unité fourragère lait  
UI: unité international  
VWP=SWP: voluntary ou self waiting periode  
X: moyenne  
°c: degré cécius  
g : gramme  
h : heure  
min: minute  
ml: millilitre  
n: nombre effectif  
n mol: nano mol  
δ: écart type  
δ<sup>2</sup>: variance

## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>1. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE</b>	
1.1 ANATOMIE DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE.....	3
1.1.1. GENERALITES ET DEFINITIONS.....	3
1.2 RAPPEL PHYSIOLOGIQUE DU CYCLE OESTRAL CHEZ LA VACHE.....	5
1.2.1 GENERALITES.....	5
1.3 L'INSEMINATION.....	10
1.3.1 GENERALITES.....	10
1.3.2 AVANTAGES DE L'INSEMINATION :.....	11
1.3.3 Moment de l'insémination.....	11
1.3.4 Technique d'insémination.....	12
<b>2. ETUDE DES VACHES INFERTILE A CHALEURS NORMALES (REPEAT BREEDERS)</b> .....	13
2.1 Définition du syndrome REPEAT BREEDERS.....	13
2.2 Etiologie.....	14
2.2.1 Définition de la mortalité embryonnaire.....	14
2.2.2 Facteurs étiologiques.....	15
2.2.2.1 Les facteurs intrinsèques.....	17
2.2.2.2 Facteurs extrinsèques.....	24
2.2.2.2.1 Taille du troupeau.....	24
2.2.2.2.2 Condition d'entretien.....	24
2.2.2.2.2.1 Alimentation.....	24
2.2.2.2.2.2 Les maladies infectieuses.....	36
2.2.2.2.2.3 Défaut de détection des chaleurs.....	

2.2.2.2.2.4 Insémination défectueuse.....	39
2.3 Diagnostic.....	41
2.3.1 Le principe de l'approche globale.....	43
2.3.2 L'examen individuel des femelle repeat breeders.....	43
2.3.3 Les examens complémentaires.....	44
2.4 Conduite à tenir devant le syndrome repeat breeders.....	45
2.4.1 Approche globale du troupeau.....	49
2.4.1.1 La conduite d'élevage.....	49
2.4.2 L'approche individuelle.....	49
2.4.2.1 Traitement des infections utérines.....	50
2.4.2.2 Traitement des vaches infécondes sine matéria.....	50
2.4.2.2.1 Induction d'ovulation.....	52
2.4.2.2.2 Amélioration de la croissance ou du recrutement folliculaire.....	53
2.4.2.2.3 Détermination du pic de LH.....	53
2.4.2.2.4 Correction des erreurs alimentaires.....	54
2.4.3 Conduite à tenir devant les animaux qui ne souffrent d'aucun trouble.....	54
2.4.3.1 Changement de manipulateur.....	55
2.4.3.2 Revoir le moment de l'insémination artificielle.....	55
2.4.3.3 Changer le taureau.....	55
<b>3. ETUDE PRELIMINAIRE.....</b>	<b>55</b>
3.1 Présentation de la zone d'étude.....	57
3.1.1 Caractéristiques climatiques.....	57
3.1.2 Production végétale.....	57
3.1.3 Productions animales.....	58

<b>4. ENQUÊTE ET ANALYSE DES QUESTIONNAIRE.....</b>	<b>63</b>
4.1 Objectif.....	63
4.2 Matériel et méthode.....	64
4.2.1 Etablissement du questionnaire.....	64
4.3 Résultats et discussion.....	65
<b>5. ANALYSE DES BILAN DES INSEMINATEURS.....</b>	<b>83</b>
5.1 Objectif.....	83
5.2 Matériel et méthode.....	83
5.3 Résultats.....	85
5.4 Discussion.....	101
<b>6. SUIVIE DES VACHES AYANT DES TROUBLES DE REPRODUCTION A SAVOII</b>	
<b>LE « REPEAT BREEDERS ».....</b>	<b>110</b>
6.1 Introduction.....	110
6.2 Objectif.....	110
6.3 Matériel et méthode.....	110
6.4 APPROCHE GLOBALE.....	112
6.4.1 Choix des fermes.....	112
6.4.2 Les outils de suivie.....	113
6.4.3 La conduite d'élevage des fermes.....	116
6.4.3.1 L'alimentation.....	116
6.4.3.1.1 Le calendrier fourrager et la disponibilité du fourrage dans les cinq fermes.....	116
6.4.3.1.2 Concentré, rationnement et planning alimentaire des cinq fermes.....	117
6.4.3.1.3. Valeur alimentaire des aliments distribués.....	118

6.4.3.1.4. Analyse théorique des besoins totaux des vaches et le calcul de l'apport réel des rations distribuées.....	118
6.4.4. Discussion globale.....	133
6.4.5 Conclusion.....	136
6.5 APPROCHE INDIVIDUELLE.....	143
6.5.1 Examen externe.....	143
6.5.2 Examen clinique.....	146
6.5.2.1 Examen général.....	146
6.5.2.2 Examens spéciaux.....	146
6.5.2.3 Examens complémentaires.....	157
6.5.3 Discussion .....	171
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>181</b>
<b>RECOMMANDATION ET PROPHYLAXIE.....</b>	<b>184</b>
<b>Référence bibliographiques.....</b>	<b>190</b>
<b>Annexes</b>	

## *Liste des tableaux et figures*

<b>Tableau 1.1:</b> L'utilisation de l'insémination artificielle dans le troupeau laitier et de boucherie.	11
<b>Tableau 1.2:</b> variation du taux de réussite selon le moment de l'insémination.	12
<b>Tableau 2.1 :</b> fréquence des pertes embryonnaires précoces après l'insémination artificielle estimée par le rapport du nombre d'embryons trouvés en formation de la date post chaleur d'après AYALON (1978).	15
<b>Tableau n° 2.2 :</b> effet de l'apport de protéine de qualité.	30
<b>Tableau n°2.3</b> cause nutritionnelles d'infertilité d'après WEAVER (1987), cité par ENJALBERT (1994).	35
<b>Tableau n°2.4 :</b> Répartition des élevages suivant la proportion des femelles inséminées en phase lutéale : Concentration de progestérone au moment de l' IA > 1 ng/ml d'après REIMES <i>et al.</i> , (1985) cité par HUBLLOT et CHAUFFAUX (1992).	40
<b>Tableau n°2.5 :</b> Incidence de l'insémination chez la vache à un mauvais moment par rapport aux chaleurs d'après PACARD (1985) cité par BARUYAS <i>et al.</i> , (1996).	40
<b>Tableau n°2.6 :</b> Effet de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs d'après BEARDEN cité par AVRIL (1975).	41
<b>Tableau n°2.7 :</b> Effet du nombre d'observation sur le taux de détection des chaleurs.	50
<b>Tableau n°3.1 :</b> Evolution des productions fourragères de l'année 1995 jusqu'à 2000.	58
<b>Tableau n°3.2:</b> Evolution de l'effectif des vaches laitières importées et leurs petits .	59
<b>Tableau n°3.3 :</b> évolution de l'effectif des vaches laitière locale et leurs petits.	61
<b>Chapitre 4</b>	
<b>Tableau n°4.1</b> fréquence des âges de mise à la reproduction.	66
<b>Tableau n°4.2 :</b> Fréquence des critères de la première mise à la reproduction.	67
<b>Tableau n° 4.3:</b> répartition des vêlages selon le facteur saisons :	68
<b>Tableau n°4.4 :</b> importance de la pratique de l'IA.	69
<b>Tableau n°4.5 :</b> Méthode des détections des chaleurs.	70
<b>Tableau n° 4.6 :</b> Fréquence des mode d'IA.	71

<b>Tableau n°4.7</b> : l'IA par rapport au vêlage	72
<b>Tableau n° 4.8</b> :répartition des vêlages selon IV-V .	73
<b>Tableau n° 4.9</b> : fréquence du repeat breeding dans les élevages.	74
<b>Tableau n° 4.10</b> : Fréquence des élevages par rapport au taux du repeat breeders.	74
<b>Tableau n°4.11</b> : Fréquence des élevages par rapport à l'effectif de vaches.	76
<b>Tableau n° 4.12</b> : Dépistage des maladies contagieuse déclaration obligatoire .	76
<b>Tableau n°4.13</b> : fréquence des maladies rencontrées dans les élevages.	78
<b>Tableau n°4.14:</b> Fréquence des modes de stabulation	79
<b>Tableau n°4.15:</b> Répartition des élevages selon type de production .	79
<b>Tableau n°4.16:</b> aliment distribuer par les éleveurs.	80
<b>Tableau n°4.17:</b> mode d'abreuvement des élevages.	81
<b>Tableau n° 5.1</b> : bilan d'insémination de l'inséminateur A représenté sous forme de moyennes des différents paramètre.	86
<b>tableau n° 5.2</b> : bilan d'insémination de l'inséminateur A représenté sous forme de moyennes des différents paramètre.	90
<b>Tableau n°5.3</b> : résultats de l'analyse statistique du bilan d'insémination de l'inséminateur A.	93
<b>Tableau n°5.4</b> : résultats de l'analyse statistique du bilan d'insémination de l'inséminateur B.	93
<b>Tableau n°5.5:</b> comparaison des résultats des bilan d'insémination des deux inséminateurs par des test statistiques.	94
<b>Tableau n° 5.6</b> : comparaison des moyennes des deux inséminateurs par le test STUDENT.	107
<b>Tableau n°5.7</b> : comparaison des prestations et travaux des deux inséminateurs par le test t de STUDENT (test d'égalité des moyennes).	108
<b>Tableau n°6.1</b> : Commémoratifs de toutes les fermes:	113
<b>Tableau n°6.2</b> :taille du troupeau des cinq fermes.	116
<b>Tableau n°6.3:</b> calendrier Fourrager des fermes A, C, D.	117
<b>Tableau n° 6.4:</b> calendrier Fourrager des fermes B, E.	117
<b>Tableau n°6.5</b> : valeur alimentaire des aliments distribués dans les cinq fermes.	118
<b>Tableau n°6.6</b> : Analyse théorique des besoins totaux.	118
<b>Tableau n°6.7:</b> Niveau de production et taux de MG (%) en moyenne .	119
<b>Tableau n° 6.8:</b> Les besoins énergétiques en UFL.	120
<b>Tableau n° 6.9</b> : besoins azotés. .	121
<b>Tableau n°6.10</b> : maximum de MS totale qu'une vache laitière peut consommer dans la seconde moitié de sa lactation.	121

<b>Tableau n° 6.11:</b> Taux de MS réel ingéré par les vaches laitières des cinq fermes.	123
<b>Tableau n°6.12 :</b> calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire	124
<b>Tableau n° 6.13:</b> Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme A .	124
<b>Tableau n°6.14 :</b> calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire	125
<b>Tableau n°6.15 :</b> Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme B.	126
<b>Tableau n°6.16 :</b> calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire	127
<b>Tableau n° 6.17 :</b> Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme C	128
<b>Tableau n°6.18 :</b> calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire	130
<b>Tableau n°6.19 :</b> Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme D.	131
<b>Tableau n°6.20 :</b> calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire	132
<b>Tableau n°6.21 :</b> Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme E .	133
<b>Tableau n°6.22 :</b> résultats du Labstix test réalisé au niveau de trois fermes .	135
<b>Tableau n° 6.23 :</b> taux de réussite en IA <sub>1</sub> et taux réel de repeat breeders .	137
<b>Tableau n° 6.24:</b> répartition des vaches repeat breeders.	142
<b>Tableau n°6.25 :</b> répartition des cas de repeat breeding en fonction de la race, le BCS et l'intervalle vêlage- IA <sub>1</sub> .	143
<b>Tableau n°6.26:</b> résultats fournis à l'exploration rectale.	148
<b>Tableau n°6.27:</b> Résultats fournis sur des vaches nécessitant une 3 <sup>eme</sup> exploration rectale décisive et indispensable.	153
<b>Tableau n°6.28 :</b> Etude macroscopique.	156
<b>Tableau n° 6.29:</b> Etude microscopique (étude cyto bactériologique) de la glaire.	158
<b>Tableau n° 6.30 :</b> Résultats de cultures positive après ECB .	160
<b>Tableau n° 6.31 :</b> antibiogramme des bactéries mises en évidence après ECB .	161
<b>Tableau n°6.32 :</b> résultats de l'exploration rectale à J0 et J11.	166
<b>Tableau n° 6.33 :</b> Résultats du dosage de progestérone plasmatique en ng/ml.	169
<b>Tableau n° 6.34:</b> résultats fournie après test à la PSP .	170
<b>Tableau n° 6.35 :</b> fréquence des anomalies à l'origine du repeat breeders.	172
<b>Tableau n°6.36 :</b> fréquence des vaches inséminées à un moment non idéal. .	174
<b>Tableau n°6.37 :</b> fréquence des stérilités selon origine	176
<b>Tableau n°6.38 :</b> fréquence des stérilités selon le type.	177

## *Liste des figures*

<b>Fig n° 1.1</b> : anatomie de l'appareil génital femelle (vaches).	4
<b>Fig n° 1.2</b> : cycle oestral de la vache.	5
<b>Fig. n° 3.1</b> : Evolution des productions fourragères de 1995 jusqu'à 2000.	58
<b>Fig. n° 3.2</b> : Evolution du nombre de petits par rapport au nombre de vaches de la race importée depuis 1994 jusqu'à 2000.	60
<b>Fig. n° 3.3</b> : taux de fertilité de la race importée depuis 1994 jusqu'à 2000.	60
<b>Fig. n° 3.4</b> : Evolution du nombre de petits par rapport au nombre de vaches de la race locale et améliorée depuis 1994 jusqu'à 2000	61
<b>Fig. n° 3.5</b> : Taux de fertilité de la race locale et améliorée depuis 1994 jusqu'à 2000.	61
<b>Fig. n°4.1</b> : Fréquence des âges de mise à la reproduction.	66
<b>Fig. n° 4.2</b> : fréquence des critères de la première mise à la reproduction.	67
<b>Fig. n°4.3</b> répartition des vêlages selon le facteur saisons.	69
<b>Fig. n°4.4</b> :Fréquence des type de saillie	69
<b>Fig. n°4.5</b> : fréquence des modes d'IA	71
<b>Fig. n°4.6</b> : Fréquence de l'IA selon les période par rapport au post-partum	72
<b>Fig. n°4.7</b> : Fréquence des élevages par rapport au taux du repeat breeders.	75
<b>Fig. n° 4.8</b> : dépistage des maladies contagieuse à déclaration obligatoire	77
<b>Fig. n°4.9</b> : fréquence des maladies rencontrés dans les élevages	78
<b>Fig. n° 4.10</b> : mode de stabulation des élevages enquêtés.	79
<b>Fig. n° 4.11</b> : type de production des élevages enquêtés	80
<b>Fig. n°4.12</b> : mode d'abreuvement des élevages enquêtés.	81
<b>Fig. n°4.13</b> : fréquence des différentes causes du repeat breeders selon les réponses des vétérinaires.	82
<b>Fig. n° 5.1</b> : intervalle vêlage –vêlage moyen de chaque année.	94
<b>Fig. n° 5.2</b> : Moyenne intervalle IV-IA <sub>1</sub> de chaque année pour les deux inséminateurs	95
<b>Fig. n° 5.3</b> : taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>1</sub> pour l'année 1999.	95
<b>Fig. n°5.4</b> : taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>1</sub> pour l'année 2000.	96
<b>Fig. n° 5.5</b> : taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>1</sub> pour l'année 2001	96

<b>Fig. n°5.6 :</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>1</sub> pour l'année 2002.	96
<b>Fig. n° 5.7 :</b> Moyenne intervalle IV-IA <sub>f</sub> de chaque année pour les deux inséminateurs.	97
<b>Fig. n° 5.8 :</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>f</sub> IA <sub>1</sub> pour l'année 1999	97
<b>Fig. n° 5.9 :</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>f</sub> IA <sub>1</sub> pour l'année 2000.	98
<b>Fig. n° 5.10 :</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>f</sub> IA <sub>1</sub> pour l'année 2001	98
<b>Fig. n° 5.11 :</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IV-IA <sub>f</sub> IA <sub>1</sub> pour l'année 2002.	98
<b>Fig. n° 5.12 :</b> Moyenne intervalle IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub> de chaque année pour les deux inséminateurs.	99
<b>Fig. n° 5.13:</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub> pour l'année 1999.	99
<b>Fig. n° 5.14 :</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub> pour l'année 2000.	100
<b>Fig. n° 5.15:</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub> pour l'année 2001.	100
<b>Fig. n° 5.16:</b> taux de vaches inséminées selon les classe d'intervalle IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub> pour l'année 2002.	100
<b>Fig. n° 6.1</b> évolution du taux de MG au niveau de trois fermes par quinzaine.	119
<b>Fig. n° 6.2:</b> Pourcentage des cétozes subcliniques au niveau de trois fermes	135
<b>Fig. n° 6.3:</b> Taux de réussite en IA <sub>1</sub> dans chaque ferme	137
<b>Fig. n° 6.4</b> Taux de repeat breeding dans chaque ferme	138
<b>Fig. n° 6.5</b> Taux de réussite en IA <sub>1</sub> pour l'inséminateur (1)	139
<b>Fig. n° 6.6</b> Taux du repeat breeding pour l'inséminateur (1)	139
<b>Fig. n° 6.7</b> Taux réussite en IA <sub>1</sub> pour l'inséminateur (2)	140
<b>Fig. n° 6.8</b> Taux du repeat breeding pour l'inséminateur (2)	140
<b>Fig. n°6.9</b> répartition du taux de RB en fonction de la race	
<b>Fig. n° 6.10</b> répartition du taux de repeat breeders en fonction de la race	144
<b>Fig. n° 6.11</b> répartition du taux de RB en fonction du BCS	144
<b>Fig. n° 6.12</b> répartition du taux de RB en fonction de l'intervalle vêlage-IA <sub>1</sub>	144

## *Liste des schémas*

<b>Schéma n° 1.1</b> : Représentation schématique du syndrome repeat breeders.	14
<b>Schéma n°2.2</b> : explication brève des différents facteurs mis en cause dans le repeat breeding	16
<b>Schéma n°2.3</b> : incidence de l'involution utérine sur la fertilité de la vache.	19
<b>Schéma n°2.4</b> : Principaux facteurs à l'origine du repeat-breeding et examens ou analyses correspondants	56
<b>Schéma n°6.1</b> : différents facteurs responsable du Repeat Breeding et la méthodologie du travail à suivre	111
<b>schéma n°6.2</b> : explication brève du déroulement des examens transrectaux tout au long du cycle.	147
<b>Schéma n°6.3</b> : représentation schématique des résultats de l'approche individuelle	178
<b>Schéma n°6.4</b> : explication physiopathologique de l'étiologie de la mortalité embryonnaire précoce.	180
<b>Conclusion :</b>	
<b>Schéma n°1</b> : Principaux facteurs étiologiques du repeat breeders	183
<b>Schéma n°2</b> : représentation schématique des modalités d'apport en grains chez la vache.	
<b>Recommandation prophylaxie</b>	
<b>Schéma n°1</b> :Conduite d'alimentation durant le tarissement	186
<b>Schéma n°2</b> : rationnement de la vache laitière et équilibre RB-RC par un aliment correctif.	188
<b>Schéma n° 3</b> : modalités de distribution des grains depuis le tarissement jusqu'après le vêlage pour la prévention des infertilités.	189
<b>Schéma n°4</b> : Programme d'investigation des pathologies de reproduction	193

## Liste des photos

<b>Photo n°2.1</b> : ovaire kystique	38
<b>Photo n° 2.2</b> : hydrosalpinx	38
<b>Photo n° 2.3</b> : ovaire kystique	38
<b>Photo n°2.4</b> : ovaire kystique	38
<b>Photo n° 2.5</b> : cervicite	38
<b>Photo n° 2.6</b> : matrice d'une femelle free martin	39
<b>Photo n°2.7</b> : visualisation échographique d'un ovaire kystique	39

## *Introduction*

La production laitière en Algérie couvre moins de 70% des besoins de la population, alors que les importations de lait mobilisent chaque année plus de 250 millions de dollars.

Cette situation a toujours prévalu en Algérie malgré les efforts qui se sont consentis dans ce domaine. En effet, depuis les années 70, les efforts se sont multipliés pour arriver à la satisfaction des besoins en lait et ses dérivés de la population. La politique a été fondée principalement sur l'importation des vaches « disant » à haut potentiel génétique connues pour leurs hautes performances. Cependant le cheptel importé n'a pas donné de résultats et sa production laitière n'a pas permis de pallier au déficit dont souffre notre pays. Cette politique ne semble pas avoir donné des résultats probants et elle n'a même pas assuré une reproduction élargie de notre cheptel bovin national.

Pour cela, les biotechnologies ouvrent des perspectives considérables pour l'élevage, elles font appel à l'application de nouvelles techniques telle que : l'insémination artificielle (IA), la maîtrise du cycle sexuel, le transfert embryonnaire.

Chez la vache, le développement de l'insémination artificielle a favorisé la mise en application de la technique d'induction et de synchronisation des chaleurs [1] dont le but est de maîtriser l'activité ovarienne afin de réduire l'intervalle vêlage-vêlage (IV - V).

L'objectif d'un élevage est de produire un veau par vache et par année.

L'impacte économique des performances de reproduction non satisfaisantes résulte de l'allongement de l'IV-V et de l'augmentation des réformes se traduisant par une réduction de la productivité en veau et en lait [2].

Le manque à gagner varie de 100 à 400 FF, par l'allongement de l'intervalle entre vêlage d'un cycle (21 jours) au delà de 12 à 13 mois [2].

L'intérêt pour l'infertilité des bovins accrue avec l'introduction de l'insémination artificielle, car les facteurs impliqués sont devenus notoires pour les éleveurs, ainsi que pour le praticien.

Notre travail s'inscrit dans cette perspective. Etant donné qu'il est impossible de traiter tous les facteurs liés à la reproduction de façon simultanée, nous étudierons les paramètres qui sont liés directement à l'insémination artificielle et à la fécondité.

L'infécondité et l'infertilité sont deux exemples d'entité pathologique qualifiées de « maladie de production » se caractérisant par leur manifestation subclinique et leur origine multifactorielle. Il s'agit donc de « pathologies économiques » qu'il faut prévoir et traiter si on veut apporter une rentabilité de l'acte médical à l'éleveur [3]; rapporter par GHORIBI, TAHAR. A et BOUAZIZ, 2000 [4].

Notre travail a porté sur l'infertilité des vaches à chaleurs régulières, ou ce qu'on appelle "le repeat breeders": vaches qui avaient été inséminées au moins trois fois, sans conception alors qu'elles présentaient des cycles oestriques normaux, et que l'exploration rectale ne décelait rien d'anormal chez elles.

Ce délicat problème de fertilité en élevage laitier est un phénomène complexe, car il n'est pas toujours évident de retracer tout l'historique de l'élevage: plan d'alimentation, états et conduite des vaches et leurs états corporels lors de la mise à la reproduction.

Il est cependant pas facile de déterminer la fréquence des vaches repeat breeders, qui peut être supérieur à dix pour cent (10%), elle peut atteindre les 50% à 55% [5], mais en général l'incidence se situe entre 9% à 12% [5].

Ajouter à ça la difficulté du diagnostic étant donné que le cycle n'est pas modifié par l'insémination artificielle ou la saillie naturelle; donc il est pratiquement impossible de savoir si l'infertilité des vaches infertiles à chaleurs régulières est apparue avant ou après fécondation.

Face à ce délicat problème d'élevage, il est temps d'éclaircir les causes et les conséquences multiples: réforme précoce de vaches à potentiel; pertes financières.

# Chapitre 1

## Rappels physiologiques

### 1.1 Anatomie de l'appareil génital femelle (vache)

#### 1.1.1 Généralités :

L'appareil reproducteur est constitué de deux sites dans l'organisme, un site bien connu qui est le bassin abritant l'utérus, les ovaires, les oviductes le vagin et les lèvres vulvaires. Un autre site moins évoqué à propos de la reproduction, c'est la boîte crânienne, dans laquelle, juste sous le cerveau se situe l'hypophyse et l'hypothalamus.

Ces organes doivent être en parfait «état de marche» pour que chacune de leurs fonctions assure le relais avec la fonction suivante et évite le blocage de toute la chaîne par l'interruption d'un maillon [6].

#### 1.1.2 Définitions :

##### 1.1.2.1 L'ovaire :

les ovaires sont partiellement contenus dans une cupule séreuse formée par le ligament large et le ligament de l'ovaire. Les ovaires sont de volume d'une amande, allongés, aplatis et dépourvus de hile. Le poids d'un ovaire droit chez l'adulte serait de 11 grammes, tandis que le poids de l'ovaire gauche est de 9 grammes. Chez la génisse les ovaires se trouvent au niveau du bord antérieur de la branche montante de l'ilium alors qu'ils ont tendance à plonger dans la cavité abdominale chez les pluripares [7].

##### 1.1.2.2 L'oviducte :

Prend naissance au niveau de l'ovaire par un pavillon étroit, soutenu par le ligament tubo-ovarique, puis il décrit quelques flexuosités avant de se continuer avec l'extrémité effilée des cornes utérines [7].

##### 1.1.2.3 L'utérus :

Le corps de l'utérus est court, les cornes sont longues et recourbées vers le bas, c'est-à-dire en sens inverse de celle de la jument, le ligament large s'insère au niveau de la petite courbure.

Elles sont effilées à leur extrémité antérieure et soudées sur une certaine étendue à leur partie postérieure où elles sont réunies dans l'angle de bifurcation par deux replis musculo-séreux superposés, entre lesquels il est facile d'introduire le doigt; situé tout entier dans la cavité pelvienne chez les jeunes femelles, l'utérus gagne la cavité abdominale à la suite des gestations, mais il dépasse rarement le plan vertical réunissant les deux angles de la hanche [8].

#### 1.1.2.4 Le vagin :

Le vagin est assez allongé, 25 cm en moyenne chez la vache. Il est situé au dessous du rectum et au dessus de la vessie, sa paroi est mince [7].

#### 1.1.2.5 La vulve :

La vulve est d'une longueur moyenne de 12 cm et plonge vers l'arrière par le vagin. La cavité de la vulve est séparée de la cavité vaginale par une série de plis longitudinaux, de la muqueuse vaginale, s'arrêtant au niveau de la vulve. En arrière des plis longitudinaux, on trouve le meat urinaire nettement marqué, ce dernier est encadré de chaque côté par une fossette dans laquelle s'ouvrent les canaux de GAERTNER, puis plus en arrière on trouve les bulbes érectiles. La vulve se termine en arrière par les lèvres épaisses dont la commissure inférieure aiguë et proéminente, laisse apparaître en son fond le clitoris [7] et [8].

Ces différentes parties sont représentées dans les figures n°1.1.

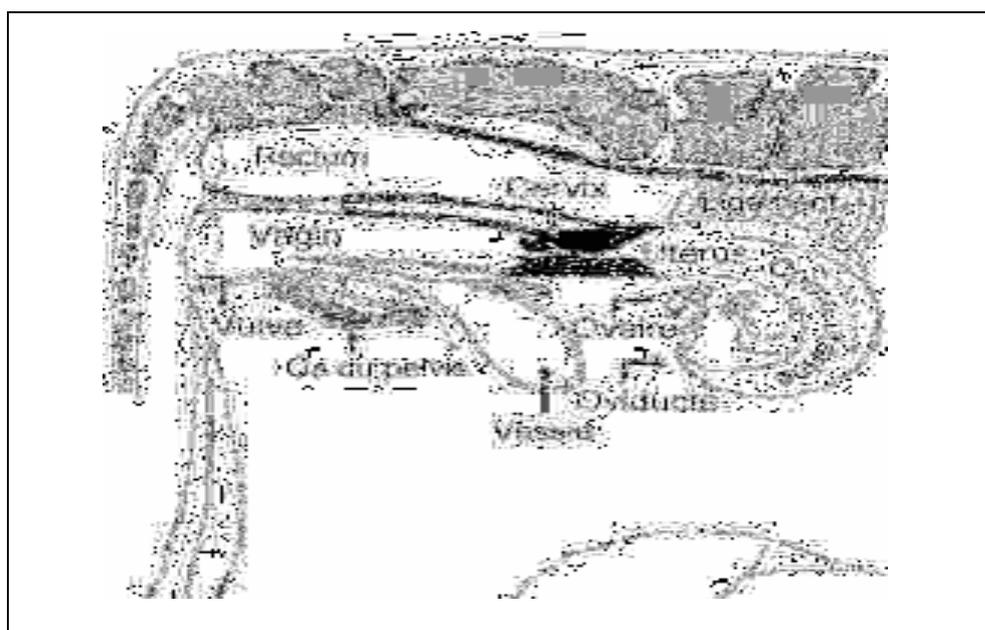


Figure 1.1 : anatomie de l'appareil génital femelle (vache), [9]

## 1.2 RAPPELS PHYSIOLOGIE DU CYCLE OESTRAL CHEZ LA VACHE :

### 1.2.1 Généralités :

Le cycle œstral correspond à la période délimitée par deux oestrus consécutifs.

Précisément c'est l'intervalle entre le premier jour de deux oestrus ou chaleurs consécutifs chez certaines espèces, vache, truie. Les chaleurs peuvent être observées chez les femelles non gestantes pendant toute l'année (espèces polyœstriennes) [8].

Pour la vache le cycle œstral est de 21 jours chez les pluripares et de 23 jours chez la génisse [7] et [8]. Chez d'autres espèces au contraire, brebis, chèvre, jument, le comportement d'œstrus n'apparaît pas à certaines périodes de l'année, ces espèces ont une activité sexuelle dite saisonnière concentrée plus particulièrement à certaines saisons, la durée du cycle œstral est caractéristique de l'espèce mais comporte cependant des variations individuelles notables, ce qui peut rendre difficile la prévision des retours en chaleurs [10]. On distingue dans le cycle quatre phases :

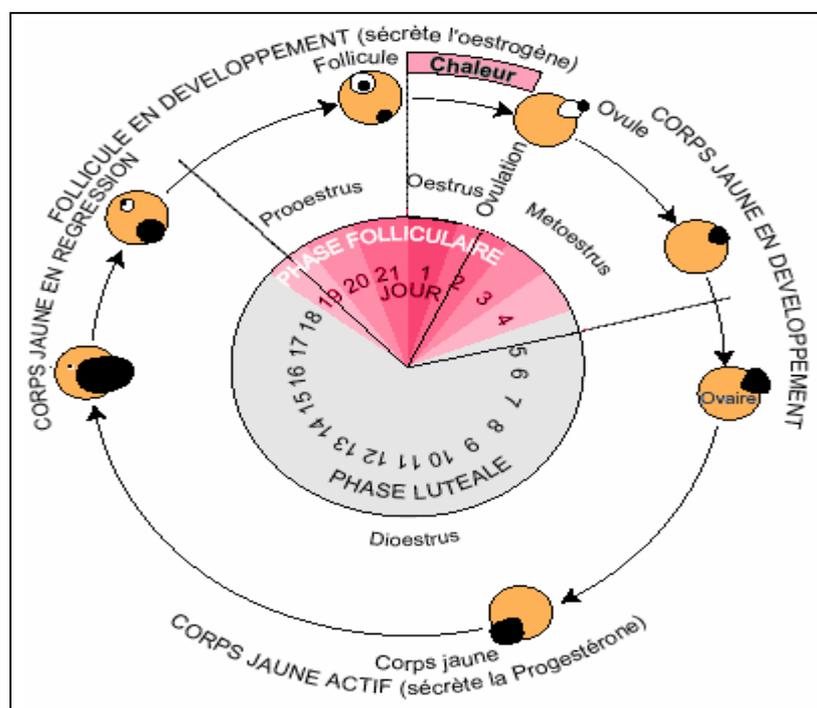


fig. n° 1.2 : cycle oestral de la vache. [9]

### 1.2.2 Définition

#### 1.2.2.1 Pro-œstrus : (préparation des chaleurs)

Le Pro-œstrus est la période de développement d'un ou plusieurs follicules [11], il se produit durant les derniers jours du cycle entre le 16<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> jour (03 jours en moyenne), [7] et [11]. L'hormone folliculo-stimuline (FSH) libérée par l'hypophyse, stimule le développement des follicules ovariens et de l'ovule qu'il contiennent [12]. Elle est caractérisée par la régression du corps jaune du cycle précédant et la croissance folliculaires [7]. Les hormones gonadotropes (libération de FSH et en petites quantités de LH) agissent sur le follicule et en particulier sur la thèque interne de ce dernier [7].

La FSH (folliculo-stimulating hormone) induit sur les cellules de la granulosa deux effets biologiques :

- l'aromatisation des androgènes en œstrogènes .
- l'apparition des récepteurs à la LH sur la membrane cellulaire [13].

N.B : la présence d'un niveau basale de LH est indispensable pour la maturation de la stéroïdogenèse et le recrutement folliculaire.

#### 1.2.2.2 Œstrus :

Il est la période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou autres congénères, le réflexe d'immobilisation au chevauchement est le seul signe certain de chaleurs [10]. L'ovulation chez la vache se produit de 12 à 14 heures après la fin de chaleurs (œstrus) et le taux de FSH est faible, il augmente légèrement quelques jours avant l'ovulation ; et juste avant la déhiscence folliculaire on constate une décharge et est sous le contrôle de l'hypothalamus. La production et la synthèse de LH sont favorisées par la libération d'œstrogènes et entraînent à leur tour la production de progestérone et d'androgènes par le stroma ovarien . Les centres nerveux reçoivent l'influence des stéroïdes (œstrogènes, progestérone, androgènes), [7]. Cette action se traduit par une véritable synergie œstrogènes-progestérone et c'est ainsi que GIBBONS et *al.*, (1967) [14] ont pu mettre en évidence l'action favorisante d'une petite quantité d'œstrogènes sur l'ovulation. D'autre part, les œstrogènes solliciteraient aussi la production de LH (lutéotrope hormone) ou prolactine, intervenant dans la formation du corps jaune.

L'œstrus dure en moyenne 15 heures (30h maximum) marquant le 1<sup>er</sup> jour d'un cycle, les glandes utérines, cervicales et vaginales sécrètent des quantités importantes de mucus [12], l'épithélium vaginal et endométrial devient hyperémique et congestionné, le cervix se relâche ; l'ovulation s'effectue 12 heures après la fin des chaleurs [11].

Les deux phases précédentes sont appelées en général la phase folliculaire .

### 1.2.2.3 Post- œstrus (après chaleurs) :

Le post œstrus, d'une durée de 3 à 4 jours suit les vraies chaleurs. C'est pendant cette période que l'ovulation survient. La LH libérée par l'hypophyse, en agissant sur la paroi du follicule mûr, provoque l'ovulation lorsqu'elle est en quantité suffisante et en équilibre avec la FSH [12]. Après l'ovulation deux destinations sont réservées à l'ovule. La première est celle de la fécondation et dans ce cas, il s'installe un corps jaune de gestation (corps luteum verum), produisant un taux élevé de progestérone et inhibant la production de FSH nécessaire à toute nouvelle maturation folliculaire, la deuxième est la formation d'un corps jaune périodique ou corps luteum spurium lors de non fécondation. Ce corps jaune perd sa sensibilité à la LH et régresse ainsi, la libération de FSH augmente pour préparer une nouvelle maturation folliculaire.

### 1.2.2.4 Di œstrus :

Durant cette phase le corps jaune est en plein fonctionnement, le Di œstrus dure 12 à 15 jours (6 à 18 jours du cycle) [13]. La LH provoque la sécrétion de progestérone par le corps jaune afin de préparer l'utérus à recevoir et à nourrir l'embryon pour les quarante premiers jours de la gestation. Le corps jaune atteint son développement maximal entre le 8<sup>ème</sup> et 14<sup>ème</sup> jours du cycle. Si la vache n'est pas gestante l'utérus libère la prostaglandine, environ 17 jours après les dernières chaleurs. La libération de prostaglandine entraîne la régression du corps jaune et par conséquent une diminution de progestérone [13].

### 1.2.2.5 Détection des chaleurs :

Une bonne détection de chaleurs est la clef de l'efficacité de la reproduction [12]. La détection des chaleurs dépend de l'intensité de détection et la précision de détection. L'intensité de détection est le pourcentage des vaches en chaleurs, la précision de la détection est la probabilité qu'une observation des chaleurs soit positive chez une vache qui est en chaleurs [8].

### Les signes externes de chaleurs chez la vache :

Au cours du cycle œstral, on convient habituellement de définir comme étant en œstrus les seules femelles qui acceptent d'être chevauchées par leur congénères mâles ou femelles.

### Les signes de chaleurs se divisent en 02 types : [10].

Principale et secondaire, il n'y a qu'un seul signe principal c'est lorsque la vache se laisse monter sans bouger [11], [6]. Tous les autres signes sont des signes secondaires :

Mucus filant, nervosité, ralentie du lait, vulve rosée enflée et allongée, agitation, beuglement, tiraillement sur la chaîne, réaction de creusement des lombes.

Léchage de la main, prurit génital, modification du port de la queue, diminution de l'appétit, flairage et léchage de la vulve des autres femelles «Flehmen », position tête sur la croupe [12], [11] et [6]. L'œstrus comportemental ne peut être décelé qu'en présence d'autres vaches ou du taureau [9].

MYLREA et BELHARTZ (1946) [19], cité par GOFFAUX (1973) [15], étudient le comportement de monté entre femelles rassemblées pendant une heure dans un enclos de 9m x 18m, chacune des 18 femelles de leur étude a été vu chevauchant des génisses en chaleur mais lorsqu'une génisse est en chaleur, c'est seulement une partie (1 à 17 en moyenne 23,5%) de ses compagnes qui la montent, sur 29 œstrus observés, trois ne provoquent pas le comportement de monté que chez une seule femelle et cette femelle est en œstrus.

Les mêmes auteurs montrent également que si une femelle en œstrus paraît exercer une stimulation particulière sur certaines de ses compagnes, cette stimulation ne se renouvelle pas au cours des 3 œstrus suivants. Une seule génisse chevauche la même femelle au cours des œstrus successifs de cette dernière .

D'après SAMBRAUS (1973) [20], cité par GOFFAUX (1973) [15], les chevauchements de la femelle en chaleur par d'autres femelles sont sensiblement plus nombreux que les saillies qu'elle subit de la part du taureau et l'état de tolérance à la monte pourrait varier selon que le détecteur est une vache ou un taureau.

### 1.2.3 Méthode de détection des chaleurs fondées sur le comportement :

Selon les données biobibliographies la clef du succès pour la détection des chaleurs est une observation visuelle adéquate et une bonne connaissance des caractéristiques de chaque animal [12].

#### 1.2.3.1 Observation directe :

##### 1.2.3.1.1 Fréquence et durée :

Il faut 3 observations par jour en dehors du travail quotidien (ou les vaches sont dérangées par le va et vient) et 20 à 30 minutes devraient être consacrées à chaque période d'observation [12]. L'observation directe interrompue d'animaux placés dans les conditions optimales pour qu'ils révèlent leur état, permet par définition de détecter 100% des femelles en œstrus [12].

D'après DONALDSON (1968) [21] sur 108 états de réceptivité détectés par exploration trans-rectale ou par examen des ovaires après abattage des femelles, l'observation continue de génisses dans des petits enclos permet de détecter 108 œstrus comportementaux (100%).

L'observation directe discontinue est la méthode de détection la plus employée, elle revêt deux formes selon que les animaux peuvent ou non être facilement rassemblés dans un parc, elle est rapide dans le premier cas. Les animaux sont réunis deux fois par jours par groupes de 15 à 30 vaches présentées à un mâle pendant environ 15 minutes [13]

#### 1.2.3.1.2 Animal auxiliaire :

On peut castrer les mâles puis leur administrer des androgènes, ceci permet d'associer la stérilité à la sauvegarde de la sécrétion d'androgènes facteur de croissance rapide et d'activité sexuelle, c'est aussi ce que réalise la vasectomie mais avec certainement plus de sûreté [15].

Pour empêcher l'intromission et la transmission de germes pathogènes favorisés par la castration, on peut provoquer une déviation du pénis, de toute façon l'emploi de tels animaux est généralement limité à deux ans en raison de critères économiques (vente à la boucherie) et pratique (augmentation du poids et de la dangerosité avec l'âge) [22].

L'animal auxiliaire peut être une femelle, par exemple une vache nymphomane ou taurelière [15], L'administration prolongée de stéroïdes sexuels à des femelles normales peut également être envisagée ; un excellent résultat préliminaire, une vache équipée d'un licol marqueur et traitée selon des modalités non précisées a pu déceler 20 œstrus observés [15].

#### 1.2.3.1.3 Observation indirecte à l'aide de dispositif d'enregistrement :

Ces dispositifs sont soit des révélateurs des chevauchement portés sur le sacrum des femelles soit les licol marqueurs portés par l'animal auxiliaire actif [15].

- Le révélateur de chevauchement : Le « kamar » ( cow marker ), la forte pression exercée, maintenue plusieurs secondes, dans ce cas la gaine externe se colore et révèle l'œstrus de l'animal, il peut arriver que la quantité de colorant libérée soit trop faible pour colorer la totalité de la gaine, le kamar n'est donc pas vraiment un réactif du type tout ou rien [21]. Ces révélateurs partiellement colorés, généralement considérés comme des signes d'une réponse négative [23]; [16]. Le détecteur de chevauchement fournit toujours des informations plus positives que l'observation du comportement [24].

- Le licol marqueur : D'après DONALDSON (1968) [21] de bons résultats sont obtenus en induisant chaque matin le sternum et la partie interne des membres antérieurs du taureau détecteur d'une bouillie bioxyde de titane dilué dans de l'huile d'arachide. Les licols sont portés par des vaches à ovaires kystiques ou par des taureaux au pénis dévié, 60% des femelles observées en chaleurs sont marquées et une portion voisine de 58 % de femelles marquées sont observées en chaleur [15].

- Podomètre : Le podomètre mesure l'activité physique les résultats montrent une activité physique plus intense en période de chaleurs qu'en dioestrus [12].

- Système électronique : Ce système mesure la résistance électrique du mucus sécrété par le col utérin, s'il y a décroissance dans la résistance au passage d'un courant électrique le test est positif, il est peu recommandé parce qu'il est très coûteux, fragile et demande beaucoup d'entretien et soin lors de manipulation [12].

1.2.3.2 Méthode de détection non fondées sur les modification de comportement :

1.2.3.2.1 Exploration trans-rectale :

Permet d'apprécier la consistance utérine (plus rigide) et surtout dans la forme de l'ovaire, la cupule formée par la rupture du follicule n'étant plus perceptible 2 heures après la ponte [15]. L'examen du vestibule du vagin et du col permet de révéler l'ouverture du cervix et l'accumulation du mucus dans le vagin [25] cité par GOFFAUX (1973) [15]. Des chercheurs auraient prouvé la présence hors d'œstrus et l'absence pendant l'œstrus d'une activité peroxydasique du mucus cervical [15].

1.2.3.2.2 Mesure de PH :

La diminution commence 1 à 2 jours avant l'œstrus et les valeurs élevées ne sont retrouvées que 1 à 2 jours après l'ovulation [15].

## 1.3 L'INSEMINATION :

### 1.3.1 Généralités :

L'insémination est le dépôt des spermatozoïdes dans les voies génitales femelle, elle est naturelle lorsqu'il y a accouplement, elle est artificielle lorsque des techniques appropriée permettent ce dépôt des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles sans qu'il y ait accouplement [10] et [26].

L'insémination artificielle (IA) est la « Biotechnologie » de reproduction la plus largement utilisée dans le monde, elle consiste a déposer le sperme dans l'endroit le plus convenable des voies génitales femelles et au moment le plus opportun sans qu'il y ait un acte sexuel [27]. Les critères caractérisant l'infertilité dans un troupeau selon JONDET (1964) [28]:

- le pourcentage de réussite en 1<sup>re</sup> IA inférieur à 50 %.
- le pourcentage de vaches avec 3 IA supérieur à 20 %.
- le pourcentage de vaches avec un écart vêlage/chaleur >60. supérieur à 25 %.
- le pourcentage de vaches avec un écart vêlage/ IA<sub>1</sub>>90j supérieur à 20 %.
- le pourcentage de vaches avec au moins un retour tardif supérieur à 15%.
- le pourcentage de vaches a métrite supérieure à 10 % ou 20 %.

Tableau 1.1: L'utilisation de l'insémination artificielle dans le troupeau laitier et de boucherie d'après DUPLAN et PAREZ (1987) [26].

Utilisation de l'insémination artificielle	POURCENTAGE (%)
Troupeau laitier	85
Troupeau de boucherie	30

### 1.3.2 Avantages de l'insémination :

Les principaux avantages de l'insémination artificielle se résument ainsi :

- permet, pour le taureau éprouvé moyen, une production de semence pouvant se situer entre 50000 et 80000 doses par année grâce à l'accroissement du volume total de la masse spermatique.
- Permet une utilisation maximale des taureaux d'élite dont l'épreuve est connue.
- Diminue les risques de propagation des maladies contagieuses et vénériennes transmissibles par le taureau
- Elimine les soins et l'entretien d'un taureau à la ferme ainsi que les risques de blessures dont il peut être responsable.
- Facilite et hâte l'épreuve taureaux par l'entremise du programme d'épreuve de progéniture .
- Rend possible l'utilisation de taureaux adultes de poids élevé pour l'insémination de jeunes vaches.
- Permet à l'éleveur, par l'entremise de la semence congelée, l'utilisation du taureau de son choix en tout temps et même longtemps après la mort de ce dernier [12].

### 1.3.3 Moment d'insémination :

Il est en fonction des paramètres suivants :

- Le moment de l'ovulation de la femelle (14 h environ après la fin des chaleurs).
- Durée de fécondation de l'ovule (environ 5h).
- Temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle. (de 2 à 8h), durée de fécondabilité des spermatozoïdes (environ 20h).

Il peut avoir possibilité de fécondation avec une insémination réalisée entre 12 à 18 heures après le début de chaleurs, le bon moment de l'insémination est totalement tributaire de la détection des chaleurs et de l'enregistrement de l'observation. (connaissance de la régularité, de la durée) [26].

Tableau 1.2: variation du taux de réussite selon le moment de l'insémination. (PACCARD et BROCHART, 1973) [29] cité par BELKHIRI, (2001) [30].

Moment de l'insémination artificielle	Taux de réussite
• début de chaleurs	44%
• milieu des chaleurs	82,5%
• fin des chaleurs	75%
• 6h après la fin	62,5%
• 12h après la fin	32,5%
• 18h après la fin	28%

#### 1.3.4 Technique d'insémination :

- La dose de semence congelée, choisie dans le récipient de transport à (-196°) est immédiatement immergée dans une bouteille thermos contenant de l'eau à la température de 34°C, la semence est ainsi décongelée en moins de 30 secondes (température de la semence après décongelations : 15 à 20°C) pour éviter le choc thermique ultérieur .
- La dose essuyé, elle est ensuite introduite dans le pistolet. Une gaine plastique (jetable) assure la protection sanitaire et l'étanchéité de l'appareil prêt à l'emploi [26].
- L'insémineur introduit le pistolet d'insémination dans la vulve et la fait pénétrer dans le vagin et le col de l'utérus pour entrer dans le corps utérin (juste à la sortie du col) le dépôt de la semence se fait dans le corps utérin. Pour s'aider, une main doit pénétrer au préalable dans le rectum et manipuler délicatement les structures internes pour permettre à l'autre main d'introduire le pistolet d'insémination doucement vers le lieu de dépôt. A cet endroit, l'insémineur dépose la semence et après 3 à 5 secondes, il tire le pistolet d'insémination puis masse légèrement l'utérus. De là, les spermatozoïdes vont se déplacer jusqu'à l'oviducte où aura lieu la fécondation [12].

## Chapitre 2

### ETUDE DES VACHES INFERTILES A CHALEUR NORMALES (REPEAT-BREEDING)

#### 2.1 Définition du syndrome REPEAT BREEDING :

Désignant à l'origine les femelles non fécondées après trois (03) inséminations faites sur des cycles de durée normale [6] et [11].

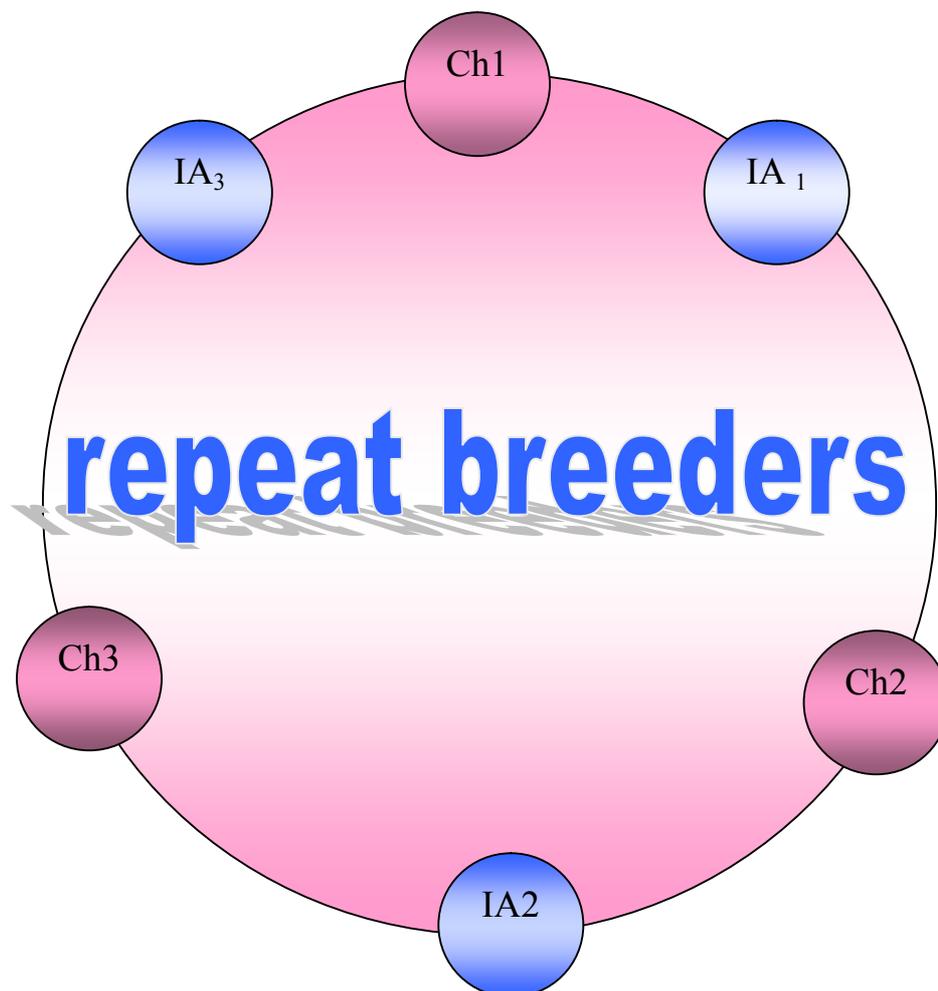
Le syndrome des vaches infécondes ou repeat breeding est une difficulté économique au sein des élevages ; mais également un problème économique pour toute la filière bovine [31]. Le taux des vaches nécessitant trois inséminations ou saillies et qui ont des cycles régulières de 18 à 23 jours est de 20% [6].

Une vache est dite repeat breeder lorsqu'elle est inséminée trois fois ou plus sans succès (voir schéma n°2.1). Cette affection est une condition dans laquelle la vache a des chaleurs régulières et apparaît normale à l'examen clinique [13] et [32] et [33]. Ces vaches continuent à montrer des cycles oestriques chaque 18 à 24 jours [34]. Il s'agit d'un cercle fermé.

D'autres auteurs définissent la vache repeat breeder en 6 points distincts :

- retour en chaleurs après 3 inséminations (ou accouplement infertiles).
- Ne présente pas d'anomalies congénitales.
- A moins de 10 ans d'âge.
- Ne possède aucune anomalie des organes reproducteurs décelables à l'examen clinique.
- Ne présente pas de décharges utérines anormales.
- A des intervalles d'inter-œstrus normaux [30] et [35].

Schéma 2.1: Représentation schématique du syndrome repeat breeders. Ch : chaleurs IA : insémination artificielle (source personnelle)



## 2.2. ETIOLOGIE

En faisant référence à la définition de syndrome « vache infertile à chaleurs régulières » il est possible d'admettre a priori que le déroulement des cycles oestriques, avec alternance de sécrétions oestrogéniques et progestatives, et lyse du corps jaune par la prostaglandine F $2\alpha$  n'est pas altéré [31]. L'infécondité de ces animaux est donc plutôt à rattacher, soit à une absence de fécondation, soit à une mortalité embryonnaire survenant précocement avant 16 jours du cycle [36] et [37].

### 2.2.1 Définition de la mortalité embryonnaire :

C'est la mort du produit de conception avant le stade fœtal, soit 15 jours de gestation, au delà en doit donc parler d'avortement. La mortalité embryonnaire est un phénomène qui affecte environ le tiers des femelles inséminées, elle explique l'essentiel de la différence entre le taux de fécondation très élevé dès la première insémination ou saillie (de l'ordre de 95%) et le taux de mise bas consécutif (d'ordre de 50%) [38].

### ❖ Mortalité embryonnaire précoce

Deux fois sur trois, la mortalité embryonnaire est précoce [38]. Elle intervient avant le 16<sup>ème</sup> jour qui suit la fécondation, et frappe le plus fréquemment les embryons de 6 à 11 jours. Elle passe inaperçue car le retour des chaleurs suivantes a lieu sans allongement de l'intervalle avec le cycle précédent. Ce type de mortalité embryonnaire touche 15 à 20 % des embryons [6].

La mortalité embryonnaire précoce serait d'origine génétique [34]. Elle se produit surtout lors d'inbreeding excessif ainsi le taux de mortalité embryonnaire s'élève à 28,4 et 19,2% suivant que les vaches appartiennent ou non à des lignées consanguines [39] cité par LAGNEAU (1981) [40].

Comment interpréter les retours en chaleurs des vaches selon leur date?

Tableau 2.1 : fréquence des pertes embryonnaires précoces après l'insémination artificielle estimée par le rapport du nombre d'embryons trouvés en formation de la date après IA d'après AYALON (1978) [41] et LOISEL (1993) [42].

Jour d'abattage après insémination	Vache normale Nombre total	% d'embryons non dégénérés	Vache repeat breeders nombre total	% d'embryons non dégénérés
4 – 5	25	88	25	75
6 – 7	12	83	12	32
8 – 10	18	72	18	50

### 2.2.2 Facteurs étiologiques :

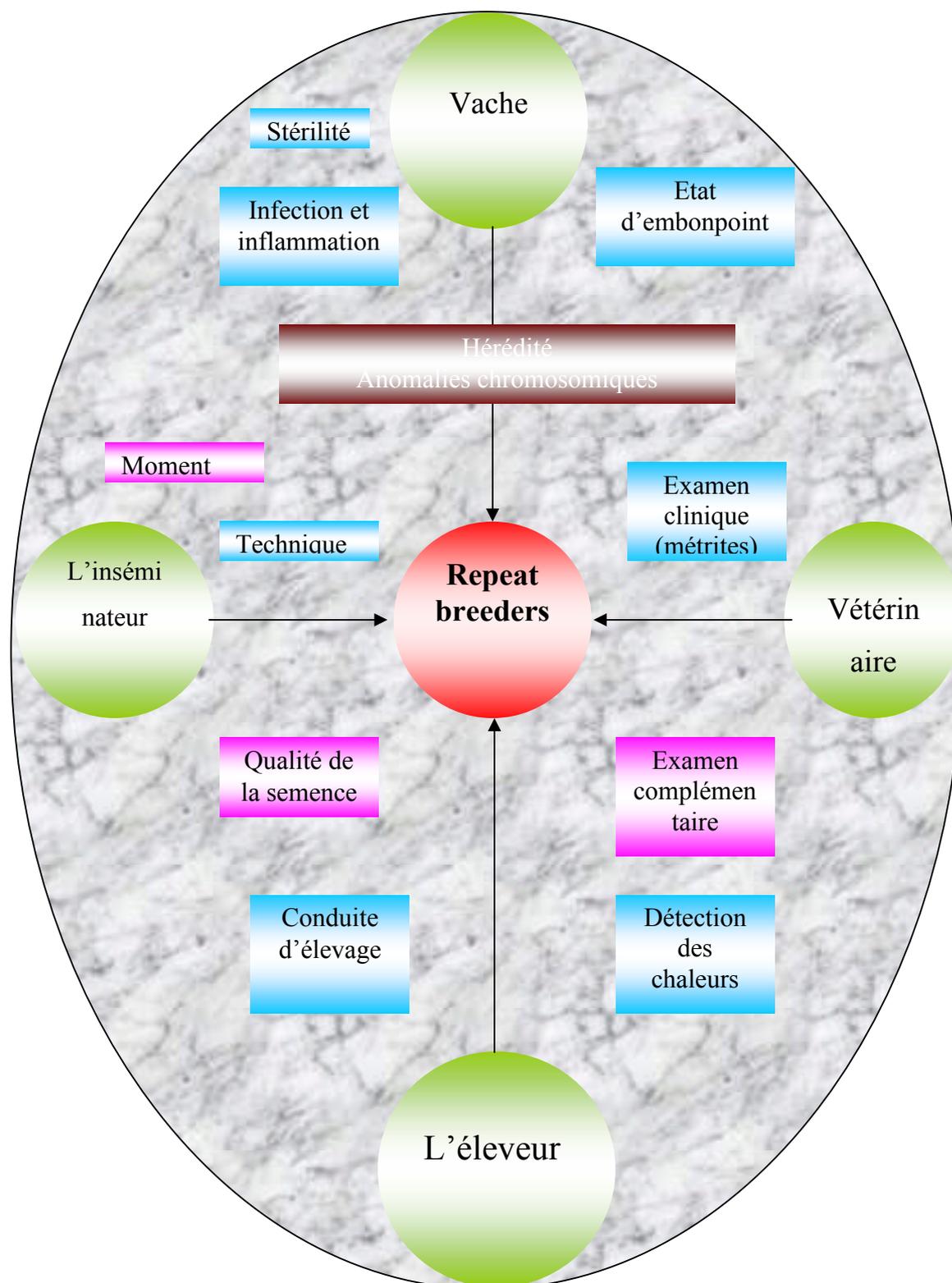
Pour beaucoup de facteurs, il est souvent difficile de dire :

- Si ces facteurs sont responsables de non fécondation ou plutôt de mortalité embryonnaire précoce.
- Quelle est leur incidence respective ?

Les différents facteurs étiologiques du syndrome repeat breeding peuvent être regroupés en deux grandes catégories

- Les facteurs extrinsèques.
- Les facteurs intrinsèques.

Schéma 2.2 : explication brève des différents facteurs mis en cause dans le repeat breeding, (source personnelle).



### 2.2.3 Les facteurs intrinsèques :

#### 2.2.3.1. La race :

les vaches repeat breeder appartiennent habituellement aux race fortes laitières [40], ainsi la mortalité embryonnaires précoce est assez importante, sur HOLSTEIN et NORMANDE, elle représente 20% des IA, soit 6% des échecs de reproduction.

Une étude comparative entre 81 primipares et 131 vaches repeat breeders sur les qualité de lait produites sur une période de 120 jours a permis de conclure que les vaches repeat breeders produisent en moyenne 18 Kg de lait en plus que les témoins [40].

#### 2.2.3.2. L'âge :

Le taux de repaet breeding est en relation avec l'âge :

L'incidence est faible chez les génisses mais il croit chez les vaches âgées ou adultes pour atteindre plus de 33% [40]. Ceci peut s'expliquer par les conséquences du vieillissement de l'appareil génital qui augmente les risques de mortalité embryonnaire ; la qualité des ovules peut intervenir. Mais le vieillissement utérin occupe une place essentielle dans ce facteur âge, ainsi des embryons de mères jeunes transplantés chez des mères âgées se développent beaucoup moins régulièrement que des embryons d'une vache âgée transplantés chez des génisses [13].

#### 2.2.3.3. Facteurs génétiques et héréditaires :

Se sont des facteurs étiologiques confirmés, pas toujours identifiables cliniquement [30].

##### 2.2.3.3.1. Les anomalies chromosomiques :

En médecine humaine la moitié, voire 60% des conceptions aboutissent à un échec dans les premières semaines de grossesse [43]. Les travaux de ces auteurs montrent que ces anomalies du nombre suite à une mauvaise ségrégation chromosomique pendant la gamétogenèse masculine ou féminine entraînent une infertilité [31].

Les anomalies chromosomiques les plus évoquées sont :

- La trisomie du chromosome
- Portage hétérozygote d'une translocation robertsonienne 1/29 et 7/21 [44] et [45].

L'influence des anomalies chromosomiques se manifeste surtout par de la mortalité embryonnaire précoce dans le but d'éliminer les œufs (zygote) porteurs des gènes létaux susceptibles de donner ultérieurement des fœtus anormaux [6].

L'incidence de ces anomalies chromosomiques, surtout les translocations chez les vaches repeat breeders, est de 15 à 20% [46].

### 2.2.3.3.2. Les facteurs héréditaires :

L'origine génétique de l'infertilité a été controversée [40] mais selon BRUYAS *et al.*, (1996) [31] la fécondité est un caractère doté d'une héritabilité non négligeable, et une corrélation entre la fécondité des mâles et celle de leurs descendants aussi bien mâle que femelle est établie. Selon JOHANSSON (1960) [47] cité par LAGNEAU (1981) [40], la sélection sur l'hérédité du nombre des saillies nécessaires par fécondation, est un caractère à une très faible incidence.

Il existe un effet race sur les taux de mortalité embryonnaire précoce ou de non fécondation, ainsi les races charolaises, MAINE-ANJOU et HOLSTEIN présentaient des taux de retour après insémination artificielle plus importants que les races FRISONNE et NORMANDE pour les années 1977 à 1981. A côté de cet effet race, il existe un effet du père sur la mortalité embryonnaire précoce ou non fécondation de ses filles [36] et [37]; la descendance des filles peu fertiles n'est pas encore prouvée si elle-même est peu fertile [31].

Ces deux effets (race et père) confirment que la mortalité embryonnaire précoce est généralement d'origine génétique comme le souligne DE KRUIF (1976) [34] mais pour DENIS (1978) [48] la mortalité embryonnaire d'origine génétique malgré son effet néfaste sur la fertilité a des effets positifs de la sélection naturelle dans l'élimination de génotype inadaptés.

La fécondité du taureau en monte naturelle ou en insémination artificielle peut être mise en cause dans le syndrome repeat breeding surtout si la vache repeat breeders a été inséminée par des doses provenant du même taureau [36] et [37].

### 2. 2.3.4. Etat du tractus génital

#### 2. 2.3.4.1. Infection utérine

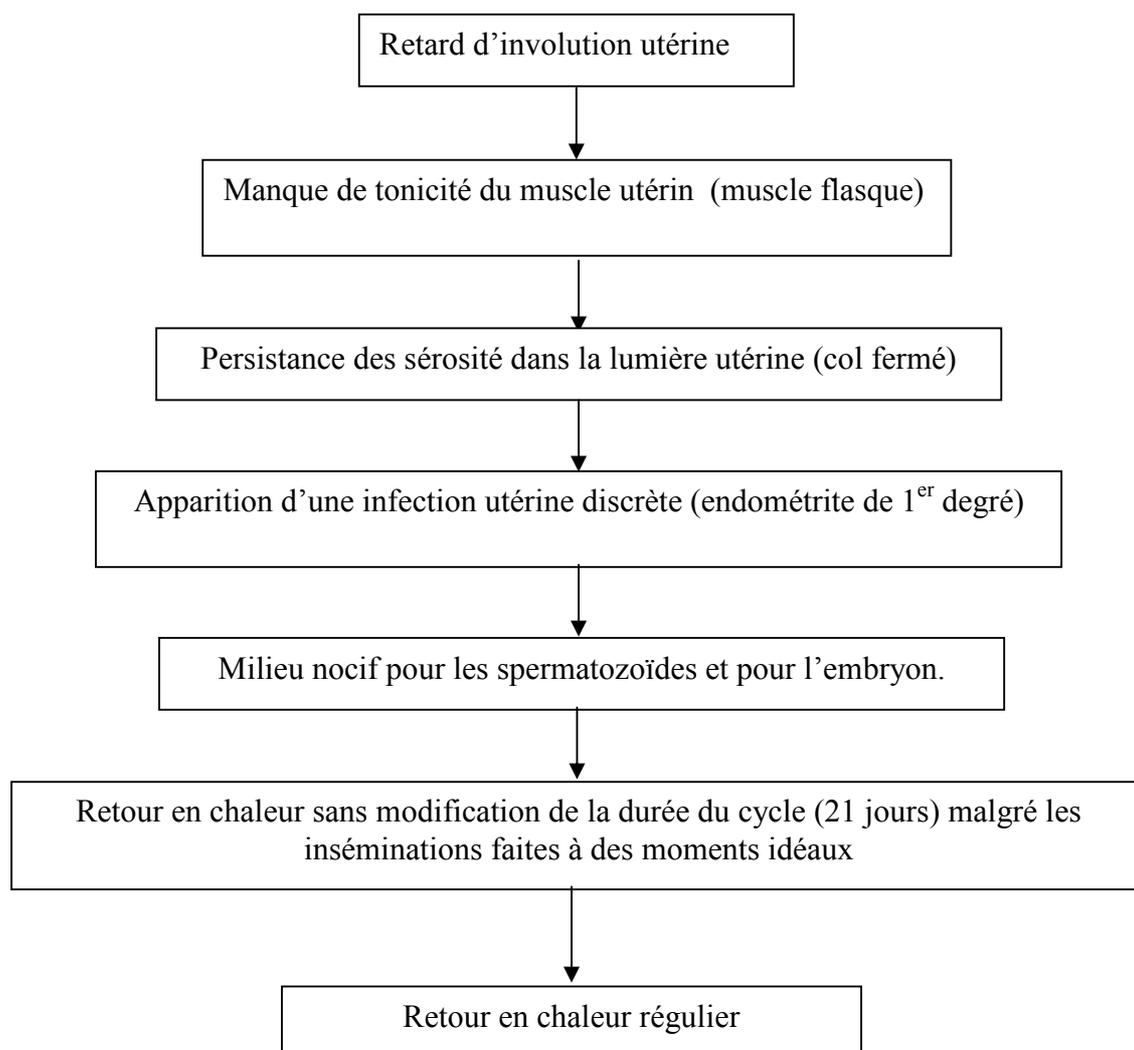
L'infection utérine du tractus génital et du milieu utérin en particulier a été souvent considérée comme l'une des causes principales de l'infertilité des vaches repeat breeder [40] et [31]. L'infection de l'utérus et du col a été souvent incriminée [49]. En effet, lors de métrite du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>ème</sup> degré la cyclicité ovarienne n'est pas perturbée [31] et [40]. Mais les lésions inflammatoires utérines [31] et les modifications du pH et/ou l'émission de toxines par les germes en causes, s'opposent [40]:

- Soit à la fécondation, en détruisant les gamètes.
- Soit au développement embryonnaire précoce et éventuellement les lésions d'endomètre empêchent la nidation.

Pour LAGNEAU (1981) [40] cette infection utérine est une conséquence plus ou moins lointaine de la délivrance. Cette dernière est un facteur favorisant pour l'apparition des métrites (4 à 5 fois plus fréquentes après retentions placentaires). Il en est de même si un examen génital systématique est pratiqué au moment du vêlage sans prendre toutes les précautions d'asepsie [6].

Un autre facteur de risque d'apparition des métrites, c'est le retard d'involution utérine, 15% environ des vaches laitières présentent un retard d'involution utérine, son incidence sur la fertilité de la vache peut être résumée dans le schéma n° 2.3 suivant : selon VALLET et BADINAND, 2000 [6].

Schéma 2.3 : incidence de l'involution utérine sur la fertilité de la vache, selon VALLET et BADINAND, 2000 [6].



PETERSON (1965) [50] conclut que les spermatozoïdes provenant de l'appareil génital des vaches repeat breeders consomment significativement moins d'oxygène que ceux des vaches normales. Les résultats de l'examen du mucus cervical sont différents entre une vache normale et une vache repeat breeder [51] et [52].

Le taux des vaches nécessitant 3 inséminations ou plus est augmenté lorsque les animaux ont présenté des métrite auparavant par rapport aux animaux sains : 17,6% contre 12,6% dans une étude de VALLET [44] et 27,7% contre 13,2% dans une étude de STEFFAN [53].

Les taux de femelles ayant présenté une endométrite de 1<sup>er</sup> degré passe de 94% chez celles qui ont vêlé normalement à 37% chez celle qui ont vêlé difficilement (dystocie) [54] et [55].

#### 2. 2.3.4.2. Lésions et anomalies de l'appareil génital :

Un certain nombre de vaches repeat breeder réformées pour stérilité présente des altérations endométriales caractérisées par de la sclérose, une disparition parfois totale des tissus glandulaires et une forte infiltration de cellules inflammatoires [40].

Il faut également prendre en considération les obstacles qui peuvent exister au delà de l'utérus [40], c'est ainsi selon BRUYAS *et al.*, (1996) [31], ces lésions peuvent être classées en :

- lésions ou anomalies congénitales.
- Lésions acquises du tractus génital.

Selon des études faites par BERTRAND *et al.*, (1978) [56]; DE KRUIF (1976) [34]; ENJALBERT (1994) [57]; GARY *et al.*, (1994) [46], à l'abattoir, les lésions congénitales les plus fréquemment décrites sont :

- Les ovaires encapsulés chez les génisses cyclées.
- L'aplasie d'oviducte ou d'une partie de l'une ou des deux cornes utérines.
- Lésions acquises :
  - adhérence entre les ovaires et la bourse ovarique (2% des vaches repeat breeder).
  - obstruction uni ou bilatérale des oviductes
  - hydrosalpinx.

Ces lésions s'opposent soit à la captation de l'ovocyte par le pavillon de la trompe utérine ou à la rencontre des gamètes [31], 10% des vaches qui reviennent en chaleurs à intervalle régulier présenteraient des lésions de la sphère ovarienne [58].

#### 2.2.3.4.3. Anomalies de l'ovulation :

Différents troubles d'ovulation sont souvent évoqués comme hypothèse étiologique du syndrome repeat breeding [31] ils se traduisent par un allongement de la période oestrale [59] et [60].

#### 2.2.3.4.4. Absence d'ovulation :

Le repeat breeding a été attribué à l'absence d'ovulation (cycles anovulatoires) [31] et [57] et [6]. Certains auteurs constatent après avoir sacrifié des vaches 30 à 40 jours après l'insémination que 2,9% d'entre elle n'ont pas ovulé [40]. L'incidence de cette anomalie d'ovulation sur la fertilité des vaches est de l'ordre de 3 à 5% en moyenne jusqu'à 36% en valeur extrême [61].

LAGNEAU (1981) [40] attribue la non ovulation au déficit de la sécrétion de LH au moment de l'ovulation (pic LH) c'est une raison pour laquelle il a conseillé comme traitement dans le cas de la non ovulation, l'administration de HCG. Ainsi selon Wagner et al, 1973 [62], la HCG (hormone chorionique) par ses propriétés ovulatoires et lutéiniques, exercent une action bénéfique sur la fécondation et survie du jeune embryon.

Les résultats des travaux de BROWN et al., (1973) [63]; montrent que le taux de fécondation après traitement par HCG au moment de l'insémination artificielle augmente de :

- 12,8% chez les génisses de race à viande synchronisées
- 14,9% chez les génisses de race laitières cyclées.

Ces résultats ont été confirmés par BABLER et HOFFMAN (1974) [64] cependant les travaux de HANSEL et al., (1960) [65] apportaient le contraire, une diminution du taux de fécondation chez les vaches repeat breeders après traitement par HCG.

Pour HANSEL et al.,(1960) [65] cette différence dans les résultats est due au pouvoir de FSH de la préparation utilisée. Dans l'expérience de BROWN et al., (1973) [63], elle présenterait (FSH) le quart de l'activité de FSH de HANSEL, de ce fait, il est possible que l'activité de FSH plus élevée est à l'origine d'une croissance folliculaire et une sécrétion d'œstrogène plus importante qui aura comme conséquence une altération du stimuli lutéotrope.

#### 2.2.3.4.5. Irrégularités dans l'enchaînement de la séquence oestrus-ovulation :

Des irrégularités dans l'enchaînement de la séquence oestrus-ovulation avec en particulier des ovulations anormalement tardives [31] et [66], se traduisent par un allongement de l'intervalle entre le début des chaleurs et l'ovulation [45] et [67].

#### 2.2.3.4.6 Ovulation différée :

Le retard de l'ovulation, se produit le lendemain de l'œstrus , peut être à l'origine de non fécondation, en effet après de 10 % des ovulations ne sont pas encore survenues 36 heures après la fin des chaleurs [40].

Selon Van RESENBERG (1962) [61], le retard de l'ovulation pourrait se produire dans 66% des cas et serait généralement de 24 à 48 heures voir 7 à 9 jours parfois .

D'autres par contre, ont montré une très faible incidence des ovulation retardées chez les vaches laitières [32], [67] et [68] ont conclut que les retards d'ovulation ont une incidence faible sur la fertilité des génisses laitières, d'autres ont trouvé une fréquence de 10% [69] de 18% [70] et plus de 30 % [71] et [69] et considèrent que le retard de l'ovulation est un facteur déterminant dans le syndrome repeat breeding [72], [73] et [74].

Les ovulations tardives sont dues à une irrégularité dans l'ajustement de la séquence œstrus-ovulation [75], [40], [72], [45] et [67].

L'ovulation différée est due essentiellement à un défaut du développement folliculaire [40] et [76]. Pour cela HUMBLLOT et THIBIER, (1977) [44] et CONSTANTIN (1978) [78] ont procédé à l'utilisation de gonadolibérine (GnRh) ou ses analogues (LRH) chez les vaches «repeat breeders» au milieu de la phase lutéale.

Pour agir sur la croissance folliculaire l'administration devrait être entreprise plusieurs jours avant l'ovulation [78] et [80] car l'injection de GnRH près de l'ovulation a donné des résultats insuffisants [81], [82] et [83].

Les résultats d'utilisation de GnRh (1mg) ou ses analogues (20mg) LRH Par HUMBLLOT et THIBIER (1980) [44] par voie intramusculaire à des animaux, 12 jours après l'œstrus et qui ne présentent aucune anomalie décelable du tractus génital et qui ont au moment du traitement un corps jaune, sont les suivants :

Un taux plasmatique LH élevé, deux fois le taux basal (taux basal chez la vache saine est de 2ng /ml) (d'après DERIVEAUX et ECTORS, 1980 [8]) et une valeur maximale de 40ng/ml en moyenne 2 heures après le traitement.

#### 2.2.3.4.7. Des troubles fonctionnels du pavillon :

Troubles fonctionnels du pavillon des trompes utérines au moment de la capture de l'ovocyte peuvent être à l'origine de la non fécondation [53].

#### 2.2.3.4.8. Asynchronisme entre l'ovulation et le mécanisme de captation tubulaire :

##### 2.2.3.4.8.1. Trouble de croissance folliculaire :

###### ➤ Anomalie de recrutement folliculaire :

ces anomalies qui précèdent l'ovulation sont considérées comme une cause qui pourrait être responsable de « repeat breeding » [31]. Ce recrutement inadéquat des follicules se produit chez les vaches repeat breeders vers le 12<sup>ème</sup> jour du cycle [44] et [84]. Le défaut de recrutement entraîne soit des troubles de séquences ovulation captation du gamète (ovulation différée), [31].

###### ➤ Défaut de maturation ovocytaire :

Selon LAGNEAU (1981) [40], l'émission d'ovule défectueux a été considéré comme une cause possible d'infertilité. D'après TANABE, (1953) [85]; KIDDER et *al.*, (1954) [86]; ces ovules sont observés au microscope dans une proportion de 2 à 9% des ovules recueillis chez des génisses. Les ovules défectueux pourraient être rapportés à des anomalies de développement du follicule lors de traitement de super-ovulation artificielle, ainsi le taux de fécondation est de 28,6% lors de super-ovulation chez la vache, contre 57% lors d'ovulation normale. Les travaux de KIDDER et *al.*, (1954) [86], apportaient comme résultats : Sur 12 vaches super-ovulées, 3 seulement donnaient des jumeaux, témoin de faible viabilité des ovules émis dans ces conditions.

##### 2.2.3.5 Facteurs immunitaires :

la possibilité d'une immunisation de la femelle contre les spermatozoïdes ou les cellules du trophoblaste au cours de la fécondation ou des premiers stades du développement embryonnaire dans certains nombre de cas de repeat breeding [40]. L'immunisation de la femelle contre les spermatozoïdes s'effectue par la production embryonnaire dans certains nombre de cas de repeat breeding [40]. Le phénomène a déjà été décrit chez la femme, chez laquelle il est à l'origine d'une hypofertilité, cette diminution de la fertilité est due à :

- La réduction du nombre de spermatozoïdes atteignant la zone de fécondation suite une phagocytose de l'interaction ovocyte-spermatozoïde qui conduit à la fécondation.
- A la présence sur la surface de zygote ou jeune embryon d'antigènes spermatique conduisant à la mortalité embryonnaire précoce. [87].
- Une immunisation des vaches contre le jaune d'œuf entrant dans la composition des dilueurs de la semence a été parfois incriminé. [31], [40] et [66].

- Le plasma séminal peut aussi donner lieu à la formation des anticorps dans le tractus génital femelle, qui peuvent être à l'origine d'une non fécondation ou une mortalité embryonnaire [40].

#### 2. 2.3.6. Mauvaise qualité du tissu lutéal :

Une autre hypothèse qui peut être à l'origine du syndrome de repeat breeding, est les dysfonctionnement hormonaux en début de gestation [31] particulièrement des taux circulants de progestérone significativement plus faibles, essentiellement en début de phase lutéale [31] et [45]. Les travaux de certain nombre d'auteurs rapporté par LAGNEAU (1981) [40] signalent la possibilité d'améliorer la fertilité de la vache « repeat breeders » en administrant de la progestérone. A partir de ces résultats la déficience lutéinique est incriminée dans l'apparition de « repeat breeding » [40]. Or les résultats des travaux de HUMBLLOT et THIBIER (1978) [44] ont rapporté le contraire, toutes les vaches examinées par ces auteurs présentent une progésteronémie élevée 12 jours après l'œstrus.

#### 2. 2. 4. Facteurs extrinsèques :

##### 2.2.4.1. Taille du troupeau :

La taille de troupeau breeding semble souvent directement proportionnel avec la taille de troupeau [44]. 8,5% dans les fermes ayant 5 vache au moins, 13,1% dans les fermes ayant 21 vache ou plus [88] cité par LAGNEAU (1981) [40]. Dans les grand élevages il est probable que l'infertilité soit liée aux difficulté de la détection des chaleurs [40] et [44] de même manière, les conditions d'entretien, c'est-à-dire l'alimentation [33] la nature de conception des locaux [31] et l'hygiène en période de vêlage [34] peuvent modifier de manière indirecte les taux des vaches infécondes [44].

##### 2.2.4.2. Conditions d'entretien :

###### 2.2.4.2.1. Alimentation :

Le rôle de l'alimentation sur la fertilité des vaches est toujours évoqué. Beaucoup de travaux de recherche sur le sujet soulignent un effet majeur de l'excès ou de déficit d'apport de tel ou tel élément sur la fertilité des bovins [31]. Selon ROBERTS (1971) [89], l'infertilité d'origine nutritionnelle se caractérise habituellement par des anomalies de l'œstrus ou de la fécondation ou par la mortalité embryonnaire. cette dernière est liée essentiellement à une alimentation défectueuse [34].

L'alimentation peut intervenir dans les performances de reproduction chez la vache laitière. Dans les conditions intensives de production, le principal risque est lié aux déficits énergétique, mais aussi les équilibres azotés minéraux et vitaminique devront être respectés de même que la qualité hygiénique de la ration [57].

#### 2.2.4.2.1.1. Bilan énergétique négatif (déficits énergétiques) :

Le métabolisme énergétique des ruminants a comme principal facteur limitant l'azote sous forme d'ammoniac, en effet les apports énergétiques chez la vache laitière dépendent de la production des acides gras volatils (AGV) par la microflore du rumen, il y a donc une corrélation très étroite entre les apports et métabolisme énergétique et azoté [31].

Un déficit énergétique au début de lactation a des conséquences défavorables sur les performances de reproduction et sur le taux de réussite en première insémination (IA) en particulier [57]. Un déficit azoté entraîne un déficit énergétique, mais le cas contraire n'améliore pas le rendement microbien et provoque une hyper-urémie [90] et [91].

Le déficit énergétique au début de lactation a des conséquences défavorables sur les performances de reproduction et sur le taux de réussite en première insémination (IA) en particulier [57]. La diminution du taux de réussite en première insémination (IA) peut atteindre 60% (77% de réussite sur les vaches en bilan positif contre 16% sur des vaches en bilan énergétique négatif) [92] et [93], d'après ENNUYER [93] si plus de 20% des vaches nécessitant 3 inséminations artificielles (3IA) ou plus le problème de repeat breeding est identifié et ce dernier est due à une hypoglycémie qui entraîne d'une part un défaut de production de progestérone d'autre part un déficit en glucose dans le lait utérin ne permis pas l'apport énergétique au développement de l'embryon.

Il survient en début de lactation, période qui coïncide avec l'insémination, entraînant une hypoglycémie qui se maintiendrait selon Wolter (1994) [94], tant que la perte de l'état corporel reste supérieur à 200 g/j. il en découlerait dans le cycle hormonal, des diminutions conjointes des sécrétions d'insuline, des hormones de la reproduction, provoquant ainsi un arrêt de l'activité ovarienne et des chaleurs, ceci et d'autant plus durable que l'état d'amaigrissement est persistant.

Ce même auteur indique que la première ovulation surviendrait en moyenne 10 jours après la dépression maximale du bilan énergétique du poids corporel. Le prolongement de l'état d'amaigrissement induit la cétose, dont le taux d'acétone dans le lait pourrait être un bon indicateur.

En effet, des travaux menés par BENJAMENSEN (1979) [95], cités par Paccard (1973) [29], montrent que le taux d'acétates est plus élevé chez les vaches n'ayant pas de corps jaune en début de lactation que chez les vaches cycles durant cette même période, EOUZAN (2000) [96] affirme qu'une glycémie trop faible entraîne :

- Des follicules avec des réserves insuffisantes
- Production de liquide utérin de mauvaise qualité et toxique pour l'embryon après fécondation.
- Production insuffisante de progestérone d'où une mauvaise fixation de l'embryon.

La fertilité serait seulement perturbée pendant l'existence du déficit énergétique [31]. Selon les travaux de MAYER (1985) [90] sur les troupeaux laitiers israéliens à haute production le taux de repeat breeding augmente jusqu'à 30% lorsque la ration distribuée est déficitaire en énergie en fin de lactation, l'idée a été confirmée par Mac MILLAN (1986) [45]. Il y a une baisse de fertilité lorsque les apports énergétiques sont insuffisants. Puisqu'une bonne fécondité se prépare dès l'élevage des génisses, une sous-alimentation énergétique avec un poids insuffisant à la saillie entraîne des risques d'accidents au vêlage avec des infections et des métrites, et la capacité d'ingestion trop faible conduit à l'impossibilité d'ingérer suffisamment de l'énergie pour obtenir une bonne fertilité.

#### 2.2.4.2.1.2. Bilan énergétique positif :

Un GMQ (gain moyen quotidien) des génisses trop élevé avec risque d'engraissement pendant la phase 6-15 mois, est néfaste pour la fertilité ultérieure [42]. En début de lactation une suralimentation des vaches à faible potentiel de production, augmente, d'après CARTEAU (1984) [97], le pourcentage d'ovulation silencieuse et retarde l'apparition des premières chaleurs jusqu'au 72<sup>ème</sup> jour.

Pour des vaches en période de tarissement, un excès d'énergie les prédispose aux métrites suite aux difficultés de vêlage occasionnées par un excès du volume de fœtus et à l'accroissement de la durée de la gestation [94]. En outre, l'effet du niveau énergétique sur la fertilité. Toutefois d'après une étude réalisée par KENDRICK et *al.*, (1967) [98], sur des vaches laitières, une suralimentation énergétique semble avoir un effet bénéfique sur la production d'ovocyte de bonne qualité.

#### 2.2.4.2.1.3. Appréciation des déficits énergétiques :

L'appréciation quantitative du déficit énergétique post-partum n'est pas toujours facile dans la mesure où la variabilité inter individus du niveau de consommation de fourrage est très forte pendant cette période [57]. La méthode la plus sûre pour apprécier les déficits subis est la notation de l'état corporel de 0 (vache très maigre) à 5 (vache très grasse) à l'aide d'une grille comme éditée par RNED (1981) [99] en pratique, l'infertilité semble essentiellement constatée chez une vache maigre alors qu'une vache maigre qui a cessée de perdre du poids semble avoir une fertilité normale [31].

#### 2.2.4.2.1.4. Effet de la note d'état corporel :

Les effets de la note d'état corporel, du poids vif et de leurs variations entre le vêlage et la mise à la reproduction ont fréquemment été mis en évidence dans les enquêtes épidémiologiques. Expérimentalement, ces effets peuvent être reproduits en modulant le niveau alimentaire des animaux (variation concomitante des apports énergétiques et protéiques), voir on modulant uniquement les apports énergétiques. Dans ce dernier cas, même si les apports protéiques alimentaires restent élevés, les protéines digestibles par le ruminant se trouvent réduites par la carence d'énergie. Une perte de poids de 30 kg entre le vêlage et la mise à la reproduction réduit le taux d'ovulation [100] et [101].

La note d'état corporel au vêlage et au début du cycle oestral affecte la fertilité. Entre la note d'état corporel et le taux de gestation : une augmentation de 1 point de la note est accompagnée d'une augmentation de 13% du taux de gestation. Une perte de plus de 0,5 point de la note d'état corporel entre le vêlage et le cycle diminue le taux de gestation. Ceci a amené GRIMARD *et al.*, (1996a) [100] à recommander une note de 2,5 à la mise à la reproduction pour les vaches allaitantes multipares, 3 pour les primipares. Une note de 2,5 semble aussi être un optimum pour les génisses [102]. Pour MOREIRA *et al.*, (2000b) [103] la note d'état corporel affecte aussi la fertilité des vaches laitières synchronisées à l'aide du protocole associant GnRH et PGF<sub>2</sub>α (11% pour une note <2,5, 25,6% pour une note 2,5).

Chez les vaches allaitantes, le statut énergétique au moment des IA semble être déterminant. Si les animaux sont en bilan énergétique négatif, la sécrétion de LH, la croissance folliculaire et la stéroïdogénèse sont réduites et certaines vaches, en anœstrus, n'ovulent pas même après traitement de synchronisation [100]. En revanche, si les vaches ont rééquilibré leur balance énergétique, la fertilité est bonne, même si la note d'état corporel est faible [100].

#### 2.2.4.2.1.5. Effet du veau et sevrage temporaire :

Chez la vache allaitante, le retrait temporaire du veau avant les inséminations peut augmenter la fertilité. Un retrait du veau de 24h semble être insuffisant mais une séparation de 48h a parfois des effets positifs sur la fertilité [50], [104], [105] et [106].

Pour Warren et *al.*, (1988) [107], l'effet de sevrage temporaire serait surtout important chez les vaches maigres (note <1,5). Au moment du retrait du veau, l'action inhibitrice de l'allaitement sur la sécrétion de LH est levée et les taux circulants de LH augmentent [108]. Les effets de l'allaitement sont probablement liés à des effets neuroendocriniens mais aussi à des effets centraux (la vue et la présence du veau sans tétée, ont des effets inhibiteurs sur la sécrétion de LH, [105]. L'arrêt temporaire de l'allaitement pourrait aussi agir de façon indirecte en améliorant temporairement le bilan énergétique (diminution des besoins de production).

Dans la pratique, le sevrage temporaire pourra être envisagé sur les vaches maigres afin d'augmenter les chances de fécondation. Il n'est cependant pas facile à mettre en œuvre. Chupin (1974) [109] note l'apparition d'un oestrus 4 à 6 jours après l'arrêt de la lactation, ce phénomène serait d'autant plus net que les conditions nutritionnelles sont défavorables. Sur le plan hormonal, le sevrage serait caractérisé par la cessation des effets de l'ocytocine, la prolactine (LTH) et des stimuli sensoriels sur le système nerveux central et l'hypophyse permettant ainsi une décharge ovulante.

#### 2.2.2.2.1.6. Effets du numéro de lactation :

La fertilité décroît quasi linéairement avec le numéro de lactation, selon BOICHARD et *al.*, (1998) [110], elle diminue de 1 à 2% par lactation. En effet, ATTONATY et *al.*, (1973) [111] ont signalé une proportion de mises bas de 60.1% en première lactation qui régresse graduellement pour enregistrer 10.9% à partir de la sixième lactation.

#### 2.2.4.2.1.7. Déséquilibre azoté :

##### ➤ Déficits azotés :

Ils ont été mis en cause dans quelques cas. Les déficits azotés en début de gestation peuvent favoriser des mortalités embryonnaires, alors qu'en fin de gestation ils augmentent le risque de rétention placentaire [112]. Dans la pratique les carences protéiques sont relativement rares si bien que leur importance réelle dans les performances de reproduction reste marginale [57].

➤ Excès azotés :

La majorité des études accordent aux excès azotés des effets défavorables sur les performances de reproduction des vaches laitières en particulier lorsque ces excès ont lieu dans les périodes d'insémination [57].

Les essais expérimentaux dans lesquels les effets négatifs des excès d'azote sont les plus importants sont ceux dont on observe entre les régimes normaux et régimes hyper azotés, des augmentations d'urémie supérieures à 0,2g/l de sang [57], FERGUSON (1989) [113] a observé des taux de réussite de 20% sur les vaches dont l'urémie était supérieure à 0,13 g/l soit 3 fois moins que sur les vaches à urémie normale, et considère qu'un excès de 100 g de matières azotées dégradables entraîne une baisse de 2,7 % de taux de réussite.

Dans les conditions expérimentales, un excès important d'azote soluble dans la ration entraîne une diminution de la fertilité chez la génisse et la vache laitière [114]. Ceci s'expliquerait par une diminution du pH utérin [114]. Une diminution de progestérone [115], une diminution de la qualité des embryons [110], ce qui conduirait à une augmentation de la mortalité embryonnaire [114]. Ces excès d'azotes solubles sont évoqués pour expliquer la diminution du taux de fertilité observée après la mise à l'herbe.

SAIVES, (1998) [116] a effectivement constaté une augmentation du taux plasmatique d'urée après la mise à l'herbe ( $<0,10 \pm 0,01$ g/l avant la mise à l'herbe,  $>0,32 \pm 0,01$ g/l ; 15 jours après la mise à l'herbe. Pour Butler, (1998) [114], les taux qui ont été associés à une diminution de la fertilité sont supérieurs à 0,4g/l.

Ainsi, les excès d'azote soluble, possible à la mise à l'herbe ou lors de consommation excessive d'urée ou d'ensilage d'herbe mal conservé, peuvent sans doute être mis en cause pour expliquer certains échecs, mais ne semble pas être souvent à l'origine d'infertilité.

➤ Protéines :

L'excès d'azote est notamment l'azote dégradable est favorable à la production laitière et augmente le déficit énergétique. Selon Saives (1998) [116], un excès de protéines alimentaires n'améliore ni la production ni la fertilité, cependant, l'existence d'une relation protéines-fertilité a fait l'objet de nombreuses études, selon FERGUSSON et CHALUPA (1989) [113] l'excès de protéines affecte la reproduction comme suit :

- Une toxicité provoquée par la production d'azote au niveau du rumen risque d'atteindre le sperme, l'ovule et la survie de l'embryon.

- Un déséquilibre de protéines et d'énergie affecte l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien notamment par ses corrélations négatives avec le cholestérol, principal précurseur des stéroïdes (E<sub>2</sub>-P<sub>4</sub>).

En outre l'ammoniac peut affecter les concentrations des autres nutriments tel est le cas du glucose, d'où un prolongement du repos ovarien ainsi que la fonction endocrine du corps jaune.

A ce propos, ROUX (1999) [117], rapporte qu'un excès alimentaire d'azote conduit à un dysmicrobisme ruminal producteur d'amines vasodilatatrices, tel que l'histamine qui prédispose l'animal aux inflammations notamment de l'utérus et de la mamelle et entraîne une intoxication ammoniacale qui entrave le maintien ou le rétablissement de la glycémie, alors qu'un déficit affecte l'élaboration des immunoglobulines.

Un manque de matières azotées intervenant dans la néoglucogenèse, (selon WATTIAUX M.A [9]) est aussi défavorable à une bonne activité ovarienne. Par contre (selon EOUZAN, 2000 [96]), un apport de protéines traité de qualité en fin de gestation permet une amélioration de la fertilité, cf. tableau n° 2.2:

Tableau n° 2.2 : effet de l'apport de protéine de qualité.

	Témoin	Témoin + protéines de qualité
% de vaches cyclées au 35 <sup>ème</sup> jour	36	73
IV – IA <sub>f</sub> (jours)	117	106

Source : EOUZAN, (2000) [96].

D'après M.A WATTIAUX [9] (de l'institut Babcock dans sa publication sur Internet NUTRITION et ALIMENTATION, dans son 5<sup>ème</sup> chapitre intitulé métabolisme protéique chez la vache laitière) des recherches ont montré qu'il est possible de nourrir une vache avec une ration qui contient uniquement de l'ANP tel que l'urée-amoniac, et pas de protéines, car grâce aux microbes présents dans le rumen, les ruminant possèdent la capacité de synthétiser des acides aminés à partir de ces ANP, d'où la nécessité de les rajouter à la ration lorsqu'elle est déficiente en protéines car dans ces circonstances, l'urée qui est le produit final du métabolisme de protéines et qui est normalement secrété dans l'urine, il retourne de préférence dans le rumen pour que la microflore peut en faire usage..

Les excès azotés abaissent la fertilité des vaches, ils entraînent une surcharge hépatorénale, qui peut prédisposer à un déséquilibre hormonal entravant le catabolisme des hormones sexuelles ou conduire à une imprégnation de l'organisme maternel par des substances toxiques résultat du catabolisme azotique [6] et [118] ce qui conduit à une hyperammoniémie et hyper urémie ; l'augmentation du taux plasmatique d'urée est d'ammoniaque est toxique à la fois pour les spermatozoïdes et l'ovocyte [31] et éventuellement pour l'embryon [6] et [31].

En outre l'excès énergétique entraîne une augmentation de LH [115] avec diminution des sécrétions de progestérone, or le pic de progestérone en phase lutéal est très lié au taux de réussite à l'insémination artificielle [119]. Il existerait une corrélation encore plus étroite entre cette infertilité et le taux de l'urée du mucus cervical ; les excès azoté peuvent aussi favoriser les métrites dans la mesure où l'ammoniac diminue l'efficacité des macrophages [120].

#### 2.2.4.2.1.8. Effets des déséquilibres minéraux sur la fertilité de la vache :

##### ✓ Les élément majeurs

##### ➤ Calcium :

Il a un rôle direct plus restreint dans la fécondité. Un excès apparaît nettement plus néfaste que la carence [118]. Sa carence surtout en fin de gestation est néfaste pour la fertilité d'ou provocation de métrites et selon BONNEL (1985) [121] elle retarde la reprise des cycles ovariens. Le (Ca) agit indirectement sur la fertilité en cas d'excès et diminue dans certaines mesures l'absorption du phosphore et augmente les besoin en certains oligo-éléments. Les hypocalcémies puerpérales peuvent se complique de retard d'involution utérine et donc de retard à la fécondation [57].

##### ➤ Phosphore.

Il a été considéré comme facteur minéral de la fécondité chez la vache laitière [118]. D'après ENJALBERT (1994) [57], les carences en phosphore sont classiquement invoqués lors des troubles de la fertilité chez la vache laitière, en revanche pour AVRIL (1975) [118], lors de substitution, la fécondité est effectuée graduellement en dehors de tout autre signe d'hypophosphorose ; ainsi au début les énamourés sont régulière et normales et la fécondation est difficile, puis les chaleurs plus discrètes. Selon MORROW, (1969) [122] les carences en phosphore présentent des risques accrus d'un oestrus, des chaleurs silencieuses, de faible taux de réussite et des kystes folliculaire.

Pour KUMAR et *al.*, (1986) [123], la phosphatémie chez les vaches repeat breeders est plus faible que chez les vaches reproduisant normalement . Le rapport moyen Ca/p augment chez les vaches infécondes , il peut atteindre 2,5 dans certains cas d'endométrites [122].

➤ Magnésium :

Les déficits en magnésium pourraient aussi retarder l'involution utérine [124]. Selon AVRIL (1975) [118] le déficit en magnésium n'aurait pas une influence spécifique sur la fertilité.

✓ Les éléments mineurs (oligo-éléments) :

➤ Le sélénium :

Le sélénium est un élément essentiel à l'intégrité de l'action de l'enzyme glutathion Peroxydase. Le sélénium est un oligo-élément pour lequel le rôle spécifique de la reproduction chez la vache laitière a été plus étudié ; il a des effets protecteur à l'égard des rétentions placentaires, des métrites, voir des kystes folliculaires [57]. Le sélénium pourrait être impliquer dans la contractilité de l'utérus [125].

Des injections de sélénium trois semaines avant de vêlage accélèrent l'involution utérine sur des vaches a métrites [126].

selon SEGERSON et *al.*, (1981) [125] les rétentions placentaires seraient favorisées par des carences faibles plus que des fortes carences.

➤ L'iode :

L'iode par le biais des hormones thyroïdiennes stimulant l'activité gonadotrope de l'hypophyse [57], dont participe aussi au contrôle de l'activité ovarienne [78] et [118], la carence en cet élément entraîne une diminution voir un arrêt d'activité ovarienne [127]. HIDIROGLOU (1979) [128] conclut que la carence en iode susceptible d'induire une baisse de taux de réussite des inséminations [129]. L'ensilage du maïs en referme peu , d'autre part certains aliments provoquent une déperdition d'iode : tourteau de soja et d'arachide , mais ce sont surtout les crucifères qui doivent être incriminés (choux , tourteau de colza) [78] et [118].

➤ Zinc :

Le zinc est un élément essentiel, intervient dans la plus part des fonctions de l'organisme notamment pour les 200 métallo – enzymes zinc dépendant [15] il pourrait jouer un rôle en tant qu'activateur de la stéroïdiennes [130] et un transporteur de la vitamine A [57]. La carence en zinc entraîne des troubles ovariens et une diminution de la libido [17].

➤ Cuivre :

Des déficiences en cuivre manifestent chez le bovin laitier par des rétentions placentaires, des inactivités ovariennes, des mortalité embryonnaires et des avortement [128] ainsi que de l'infertilité. Une corrélation entre cuivre et magnésium a été mise en évidence sur l'intervalle vêlage insémination fécondante et le taux de gestation à 150 jours. La carence en cuivre entraîne, par défaut des synthèses de la vitamine B12, de l'anémie qui rend les animaux plus sensible aux parasites ainsi que les lésions cardiaques [6].

➤ Cobalt :

Les carences en cobalt rendent les ovaires non fonctionnels [131] et une diminution significative du taux de conception causée par un retard de l'involution utérine [27]. Le cobalt constitue l'atome central de vitamine B12 synthétisée par les bactéries du rumen en présence de cet élément (CO). Il est impliqué dans la néoglucogenèse à partir du propionate. Donc on peut rapprocher les conséquences de la carence en cobalt de celles de déficits énergétiques.

➤ Manganèse :

Les carences en manganèse peuvent diminuer l'activité ovarienne. Elles entraînent une baisse du taux de réussite à l'insémination artificielle et des avortements [128].

➤ Les vitamines

Les relations entre vitamines et reproduction n'ont pas fait l'objet de beaucoup d'étude [57]. En association avec le zinc, prévient les métrites, Wolter (1994) [94] indique le  $\beta$ -carotène comme étant précurseur de la vitamine A, stimulerait électivement la production de progestérone, augmenterait les manifestation oestral et faciliterait la ponte ovulaire, la fécondation ainsi que la nidation .

Il est aussi à rappeler que le corps jaune doit sa couleur aux caroténoïdes.

2.2.2.2.1.9. Les carences en vitamines :

Les besoins vitaminiques chez le bovin laitier sont habituellement fournis dans l'alimentation encore dans les produits de synthèse du rumen et des tissus [9].

➤ Vitamine A

Cette vitamine est essentielle au maintien de l'intégrité épithéliale. la carences en vitamine A entraînent un blocage des cycles ovariens par dégénérescence de l'épithélium folliculaire, des chaleurs discrètes, et après fécondation des mortalités embryonnaires, des avortements par dégénérescence du placenta [57].

Des complication de rétention placentaire et de métrite liée aux rôle joués par cette vitamine dans le fonctionnement de l'épithélium [132], cependant les vaches présentant une déficience en vitamine A ont un cycle oestral normal [57] chez la vache laitière il y a une synthèse de la vitamine A à partir de  $\beta$ -carotène stocké localement dans le cors jaune [133] et une augmentation de synthèse de progestérone par le corps jaune en présence de  $\beta$ -carotène [134] et de façon spécifique, les caroténoïdes ont une activité de modulateurs immunitaires [135]. La supplémentation en  $\beta$ - carotène n'est pas recommandée chez les bovins laitiers recevant des aliments traditionnels et un apport adéquat en vitamine A.

Toute fois dans le cas particulier ou la quantité de fourrage vert dans la ration est très faible il peut être recommandé de fournir à l'animal 30mg /100 kg afin d'obtenir de bonnes performances reproductrices.

Les excès sont également à éviter, des apports supérieurs à 50 mg/j favorise des avortement par diminution de résistance aux infection [136], les apports recommandés sont d'environ 16 à 20 mg /j [129].

➤ Vitamine D

Participe à l'absorption active et à la régulation des taux de calcium et de phosphore dans l'organisme afin d'assurer une minéralisation adéquate du squelette [137].

➤ Vitamine E :

La principale fonction de la vitamine E est celle d'antioxydant biologique.

La vitamine E et le sélénium agissent de façon conjointe à plusieurs niveaux. Ils sont impliqués dans la destruction des produits d'oxydations des acides gras, ils agissent également dans la réduction de l'incidence et de la durée de la fonction intra mammaire en améliorant la fonction des neutrophiles (premier mécanisme de défense contre les mammites) de plus ils réduisent l'incidence des cas de rétention placentaires [137].

Le mode d'action de la vitamine E pourrait cependant ne plus se limiter à sa fonction d'antioxydant, elle intervient en particulier dans le contrôle de l'activité de la phosphorylase A<sub>2</sub> laquelle joue un rôle dans l'utilisation de l'acide arachidonique dans la synthèse des prostaglandines [138] ce qui confirme le rôle de la vitamine E dans la réduction d'incidence des mammites et les rétentions placentaires.

Tableau 2.3 : cause nutritionnelles d'infertilité d'après ENJALBERT (1994) [57].

Nature des troubles Origine des déséquilibres	Élément en cause	Conséquences
Retards d'involution utérine Par risque accru de rétention Placentaire , métrites et Kystes Folliculaires	Se , Cu , I Vit A Vit D, Ca (excès)	Carence :rétention placentaire Vêlage précoce Coma vitulaire et ses complications associe au Se Pour les rétentions placentaires : 15% de la ration (par MS) en fin de gestation
Diminution de LH Retard d'involution utérine sans Mérite Anoestrus et diminution de l'activité ovarienne	Energie Phosphore Calcium (Ca) VitD, Co Mn ( carence sévère ) Iode β-carotène Energie Protéine (carence) Protéines (excès) Cu Co Mn Zn	progesterone risque des Kystes folliculaires chaleurs irrégulières retard d'ovulation Kystes, insuffisance Lutéale Oestus anvolatoire Insuffisance lutéale si 5 % de la ration ( par Ms )
Repeat breeding ou mortalité Embryonnaire	β-carotène vit A <sub>1</sub> Mn Protéines ( Excès )	Ration des vaches taries.

### 2.2.5 Les maladies infectieuses (sources internet):

Les causes infectieuses de la fertilité réduite sont discutées ci-dessous, mais les propriétaires de bétail devraient se rendre compte que la gestion et la nutrition inexacte semblent être les causes les plus communes de la fertilité réduite. Les maladies causant dans l'échec reproducteur de bovin peuvent être le résultat d'infection par une bactérie, un virus ou un parasite. Les symptômes sont habituellement semblables et le diagnostic exige les services d'un vétérinaire et souvent du laboratoire vétérinaire provincial.

#### 2.2.5.1 Campylobacteriosis de bovin

Le campylobacteriosis de bovin (également connu sous le nom de vibriosis) est une maladie vénérienne transmissible chronique provoquée par une bactérie appelée *venerealis* de la sous-espèce de *Campylobacter foetus*. Cette bactérie est généralement transmise du taureau au vagin d'une vache mise à la reproduction. La bactérie se déplace du vagin par le cervix à l'utérus. L'infection résultante peut durer pendant trois à cinq mois. Pendant ce temps il peut y avoir des écoulements blancs et collants de la vulve. « L'infertilité » ou "répétition des chaleurs" est due à la mort tôt de l'embryon qui est alternativement le résultat de l'infection utérine. Pendant que l'immunité contre *le C. foetus* se développe, la bactérie disparaît graduellement de l'utérus et les animaux infectés peuvent devenir gestants encore. Malheureusement la bactérie n'est pas éliminée immédiatement du vagin et peut rester là jusqu'à deux années. Cet "état de porteur" vaginal devient une source pour propager la maladie dans tout le troupeau.

#### 2.2.5.2 Ureaplasmosis génital des bovins :

Cette maladie est provoquée par *diversum d'Ureaplasma*, une bactérie qui semble être répandue dans des troupeaux de bétail Alberta, Ontario et aux Etats-Unis. La recherche sur l'ureaplasmosis de bovin n'est pas aussi complète que pour le campylobacteriosis des bovins, mais on sait que la bactérie cause l'infertilité, l'avortement et la naissance de nouveaux nés faibles. La maladie est communiquée à une femelle par le taureau au moment du coït ou par le nez au contact vulvaire des vaches lors des chaleurs.

*Ureaplasma diversum* cause un rougissement de l'intérieur de la vulve et le développement de bosses charnus minuscules, appelés "le vulvitis granulaire" qui peut persister plus d'une année. Une décharge muqueuse abondante peut apparaître quatre à cinq jours après l'infection. *Ureaplasma diversum* cause la mort de l'embryon peu après conception ce qui est à l'origine des infertilités. La fertilité peut diminuer jusqu'à 28%, ensuite ce taux s'améliore jusqu'à atteindre 85 à 90%.

### 2.2.5.3 Trichomoniasis des bovins :

Cette maladie est provoquée par *Trichomonas foetus*. C'est une véritable maladie vénérienne parce que la transmission se produit seulement par le contact sexuel.

La trichomonose des bovins se développe comme campylobacteriosis de bovin. Les germes transférés au vagin de la vache à partir du taureau pendant le coït émigrent jusqu'à l'utérus et causent l'infection. Les vaches récemment infectées développent une décharge collante blanche douce de la vulve qui peut durer pendant deux mois. Le grand nombre des vaches sera affecté dans les troupeaux indemnes. L'infertilité des vaches dure cinq mois. Encore, la raison de ces infertilités semble être la mort de l'embryon.

### 2.2.5.4 Herpesvirus de bovin

Herpesvirus de bovin est le virus responsable des symptômes de la maladie respiratoire infectieuse la rhinotrachéite de bovin (IBR), de quelques cas d'infection d'œil et de vulvo-vaginite pustulaire infectieuse (IPVV), une infection de la vulve des vaches. En outre, ce virus est une cause identifiée d'avortement dans le bétail. Les recherches ont identifié herpes-virus 1 de bovin comme cause de diminution de la fertilité. L'infertilité est généralement le seul symptôme vu. Ceci ne suit pas nécessairement des signes de la maladie respiratoire ou d'IPVV. Les animaux infectés reviennent ensuite en chaleurs et peuvent être fertiles.

### 2.2.5.5. Virus de la diarrhée bovine :

Beaucoup de différentes contraintes de la diarrhée virale des bovins (BVD) existent. Les effets du virus incluent la maladie des muqueuses, diarrhée virale des bovins, avortement et les mortalités des nouveau-nés. Plus récemment le virus a été également associé aux retours en chaleurs régulières dans des troupeaux de bétail. Le virus est principalement transmis par l'inhalation ou l'ingestion du virus dans la salive, l'urine, les fèces ou des décharges d'un individu infecté. Le virus alors peut entrer dans la circulation sanguine de l'animal et par la suite s'installer dans l'appareil reproducteur. Les taureaux infectés peuvent éliminer le virus dans le sperme et la qualité du sperme peut être changée. Les retours en chaleurs semblent être le résultat de l'échec de la conception. La fertilité revient habituellement à la normale après que l'immunité se développe.



Photo n°2.1 : ovaire kystique [139]

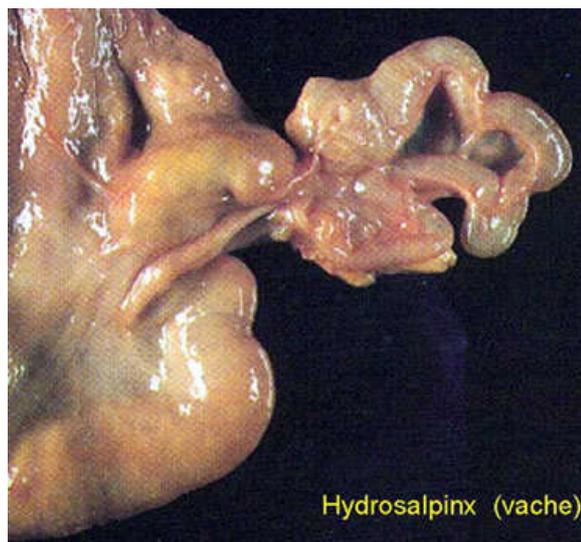


Photo n° 2.2 : hydrosalpinx [139]



Photo n° 2.3 : ovaire kystique [139]



Photo n°2.4 : ovaire kystique [139]

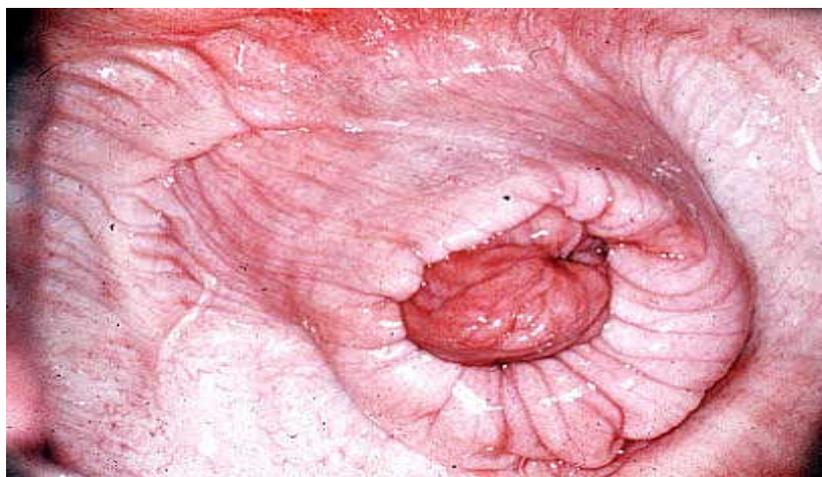


Photo n° 2.5 : cervicite [139]



Photo n° 2.6 : matrice d'une femelle free martin [139]

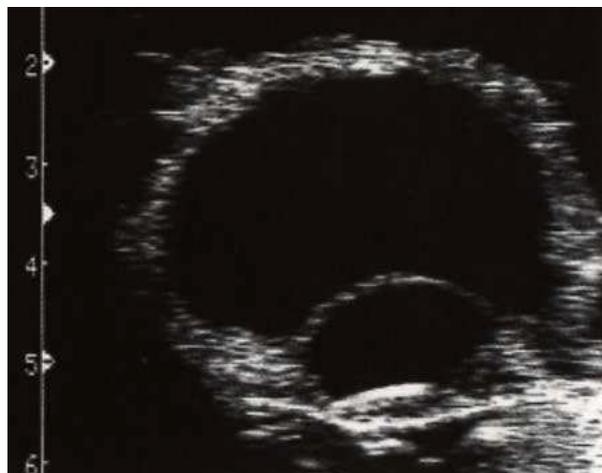


Photo n°2.7 : visualisation échographique d'un ovaire kystique [139]

#### 2.2.6 Défaut de détection des chaleurs :

La mauvaise diagnose des chaleurs constitue la seconde cause d'infertilité chez les bovins [31]. D'après O'FARELL et *al.*, (1983) [140], lorsque des documents d'élevages ont été analysés, beaucoup d'animaux présentés comme repeat-breeders avaient en réalité des cycles non réguliers, il s'agit en fait selon les mêmes auteurs d'erreurs dans la diagnose des chaleurs ; ceci explique pourquoi le taux de repeat-breeding est souvent proportionnel à la taille du troupeau [141].

D'après BALL (1982) [142], cité par BELKHIRI (2001) [30]; environ 90% des vaches laitières ont des cycles oestriques normaux 60 jours après vêlage [78]. Près de 30% des femelles ont des chaleurs courtes (< 6 heures) qui passent facilement inaperçues tout particulièrement en période hivernale et en stabulation entravée. Ceci conduit les éleveurs à utiliser parfois certains indices de chaleurs différents des signes « évident » (chevauchement et acceptation chevauchement) [55].

La prise en compte de ces entières annexes lorsqu'ils ne sont pas associés au chevauchement ou à son acceptation fait que, selon les élevages 5 à 20% de femelles sont inséminées alors qu'elles présentent un taux de progestérone élevé [44], [143] et [144].

Cependant, O'FARELL et *al.*, (1983) [140] estiment que 5 à 10% des vaches présentent le jour de l'insémination, des taux sanguins de progestérone anormalement élevés, pour les troupeaux à niveau de production bon ou moyen ; cette incidence de mauvaise détection des chaleurs peut aller jusqu'à 15 à 20 voir 30% pour les troupeaux à « problèmes ».

Tableau 2.4 : Répartition des élevages suivant la proportion des femelles inséminées en phase lutéale : Concentration de progestérone au moment de l'IA > 1 ng/ml d'après HUMBLLOT et CHAUFFAUX (1992) [55].

Vaches en phase lutéale à l'IA (%)	Nombre d'élevages	%
0	283	60,6
< 10	40	8,8
10-20	102	21,8
> 20	42	9,0
Total	467	10

Tableau 2.5 : Incidence de l'insémination chez la vache à un mauvais moment par rapport aux chaleurs d'après PACARD (1991) [38] cité par BARUYAS et *al.*, (1996) [31].

Effectif	Pourcentage valeurs anormales (progestérone du lait)	Référence
4898	22,4	Gunzler et Coll., 1979 [81]
67	19,4	Foote et Coll., 1979 [145]
96	8,3	Mc Caughey et Cooper., 1980 [146]
1177	7,7	Mc Caughey et Cooper., 1980 [146]
1038	4,0	Oltner et Edgvist., 1981 [147]
513	12,2	Oltner et Edgvist., 1981 [147]
102	16,0	Thibier et Rakotonanahary., 1982 [148]
200	14,7	Oltner et Edgvist., 1981 [147]
141	21,3	Oltner et Edgvist., 1981 [147]
530	10,2	Thibier et Rakotonanahary., 1982 [148]
532	31,2	Oltner et Edgvist., 1981 [147]

D'après BELKHERI (2001) [30], les troupeaux dont l'infertilité est due à une mauvaise détection des chaleurs sont caractérisés par un ou plusieurs éléments :

- Intervalles prolongés entre vèlage et première insémination ou saillie naturelle.
- Intervalle prolongé entre des inséminations ou les saillies.
- Intervalle de reproduction de 10 à 15 jours et 30 à 35 jours.
- Présence d'un follicule mûr à l'examen transrectal, mais l'œstrus n'est pas observé.
- Plus de 10 à 15% des vaches ne sont pas gestantes lorsqu'elles sont examinées à 35 50 jours après accouplement.

BEARDEN (1956) [149] cité par AVRIL., (1975) [118] a étudié les effets de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs et a noté une amélioration de 6 points dans le pourcentage de non-retour en chaleur en passant du groupe des élevages ne sortant pas leurs vaches au groupe des élevages sortant leurs vaches deux fois par jour.

Tableau 2.6 : Effet de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs d'après BEARDEN (1956) [149] cité par AVRIL (1975) [118].

Conduite du troupeau	% de non-retour
Pas de sortie	64,1
1 sortie par jour	69,5
2 sorties par jour	70,4
Stabulation libre	68,3

## 2.2.6 Insémination défectueuse :

### 2.2.6.1. Qualité de la semence :

Selon AYALON (1978) [41] et ROBERTS (1971) [89] cité par LAGNEAU (1981) [40], le taureau peut être à l'origine de non fécondation. Ainsi les spermatozoïdes peuvent être porteurs des anomalies chromosomiques susceptibles d'entraîner leur mort rapide ou la formation d'un zygote non viable ; selon le même auteur l'incidence de l'infertilité du taureau est plus grande avec un régime de la monte naturelle qu'avec celui de l'insémination ; Dans ce dernier cas la fertilité du mâle est mieux contrôlée. Mais BRUYAS et *al.*, (1996) [31] ont évoqué la qualité de la semence qui subit des variations non négligeables d'un éjaculat à l'autre ce qui entraîne une variation dans la capacité de fécondation des doses de semence congelées pour un même taureau d'un lot de paillettes à un autre. Ces variations qui peuvent être à l'origine de la non fécondation ou de mortalité embryonnaire précoce sur plusieurs cycles de suite si chaque fois la vache est inséminée par des paillettes du même lot à moindre capacité fécondante. Les jeunes taureaux qui n'ont pas encore achevé leurs croissances produisent une semence d'une qualité médiocre à la cryopréservation [148], [150].

### 2.2.6.2. Moment de l'insémination :

Pour que la fécondation soit assurée, il est indispensable qu'il y ait synchronisation entre l'ovulation et l'insémination [40] cette dernière doit avoir lieu avant l'ovulation [44]; car le vieillissement de l'ovocyte dans les voies génitales femelles avant la fécondation a des conséquences néfastes sur les chances de succès de la fécondation [31].

Le taux de réussite de l'insémination dépend du moment durant lequel a lieu cette dernière [48], ainsi pour PAREZ et DUPLAN (1987) [26] le bon choix et de l'enregistrement de l'observation. Le taux de réussite sera d'autant plus important si les chaleurs sont repérées à leur début [48] et [26]. BRUYAS *et al.*, (1996) [31] rapportaient que les meilleurs taux de gestation sont obtenus avec des vaches inséminées au court des six dernières heures de l'œstrus ; mais les résultats sont insuffisants avec les inséminations plus tardives ou plus précoces [26] et [31].

Selon HOFFMAN *et al.*, (1976) [143]; BULMAN *et al.*, (1978) [151]; RAKOTONANAHARY *et al.*, (1977) [148] l'insémination peut n'être pas suivie de fécondation lorsque elle est effectuée à un moment différent. LAGNEAU (1981) [40] a évoqué l'incidence du moment de l'insémination par rapport au vêlage sur le taux de réussite ; ainsi une insémination effectuée avant 40 jours post-partum, n'est suivie de fécondation que dans 30% des cas.

### 2.2.6.3 Lieu de dépôt de la semence :

la monte naturelle (peut être fécondante), doit résulter d'une éjaculation effectuée en région profonde de vagin et du dépôt du sperme sur l'orifice postérieur du col. Elle peut être rendue impossible ou défectueuse par l'existence aux niveaux du segment postérieur de l'appareil génital d'obstacles divers provenant d'anomalie de développement ou d'affection (vaginisme notamment) [39]. A l'insémination artificielle, la jonction utero-cervicale est le lieu recommande pour le dépôt de la semence.

GWASDAUSKAS *et al.*, (1981 ; 1986) [37] et GARY *et al.*, (1991) [46] rapportent une réduction du taux de conception de 22% si l'inséminateur ne dépose pas la semence dans l'utérus mais uniquement dans l'exocol ou le canal cervical. 80% des inséminateurs sont incapables de déposer la semence dans le corps utérin ; ces résultats sont rapportés par BARTH (1993) [138] et BARUYAS *et al.*, (1993b) [30].

## 2.3 Diagnostic :

### 2.3.1. Le principe de l'approche globale :

Elle est plus efficace en terme de réduction du coût de reproduction que l'approche individuelle, par conséquent suivre la démarche de BOUISSET (1985) [152]:

- 1- Tenir à cerner à la fois l'élevage et le problème et situer les animaux repeat-breeders dans ce contexte.
- 2- Seulement à ce stade, effectuer un examen clinique des animaux éclairer par une bonne connaissance de la physiologie de la reproduction.
- 3- Conclure, après avoir hiérarchisé de manière réfléchie (sans précipitation), les facteurs de risque sans perdre de vue qu'il s'agit d'un problème économique.

#### 2.3.1.1 L'approche au sein de l'élevage :

Analyse des documents d'élevage : c'est la visite de reproduction de l'élevage [153] et l'analyse des bilans annuels du contrôle laitier de la coopérative d'insémination pour évaluer assez rapidement les performances de reproduction et de production et situer le niveau moyen de l'élevage, il est aussi possible à connaître :

- Le taux moyen de conception par cycle à travers le taux de réussite en IA.
- L'incidence apparente du repeat breeding en fonction du rang de lactation.

Dans les conditions normales seuls 6 à 15% des vaches d'un troupeaux nécessitent plus de trois insémination artificielles si ce taux est anormalement élevé il est important de contrôler les conditions de conduite, d'entretien, d'alimentation, voire d'état sanitaire [44] et [154].

- S'il y a recours à la monte naturelle un taux important de non gestation peut être le révélateur d'une hypofertilité du taureau.
- Comparé avec les résultats de l'année précédente et voir si le problème est récent ou chronique.
- Evaluer la technicité et le sérieux de l'éleveur pour la détection des chaleurs ; la mise à la reproduction et la conduite des inséminateurs.
- Absence de dépistage des chaleurs en post-partum.
- Réalisation d'inséminations trop tôt après la mise bas permettent de déceler des erreurs dans la conduite et la surveillance des animaux.
- L'intervalle qui sépare le vêlage et la mise en évidence des paramètres chaleurs est un bon paramètre de compétence de l'éleveur en matière de diagnose de l'œstrus.

### 2.3.1.2 Taille et structure du troupeau laitier :

Les effectifs ont ils augmenté ces dernières années alors que la main d'œuvre est restée la même ? si oui, ce qui pourrait retenir sur l'efficacité de la diagnose des chaleurs et de l'hygiène [48].

### 2.3.1.3 Diagnose des chaleurs :

- Les génisses sont elles en monte libre ? si oui la fertilité est elle meilleur que chez les vaches inséminées, auquel cas la diagnose des chaleurs est peut être à mettre en cause dans l'exploitation ? [48]
- Les vaches qui doivent venir en chaleurs d'après le planning d'élevage) font elles l'objet d'une surveillance particulière ou bien le control est il toujours massal ? [48].
- Pour chaque animal des commémoratifs individuels livrés par l'éleveur et par des documents individuels (remarques notées sur le planning d'élevage) d'autres parts, permettent de vérifier l'existence d'une réelle infécondité à chaleurs régulières, l'insémination non réalisée à chaque cycle, quelques détails caractéristiques ( repeat breeders de week-end ) et situer l'animal par rapport au niveau moyen du troupeau .

### 2.3.1.4 La visite d'élevage : (installation du troupeau)

#### La visite de l'élevage permet de révéler :

Une surface de repos ou d'exercice trop faible est ainsi à l'origines de troubles de comportement alimentaire et sexuel comme des défauts d'apports alimentaire des chaleurs donc défaut de dépistage des oestrus [153].

- L'observation des animaux au repos de la prise d'aliment peut conduire à la mise en évidence d'anomalies de conduite de conception de l'élevage.
- L'examen de l'ensemble des animaux peut révéler une hygiène insuffisante qui favorise des infections utérines.
- Des défauts d'ordre alimentaire.
- Animaux maigres, ou poil terne, ce qui peut refléter un déficit énergétique important.

### 2.3.2 L'examen individuel des femelles repeat breeders :

Examen minutieux au moment de l'œstrus

#### 2.3.2.1 Examen vaginal :

Recherche d'infections utérines d'évolution chronique. Recherche essentiellement des métrites du premier degré, c'est-à-dire l'endométrite catarrhale dont les seuls signes détectés pendant l'œstrus, à ce stade l'examen attentif de glaire oestrals permet de constater un aspect un peu trouble, quelques rares grumeaux de pus ou des flammèches de fibrine. Une inspection vaginoscopique le jour des chaleurs. Vérifier que l'animal est réellement au stade oestral [154].

Noter une éventuelle légère cervicite (congestion du col utérin un peu plus intense que physiologiquement). Après retrait de l'instrument des voies génitales il est possible de recueillir des sécrétions oestrales et les observer par transparence en face d'une source lumineuse, ce minutieux examen vaginal est le moyen diagnostique de ces endométrites catarrhales.

### 2.3.2.2 Palpation trans-rectale :

Les lésions des trompes utérines et de la bourse ovarique peuvent être détectées par la palpation trans-rectale. D'après Bruyas et *al.*, [31], cet examen n'a aucun intérêt, en revanche, d'autres auteurs donnent un très important rôle au volume ovarien et les structures retrouvées sur l'ovaire.

Lors d'un examen au cours du cycle : la palpation ovarienne devrait révéler la présence d'une structure lutéale et d'un follicule volumineux de taille pré-ovulatoire.

Examen au moment de l'œstrus : la femelle doit présenter un follicule ovarien de taille pré-ovulatoire et une tonicité de l'utérus.

Par l'examen de l'ovaire, la seule anomalie qui pourrait être éventuellement décelée est l'ovulation retardée, pour cela il faudrait au minimum une palpation toute les six heures pour constater un retard de rupture du follicule pré-ovulatoire, techniquement ces examens ne sont pas envisageables chez les génisses parfaitement cyclées mais infécondes en raison d'une anomalie congénitale de l'appareil reproducteur, un examen minutieux de l'utérus peut mettre en évidence une aplasie ou une hypoplasie partielle ou totale d'une des cornes utérines.

Chez des animaux repeat breeders, l'examen par voie trans-rectale de la bourse ovarique et des trompes utérines permet de diagnostiquer les adhérences entre l'ovaire et la bourse ovarique.

### 2.3.3 Les examens complémentaires :

#### 2.3.3.1 Technique d'examen de perméabilité des oviductes :

##### 2.3.3.1.1 Test à la PSP : Test à la phenyl sulfone phtaleine (PSP) [141].

Préparation de la solution PSP : Pour un litre de solution PSP : rouge de phenol : 3g, bicarbonate de sodium anhydre : 47g, eau distillée qsp : 1 litre.

La solution est filtrée et conservée à +4°C.

- Préparation de l'animal et mise en place de la sonde.
- Réaliser une anesthésie épidurale pour obtenir un arrêt du péristaltisme intestinal plus un relâchement de la paroi rectale.
- Vidanger le rectum et le nettoyer (lavage, rinçage, essuyage) la région perivulvaire avec un savon iodé.
- Introduire une sonde caoutchouc modèle Folley (n° 14) dans la vessie.
- Insuffler 10 à 15 ml d'air dans le ballonnet pour assurer le maintien à demeure de la sonde.
- La vidange minimum de la vessie est effectuée par une pression transrectale ou aspiration afin d'éviter une trop grande dilution de l'urine à venir.
- Une sonde utérine est placée en position la plus crâniale possible dans la corne à tester (sonde de Folley n°11 ou 16 ou sonde de la récolte embryonnaire).
- Cathétérisme du col utérin, la sonde est dirigée puis avancée progressivement dans la lumière de la corne redressant délicatement la corne devant la sonde, grâce à la main placée dans le rectum (sonde placée le plus loin possible au moins trois travers de la main en avant de la bifurcation des cornes, le ballonnet est gonflable avec 8 à 15ml d'air)

Une dépression légère de la paroi utérine doit être constatée ( un volume exercé provoquerait la déchirure des tuniques muqueuses et musculaires de la paroi qui pourrait fausser les résultats ou l'interprétation).

#### Réalisation du test :

- Injection de la solution PSP.
- 15 à 50ml de la solution PSP (tiède à 30°C) injectée à la seringue dans la sonde utérine et sous contrôle transrécatal).
- Il convient absolument de constater une distension légère de la partie distale de la corne (l'efficacité du test est lié à l'obtention d'une certaine pression de la solution PSP) plus la sonde est clampée à son extrémité à l'extérieur de la vulve pour maintenir constante la pression intra-utérine.

### Les prélèvements urinaires :

A T0 : prélèvement témoin de la coloration de l'urine (l'alcalinité est vérifiée avec une bandelette réactive, en cas d'alcalinité faible, chaque prélèvement ultérieur est additionné de quelques gouttes de soude décimale pour assurer un  $\text{pH} > 9$ , les prélèvements ultérieurs sont effectués à l'aide d'une seringue toutes les trois minutes.

T1 : légère coloration rose.

T2 : coloration rose ou rouge prononcée.

### Fin du test : trois possibilités :

- $R2 < 20\text{mn}$  : récupération (par gravité, ou par aspiration à l'aide d'une seringue) de la solution PSP qui reste dans la corne dès l'apparition de cette coloration prononcée, le volume récupéré très voisin (2 à 5ml de différence) du volume injecté).
- $R2 = 20\text{mn}$  coloration faible de l'urine, on injecte un volume supplémentaire de solution PSP (5 à 15ml). Les prélèvements renouvelés au même rythme pendant 20mn, la vidange est effectuée.
- $R2 > 20\text{mn}$  : aucune coloration, la vidange de l'utérus de la solution PSP est effectuée.

### Les traitements annexes :

Un lavage à l'eau distillée à  $30^\circ\text{C}$  (3 ou 4 injections suivies de la vidange de la corne afin de prévenir une complication infectieuse (une solution de pénicilline streptomycine) peut être injectée dans la corne testée.

### Répétition du test :

On peut répéter le test PSP sur la 2<sup>e</sup> corne au moins 4 heures après mais au préférable le lendemain.

### Interprétation des résultats :

- Test PSP négatif :  $T1 < 12\text{mn}$  et/ou  $T2 > 20\text{mn}$  ➡ l'oviducte est perméable.
- Test PSP positif :  $T1 > 12\text{mn}$  et  $T2 > 20\text{mn}$  ou  $T1 < 12\text{mn}$  et  $T2 > 30\text{mn}$  ➡ l'oviducte est partiellement ou totalement obturé.

Ce test est délicat à réaliser pendant la phase oestrale. En phase progesteronique, le cathétérisme du col est un peu plus difficile, le reste des opérations est plus aisé.

#### 2.3.3.1.2 Insufflation de gaz carbonique dans l'utérus :

L'insufflation de gaz carbonique dans l'utérus, sous une pression de 50 à 100 mHg, la pression de gaz diminué, on peut grâce à un stéthoscope placé dans le rectum, entendre la fuite de gaz [155].

#### 2.3.3.1.3 Injection intra péritonéale d'amidon :

Cette technique consiste à injecter 30g d'amidon dissous dans ½ L d'eau stérile, l'amidon s'élimine par le col de l'utérus en 2 à 3 jours, il est mis en évidence avec du lugol [155].

#### 2.3.3.1.4 Examen au laboratoire :

Consiste à envoyer au laboratoire des sécrétions vaginales et utérines pour le dépistage des maladies vénériennes à trichomonas ou à compylobacter fœtus.

#### 2.3.3.1.5 Dosage hormonal :

La mise en évidence du pic pré-ovulatoire de LH par des kits de dosage de LH commercialisés pour confirmer ou infirmer l'existence d'une synchronisation entre l'œstrus et le pic de LH, ces kits sont fiables [40] et [156], les inconvénients dus au coût et rythme du prélèvement toute les 4 heures.

Mesure de la progéstonémie [31] par les kits de dosage semi quantitatifs de la progésterone, avec immuno-enzymologie dans le sang ou le lait, permet de démontrer une mauvaise détection de l'œstrus par l'éleveur car au moment des chaleurs le taux basal de progésterone est de 0,5ng/ml ces tests peuvent être mis en œuvre lors de suspicion d'anomalies comportementale individuelles [31].

HUMBLOT et *al.*, (1985) [44] montraient que l'éleveur ne doit pas utiliser par là ces kits de dosage pour dépister l'œstrus de manière systématique afin d'essayer de pallier sa défaillance, selon HUMBLOT (1985) [44], une telle démarche est totalement « antiéconomique ».

Les dosages biochimiques, notamment le dosage de glycémie et urémie d'après Bedouet (1994) [153], le taux d'urée dans le lait peuvent être utilisés pour révéler des erreurs alimentaires, cette idée est confirmée par OXENDER et BRADLEY (1976) [157] et TURMEL, (1981) [91].

Il y a un faisceau d'indices tel que les variations de l'état d'embonpoint, l'état du poil, les variations de quantité et de qualité (TB, TP) de lait, produit la glycémie l'urémie, la détermination de la qualité d'aliment réellement ingéré, le type d'aliment distribué [91].

Chez les femelles repeat breeders d'étiologie variée sans trouble facteurs génétiques héréditaires, facteurs tenant à l'insémination, la détermination du caryotype de ces animaux permet de reconnaître les femelle portant des tares génétiques (translocation chromosomique) mais la recherche est très onéreuse [31].

## 2.4 Conduite a tenir devant le syndrome « REPEAT-BREEDING »

Dans le syndrome de « repeat-breeding », les corrections des erreurs de conduite d'élevage sont péri-orbitaires [31], qui consiste à faire une visite d'élevage afin d'effectuer une synthèse qui hiérarchise les facteurs de risque ; pour ensuite énoncer les recommandations « thérapeutiques » et préventives [43] et [153].

L'approche du syndrome se fait en deux temps :

- 1) L'approche du troupeau.
- 2) L'approche individuelle [31].

### 2.4.1. Approche globale du troupeau :

Lorsque le repeat-breeding touche plus de 20% des vaches, son traitement est essentiellement zootechnique : amélioration de la ration et de la détection des chaleurs [6] ou de corriger les maladresses de la conduite d'élevage de façon générale [31].

#### 2.4.1.1 La conduite de l'élevage :

##### 2.4.1.1.1 Mauvaise détection de chaleur :

Lorsqu'un défaut de diagnose des chaleurs est à l'origine de l'infécondité, il convient d'envisager des améliorations qui tiens compte de la personnalité et de contrainte de l'éleveur [31] et [153]. Pour améliorer la détection des chaleurs on peut avoir recours à des aides de détection qui sont :

- L'emploi de moyens expérimentaux plus au moins complexes :

Mesure du PH du vestibule et du vagin.

Appréciation de la résistivité électrique du vagin. (Ils semble délicat de conseiller leur emploi car il y a risque d'aggravation par un usage non rigoureux [140]).

Un animal boute en train (taurillon vasectomisé ou vache oestrogénisée) pourvu d'un licol marqueur, pour marquer le chevauchement [31].

#### 2.4.1.1.2 L'observation des animaux :

La méthode économique la plus simple et la plus efficace c'est l'observation correcte des animaux [156]. La méthode consiste à observer les animaux trois fois par jour, pendant 30 minutes, tôt le matin, en début d'après-midi et tard le soir, et en absence de tous les facteurs de stress, cette méthode permet de dépister 80% des oestrus [140].

#### 2.4.1.1.3 Mauvais moment d'insémination par rapport aux chaleurs :

- Dosage de la progestérone :

Avant d'inséminer, un test rapide permettant d'évaluer le taux de progestérone dans le lait (vache pluripare) ou dans le sang (génisse) par le laboratoire (méthode radio immunologique) ou sur le terrain (méthode immunoenzymatique), confirme ou infirme l'œstrus et permet d'éviter éventuellement de réaliser une insémination à un mauvais moment [159] et [160].

Tableau n° 2.7 : Effet du nombre d'observation sur le taux de détection des chaleurs [140] cité par BELKHIRI (2001) [30].

Nombre d'observation	Heures	Taux de détection %
3	8 H	75
	14 H	
	18 H	
5	7 H	90
	10 H	
	15 H	
	18 H	
	22 H	

#### 2.4.2 L'approche individuelle :

L'existence de « repeat-breeding » dans un élevage devrait conduire à un suivi global de troupeau, il reste cependant à proposer une conduite thérapeutique pour les cas isolés de vaches infécondes à chaleurs régulières [31].

La démarche thérapeutique concerne les animaux souffrant :

- D'infection utérines.
- Les vaches infécondes sine materia.

##### 2.4.2.1. Traitement des infections utérines :

Chez les animaux atteints d'une endométrites catarrhale (1<sup>er</sup> degré) le diagnostic n'est souvent établi que très tardivement et ils sont fréquemment mis à la reproduction et inséminés régulièrement sans succès [31]. En revanche, lorsque le diagnostic et le traitement de ces endométrites sont précoces, leur influence sur les risques d'infécondité est moindre [53].

Malgré une augmentation sans cesse croissante du nombre de substances anti-infectieuses ou hormonales utilisées dans le traitement des infections utérines, les avis sur leur efficacité voir leur utilité sont cependant divergentes [158], [159].

Cela a plusieurs raisons :

- Les méthodes d'évaluation de l'efficacité d'une thérapeutique anti- infectieuse et/ou hormonale sont harmonisées.
- Facteurs propres à l'animal : l'âge, l'état corporel, la manifestation antérieure ou non d'une affection telle qu'un accouchement dystocique, une rétention placentaire.

#### 2.4.2.1.1 Traitement anti-infectieux et hormonal :

##### 2.4.2.1.1.1. Le traitement hormonal à base de prostaglandine $F_2\alpha$ :

Selon BRUYAS et *al.*, (1996) [31] les traitements à base de prostaglandine ne sont pas efficace. En revanche, pour VALLET et BADINAND (2000) [6] le produit indispensable au traitement des métrites est la prostaglandine  $F_2\alpha$  par son action atonique sur le muscle utérin et par son pouvoir de suppression du corps jaune (effet lutéolytique), elle constitue actuellement le meilleur traitement de métrites.

L'effet lutéolytique des prostaglandines constitue la principale indication de leur utilisation, en cas d'activité lutéal, pour le traitement des infections utérines chroniques chez la vache. En effet, l'utérus est beaucoup plus sensible à l'infection lorsqu'il est soumis à une influence progestéronique que oestrogénique [159].

Dans le même sens on a montré que les défenses naturelles de l'utérus contre l'infection étaient amoindries sous l'influence de la progestérone. Le traitement s'accompagne d'une réduction significative de l'intervalle vêlage insémination fécondante chez 54% des vaches traitées et 59% des vaches à problèmes à condition que l'injection d'une prostaglandine soit faite au-delà des 40 premiers jours post-partum [159], [160].

##### 2.4.2.1.1.2 Le traitement anti-infectieux :

Pour BOUISSET (1985) [152] l'administration d'antibiotique par voie intra-utérine au moment d'œstrus (3 à 6 heures avant la saillie ou IA ou 24 heures après) donnerait d'assez bons résultats. Mais une administration 24 heures après l'insémination serait le mieux [155].

Selon OXENDER et BRADLEY (1993) [157] les antibiotiques utilisés ne doivent pas être irritants pour l'endomètre, ni toxiques pour les spermatozoïdes.

Pour VALLET et BADINAND (2000) [6], l'antibiotique local est possible à condition que :

- Les spécialités utilisées soient actives dans le milieu utérin. C'est pourquoi l'association pénicilline (1 millions d'UI) et streptomycine (1 g) convient [6] et [31].
- L'application soit réalisée dans de bonnes conditions d'hygiène (désinfection de la vulve de la vache, puis des mains de l'intervenant).
- Les doses soient assez élevées pour une forte action immédiate et une bonne persistance.

Le recours à l'administration utérine relève du principe qu'un germe est d'autant plus sensible au traitement qu'il est combattu à l'endroit même où il entraîne les signes cliniques [161]. HANZEN et *al.*, (1996) [161] ont rapporté que le choix d'antibiotique dépend du germe responsable et le recours à l'antibiothérapie à large spectre constitue une démarche logique dans le cas d'endomètres sporadiques.

HANZEN et *al.*, (1996) [161] ont proposé la démarche thérapeutique suivante :

La gentamicine, la kinamycine, l'ampicilline et l'érythromycine qui doivent être utilisés dans cet ordre, car 70% des cas les germes isolés sensibles à ces antibiotiques.

Pour DE FONTAUBERT et *al.*, (1991) [162], le choix de la gentamicine, la kinamycine ou les aminosides en premier lieu est due au caractère anaérobique du milieu utérin, or ces antibiotiques (aminosides) ont besoin d'oxygène pour pénétrer dans la bactérie.

Par ailleurs, la synthèse de la pénicilline par diverses bactéries de l'utérus pendant les quatre premières semaines du post-partum exclut l'utilisation des pénicillines pendant cette période [160]. Les pénicillines sont remplacées par les céphalosporines bactéricides, peut toxiques, actives contre les germes G(+) y compris contre ceux qui produisent la pénicillinase [159]. Les tétracyclines constituent également le traitement de choix dans le cas des infections utérines, vu leur large spectre d'activité et leur action à la concentration en oxygène réduite [160].

#### 2.4.2.2 Traitement des vaches infécondes sine matéria :

Lorsque l'origine de l'infécondité est possible à la détermination, on doit faire recours aux traitements hormonaux (hormonothérapie) établi en fonction des hypothèses étiologiques émises [31], [66], [150] et [151].

#### 2.4.2.2.1. L'induction d'ovulation :

L'existence d'ovulations différées comme une cause de repeat-breeding est à l'origine du traitement à base de GnRH ou HCG (human chronic gonadotropin). Le traitement consiste à injecter de la GnRH ou HCG, quelques heures après la 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> insémination artificielle [30].

Pour VALLET et BADINAND (2000) [6] le principe du traitement est d'améliorer la synchronisation du dépôt de la semence et de l'ovulation par injection de la GnRH au moins 6 heures avant l'insémination après avoir observé le début de chaleur naturelles. Ceci dès le troisième retour.

D'après BRUYAS *et al.*, (1996) [31] l'ovulation résulte :

- De l'action directe de l'HCG sur le follicule.
- Du pic endogène de LH induit par l'administration de la GnRH.

De nombreux auteurs rapporteraient que le traitement par HCG ne semble pas améliorer la fécondité par rapport au GnRH. L'utilisation de GnRH au moment de l'œstrus permet d'obtenir une augmentation de 7 à 10 points en moyenne de taux de conception. [31]. Le traitement par GnRH est d'autant plus efficace lorsque les performances moyennes de reproduction du troupeau sont faible [161] ; le traitement entraîne aussi lorsque l'injection a été effectuée au moment de l'œstrus une augmentation précoce de la progestéronémie. Cela permet une meilleure survie pour l'embryon d'où la différence d'efficacité entre la GnRH et l'HCG, permet aussi de résoudre l'hypothèse d'insuffisance du taux circulant de la progestérone par induction d'un tissu lutéal « de meilleur » qualité [31].

#### 2.4.2.2.2 Amélioration de la croissance ou de recrutement folliculaire :

Parmi les hypothèses étiologiques, la plus fréquemment évoquée, c'est le défaut de recrutement folliculaire [31]. Le schéma thérapeutique consiste en une injection unique de GnRH (ou d'analogue) 12 jours après les 3<sup>e</sup> chaleurs suivies 6 à 7 jours plus tard, d'une injection de prostaglandine F<sub>2</sub>α pour accentuer la lutéolyse naturelle, d'après VALLET et BADINAND (2000) [6]. En revanche pour l'équipe de THIBIER l'association de PgF<sub>2</sub>α est facultative.

Les travaux de THIBIER et HUMBLOT (1980) [44] rapportés par LAGNEAU (1981) [39] montrent des effets bénéfiques d'une injection en intramusculaire de 1 mg de GnRh ou de 20 mg d'un analogue le 12<sup>ème</sup> jour après l'œstrus chez les vaches inséminées 3 fois ou plus, sur le taux de fécondation, sur le taux de progestérone (une augmentation significative dans les heures qui suivent l'injection) et sur le taux de LH.

La déficience en progestérone peut être réglée par l'intermédiaire de la GNRH injectée pour induire l'ovulation. [31]. Car la GnRH n'agirait pas uniquement pour induire un pic pré-ovulatoire de LH, mais également selon LEE et *al.* (1993) [72] une augmentation plus précoce de la progestérone qui se maintiendrait à des niveaux plus élevés plus tard et assure une meilleure survie pour l'embryon. Une supplémentation à la troisième insémination conduit à une baisse de taux de gestation par rapport à des vaches témoins. [66].

#### 2.4.2.2.3. Détermination du pic de LH :

La détermination du pic de LH offre la possibilité de mieux gérer le moment de l'insémination chez les vaches pour lesquelles la détection des chaleurs est délicate. [154].

Chez les vaches « repeat-breeders » le taux moyen de LH sérique en mg/ml aux jours 22-24 des cycles successifs était le suivant : Cycle initial  $2,35 \pm 0,19$  ng ; cycle<sub>1</sub> =  $2,25 \pm 0,26$  ng ; cycle<sub>2</sub> =  $3,07 \pm 0,74$  ng ; Cycle<sub>3</sub> =  $3,25 \pm 0,53$  ng = différence non significative  $p > 0,05$  [162].

#### 2.4.2.2.4. Correction des erreurs alimentaires :

Les causes alimentaires ont un effet négatif sur l'équilibre hormonal et l'environnement utérin, c'est pour ces raisons qu'on doit également être en mesure de conseiller et d'effectuer des corrections dans la conduite alimentaire, en fonction des erreurs révélées :

Déséquilibre de la ration.

Déficit d'apport énergétique.

Pour ne pas perturber la fécondation et éviter les difficultés de reproduction, la mobilisation des réserves doit avoir cessé au moment de l'insémination et au plus tard avant la fin du troisième mois de lactation [163] qui peut favoriser l'apparition des maladies métaboliques parmi elles l'acétonémie par défaut d'apport en glucose. Les critères biochimiques permettant de mesurer les pertes de poids post-partum sont ceux qui permettent aussi de détecter des cétooses subcliniques, par un dosage de la glycémie (normalité variée 0,4-0,7 g/l) [57]. Selon VALLET et BADINAND (2000) [6] on doit :

- Limiter la mobilisation des réserves corporelles, par la distribution aux vaches en pleines productions des fourrages de qualité bien conservés doivent, de plus être correctement complétés en azote et en énergie pour couvrir le maximum des besoins de production au démarrage de la lactation.

- Surnutrition azotée :

Des apports azotés excessifs, mais dans la limite d'un rapport PDIN/UEL  $< 120$ , ne se traduisent pas par des manifestations cliniques aiguës, mais par des lésions chroniques de plusieurs organes, qui entraînent une insuffisance fonctionnelle hépatique et rénale [6] ; la mortalité embryonnaire en particulier pourrait être due en partie à la toxicité de sels ammoniacaux, ces derniers ont en outre un effet létal sur le sperme et l'ovocyte [6] et [164]. Pour cette raison, le contrôle de la teneur azotée du sang ou du lait est un indicateur intéressant de l'excès ou du déficit de l'apport azoté dans la ration. Au-dessous de 200 mg/l, on peut considérer qu'il y a déficit d'apport, et au-delà de 200 mg/l, excès d'apport [6].

#### 2.4.3. Conduite à tenir devant les animaux qui ne souffrent d'aucun trouble :

Selon BRUYAS et *al.*, (1996) [31] ces animaux (sont représentés par une proportion de 6 à 10%) peuvent bénéficier d'insémination dites thérapeutiques. La réussite de ces inséminations est conditionnée par un certain nombre de précautions à prendre :

##### 2.4.3.1. Changement de manipulateur :

Il y a une différence de 10% entre les taux de réussite des IA en fonction de lieu de dépôt et surtout des techniciens inséminateurs. Cette différence est de 5 à 10% d'après les résultats de DE KRUIF (1978) [34] rapportés par LAGNEAU (1981) [40].

##### 2.4.3.2. Revoir le moment de l'insémination artificielle :

Par rapport au moment de détection des chaleurs, particulièrement les vaches à chaleurs courtes, selon HUMBLLOT et CHAFFAUX (1994) [55] près de 30% des femelles ont des chaleurs inférieures à 6 heures.

##### 2.4.4.3. Changer le taureau :

Lors de suspicion de facteurs immunologiques ou mauvaise qualité de la semence [31]. Chez les femelles rebelles à toutes les mesures et considérations énoncées ci-dessus, la saillie par un taureau de fertilité élevée donne souvent d'excellents résultats [151] et [165].

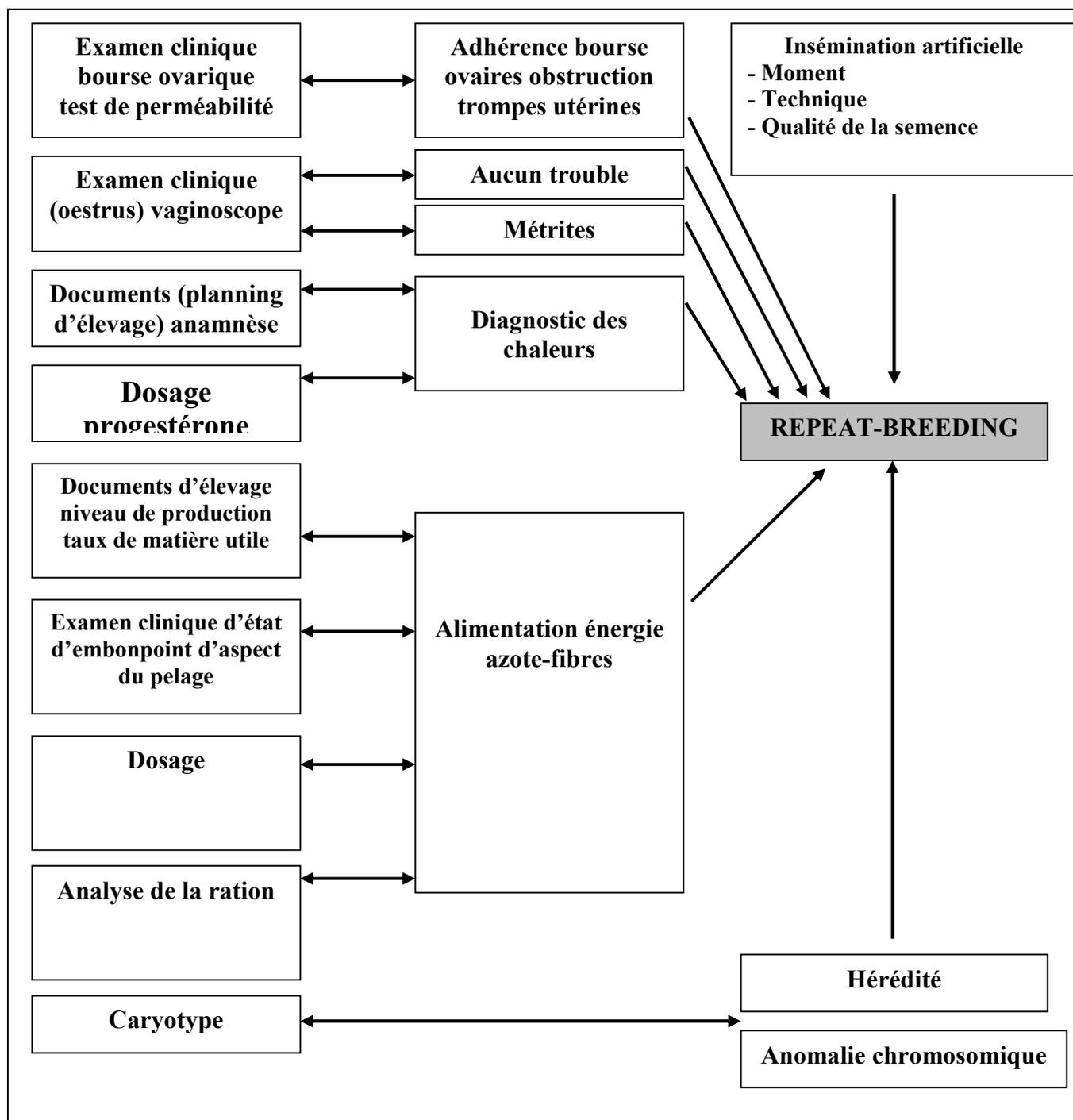


Schéma n° 2.4 : Principaux facteurs à l'origine du repeat-breeding et examens ou analyses correspondants (d'après le Point Vétérinaire, Vol. 28, Reproduction des ruminants). Cité par VALLET et BADINAND, 2000) [6].

## Chapitre 3

### Etude préliminaire

L'objectif de cette étude est d'avoir une idée sur l'évolution de la fertilité au niveau de la région de Tizi-Ouzou.

#### 3.1 Présentation de la zone d'étude :

Pour la réalisation de notre travail on a opté pour la région de Tizi-Ouzou. C'est une région à vocation agricole principalement céréalière qui permet le développement de l'élevage bovin laitier et l'amélioration de la qualité et quantité du lait par l'insémination artificielle. Tizi-Ouzou est située à 100 Km à l'Est de la capitale, Tizi-Ouzou se trouve au Nord du pays, elle s'étend sur une superficie de 2958 km<sup>2</sup> soit 0,13% du territoire national, avec une façade maritime de 70 km.

##### 3.1.1 Caractéristiques climatiques

Tizi-Ouzou est située sur la zone de contact entre les masses d'air polaire et tropical, on retrouve d'octobre jusqu'au mois d'avril une saison froide et pluvieuse. En été, c'est plutôt un climat chaud et sec Les pluies atteignent entre 600 et 1000 mm par an. Les neiges peuvent être abondantes sur le Djurdjura et l'extrémité orientale du massif central de la wilaya.

La région de Tizi-Ouzou se trouve influencée par un climat méditerranéen caractérisé par :

- La sécheresse de la saison estival .
- Des hivers relativement humides
- Un faible nombre de jours pluvieux

En général, la région de Tizi-Ouzou se caractérise par un climat tellien de vallée : chaud et sec en été, doux et humide en hiver. Les informations recueillies auprès de la station météorologique de Tizi-Ouzou révèlent les paramètres climatiques suivants :

- La pluviométrie : la moyenne enregistrée est de 800 mm, elle s'échelonne un peu moins de tiers dans l'année, son importance est notable d'octobre au mois de mars (104.3 mm en hiver et 10.03 mm en été).
- La température : l'écart de température entre le mois le plus chaud (août) et le mois le plus froid (février) est de 16.5°C.
- L'humidités : L'humidités relative oscille autour de 80 % en moyenne annuelle avec des chutes de 37 % durant les mois Juillet –Août.
- Les vents : Les vents dominants sont des vents des secteurs ouest (pluies) ou Nord – Est et est (froid) .

### 3.2 Productions végétales :

#### 3.2.1 Les cultures fourragères :

Elle s'étendent sur une superficie de 21115ha, elle regroupent les fourrages artificiels (cultures) et naturels.

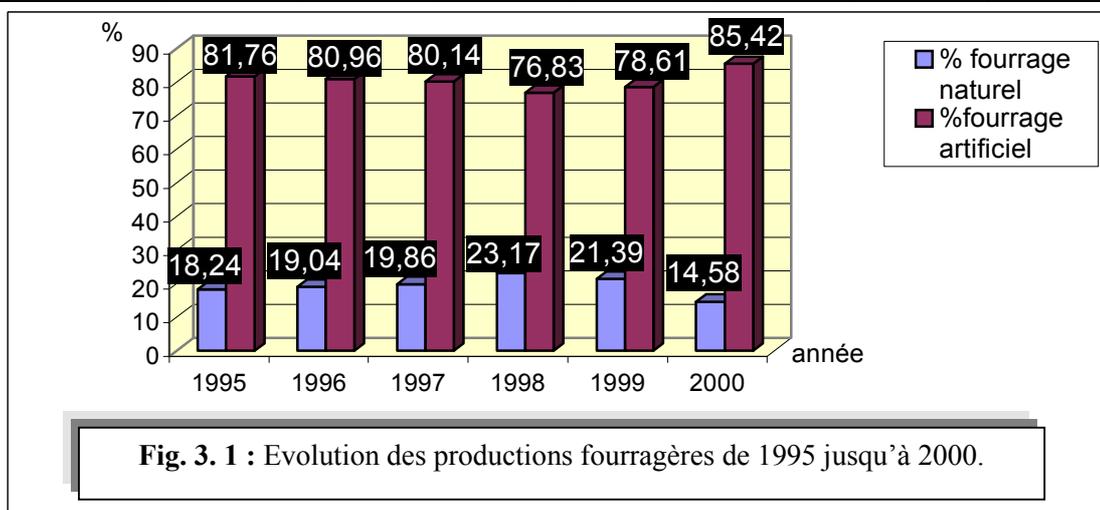
##### 3.2.1.1 Importance des productions fourragères :

Le fourrage représente la base de l'alimentation chez les bovins laitiers. L'évolution de la production fourragère artificielle et naturelle allant de l'année 1995 à 2000 sont représentées dans le tableau n°3.1.

Tableau 3.1 : Evolution des productions fourragères de l'année 1995 jusqu'à 2000.

Source : DSA Tizi-Ouzou.

Années Cultures fourragères	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Moyenne
Total fourrages	786978	734801	522622	831809	986300	740920	768238,33
Total fourrage artificiel	643422	594901	418830	639059	775300	632920	617405,33
%fourrage artificiel	81,76	80,96	80,14	76,83	78,61	85,42	80,62
Total fourrage naturel	143556	139900	103792	192750	211000	108000	149833
% fourrage naturel	18,24	19,04	19,86	23,17	21,39	14,58	19,38



Le tableau n°3.1 illustré par la fig. n°3.1 montre que la production fourragère totale connaît des fluctuations, elle est bonne pour l'année 1995 avec 786978 pour diminuer avec les années pour arriver jusqu'à 522622, augmente de nouveau entre 1998 et 1999 pour atteindre 986300 pour diminuer en 2000 avec une quantité de 740920 en relation avec la sécheresse qui s'étale vers les années 2001 et 2002.

Les fourrages artificiels représentent 80% du fourrage total alors que 20% (19,38%) environ représenté par les fourrage naturels. A partir de ces résultats on peut constater l'insuffisance de l'importance accordée aux cultures fourragère au niveau de la région.

### 3.3 Production animales :

La wilaya de Tizi-Ouzou comprend un effectif bovin estimé à 68500 têtes, la région de Fréha et Azzefoune à elles seules, comprennent 14000 têtes bovines.

#### 3.3.1 Situation de l'effectif bovin dans la wilaya de Tizi-Ouzou (1995-2000) :

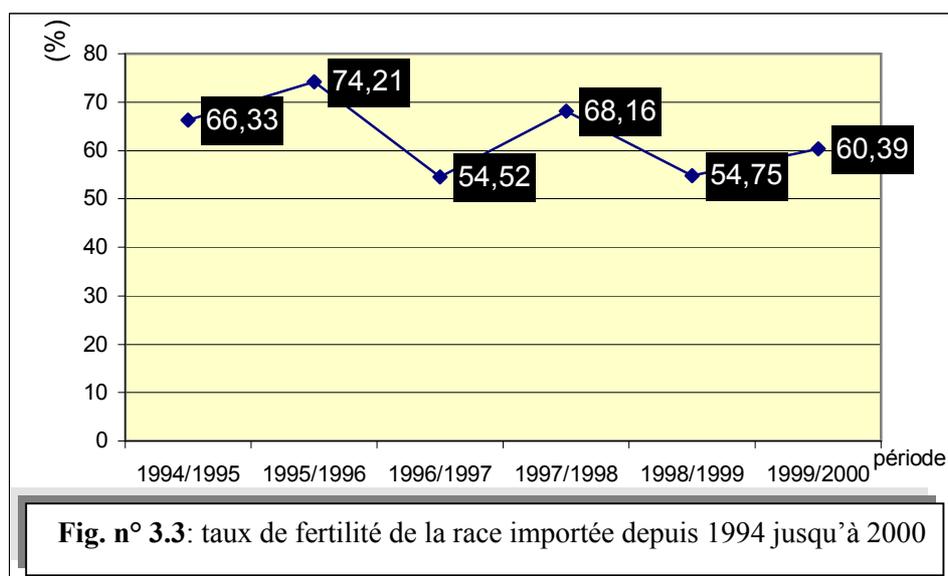
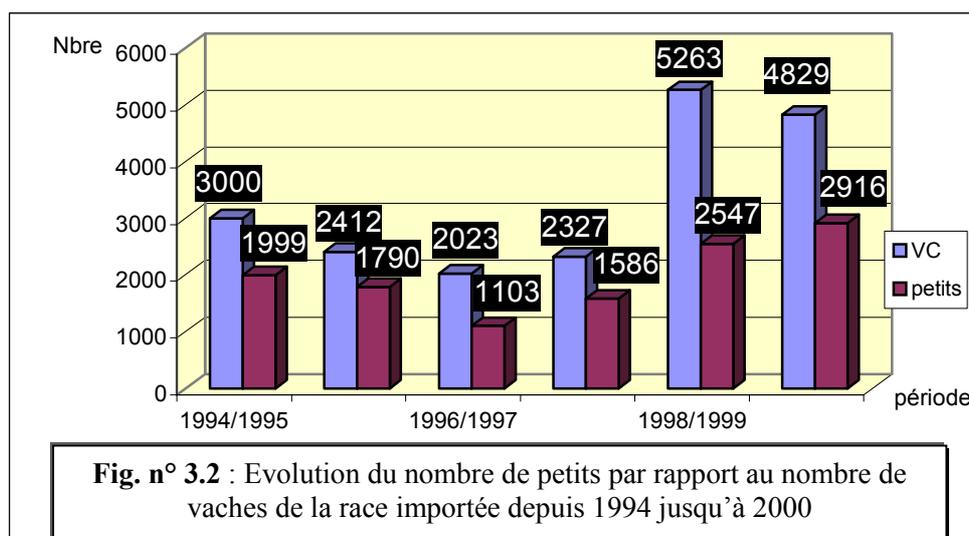
##### 3.3.1 Race importée :

Il est à remarqué selon le tableau n°3.2 illustré par la fig. n°3.2 : qu'il y a une diminution de l'effectif de vaches laitières importées qui était de 3000 têtes pour la campagne 1994 /1995 et passe à 2003 têtes recensées en 1996/1997. Nous remarquons par la suite une augmentation progressive de l'effectif, avec 2327 têtes recensées durant la campagne 1997/1998 et 4828 têtes recensées durant la campagne 1999/2000.

Tableau n° 3.2: Evolution de l'effectif des vaches laitières importées et leurs petits (DSA) :

Compagne Animaux	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
Vaches laitières (Têtes)	3000	2412	2023	2327	4263	4829
Nombre de petits (veaux, velles)	1999	1790	1103	1586	2547	2916
Taux de fertilité (%)	66.33	74.21	54.52	68.16	59.75	60.39

La figure ci-dessous illustre les données du tableau 3.2 précédent.

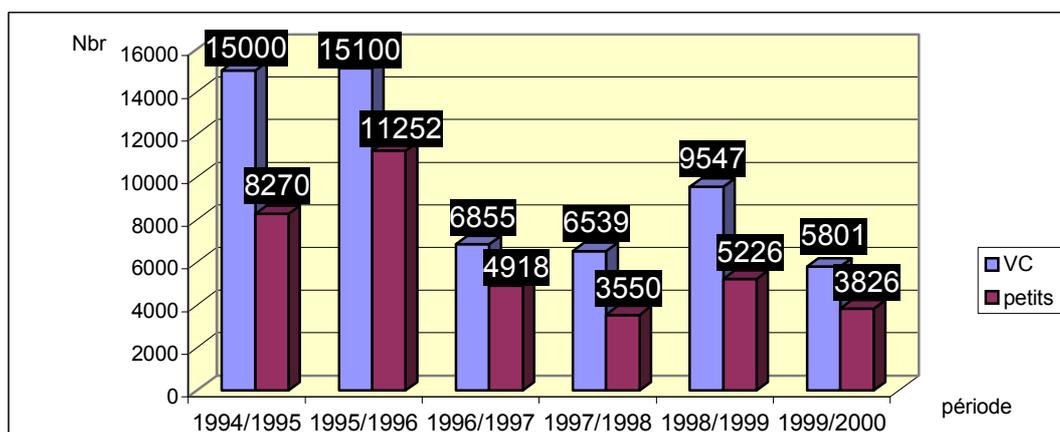


Nous constatons aussi que l'évolution du nombre des petits (veaux, velles) est fonction de l'évolution numérique du troupeau. Une approche a été faite afin d'estimer la fertilité des troupeaux : La fertilité représente le rapport entre le nombre de femelles pleines ayant mis bas et le nombre de femelle inséminées ou présentées à la reproduction. Si nous estimons que le nombre de petits représente le nombre de femelles ayant mis bas, en faisant abstractions des avortements et des morts nées...etc., nous pouvons alors raisonner en fonction du taux de fertilité (tableau 3.2). Sur 3000 têtes (vaches mise a la reproduction) en 1994/1995, on souligne un taux de fertilité qui est de l'ordre de 63,33 % par rapport à la campagne 1995 /1996 ou le taux de fertilité important est de 74,12 % ; contrairement aux campagnes 1995/1996 jusqu'à 1999 /2000 le taux de fertilité est instable et varie en dent de scie.

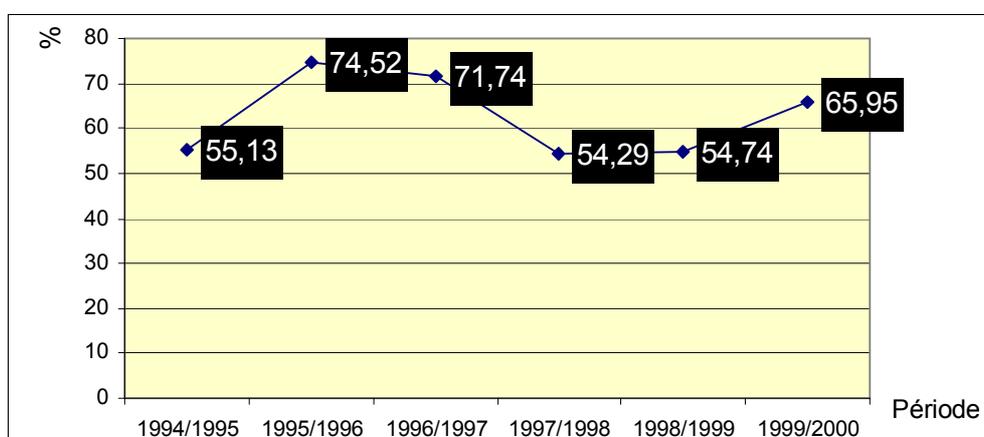
### 3.3.2 Race locales et améliorée:

Tableau n°3.3 : évolution de l'effectif des vaches laitière et leurs petits. Source : DSA (2000)

Compagnes Animaux	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
Vaches laitière (améliorées +locales)	15000	15100	6855	6539	9547	5801
Nombre de petits (veaux+velles)	8270	11252	4918	3550	5226	3826
Taux de fertilité (%)	55.13	74.52	71.74	54.29	54.74	65.95



**Fig. n° 3.4** : Evolution du nombre de petits par rapport au nombre de vaches de la race locale et améliorée depuis 1994 jusqu'à 2000



**Fig. n° 3.5** : Taux de fertilité de la race locale et améliorée depuis 1994 jusqu'à 2000

Selon le tableau n°3.3, nous remarquons qu'il y a une instabilité au sein de l'effectif local qui était de 6855 têtes en 96/97, augmente jusqu'à atteindre 9547, diminue jusqu'à 5801 en 99/2000. Comparativement aux autres compagnes qui se distinguent par des taux de fertilité moyens de 58,33%, on constate que durant la compagne 97/98, le taux est plus élevé avec 71,74%. Par ailleurs, pour la compagne 96/97, le taux de fertilité est de 71.74%, pour un effectif de 6855 alors qu'en 98/99 malgré l'augmentation de l'effectif qui est de 7547, le taux de fertilité a régressé pour atteindre 54.74 % .

A partir de ces lectures, la question se pose : A quoi est due cette variation de fertilité au cours des années?

On a constaté que le taux de fertilité varie entre 54,52 et 74,52% avec une moyenne de 62,9% d'où un déficit qui est aux environs de 17,1%, soit pour 100 vaches mises à la reproduction on aura 60 petits, or les taux de fertilité admis dans les élevages modernes, sont ceux proches de 80%. L'estimation de ce déficit permet d'évaluer la situation de la conduite d'élevage d'une manière générale, et particulièrement la conduite de la reproduction au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Conclusion : Cette étude préliminaire nous a permis de situer l'élevage d'une manière générale au niveau de la région de Tizi-Ouzou. Sur ces points nous ne pouvons émettre qu'un constat car aucune étude n'a été effectuée du moins au niveau de la région concernant surtout la réforme de vache à haut potentiel génétique.

Une problématique a été posée : à quoi est due la variation de la fertilité au cours des années ?

La réduction des surfaces fourragères et le manque d'irrigation et de la pluviométrie ne permet pas d'avoir une production convenable d'où une répercussion sur l'alimentation des vaches. L'insuffisance de la main d'œuvre, l'absence d'outils de reproduction et des plannings d'élevage, la non maîtrise de l'insémination artificielle à la suite de l'inaptitude de l'éleveur de déceler les chaleurs au moment opportun ainsi que la perturbation des alias climatiques ajouter à cela des anomalies congénitales, pourraient être à l'origine de l'infertilité des vaches. Nos estimations concernant la reproduction qui montre une faible fertilité qui pourrait être en relation directe avec la réduction du fourrage en quantité et en qualité. L'enquête, l'analyse des bilans d'IA et l'étude sur cinq élevages aussi représentatifs que possible au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou apportera quelques réponses à la conduite de l'élevage bovin laitier d'une manière générale et la conduite de reproduction en particulier.

## Chapitre 4

### Enquête et analyse de questionnaire

Cette enquête a été menée grâce à des questionnaires distribués à nos confrères praticiens vétérinaires de la région de Tizi-Ouzou ainsi que ceux de Boumerdés et Bejaïa.

Le repeat breeders est un problème délicat en élevage laitier, il s'agit d'un phénomène complexe, car il n'est pas toujours évident de retracer tout l'historique de l'élevage (conduite d'élevage/conduite de reproduction). Il est cependant pas facile de déterminer la fréquences des vaches repeat breeders, qui peut être supérieur à 10% dans certaines exploitations, elle peut atteindre les 50% à 55%, mais en général, l'incidence se situe entre 9% et 12% [166].

#### 4.1 Objectif :

L'objectif de notre travail est de cibler ou encore mettre l'accent sur les facteurs déterminants qui pourraient être responsables du « repeat breeders ». L'étude portera sur les différents paramètres ou critère qui permettent le suivi de la reproduction et par conséquent sa gestion. L'approche de ce problème de reproduction est complexe, car il s'agit du repeat breeders et donc de vaches infertiles à chaleurs régulières, avec le déroulement des cycles œstraux alternance des sécrétions oestrogéniques et progestatives et lyse du corps jaune. Ajouter à ça la difficulté du diagnostic étant donnée que le cycle n'est pas modifié par l'IA.

Face à ce problème d'élevage, il est temps d'éclaircir les causes aux conséquences multiples :

- Reforme précoce de vache a bon potentiel.
- Pertes financières à cause de traitements décevants.
- L'allongement de l'intervalle : Vêlage – vêlage dont l'idéal est d'avoir un veau/ vache / an.

Donc notre objectif c'est d'énumérer les causes du repeat breeders, par la suite essayer de minimiser, l'incidence et tracer un tableau prophylactique de prévention et ceci il convient de s'appuyer sur des outils tel que planning d'étable. Notre étude vas se pencher sur le suivi de reproduction d'abord et ensuite définir les facteurs directs et indirects qui sont susceptibles d'influences le bon déroulement du processus de la reproduction a savoir la fécondité.

## 4.2 Matériel et méthode :

Le questionnaire constitue la première étape de notre travail, dont les principaux points mettent en évidence d'une part la composition, le mode et la conduite d'élevage (taille du troupeaux, alimentation, état sanitaire ...etc.). Et d'autre part la conduite de reproduction à partir des donnée collectées correspondants aux événement de la reproduction tel que :  
Date du vêlage, date de l'IA, détections de chaleurs.

### 4.2.1 Etablissement du questionnaire

Le questionnaire ainsi établi comprend les volets suivants :

❖ La gestion d'élevage : il traite :

- La présentation générale et structure de l'exploitation à savoir.
  - ✓ La taille du troupeau qui consiste le premier critère de choix
  - ✓ Le nombre des éleveurs
- Les caractéristique du cheptel bovins a savoir :
  - ✓ Race.
  - ✓ Type d'élevage.
  - ✓ Type de stabulation.
  - ✓ Type d'alimentation
  - ✓ Mode d'abreuvement.
  - ✓ Antécédent d'avortement et des maladies.
  - ✓ Les désinfectassions, les vaccinations effectuées.
  - ✓ Le dépistage de brucellose et tuberculose.
  - ✓ Fréquences de métrites.
  - ✓ Etat d'embonpoint des vaches inséminées.
  - ✓ Document d'élevage : Existence ou non d'un registre d'étable.

❖ La conduite de reproduction : Ce volet traite :

- la période ainsi l'age de mise à la reproduction.
- type de saillie.
- méthodes d'induction de chaleurs.
- moyen age à la première mise bas.
- méthode de détection des chaleurs et les fréquences d'observation
- utilisation ou non des œstrogènes.
- méthode d'IA par rapport aux chaleurs.
- conduite à tenir devant un cas de repeat breeders.
- période et l'age de la première mise à la reproduction .

### 4.3 Résultats et discussion :

Juste après le choix de la zone d'étude qui se situe dans la wilaya de Tizi-Ouzou, on a établi un questionnaire qui traite d'une part la composition et conduite d'élevage qui comprend la taille des troupeaux, l'alimentation, l'état sanitaire ainsi que la gestion des troupeaux, et d'autre part la conduite de reproductions (événement liée à la reproductions : dates vêlage, dates de l'IA, chaleurs). 103 questionnaires ont été distribuées pour des vétérinaires praticiens à travers cinq wilayas : Tizi-Ouzou, Boumerdes, Bejaia, bouira et Alger; chaque praticien peut répondre au questionnaire en choisissant une ferme ou un élevage.

A travers notre enquête, nous avons montré sur les 103 élevages enquêté par nos confrères praticiens que dans 69 élevage soit 65% le repeat breeders est très fréquent, dans 26 élevages il est rare soit 25,24% et dans 8 élevages soit 7,7% le taux du repeat breeders est plus ou moins fréquent.

Pour ce qui est de la vision des praticiens vis a vis du repeat breeders 40 d'entre eux mettent en cause l'alimentation et l'inséminateur soit 38,83%, 20 autres praticiens pensent à l'alimentation et la vache elle même soit 19,41%. D'autres mettent en cause la vache elle même et la gestion, il s'agit de 10 praticiens soit 10,3% et 20 autres citent l'ensemble : alimentation-inséminateur et le vétérinaire lui même qui est responsable de la détection des maladies soit 19,41% et enfin pour 13 praticiens il s'agit surtout d'un problème qui englobe l'inséminateur et l'état de la vache en relation avec sa naissance donc inné et d'autres choses acquises en relation avec l'alimentation.

#### 4.3. 1. Période et age de la première mise en reproduction :

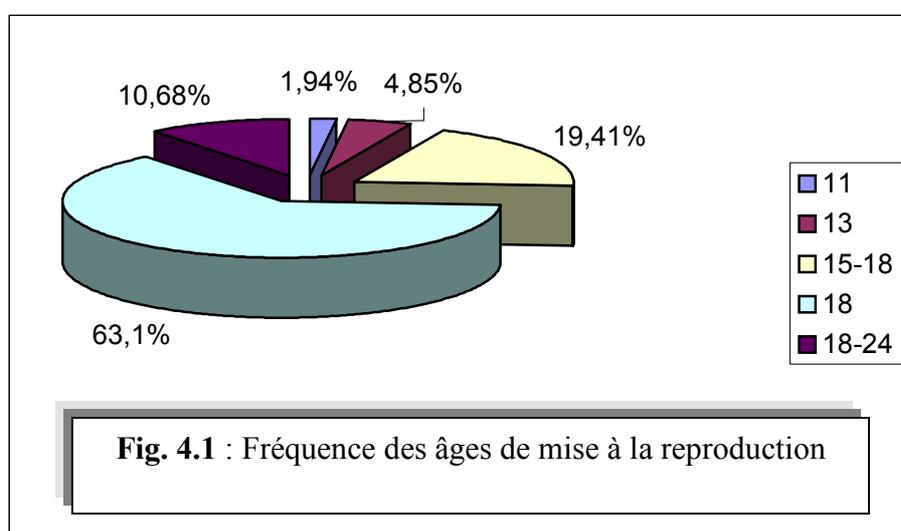
A travers notre enquête, nous avons relevé a partir de la lecture des questionnaires que l'âge à la première saillie varis entre 15 à 24 mois en général, avec une mise a la reproduction précoce de 13 mois chez 5 éleveurs et deux autres à 11 mois.

Les éleveurs qui procèdent à la saillie de leurs génisses pour la première fois à 18 mois, sont au nombre de 65 soit 63,1%, dans 19,41% des élevages, soit 20 en nombre, la mise à la reproduction se fait à un âge moyen de 15 à 18 mois et enfin 11 autres éleveurs, soit 10,68% inséminent leurs vaches à un âge moyen entre 18 et 24 mois.

On a enregistré des mises à la reproduction précoces, il s'agit de deux éleveurs, soit 1,94% à l'âge de 11 mois, cinq éleveurs soit 4,85% à l'âge de 13 mois (voir tableau n°4.1).

Tableau 4.1 : fréquence des âges de mise à la reproduction.

Age de mise à la reproduction (mois)	Fréquence	%	Fréquence cumulée	% cumulé
11	02	1,94	02	1,94
13	05	4,85	07	6,79
15-18	20	19,41	27	26,2
18	65	63,1	92	89,3
18-24	11	10,68	103	99,98
Total	103	100	103	100



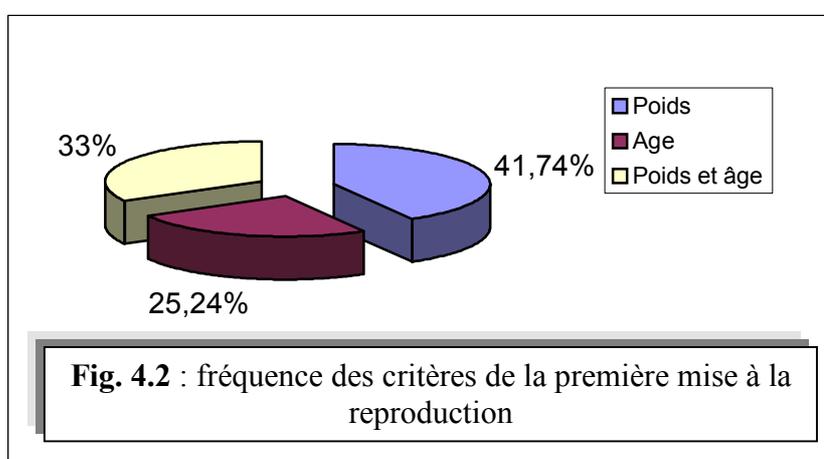
Il est admis que la mise à la reproduction des génisses se base sur le poids et doit représenter les 2/3 du poids adulte et ceci pour éviter la compétition entre les besoins de croissance et de production, et pouvoir ainsi prévoir certaines difficultés du vêlage à savoir les dystocies.

Dans notre enquête des 103 élevages, soit 103 questionnaires distribués aux vétérinaires praticiens, on remarque que les éleveurs ne tiennent pas vraiment compte du poids de la génisse mais ils donnent de l'importance à l'âge, en effet, 43 éleveurs soit 41,74% tiennent compte uniquement de l'âge pour saillir leurs génisses ; 25,24% soit les 26 autres éleveurs ont comme critère de choix le poids des génisses ; le reste des éleveurs soit 33%, accordent de l'importance à l'âge et au poids et estiment que ces deux critères sont complémentaires. Voir tableau n°4.2.

Le tableau ci-dessous nous donne la fréquence des élevages selon chaque critère.

Tableau 4.2 : Fréquence des élevages selon les critères de la première mise à la reproduction.

Critères de mise à la reproduction	Fréquence	%	Fréquence cumulée	% cumulé
Poids	43	41,74	43	41,74
Age	26	25,24	69	66,98
Poids et âge	34	33	103	99,98
Total	103	100	103	100



#### 4.3. 2. Age moyen de la première mise bas :

Si la première mise en reproduction précoce se situe aux environs de 11 mois, l'âge à la première mise bas est de 20 mois, et si l'âge de la première mise à la reproduction tardive se situe aux environs de 24 mois, l'âge à la mise bas sera de 33 mois [167], [168].

En général l'âge moyen à la première mise bas se situe entre 24 et 33 mois, il s'agit donc d'un âge précoce et il a ses avantages si la femelle a atteint un poids idéal lors de la mise à la reproduction. En effet selon BOUGLER (1992) [168] ces avantages peuvent se résumer en deux points :

- l'obtention d'un veau supplémentaire ainsi qu'une quantité de lait importante au cours de la vie productive de la vache.
- L'obtention d'une fécondité meilleure d'une génisse mise en reproduction entre 15 et 18 mois plutôt que 24-26 mois.

Ces avantages doivent être suivis d'un certain nombre de règles tel que :

- a. Bonne conduite d'élevage à savoir l'alimentation des génisses à la naissance, au cours de leurs croissance jusqu'au vêlage, leur croissance doit être en moyenne de 700 gramme/jour afin que leur poids à la première saillie atteint les 2/3 de leurs poids adulte.
- b. Bonne conditions d'hygiène.

#### 4.3. 3. Période de mise en reproduction :

Le facteur climat est un facteur décisif très important lors de mise à la reproduction, parmi les éleveurs il y a 40 éleveurs qui inséminent leurs vaches entre la période allant de juin jusqu'à août soit 38,83% dans cette période estival, alors que 23 d'entre eux soit 22,33% remettent leurs vaches on reproduction lors de la période automnal et 21,36% soit 22 élevages inséminent dans la période hivernale .

Quant aux 18 élevages restant soit 17,47% optent pour le printemps.

La cause de ce choix anarchique des saisons est que d'un côté c'est le non retour des chaleurs au moment opportun et les éleveurs synchronisent leurs vaches a n'importe quel période de l'année (VWP).

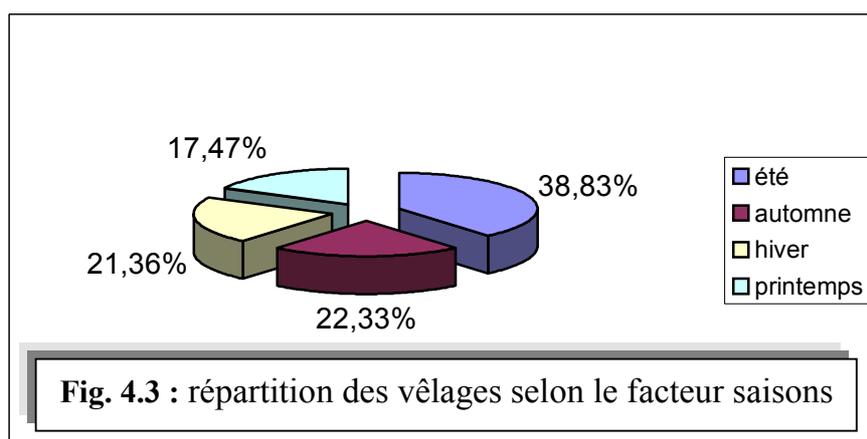
Les 38.83% des élevages calculent pour que les vaches puissent vèler au printemps là ou il y a de l'herbe verte afin que les vaches broutent de l'herbe pour avoir une bonne production laitière. Or que la mise on reproduction en été et surtout par ce que le climat est très chaud et humide, n'est pas évidente, certains technicien refusent d'inséminer lors de cette période du fait des échecs répètes de l'IA dont la réussite en IA<sub>1</sub> ne dépasse pas dans tout les cas 40%.

Il s'agit dans ce cas d'un stress thermique, Selon ULBERG et BURFING (1967) [169] une augmentation de la température de l'environnement fait augmenter la température rectale, et tout élévation de celle ci augmente l'échec de l'IA et élève la mortalité embryonnaire précoce de 10 à 15%. voir tableau n° 4.3:

Tableau 4.3: répartition des vêlages selon le facteur saisons :

Saison	Fréquence	%	Fréquence Cumulée	% Cumulée
Eté	40	38.83	40	38.83
Automne	23	22.33	63	61.16
Hiver	22	21.36	85	82.52
Printemps	18	17.47	103	100
Total	103	100	103	100

La figure ci-dessous indique la fréquence des vêlages selon les saisons.



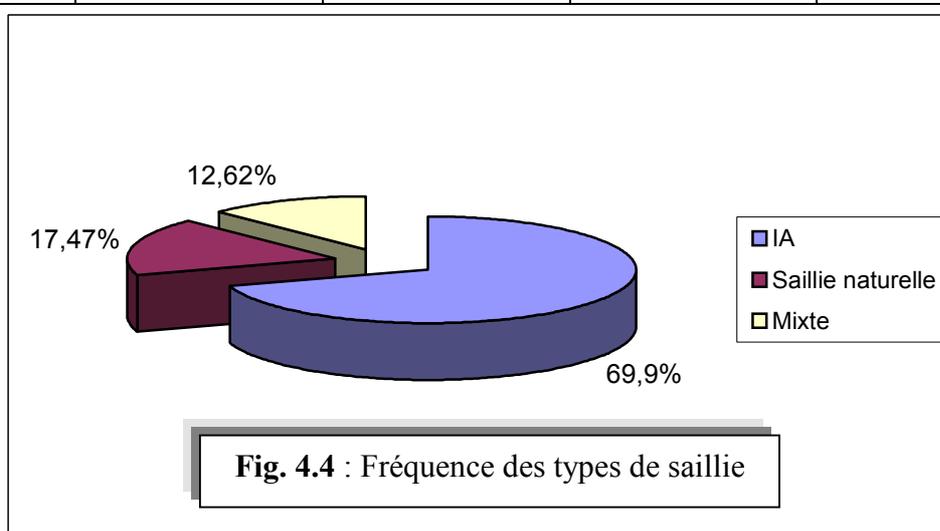
#### 4.3. 4. Type de saillie :

L'insémination artificielle est une pratique qui a pour objectif l'augmentation de la production laitière et la prévention des MST (maladies sexuellement transmissibles).

69,9% des élevages pratiquent l'IA soit 72 élevages sur les 103 enquêtés à raison de 17,47% soit 18 élevages sur le nombre total enquêté qui préfèrent la monté naturelle et 12,62% soit 13 élevages qui pratiquent la saillie naturelle et l'IA.

Tableau 4.4 : importance de la pratique de l'IA

Type de saillie	Fréquence	%	Fréquence Cumulée	% Cumulée
IA	72	69,9	72	69,9
Saillie naturelle	18	17,47	90	87,37
Mixte	13	12,62	103	100
Total	103	100	103	100



### 3. 5. Méthode d'induction des chaleurs :

Tableau 4.5 : Méthode d'induction des chaleurs.

Méthode	Fréquence		%		Fréquence Cumulée		% Cumulée		
Chaleurs naturelles	17		16,5		94		91,25		
Synchronisation	Crestar	77	55	74,75	53,39	77	55	74,75	53,39
	PRID		22		21,36		22		21,36
PgF <sub>2</sub> α et autres	09		8,73		103		100		
Total	103		100		103		100		

Parmi les élevages enquêtés, la saillie a été faite dans 17 élevages sur chaleurs naturelles soit 16,5% alors que dans les cas de non retours, la synchronisation ou encore l'induction à la PGF<sub>2</sub>α est pratiqué dès la fin de l'involution utérine et à partir de la période allant entre 50-90 jours post-partum. La synchronisation est pratique dans 77 élevages et cela de la période allant entre 50 – 90j et 90 – 120j après vêlage soit 74,75%, dans 55 élevages soit 53,39% on utilise la méthode INRA ou crestar, et dans 22 élevages soit 21,36% on pratique le PRID. Dans les 9 élevages qui restent soit 8,73% on induit les chaleurs avec PGF<sub>2</sub>α (PROSOLVIN, DINOPROST,...) ou encore comme il a été signalé par les vétérinaires ainsi que par les éleveurs, l'induction se fait par la « DOUBLE INJECTION ». Etonné par cette méthode, nous avons effectué une petite enquête sur cette pratique. Les prostaglandines possèdent une activité plus spécifique à l'égard de l'appareil reproducteur, dans les cellules lutéales bovines, la PgF<sub>2</sub>α stimule la production de l'Inisotol Triptophane (IP3), connu pour induire la libération dans le cytosol de calcium stocké dans le réticulum endoplasmique [170]. D'autre part la PgF<sub>2</sub>α influence sur la gonadotrophine LH. En effet SPICER et *al.*, (1981) [171] ont observé que pendant la lutéolyse, elle provoquait une diminution du nombre de récepteurs à la LH du corps jaune, cette diminution a lieu 12 heures après la réduction de progestérone plasmatique.

Chez toutes les espèces le taux plasmatique de P4 est inférieurs à 1ng/ml au moment des chaleurs et la chute brutale se situe en début de la phase folliculaire. D'où, la progestérone est l'élément essentiel de la régulation du cycle puisque la chute du taux plasmatiques de cette hormone conditionne l'ascension des œstrogènes et des gonadotrophines, témoin de la maturation folliculaire et de l'ovulation [8].

#### 4.3. 6. Méthode de détection des chaleurs :

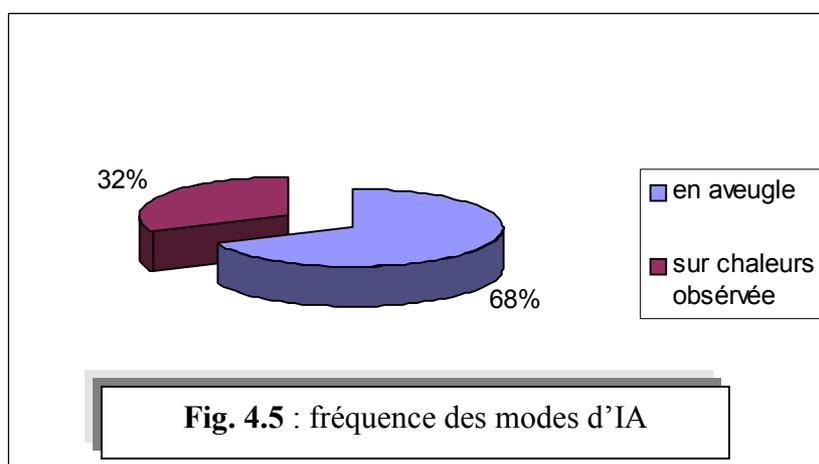
Pour ce qui est de la détection des chaleurs, dans la majorité des élevages la détection des chaleurs fait uniquement pendant les périodes du travail de la ferme, cela veut dire lors des heures de traite et lors de distribution des aliments néanmoins en exclut pas, bien que c'est minime, les élevages où la fréquence des observation va de deux jusqu'à trois observations par jour, elles se basent sur le chevauchement, beuglement et le rejet de la glaire cervicale.

#### 4.3. 7. La pratique de l'IA par rapport aux chaleurs :

Aucun technicien n'insémine après exploration rectale, l'IA se fait dans 70 élevages soit 68% en aveugle et dans 33 élevages soit 32% l'IA se pratique sous chaleurs observées. D'après nos confrères praticiens, le taux de réussite en IA sous chaleurs observé dépasse largement son taux lorsqu'elle est pratiquée en aveugle. De plus, dans certains élevages là où les éleveurs sont d'un nombre suffisant, où l'observation des chaleurs se fait 3 à 5 fois par jour, le taux de réussite en IA<sub>1</sub> augmente à chaque fois que le nombre d'observation des chaleurs augmente, il peut atteindre 70% lorsque la vache est saine, l'alimentation est équilibrée et toutes les conditions sont au profit de la vache. L'idéal est d'inséminer sur chaleurs observée et cela dans la 2<sup>ème</sup> moitié des chaleurs, et dans certaines conditions on évite au maximum d'inséminer au début. D'après BRUYAS et *al.*, (1996) [30] les IA plus précoces ou plus tardives entraîne des taux de réussite bas. De plus la 2<sup>ème</sup> moitié des chaleurs est le moment propice pour l'IA car les sécrétions cervicales possèdent des propriétés bactéricides très puissante grâce à des immunoglobulines.

Tableau 4.6 : Fréquence des modes d'IA.

Mode de l'IA	Fréquence	%	Fréquences cumulée	%cumulée
En aveugle	70	68%	70	68%
Chaleurs observés	33	32%	103	100
Total	103	100	103	100

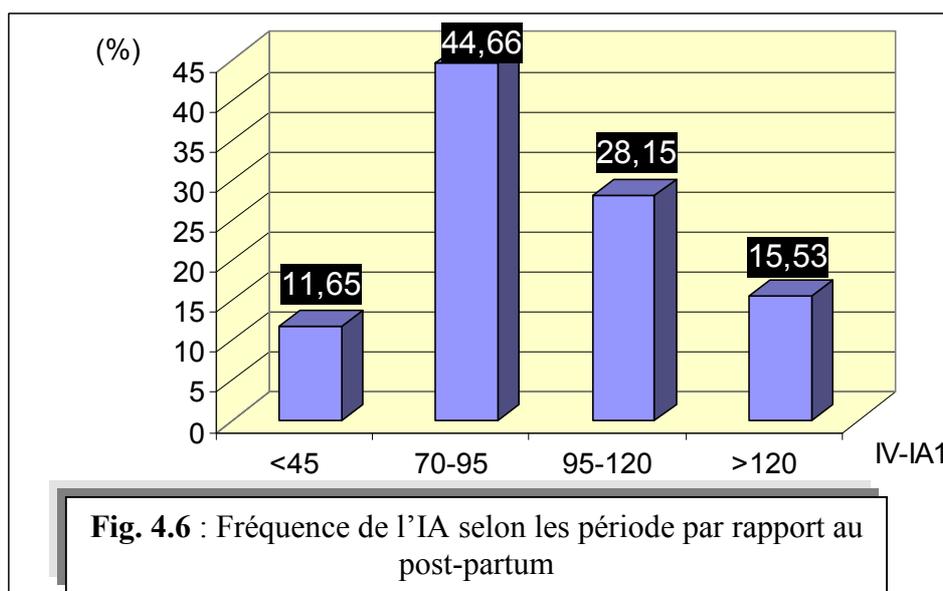


#### 4. 3. 8. Pratique de l'IA par rapport au vêlage :

Comme il a été précisé dans 16,5% des élevages enquêtés soit 17 élevages, les chaleurs sont naturelle, dans 74,75% élevages les vaches sont synchronisées entre 45 jour et 70 jours post-partum et dans 09 élevages soit 8,73% les chaleurs sont induites par la  $PGF_{2\alpha}$  a partir de 90-120 jours, de plus. les chaleurs naturelles sont enregistrées a partir de 35 jours jusqu'à 90 jours. Dans notre lecture uniquement 12 élevages soit 11,65% qui ont pratiqué l'IA avant 45 jours, 44.66% soit 46 élevages ont pratiqué l'IA entre 70-95 jours post-partum, et 29 élevages 28,15% ont pratiqué l'IA entre 95-120 jours à raison de 15,53% soit 16 élevage ont pratiqué l'IA au delà de 120 jours post-partum.

Tableau 4.7 : l'IA par rapport au vêlage.

Période IA par rapport au vêlage	Fréquence	%	Fréquence Cumulée	% Cumulée
<45 j	12	11.65	12	11.65
70 – 95	46	44.66	58	56.31
95 – 120	29	28.15	87	84.46
>120	16	15.53	103	100
Total	103	100	103	100



#### 4.3. 9. Intervalle vêlage-vêlage précédent.

L'examen du tableau n°4.8 pour intervalle vêlage-vêlage montre que seulement 05 élevages ont eu des vêlages dans un délai moins de 12 mois soit 4,85%, alors que seul 33,98% soit 35 élevages ont eu des vêlages qui répondant à la norme requise soit 12 à 13 mois, cet intervalle s'allonge au delà de 13 mois jusqu'à 18 mois, ce qui représente 47,54% soit 49 élevages, voir même plus de 18 mois dans 13,59% soit 14 élevages.

L'allongement de cet intervalle pourrait être expliqué par :

- une mise en reproduction tardive après le part.
- échec de l'IA .
- mauvaise détection des chaleurs.
- état physiologique de l'animal.
- anœstrus post inséminatoire.
- avortements.

Mais en général si l'intervalle vêlage-insémination fécondante augmente le nombre d'IA augmente automatiquement.

Tableau 4.8 : répartition des vêlages selon IV-V

IV-V (mois)	Fréquence	%	Fréquence cumulée	% cumulé
<12	05	4,85	05	4,85
12-13	35	33,98	40	38,83
13-14	10	9,70	50	48,53
14-15	08	7,76	58	56,29
15-16	06	5,82	64	62,71
16-17	16	15,53	80	77,64
17-18	09	8,73	89	86,37
>18	14	13,59	103	100
Total	103	100	103	100

#### 4.3. 10. Utilisation des œstrogènes :

Bien qu'aucun praticien n'a répondu honnêtement à cette question, la réalité c'est que presque tout les praticiens utilisent le Benzoate d'œstradiol pour l'induction et la synchronisation des chaleurs. Bien qu'ils savent que les œstrogènes provoquent des chaleurs anovulatoires. Nous savons que l'administration des œstrogènes (17- $\beta$ -œstradiol) fait apparaître des follicules kystiques [172] ajouter à ça des accidents de fracture du bassin suite à l'état croquet et l'ostéoporose. A signaler en gros caractère que les chaleurs induites par les œstrogènes sont anovulatoires.

On a essayé de se rapprocher auprès de quelques éleveurs qui ont une idée de « la double injection » qui est en fait l'association du Benzoate d'œstradiol et la PgF<sub>2</sub>α, il s'avère que dans la réalité l'essentiel pour eux est de voir leurs vaches en chaleurs et ne se soucient guère de la méthode utilisée même si le prix du revient est élevé. De plus cette méthode pourrait être à l'origine non seulement des ancestrus post- inséminatoires mais aussi de cas de « repeat breeders » qui constitue un réel problème dans nos élevages actuellement.

#### 4.3. 11. Taux de repeat breeding :

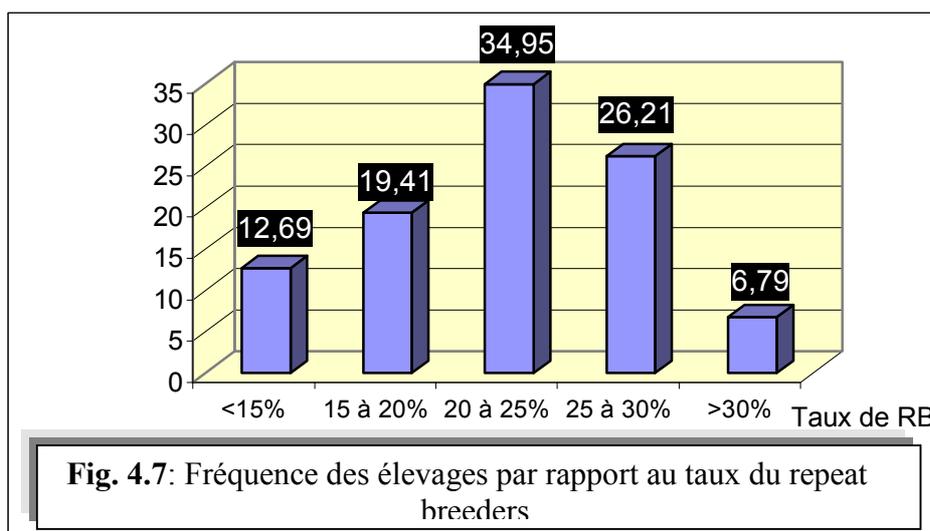
Tableau 4.9 : fréquence du repeat breeding dans les élevages.

Degré de fréquence	Fréquence	%
(+++) très fréquent	69	65
(+) rare	26	25,24
(+/-)	08	7,7
Total	103	100

Le taux de repeat breeding dans nos élevage d'après les vétérinaires praticiens dépasse largement les 20%, il avoisine les 30% et parfois les 40%. Dans 40 élevages étudiés, le taux de repeat breeding se situe entre 15-20% soit 19,41% des cas. Dans 36 autres élevages il est aux environ de 20 à 25%, ceci représente 34,95% de tout les élevages étudiés, à raison de 27 élevages soit 26,21% chez lesquels le repeat breeders se situe entre 25 à 30%. 13 élevages (12,62%) uniquement ont un taux de repeat breeders qui répond aux normes, soit un taux <15%. Parmi tous les élevages enquêtés, sept élevages ont un taux de repeat breeders qui dépasse les 30%, ces élevages représentent 6,79%. Voir tableau n°4.10.

Tableau 4.10 : Fréquence des élevages par rapport au taux du repeat breeders.

Taux de repeat breeders	Fréquence	%	Fréquence cumulée	% cumulé
<15%	13	12,69	13	12,65
15 à 20%	20	19,41	33	32,03
20 à 25%	36	34,95	69	66,98
25 à 30%	27	26,21	96	93,19
>30%	07	6,79	103	100
Total	103	100	103	100



#### 4.3. 12. Conduite à tenir devant un cas de repeat breeding :

Face à ce problème délicat, les praticiens se sont mis d'accord que devant un tel cas la conduite à tenir est l'orientation à l'abattage vu que l'insémination artificielle et la saillie naturelle ne donnent aucun résultat. Cela engendre malheureusement la réforme de vaches hautes productrices de lait, alors que réellement certaines d'entre elles peuvent être récupérées, ceci représente l'objectif de notre étude.

#### 4.3. 13. La gestion des élevages :

##### 4.3. 13. 1. Outils de suivi de la reproduction :

La bonne maîtrise de la reproduction dans un troupeau bovin laitier repose sur l'utilisation d'outils de reproduction. En effet, ces derniers constituent un moyen fondamentale et efficace, par l'observation et l'enregistrement des évènements successifs de la reproduction (date du dernier vêlage, date de première chaleurs, date de l'IA, date des retours, ...) pour chaque vache. Ces outils sont un remède pour la réussite de la reproduction et la lutte contre l'infécondité. Uniquement 30 élevages parmi les 103 enquêtés qui disposent d'outils, à savoir la fiche individuelle, et registre d'étable soit un pourcentage de 29,12% le registre paraphé par la subdivision agricole devient une obligation dans les élevages agréés par l'état.

##### 4.3. 13. 2. Taille du troupeau et nombre d'éleveurs :

La taille du troupeau est un critère très intéressant. Dans les élevages enquêtés la taille du troupeau varie de 10 jusqu'à plus de 100 têtes. 23 élevages soit 22,33% possédant 10-20 têtes et deux éleveurs en moyenne s'occupant des travaux d'élevages. 39 élevages soit 37,86% possède un effectif de 20-40 têtes avec une moyenne de 2 employés s'occupant de toutes les tâches. 17 exploitations soit 16,50% des élevages possèdent 40-60 têtes, et deux employés s'occupent de l'élevage.

Huit élevages soit 7,76% atteignent les 60-80 têtes, et 12 exploitation soit 11,65% ont 80 à 100 têtes ainsi que 04 élevages, soit 3,88% dépasse les 100 têtes, et dans tout les cas la moyenne des employés qui partagent les taches de la ferme est d'une moyenne de 2 jusqu'à 3 éleveurs.

Le nombre d'employés par apport au nombre de vaches de chaque exploitation est très minimales il contribue a la complication et à l'échec de la période de reproduction.

Le tableau suivant indique la fréquence des élevage par rapport à la taille de leur troupeau.

Tableau 4.11 : Fréquence des élevages par rapport à l'effectif de vaches.

Effectif de vaches	Fréquence	%	Fréquence Cumulée	% Cumulée
10-20	23	22,33	62	22,33
20-40	39	37,86	79	60,19
40-60	17	16,50	87	76,69
60-70	08	7,6	99	84,45
80-100	12	1,65	103	96,1
<100	04	3,88	103	100
Total	103	100	103	100

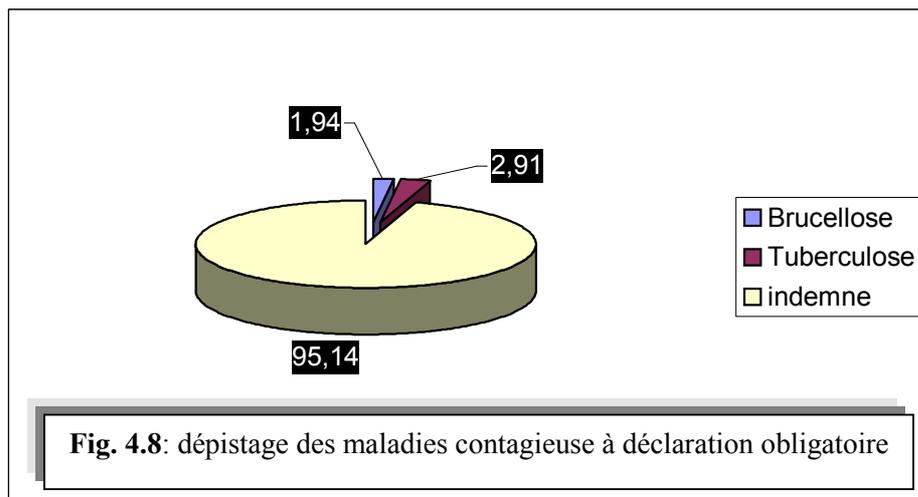
#### 4.3. 14. Hygiène et état sanitaire :

Le suivie de l'hygiène et l'état sanitaire des animaux, consiste à des observations personnelles qui se font a chaque visite, il ne faut jamais se conformer sur la bonne fois de l'éleveur pour ce qui est du respect des normes d'hygiène de l'étable. La désinfection se fait dans 15 exploitations par des dérivés iodé à savoir (idoine ou biocid 30 ) soit 14.56% des élevages enquêtés par contre 48 élevages soit 46.60% pratiquent le chaulage des murs et nettoyage des parterre avec de l'eau javellisée. Sur le plan pathologique : Pour ce qui est du dépistage de tuberculose et de la brucellose on a trois élevages, il s'agit des fermes agréées appartenant à Monsieur OUKACHA, BALID, AKSAS, pour la tuberculose, et 02 fermes mise en quarantaine pour causes de brucellose soit 1,94% des élevages enquêtes. (selon les questionnaires).

Tableau 4.12: Dépistage des maladies contagieuse déclaration obligatoire .

Maladies	Fréquence	%
Brucellose	02	1.94
Tuberculose	03	2.91
Indemne (pas de maladies)	98	95.14
Total	103	10

La figure ci-dessous représente le pourcentage des élevage dépisté pour les MDO.



Pour ce qui est des maladies rencontrées :

les maladies les plus fréquentes sont les métrites, mammites et les boiteries

Les maladies se retrouvent dans la totalité des élevages soit 92,23% ce qui représente 95 élevages. Les métrites, les mammites ainsi que les boiteries sont les problèmes les plus fréquents chez les vaches laitières, les conséquences de ces pathologies sont parfois plus importantes, non seulement sur la production laitière mais aussi d'une manière très générale sur la longévité de l'animal et les pertes qu'elle entraînent [165]

D'après les praticiens les mammites ainsi que les métrites et les infertilités plus importantes chez les vaches âgées que les jeunes. et cela résultera pour ce qu'il est de la mammite de la dégradation progressive de la mamelle au cours de traite. Les métrites sont fréquentes chez les multipares en raison de la baisse de l'immunité et de la non délivrance ce qui va augmenter l'infertilité.

L'augmentation de l'infertilité chez les vaches multipares pourrait être due à la fréquence augmentée du phénomène, OVULATION /CICATRISATION. D'après CARTEMILL (1984) [173] les vaches qui ont cumulé les mammites et la non délivrance et / ou les métrites présente une fertilité de 29% contre 60% pour les vaches saines.

Dans chaque élevage la mammite représente en moyenne 50% les métrites représentent 25%, les boiteries par contre représentent 15% des pathologies et 10% représente par d'autres pathologies à savoir : diarrhée, bronchite, et les avortements qui représente une moyenne de 2 avortements par élevages soit 2% des avortements par élevages.

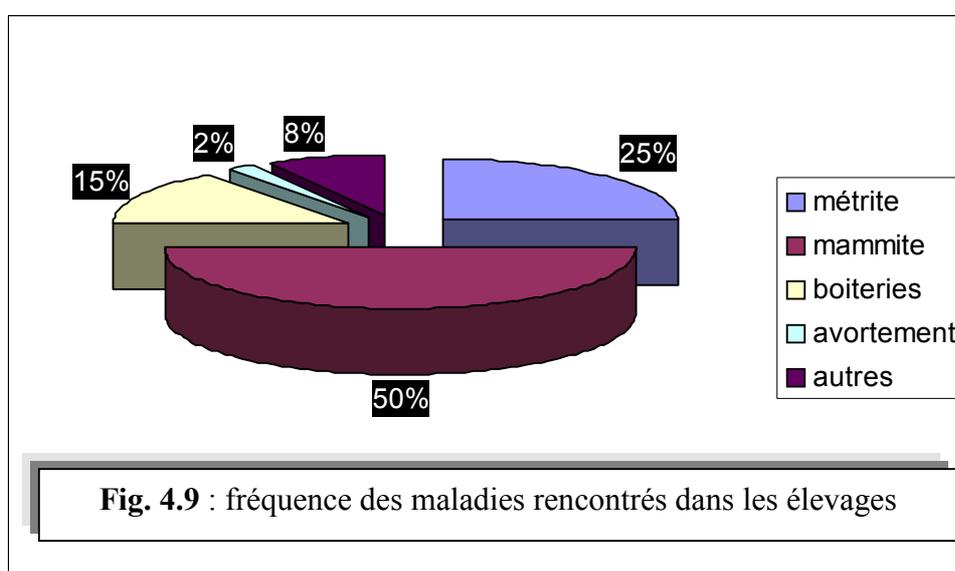
Pour ce qui est des boiteries les praticiens signalent que la fréquence est élevée chez les vaches hautes productrices de lait en raison des besoins élevés en minéraux indispensables pour l'appareil locomoteur. Les mammites et les boiteries pourraient être dues au manque d'exercice engendrés par le mode de stabulation.

Le tableau suivant nous indique la fréquence des maladies rencontrées dans les élevages.

Tableau n°4.13 : fréquence des maladies rencontrées dans les élevages.

Maladies	%
Métrites	25%
Mammites	50%
Boîtiers	15%
Avortement	02%
Autres	08%

La figure ci-dessous indique la fréquence des maladies rencontrées au niveau des élevages.



#### 4.3. 15. Mode de stabulation :

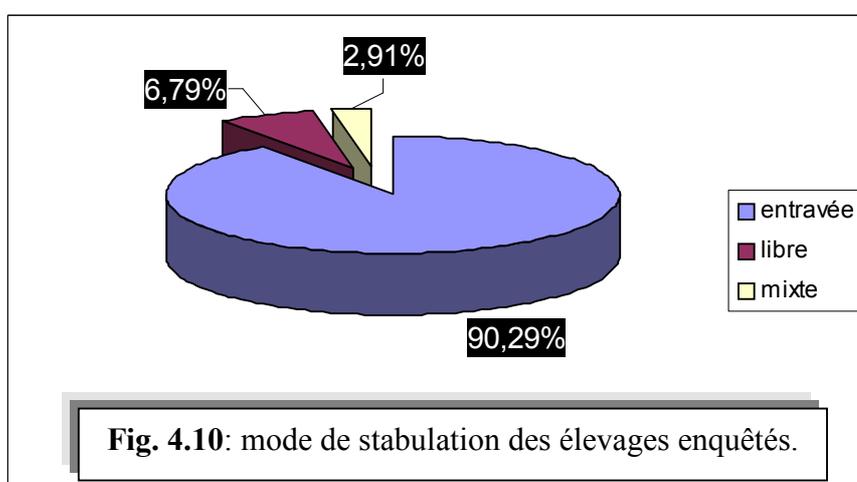
ce qui a été remarqué durant notre enquête c'est la fréquence élevée des stabulations entravées. Elles représentent 90,29 % des élevages enquêtés soit 93 élevages sur l'effectif globale, dans 3 élevages soit 2,91% les vaches sont stabulation libre et les 07 qui restent soit 6,79% la stabulation est libre, ce qui été signalé c'est que la fréquence boiteries ainsi que les mammites augmentent dans les élevages en stabulation entravée, elle est moindre dans les élevages a stabulation mixte et fait presque défaut . Ceci est du au manque d'exercice de animaux. La stabulation entravée est considérés comme défavorable au mamelle parce que ces dernières restent en contact avec la litière impropre qui engendre par la suite des infections [174], [175].

Le tableau suivant représente la fréquence des élevages selon le mode de stabulation.

Tableau 4.14: Fréquence des modes de stabulation

Mode de stabulation	Fréquence	%
Entravée	93	90.29
Libre	07	6.79
Mixte	03	2.91
Total	103	100

La figure suivante représente la fréquence des élevages selon le mode de stabulation.



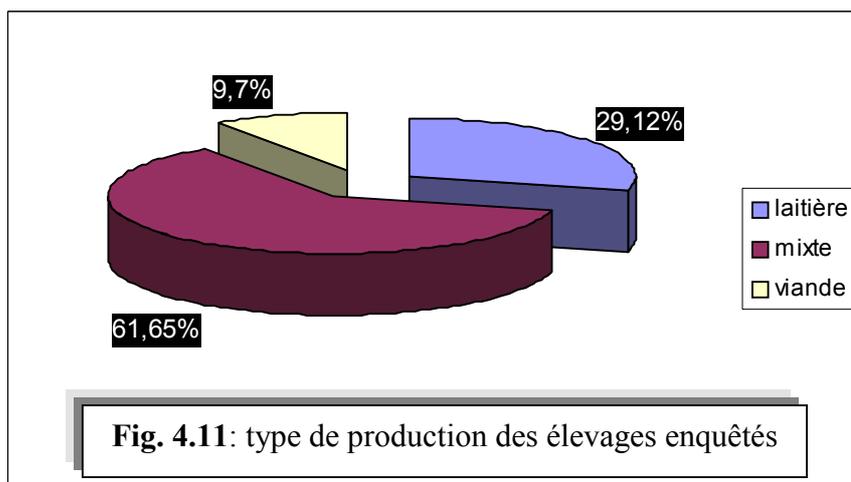
#### 4.3. 16. Type d'élevage :

En Algérie de nombreux efforts ont été consentis par l'état pour la promotion de la production laitière. Certes il y a eu une augmentation de la production, mais les prévisions de cette dernière n'ont pas été atteintes du fait du manque d'élevage laitiers. Sur les 103 élevages, 30 exploitations soit 29,12% se spécialisent dans la production laitière. Dans 63 élevages soit 61,65% le type de production mixte, par contre 10 relevages soit 9,70% la production bouchère l'emporte sur la production laitière.

Tableau 4.15: Répartition des élevages selon type de production .

Type de production	Fréquence	%
Laitières	30	29.12
Mixte	63	61.65
Viande	10	9.70
Total	103	100

La figure ci-dessous représente la répartition des élevages selon le type de production.



#### 4.3. 17. Répartition des races dans les élevages :

04 races génétiquement différentes existent, la race local, la montbéliarde pie rouge, la holsteine pie noir et la fleckvih. La race dominante est la holsteine pie noir représentée dans plus de 70% des élevages par la suite vient la montbéliarde puis succède la race locale et la fleckvih.

#### 4.3. 18. Conduite de l'alimentation :

50 élevages par mis les 103 enquêtés soit 48.54% distribuent du fourrage avec une fréquence de 04 fois par jours ajouter a ça de l'herbe représenter par le sorgho, 12 élevages distribuant exclusivement de la paille et du son de blé soit 11.65% par contre 20 exploitations soit 19,41% donnent à leurs bétail de l'herbe vert ordinaire, ainsi que du concentré .

Dans 21 élevages soit 20,38% le bétail reçoit de la paille et de l'herbe vert fauchés des jachères. Peut importe, le fourrage distribuée est d'une qualité médiocre, l'insuffisance ou le déséquilibre nutritionnel ont des répercussions direct sur le fonctionnement de l'appareil reproducteur [176] en effet MAYER (1985) [177] rapporte que les troupeaux dont les rations déficitaires en énergie essentiellement en fin de lactation, pendant le tarissement et en début de lactation voient leurs taux d'infertilité augmenté.

Tableau 4.16: Aliment distribué par les éleveurs.

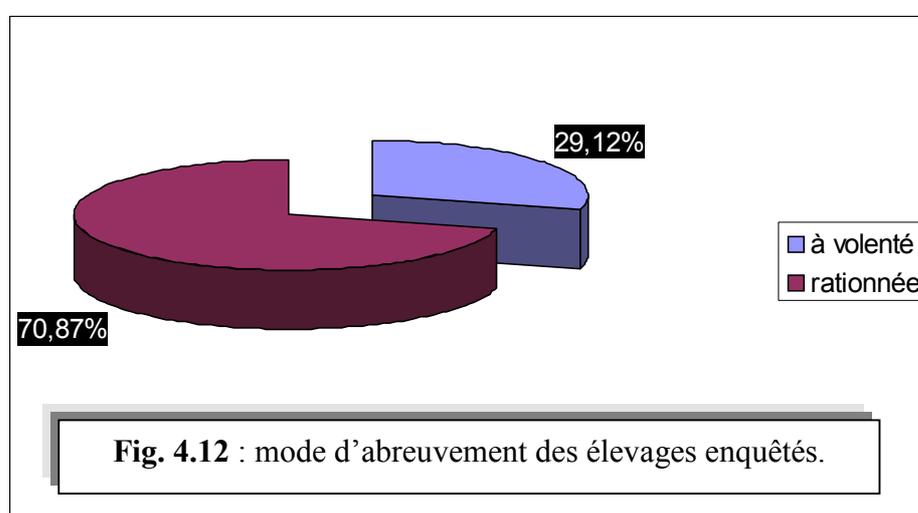
Type aliment	Fréquence	%
Fourrage (vesce avoine) + sorgho + concentré	50	48.54
Paille + son	12	11.65
Herbe ordinaire + concentré	20	19.41
Herbe ordinaire + son de blé	21	20.38
Total	103	100

#### 4.3. 19. L'abreuvement :

Uniquement 30 élevages parmi les 103 enquêtes assure de l'eau à volonté aux animaux grâce à des abreuvoirs automatiques soit 29.12%, par contre dans les autre exploitation l'abreuvement est rationné d'une fréquence de 2 fois par jour, ce qui pourrait être à l'origine d'une diminution de la fertilité.

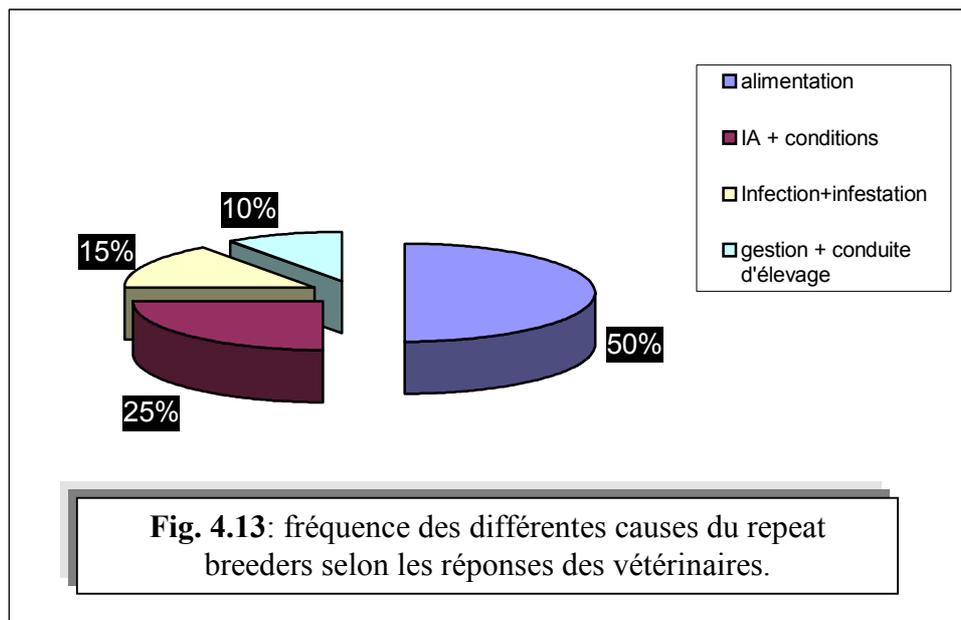
Tableau 4.17: mode d'abreuvement des élevages.

Mode d'abreuvement	Fréquence	%
A volonté	30	29,12
Rationné	73	70,87
Total	103	100



#### En conclusion :

Les praticiens se sont mis d'accord que ce phénomène est en relation surtout avec l'alimentation dans 50% des cas, dans 25% des cas en relation avec l'IA et les conditions de son déroulement à savoir le moment de l'insémination par rapport au chaleurs, 15% des cas liées aux infestations parasitaires et aux infections bactériennes et dans les 10% des cas c'est en relation avec la gestion et conduite d'élevage. La vache elle même regroupe les pathologies congénitales à savoir le free martinisme ou White heifer disease, et acquises qui sont en relation avec l'environnement et le quotidien de la vache. En fait selon BONNAND & LOISEL (1986) [178], le repeat breeders est dans 60% des cas dû à l'alimentation et dans 26% des cas à l'IA et dans 08 % des cas c'est dû à d'autres causes à savoir la vache elle même en relation avec la gestion et conduite d'élevages.



## Chapitre 5

### Analyse des bilans des inséminateurs

Pour l'évaluation et l'analyse des indices et paramètres de reproduction entre autre ceux qui influencent l'objectif tracé par chaque éleveur, dont l'idéal est d'avoir un veau par vache par an ; on a utilisé des fiches d'IA dans la période allant de 1999 jusqu'à 2002 de deux inséminateurs, appartenant à la région de Tizi-ouzou.

#### 5.1. Objectif :

- évaluation des paramètres de reproduction et leur évolution durant quatre années, par une étude intra-niveau.
- Mettre l'accent sur l'IA comme cause incriminée dans le syndrome du repeat breeders par une comparaison entre les travaux des deux inséminateurs à l'aide d'une étude inter- niveaux.
- Situer l'incidence du repeat breeders.

#### 5.2. Matériel et méthode :

##### 5.2.1. Fiches d'insémination artificielle :

Comme il a été signalé auparavant, on a utilisé des fiches d'insémination de deux inséminateurs. Les informations recueillies à partir de ces fiches sont :

1. taille du troupeau inséminé.
2. date du dernier vêlage.
3. durée moyenne du post-partum.
4. schéma zootechnique utilisé à savoir le crestar, PRID, PGF2x.
5. Date de la première IA après chaleur naturelle ou après schéma zootechnique, et date des autres IA.
6. Calcul des paramètres de fécondité :
  - ✓  $I_v - IA_1$
  - ✓  $IA_1 - IA_f$
  - ✓ Nombre IA /  $IA_f$
  - ✓ % conception en  $IA_1$ , % conception en  $IA_2$
  - ✓ % de conception global
  - ✓ % du Repeat Breeders

## 5.2.2. Etude statistique :

### 5.2.2.1. Etude intra-niveau :

Il s'agit d'une étude des paramètres de reproduction pour chaque année, et tout au long des quatre années. Il convient de calculer : - la moyenne notée  $X$   
 - l'écart type noté :  $\delta$   
 - le coefficient de variation noté : CV.

$$X = 1/n \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\delta = \sqrt{1/n \sum (x_i - X)^2}$$

$$CV = \delta/X * 100$$

Objectif :

Les écarts type et les CV peuvent vérifier si les ordres de grandeur des fluctuations observées sont admissibles par comparaison d'éventuelles situations semblables. L'écart type permet de mesurer un risque, celui de voir une valeur observée éloignée de la moyenne. Ce risque est faible quand  $\delta$  est petit, il est élevé dans le cas contraire. Le CV mesure le risque et permet donc une interprétation plus nuancée de la dispersion.

En général les moyenne  $\pm$  écart type ainsi que la détermination du CV peut nous renseigner sur l'existence d'homogénéité ou hétérogénéité entre les valeur des paramètres observés.

- Plus CV est petit, les valeurs sont homogènes, cela veut dire qu'il n'y a pas de fluctuations ou de différences significatives.
- Plus le CV est grand et tend vers 50% et plus, plus il y a d'hétérogénéité au niveau des résultats enregistrés, cela veut dire qu'il y a des différences très hautement significatives.

### 5.2.2.2. Etude inter niveau :

Le test de STUDENT: Test d'égalité de deux moyennes, ou test de STUDENT relatif à l'hypothèse nulle.

- Définition :

C'est un test de comparaison de deux moyennes (observations non associées par paires). La variable de STUDENT étant une variable à  $(n_1 - n_2 - 2)$  degré de liberté.

- Objectif : Est celui de mettre en valeur ainsi la comparaison des prestations de deux inséminateurs à savoir A et B.

- Méthode d'approche :

On pose  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  ( $\mu_1, \mu_2$  moyennes des deux observations).

On calcule  $t_{\text{obs}}$  :

$$t_{\text{obs}} = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{(\delta_1 + \delta_2/n_1 + n_2 - 2)(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Puisqu'il s'agit d'un cas de population de même variance  $n_1$  (inséminateur A) =  $n_2$  (inséminateur B) = 4, donc :

$$t_{\text{obs}} = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{(\delta_1 + \delta_2/n(n-1))}}$$

le  $t_{\text{obs}}$  une fois calculé, sera comparé à  $t$  théorique qui est :

$t_{1-\alpha/2}$  tabulé à  $n_1 + n_2 - 2$ .

- $n_1 = n_2$

$t_{1-\alpha/2}$  tabulé à  $2(n-1)$  ddl.

- Pour  $n=4$

$t_{1-\alpha/2}$  est tabulé à 6 ddl.

- $1 - \alpha/2 =$  seuille de signification.
- $\alpha/2$  risque d'erreur.

$$\alpha = 5\% \text{ donc } 1 - \alpha/2 = 2,447$$

$$\alpha = 1\% \text{ donc } 1 - \alpha/2 = 3,707.$$

$$\alpha = 1\% \text{ donc } 1 - \alpha/2 = 5,959.$$

- Si  $t_{\text{obs}} < t$  cela veut dire qu'il n'y a pas de différence entre inséminateur a et B, l'hypothèse  $H_0$  est acceptée
- Si  $t_{\text{obs}} > t$  cela veut dire que  $H_0$  est rejetée et donc il y a une différence entre les résultats des deux inséminateurs.

### 5.3. Résultats :

Inséminateur A : tableau 5.1 : bilan d'insémination de l'inséminateur A représenté sous forme de moyennes des différents paramètre.

Critère		Année	1999		2000		2001		2002	
		Normes								
Effectifs de vaches mises en reproduction		/	194		175		240		299	
Critère Economique	Intervalle vêlage Moyen (jours)		483,95		489,28		481,71		484,58	
		360-370	Val Max :980 Val Min :312		Val Max :840 Val Min :302		Val Max :980 Val Min :315		Val Max :940 Val Min :302	
	Répartition	/	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
	< 310 jours	0	00	00	01	0,64	00	00	01	0,38
	310 – 340 jours	100 %	12	7,18	11	7,09	24	10,57	22	8,42
	340 – 370 jours	0	27	16,16	21	13,54	22	9,69	28	10,72
370-400 jours	0	22	13,17	17	10,96	36	15,85	33	12,64	
> 400 jours	0	106	63,47	105	67,74	145	63,87	177	67,81	
Critère de conduite	Intervalle vêlage 1 <sup>ère</sup> Insémination Moyen (jours)	40-70 ou 50-70	165,75		165,24		171,90		158,05	
			Val Max :603 Val Min :38		Val Max :556 Val Min :29		Val Max :667 Val Min :35		Val Max 667: Val Min :25	
	Répartition	/	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
	< 40 jours	0	03	1,54	06	3,42	05	2,08	07	2,34
	40 – 80 jours	100 %	55	28,35	57	32,57	63	26,25	82	27,42
80 –120 jours	0	45	23,19	28	16	48	20	67	22,40	
> 120 jours	0	91	46,90	84	48	124	51,66	143	47,82	

Suite tableau 5.1 : bilan d'insémination de l'inséminateur A représenté sous forme de moyennes des différents paramètre.

Effectifs de vaches mises en reproduction		/	194		175		240		299	
Critère de Conduite	Intervalle vêlage		208,06		199,90		204,35		215,62	
	Moyen (jours)	85-90%								
	Insémination fécondante	85-90%	Val Max :705 Val Min :38		Val Max :640 Val Min :29		Val Max :695 Val Min :38		Val Max :710 Val Min :35	
	Répartition	/	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
	< 40 jours	0	02	1,14	03	00	00	00	01	0,33
40 – 80 jours	85 %	29	16,16	29	15	49	16,11	36	12,04	
80 – 120 jours		25	14,36	25	18,57	36	11,84	35	11,70	
> 120 jours	- 15 %	118	67,81	106	66,42	219	72,03	227	75,91	
Critère et fertilité	Intervalle 1 <sup>ère</sup> Insémination et insémination fécondante moyen	80 = -70%	34,42		29,53		28,03		29,26	
		>60 j = - 15%								
		80 = -70%	Val Max :293 Val Min :0		Val Max :220 Val Min : 0		Val Max :242 Val Min :0		Val Max :243 Val Min :0	
		>60 j = - 15%								
	Répartition		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
	0		101	58,04	90	55,21	184	60,52	186	62,20
0 – 20		08	4,59	06	3,68	16	5,26	09	03,01	
20 – 40		19	10,91	27	16,56	28	9,21	32	10,70	
40 - 60		05	2,87	10	6,13	11	3,61	13	04,34	
> 60		41	23,56	30	18,40	65	21,38	59	19,73	

Suite tableau 5.1 : bilan d'insémination de l'inséminateur A représenté sous forme de moyennes des différents paramètres.

		Années	1999		2000		2001		2002	
		Normes	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Critère de Fertilité	Taux de conception globale	100%	174	89,69	167	95,42	230	95,86	275	91,97
	Taux de vaches vellées		167	86,08	155	88,57	227	94,58	261	87,29
	Taux de conception en IA <sub>1</sub>	70 %	101	52,06	91	52	136	56,66	172	57,52
	Taux de réussite en IA <sub>2</sub>		38	19,58	37	21,14	47	19,58	56	18,72
	Taux du repeat :breeders IA >3	- 15 %	40	20,61	39	22,28	52	21,66	62	20,73
	Nbre d'insémination/insémination fécondantes	1,6	2,40		2,15		1,97		2,10	
	Vaches synchronisées		114	58,76	80	45,71	195	81,25	212	70,90
	Chaleurs naturelles		80	41,23	95	54,28	45	18,75	87	29,09
	Nbre de vaches réformées/ total de vaches inséminées	/	27	13,91	20	11,42	13	5,41	38	12,70
	Nbre de vaches réformées repeat breeders	/	20	10,30	8	4,57	10	4,16	24	8,02

Inséminateur B: tableau 5.2 : bilan d'insémination de l'inséminateur B représenté sous forme de moyennes des différents paramètre.

<i>Année</i>		<i>Normes</i>	<i>1999</i>		<i>2000</i>		<i>2001</i>		<i>2002</i>	
<i>Critère</i>										
<i>Effectifs de vaches mises en reproduction</i>		/	275		307		314		311	
<i>Critère Economique</i>	<i>Intervalle vêlage Moyen (jours)</i>		498,23		465,27		472,61		494,27	
		360-370	Val Max :1219 Val Min :315		Val Max :980 Val Min :315		Val Max :980 Val Min :302		Val Max :980 Val Min :310	
	<i>Répartition</i>	/	<i>Nbre</i>	<i>%</i>	<i>Nbre</i>	<i>%</i>	<i>Nbre</i>	<i>%</i>	<i>Nbre</i>	<i>%</i>
	< 310 jours	0	00	00	00	00	00	00	00	00
	310 – 340 jours	100 %	15	5,55	27	10,03	37	12,37	21	7,14
	340 – 370 jours	0	30	11,11	34	12,63	29	9,69	23	7,82
370-400 jours	0	29	10,74	40	14,86	32	10,70	32	10,88	
> 400 jours	0	196	72,59	168	62,45	201	67,22	218	74,14	
<i>Critère de conduite</i>	<i>Intervalle vêlage 1<sup>ère</sup> Insémination Moyen(jours)</i>		190,95		162,20		168,44		183,53	
		40-70 ou 50-70	Val Max :894 Val Min 35		Val Max :705 Val Min :38		Val Max :667 Val Min 31		Val Max :710 Val Min :31	
	<i>Répartition</i>	/	<i>Nbre</i>	<i>%</i>	<i>Nbre</i>	<i>%</i>	<i>Nbre</i>	<i>%</i>	<i>Nbre</i>	<i>%</i>
	< 40 jours	0	05	1,81	03	0,97	08	2,54	05	1,60
	40 – 80 jours	100 %	60	21,81	79	25,73	78	24,84	74	23,79
	80 –120 jours	0	55	20	61	19,86	57	18,15	54	17,36
> 120 jours	0	155	56,36	164	53,42	171	54,45	178	57,23	

Suite tableau 5.2: : bilan d'insémination de l'inséminateur B représenté sous forme de moyennes des différents paramètre.

Effectifs de vaches mises en reproduction		/	275		307		314		311	
Critère de Conduite	Intervalle vêlage Moyen (jours)		225,13		189,25		200,07		215,62	
	Insémination fécondante	85-90%	Val Max :949 Val Min: 45		Val Max :705 Val Min :45		Val Max :705 Val Min :40		Val Max :710 Val Min :35	
	Répartition	/	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
	< 40 jours	0	00	00	00	00	00	00	01	0,33
	40 – 80 jours	85 %	21	7,77	42	15	49	16,11	36	12,04
80 – 120 jours		44	16,29	52	18,57	36	11,84	35	11,70	
> 120 jours	- 15 %	205	75,92	186	66,42	219	72,03	227	75,91	
Critère et fertilité	Intervalle 1 <sup>ère</sup> Insémination et insémination fécondante moyen		33,08		25,39		32,69		29,26	
		80 = -70% >60 j = - 15%	Val Max :293 Val Min :0		Val Max :293 Val Min :0		Val Max :744 Val Min :0		Val Max :243 Val Min :0	
	Répartition		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
	0		158	58,51	182	65	184	60,52	186	62,20
	0 – 20		10	3,70	12	4,28	16	5,26	09	03,01
20 – 40		25	9,25	20	7,14	28	9,21	32	10,70	
40 - 60		15	5,55	13	4,64	11	3,61	13	04,34	
> 60		62	22,96	53	18,92	65	21,38	59	19,73	

Suite tableau 5.2 : bilan d'insémination de l'inséminateur B représenté sous forme de moyennes des différents paramètres.

		Année	1999		2000		2001		2002	
		Normes	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Critère de Fertilité	Taux de conception globale	100%	270	98,18	247	90,87	304	96,81	299	96,14
	Taux de vaches vellées		270	98,18	268	87,29	299	95,22	294	94,53
	Taux de conception en IA <sub>1</sub>	70 %	140	50,90	181	58,95	167	53,18	186	59,80
	Taux de réussite en IA <sub>2</sub>		58	21,09	55	17,91	55	17,51	45	14,46
	Taux du repeat :breeders IA >3	- 15 %	62	22,54	56	18,24	60	19,10	69	22,18
	Nbre d'insémination/insémination fécondantes	1,6	1,97		2,38		1,83		1,96	
	Vaches synchronisées		182	66,18	166	54,07	204	66,44	195	62,70
	Chaleurs naturelles		93	33,81	141	45,92	103	33,55	116	37,29
	Nbre de vaches réformées/ total de vaches inséminées	/	05	1,81	39	12,70	15	4,77	17	5,46
	Nbre de vaches réformées repeat breeders	/	05	1,81	28	9,12	10	3,18	12	3,85

Tableau 5.3 : résultats de l'analyse statistique du bilan d'insémination de l'inséminateur A

Paramètres \ Années		1999	2000	2001	2002
IV-V	Moyenne	498,23	465,27	472,61	494,27
	Ecart type	148,74	129,90	131,82	135,67
	C V	29,85	27,91	27,89	27,44
IV-IA <sub>1</sub>	Moyenne	190,95	162,20	168,44	183,53
	Ecart type	146,22	120,68	124,17	135,65
	C V	76,57	74,40	73,71	73,91
IV-IA <sub>f</sub>	Moyenne	225,13	189,25	200,07	215,63
	Ecart type	148,82	129,31	131,16	136,05
	C V	66,10	68,32	65,55	63,09
IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub>	Moyenne	33,08	25,39	32,69	29,26
	Ecart type	53,74	48,17	66,36	51,46
	C V	162,45	189,95	53,18	59,80
TR IA <sub>1</sub>		50,90	58,95	53,18	59,80
TR IA <sub>2</sub>		21,09	17,91	17,51	14,46
T RB		22,54	18,24	19,10	22,18
IF		1,97	2,98	1,83	1,96

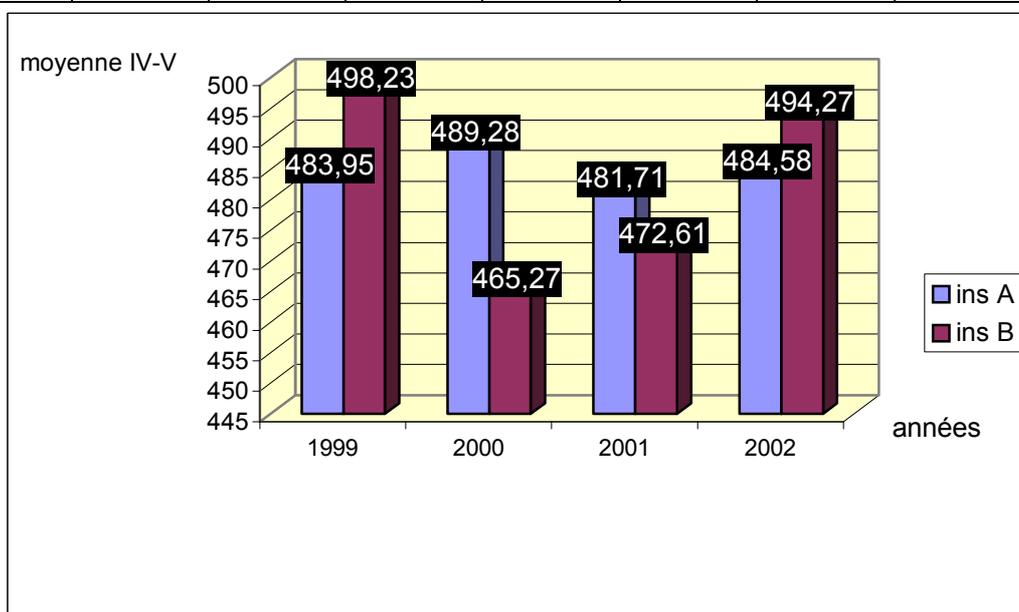
Tableau 5.4 : résultats de l'analyse statistique du bilan d'insémination de l'inséminateur B

Tableau 5.5: comparaison des résultats des bilan d'insémination des deux inséminateurs par des test statistiques.

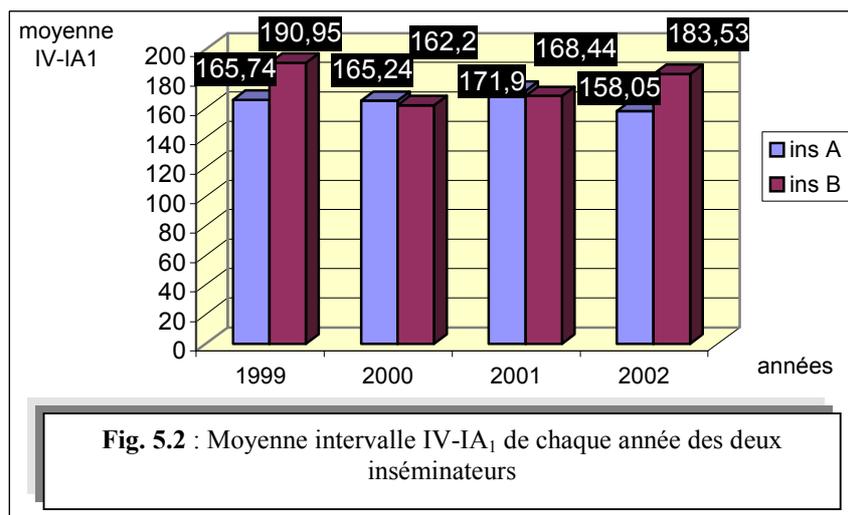
Paramètres \ Années		1999	2000	2001	2002
IV-V	Moyenne	483,95	489,28	481,71	484,58
	Ecart type	152,62	133,82	138,14	134,24
	C V	31,53	27,35	28,67	27,70
IV-IA <sub>1</sub>	Moyenne	165,75	165,24	171,90	158,05
	Ecart type	135,17	136,28	132,26	120,79
	C V	81,55	82,47	76,94	76,42
IV-IA <sub>f</sub>	Moyenne	208,06	199,90	204,35	188,63
	Ecart type	152,14	132,49	138,64	130,71
	C V	73,12	66,27	67,84	69,29
IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub>	Moyenne	34,42	29,53	28,03	27,46
	Ecart type	58,50	49,97	51,76	51,02
	C V	169,95	169,21	184,65	185,79
TR IA <sub>1</sub>		52,06	52	56,66	57,52
TR IA <sub>2</sub>		19,58	21,14	19,58	20,73
T RB		20,61	22,28	21,66	20,73
IF		2,40	2,15	1,97	2,10

Dans la figure ci-dessous on remarque que l'intervalle vêlage-vêlage moyen dépasse largement les 400 jours pour les deux inséminateurs durant les quatre années..

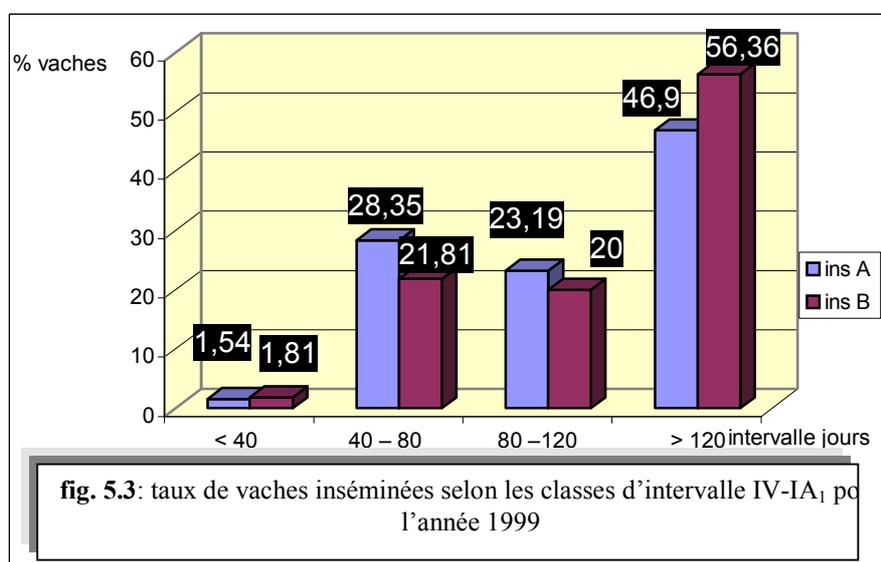
Années	1999		2000		2001		2002		
Inséminateur	A	B	A	B	A	B	A	B	
IV-V	483,95 ± 152,62	498,23 ± 148,74	489,28 ± 133,82	465,27 ± 129,90	481,71 ± 138,14	472,61 ± 131,82	484,58 ± 134,24	494,27 ± 135,67	
IV-IA <sub>1</sub>	165,75 ± 135,17	190,95 ± 146,22	165,24 ± 136,28	162,20 ± 120,68	171,90 ± 132,26	168,44 ± 124,17	158,05 ± 120,79	183,53 ± 135,65	
IV-IA <sub>f</sub>	208,06 ±	225,13 ±	199,99 ±	189,25 ±	204,35 ±	200,07 ±	188,63 ±	215,62 ±	
IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub>	<b>Fig. 5.1 : intervalle vêlage-vêlage moyen de chaque année</b>							171	136,05
	58,50	53,74	49,97	48,17	51,76	66,36	51,02	51,46	
TR IA <sub>1</sub>	52,06	50,90	52	58,95	56,66	53,18	57,52	59,80	
TR IA <sub>2</sub>	19,58	21,09	21,14	17,91	19,58	17,51	18,72	14,46	
TRB	20,61	22,54	22,28	18,24	21,66	19,10	20,73	22,18	
IF	2,40	1,97	2,15	2,38	1,97	1,83	2,10	1,96	

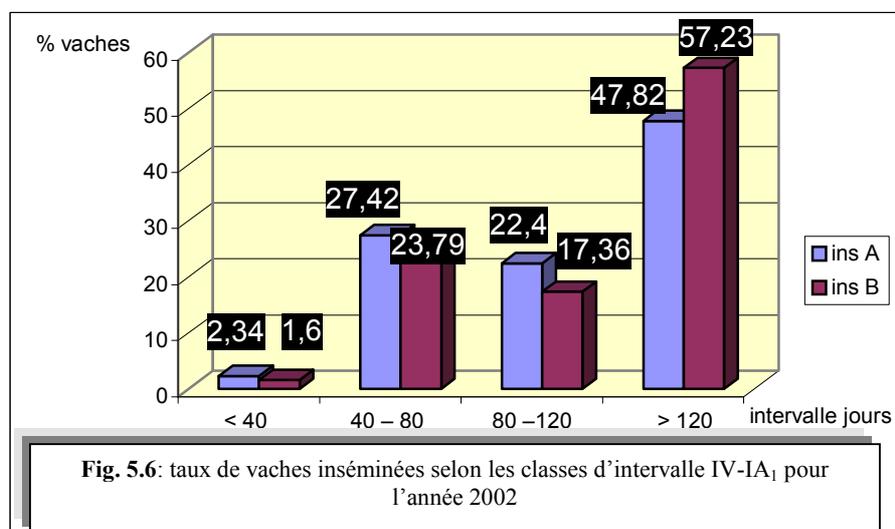
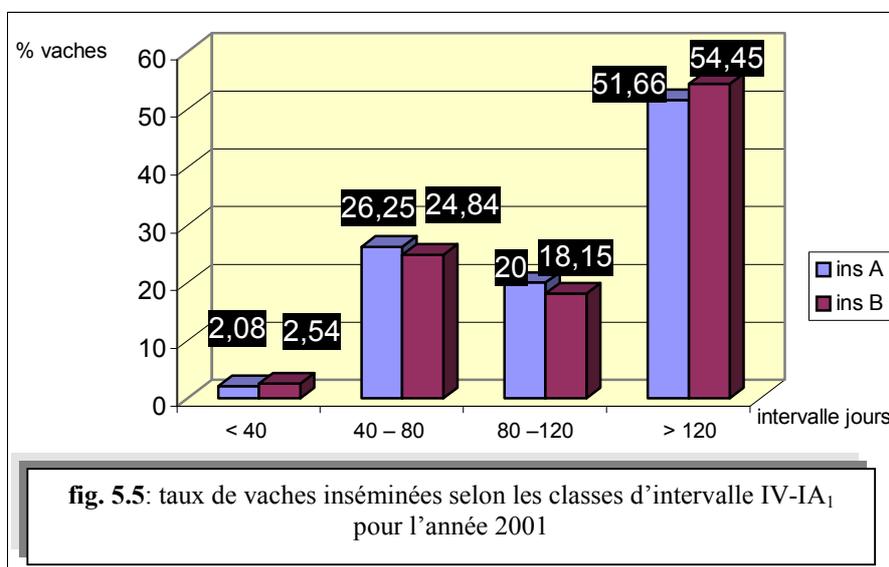
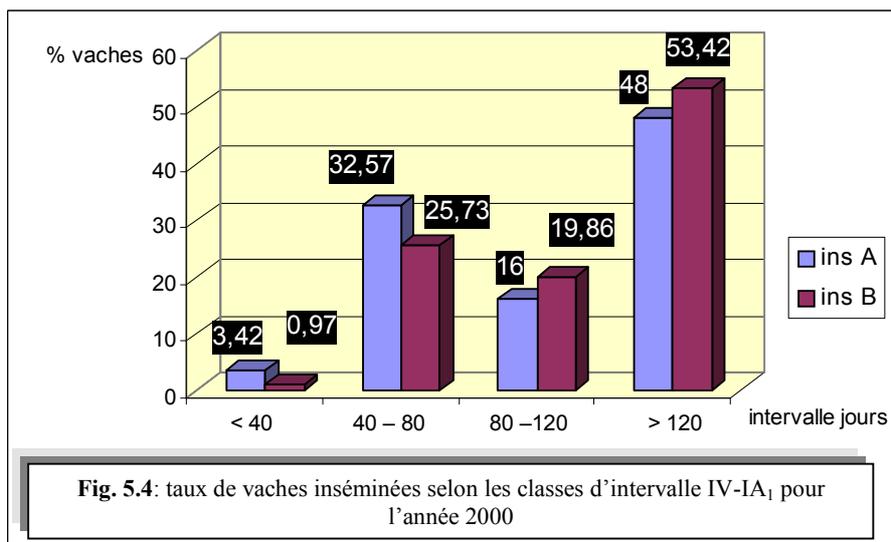


- La figure n°5.2 montre que la moyenne des intervalles IV-IA<sub>1</sub> des quatre années des deux inséminateurs dépasse les 120 jours post-partum, alors la mise en reproduction après vêlage est tardive.

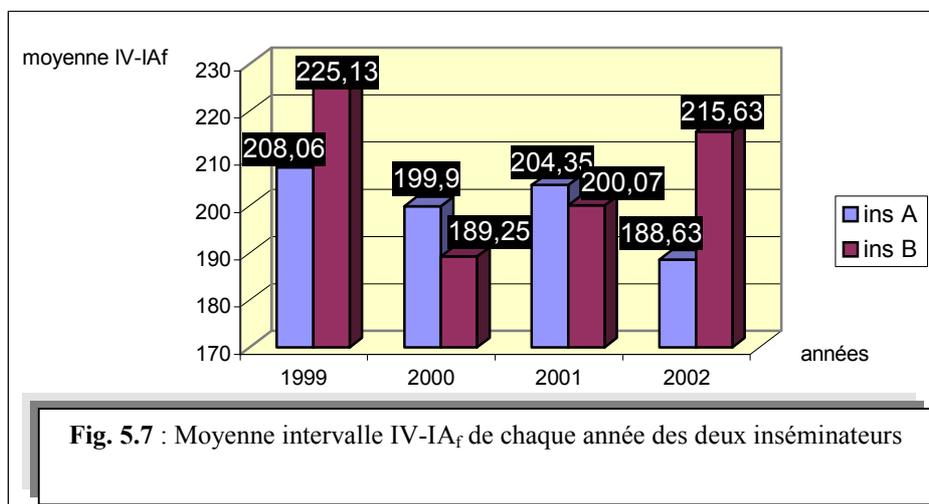


- Pour ce qui est des taux de vaches inséminées pour la première fois après vêlage durant les quatre années, on remarque d'après les figures 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, que la majorité des vaches sont inséminées après 120 jours post-partum ce taux avoisine les 50% ou les dépasse dans certains cas, surtout pour l'inséminateur B. bien que les insémination artificielle ne sont pas recommandées avant 40 jours post-partum on enregistre des vaches inséminées bien que le taux est minime et passe de 0,97% (minimale) pour l'inséminateur B pour l'année 2000 à 3,42% (maximale) pour l'inséminateur A pour la même année.

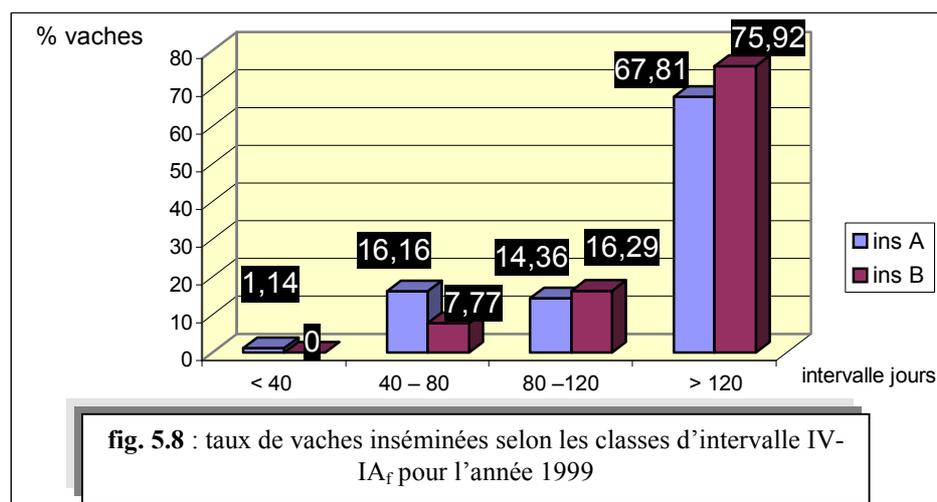


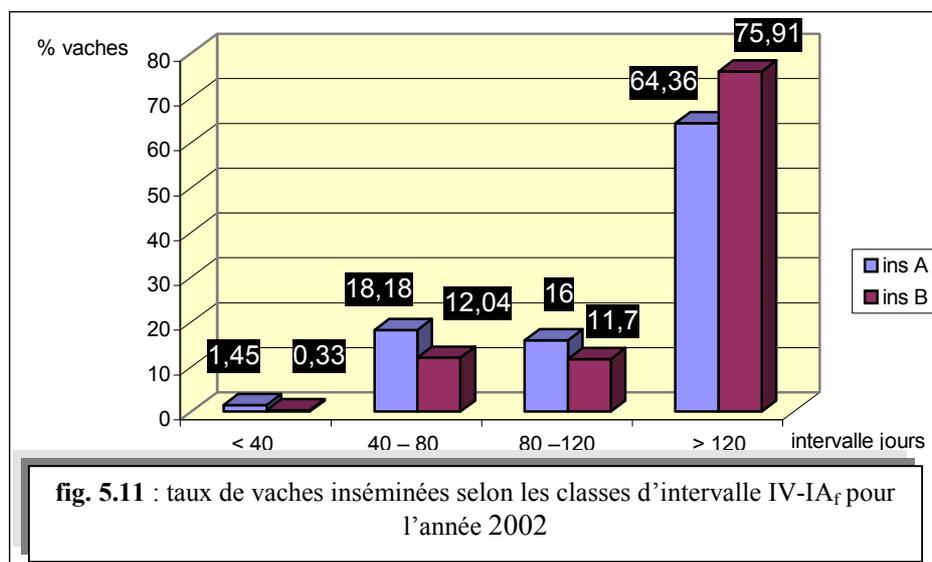
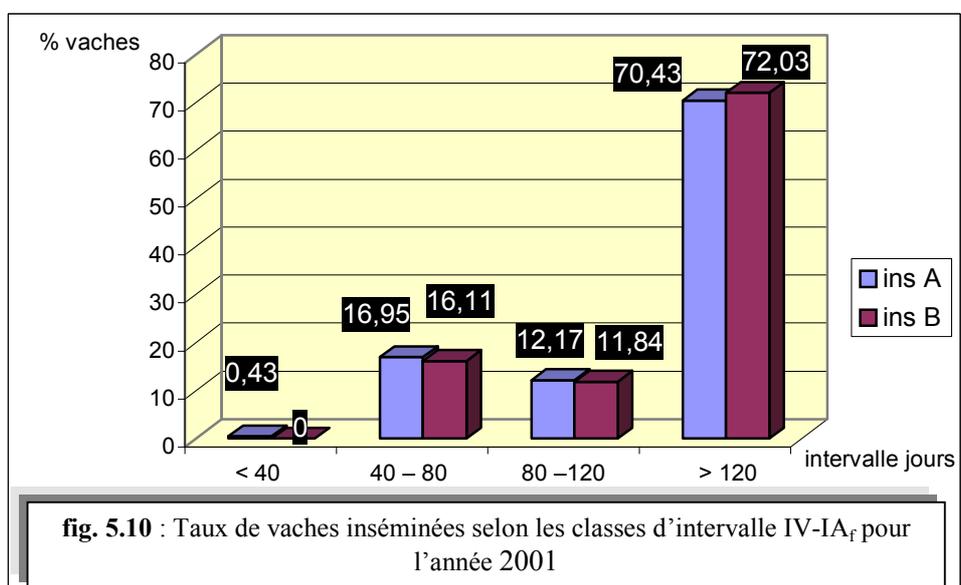
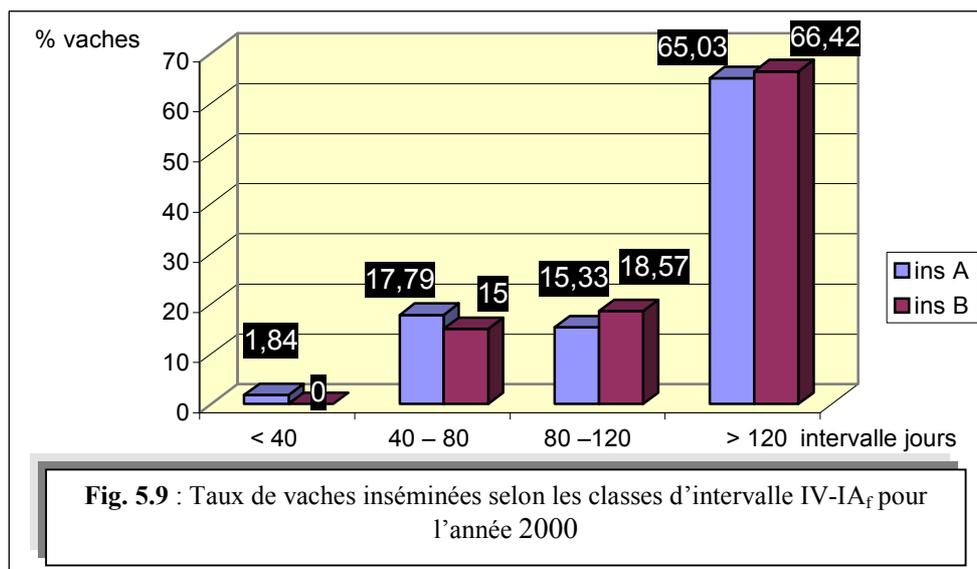


- D'après la figure n° 5.7 l'intervalle moyen entre vêlage et insémination fécondante est trop long pour les quatre années pour les deux inséminateurs. Il dépasse largement les 120 jours post-partum avec un intervalle maximal de 225,13 jours pour l'inséminateur B en 1999 et une valeur minimale de 188,63 jours pour l'inséminateur A en 2002.

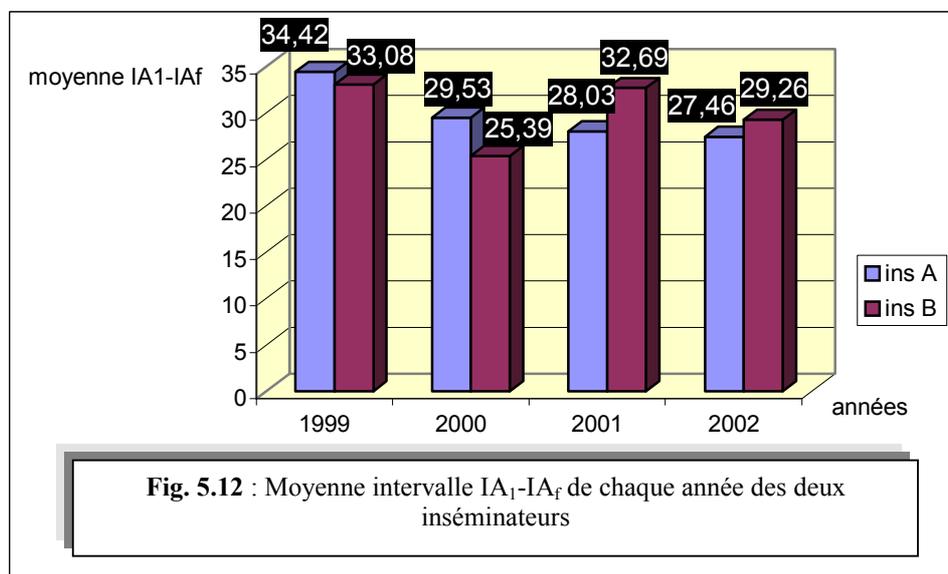


- Pour le même critère IV-IA<sub>f</sub> la majorité des vaches sont fécondées après 120 jours post-partum avec des taux allant de 64,36% taux minimal pour l'inséminateur A en 2002 et un taux maximal de 75,92% pour l'inséminateur B en 1999. le taux de vaches inséminées avant 40 jours est insignifiant durant les quatre années pour les deux inséminateurs, avec des taux allant de 0 à 1,84%.

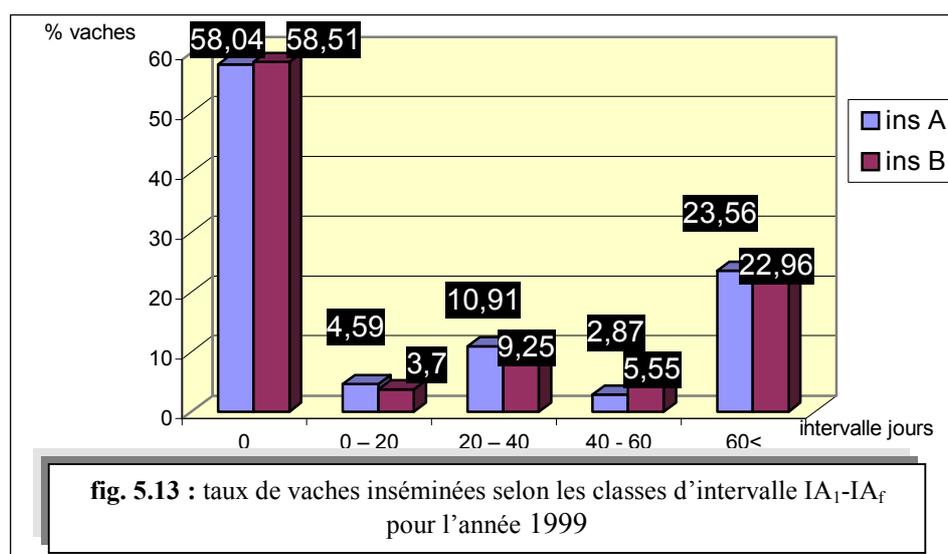


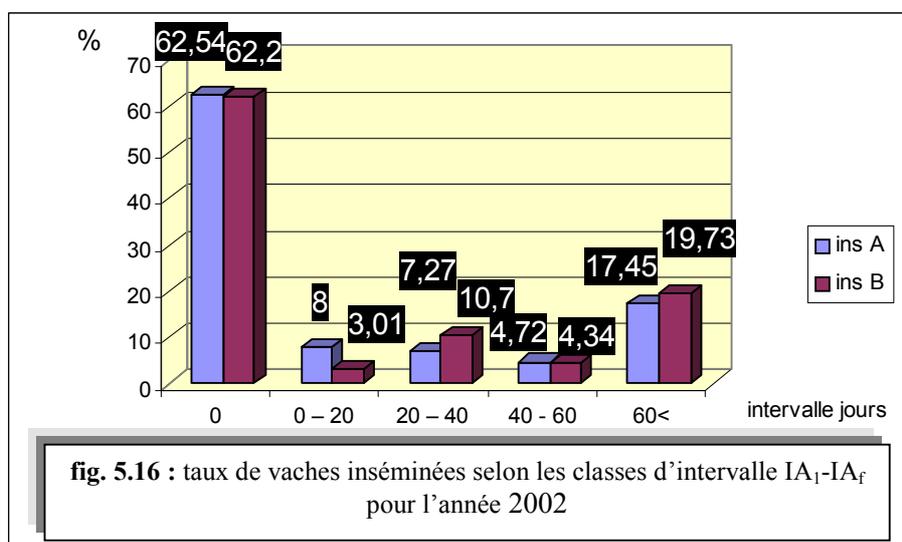
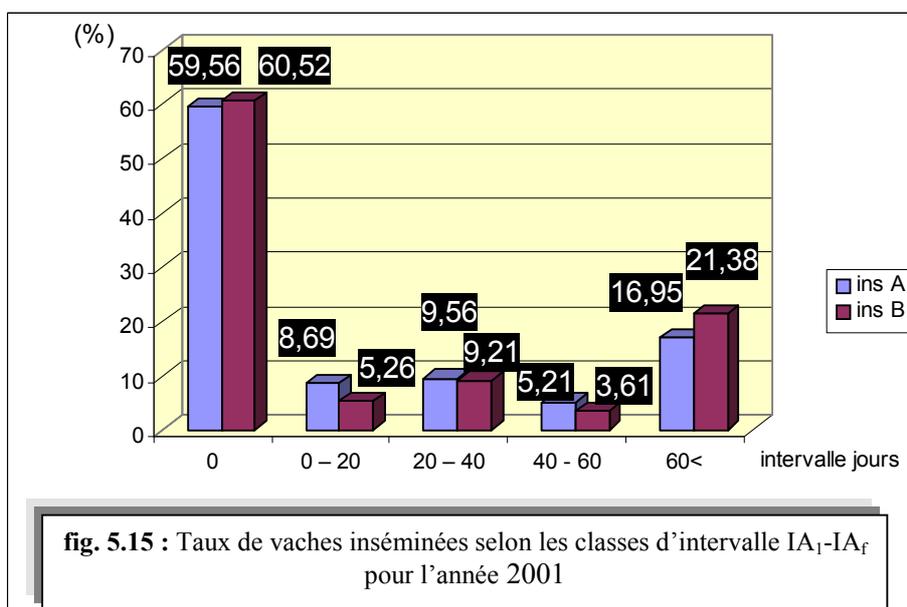
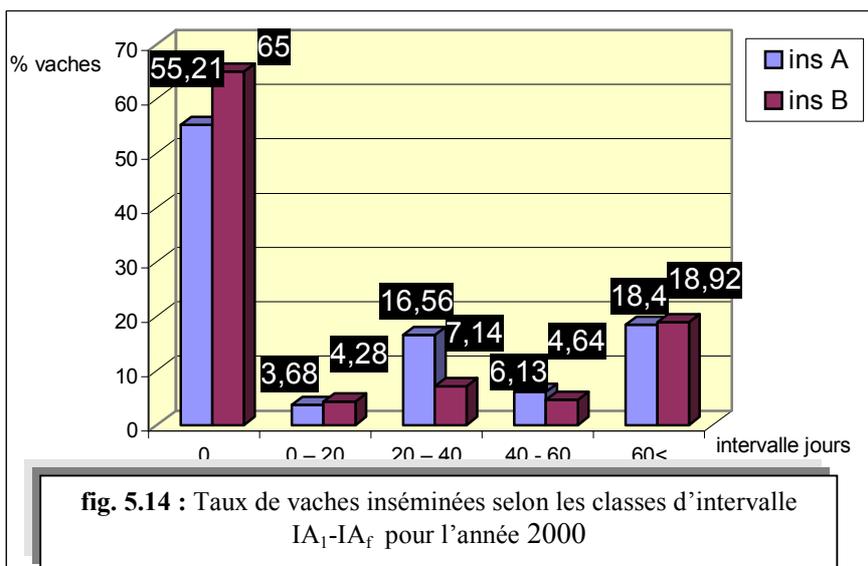


- Pour la figure n° 5.12 on remarque pour l'inséminateur A une diminution de l'intervalle moyen  $IA_1-IA_f$  qui passe de 34,42 jours en 1999 à 27,46 jours en 2002. pour l'inséminateur B on enregistre une valeur maximale de 33,08 jours en 1999 et une valeur minimale de 25,39 jours en 2000.



- Pour le même critère  $IA_1-IA_f$  le taux de vaches inséminées pour les quatre années est éparpillé en classe allant de 0 jour jusqu'à la classe supérieur à 60 jours. Ce critère permet de déterminer le taux de réussite en  $IA_1$ . pour les deux inséminateurs on enregistre des taux de conception maximaux dès la première insémination correspondant à la classe d'intervalle 0 jours, ceci est valable pour les quatre années. Les autres vaches sont conçues à l'occasion de la deuxième insémination artificielle (taux minime variant de 3,01% à 8,69%).





## 5.4. Discussion :

### 5.4.1. Etude intra-niveau :

Dans l'étude intra-niveau il est appelé à étudier les résultats de chaque inséminateur.

#### 5.4.1.1 Nombre de vaches inséminées :

Pour ce qui est du nombre de vaches inséminées, si on compare entre l'inséminateur A et l'inséminateur B on enregistre des différences en faveur de l'inséminateur B, cela est du à :

- la région d'intervention (d'exercice).
- Disponibilité d'un matériel roulant.
- Les résultats vis à vis des éleveurs.
- Le respect des horaires de rendez-vous.
- Rigueur et sérénité, discipline dans le travaille.

Les deux inséminateurs ont commencé fin 1998, il s'agit de deux ingénieurs en production animale issus du CNIAAG (centre national de l'insémination artificielle et d'amélioration génétique), possédant une même semence sauf que le conditionnement ainsi que la technicité et le moment de l'IA sont ignorés.

#### 5.4.1.2 Intervalle vêlage- vêlage :

Pour l'inséminateur A, l'IVV moyen durant la campagne 1999 jusqu'à 2002 est de 484,88 jours avec une valeur moyenne minimale enregistrée en 2001 de 481,71 jours et une valeur moyenne maximale de 489,28 jours, avec un écart moyen durant les quatre années de 139,7 jours, ce qui détermine un coefficient de variation moyen de 28,81% dont la valeur moyenne minimale de 27,35% enregistrée durant la campagne 2000 signe de centralisation des valeurs par rapport à la moyenne, autrement dit, les valeurs IVV sont homogènes et il n'y a pas beaucoup de fluctuations contrairement à l'année 1999 bien que la moyenne enregistrée paraît minime par rapport à l'année 2000, par contre on note un CV élevé de 31,53% signe d'hétérogénéité entre les valeurs observées, si on la compare à l'année 2000, sinon cette valeur n'est pas aussi alarmante car elle est proche des valeurs des quatre années.

Pour l'inséminateur B, la valeur moyenne durant les quatre années est de 482,59 jours avec un écart type moyen de 16,53 jours et un CV de 28,27%. Ces résultats sont très proches des résultats de l'inséminateur A. Le CV durant les quatre années est très proche, il est de 27,44% pour l'année 2002 à 29,85% pour 1999.

Nos résultats se rapprochent de ceux présentés par Moumene Abdennacer (2002) [179], université de Blida, dans sa thèse Analyse des bilans d'insémination), pour l'année 1999 dont l'IV-V moyen est de  $487,52 \pm 140,72$  ce qui donne un CV de 28,86 or que pour les années 2000 et 2001 on enregistre une grande homogénéité dans la répartition des IV-V en jours avec des moyennes respectivement de  $417,47 \pm 97,14$  et  $400,84 \pm 80,94$  ce qui donne un CV respectivement de 23,26% et 20,19%. Néanmoins la moyenne IVV dépasse largement l'objectif qui est de 360-370 jours.

Pour les deux inséminateurs l'IVV moyen dépasse largement les 400 jours, la moyenne annuelle ainsi que durant les quatre années avoisine les 500 jours avec des écarts moyens avoisinant les 140 jours. Un IVV de 14 mois correspond à une perte théorique de 0,12 veau/an/ vache [2]. En 1976 SLAMA et *al.*, [180] rapportent que l'IVV dépend des intervalles IV- $IA_1$  et  $IA_1-IA_f$ , il est hautement corrélé à l'intervalle IV- $IA_1$  [180], [181] et [182].

Tout cela est en relation avec la première relance ovarienne (anoestrus), SWP (self waiting periode) qui dépend de la propre volonté de l'éleveur, et enfin de la réussite de l'inséminateur.

Ces facteurs conditionnent l'IVV, selon CALL, 1978 [183] pour atteindre l'objectif qui est d'avoir un veau/ an/ vache et pour avoir un IVV optimal il faut réduire l'écart moyen entre  $IA_1-IA_f$  alors que PELISSIER en 1972 [184] implique la nécessité et l'importance de la détection des chaleurs qui jouent un rôle primordial dans la réduction de l'écart  $IA_1-IA_f$ , et c'est d'après ces deux facteurs (chaleur et écart  $IA_1-IA_f$ ) que se réduit l'IV-V.

En réponse à ces auteurs, certes les chaleurs ainsi que la réussite de l'IA (non retour à 21 jours) est primordial, ainsi qu'en plus des anoestrus post-partum et SWP, nous pouvons dire que les anoestrus post inséminatoires pourraient être à l'origine de ces allongements, d'où la nécessité du dosage d'hormone à savoir :  $P_4$  : diagnostic de non gestation à partir de 25j, dosage de la PSPB [44] et [185], il est possible de mettre en évidence une gestation 30 jours après IA par mise en évidence d'une protéine spécifique de la gestation qui est la PSPB, autre le dosage, l'échographie et l'exploration rectale pour le diagnostic de gestation peuvent réduire l'IVV dans le cas de non gestation.

Pour ce qui est de la répartition des vêlages, que se soit A ou B, selon le tableau n°5.1: Avant 310 jours le % de vaches vêlées est nul ou insignifiant. Le % de vaches élevées se déroule après 400 j, avec des % foudroyants, il est de 63,47% en 1999 et passe à 67,81% pour atteindre un maximum en 2002. idem pour B, le % le plus élevé est enregistré après 400j, il varie de 62,45% en 2000 pour atteindre 72,59% en 1999. or que l'objectif est d'avoir 100% de vaches vêlées dans la classe [310-340].

#### 5.4.1.3 Intervalle vêlage- première IA :

La mise en reproduction est en moyenne tardive (165,75 pour l'année 1999). Plus de 50% des vaches sont inséminées pour la première fois après 120js post-partum pour l'inséminateur B durant les quatre années alors que pour l'inséminateur A on enregistre une moyenne allant de 46,90% en 1999 à 51,66% inséminées après 120js en 2001. Or que l'objectif est d'inséminer 100% de vaches entre 40 et 80 jours post-partum alors qu'au niveau de cette classe le % varie de 26,25% valeur moyenne minimale au cours de l'année 2001 à 32,57% en 2000 pour l'inséminateur A, alors que pour l'inséminateur B ces valeurs varient de 21,81% en 1999 jusqu'à 25,73% en 2000. donc l'objectif d'inséminer la grande majorité des vaches dans la période 40-80 jours est loin d'être atteint.

Le CV moyen des quatre années est de 79,34% pour l'inséminateur A avec une valeur moyenne minimale de 76,42% enregistrée en 2002 et une valeur maximale n 2000 qui est de 82,47%. Les CV sont proches l'un de l'autre pour l'inséminateur A au cours des quatre années, il est très élevé signe d'un décalage et d'hétérogénéité remarquable entre les valeurs observées, par exemple en 1999 la valeur maximale enregistrée est de 603 jours et la minimale est de 38 jours, c'est le cas des trois autres années. L'intervalle vêlage  $IA_1$  est très largement supérieur à 120 jours ( $X > 120$ ) avec un écart moyen dépassant ainsi les 120js, ce qui donne un CV avoisinant ou tend vers 100% signe de fluctuation et d'hétérogénéité.

Le CV moyen est de 74,64% pour l'inséminateur B. bien qu'il est inférieur à celui de l'inséminateur A ce coefficient est élevé et cela veut dire qu'il y a des différences énormes et remarquable entre les valeurs observées pour le paramètre IV- $IA_1$ , à titre d'exemple la valeur maximale enregistrée en 1999 est de 894 jours et la minimale est de 35 jours et c'est le même cas pour les autres années. Nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par MOUMENE ABDENNACER (2002) [179], dans l'analyse de bilans d'insémination, pour l'année 1999 où il a enregistré une moyenne IV- $IA_1$  de  $160,14 \pm 123,51$  ce qui donne un CV de 77,12% sinon surtout pour l'année 1995 où la moyenne entre IV- $IA_1$  est de  $179 \pm 158,82$  ce qui donne un CV élevé de 88,24% signe de fluctuations et d'hétérogénéité des IV- $IA_1$ .

Les travaux de GHORIBI et *al.*, (2000) [4], qui ont été fait sur des vaches, rapportent une moyenne de  $89 \pm 86$  dans la campagne 1995 au niveau d'une ferme, ce qui donne un CV de 96,62%, un autre travail a été effectué la même année dans une autre ferme rapportent une moyenne de  $68 \pm 46$  ce qui donne un CV de 67,644% signe d'hétérogénéité et d'un grand décalage entre les valeurs observées. Par contre ces résultats des valeurs moyennes observées sont très différents de ceux rapportés par divers auteurs à savoir 73,8 jours [38], 70 jours [186]et [187], 65 jours [188].

Les causes de ce retard de mise en reproduction pourrait être du à :

- VWP (voluntary waiting period) [194], c'est la propre volonté de l'éleveur à mettre sa vache à la reproduction.
- L'anoestrus post-partum et la relance ovarienne en relation avec la restauration de l'énergie juste après la mise à la reproduction et l'involution utérine.
- Chaleurs silencieuses [190] et [191].
- Anoestrus post inséminatoire.
- Non maîtrise la technicité de l'IA [72].
- Lieu de dépôt.
- Insémination par rapport aux chaleurs (deuxième moitié des chaleurs).
- Conditionnement de la semence.
- Défaut de détection des chaleurs.

#### 5.4.1.4 Intervalle vêlage- IA fécondante :

L'intervalle moyen entre le vêlage et la saillie fécondante est trop long. Pour l'inséminateur A, la moyenne des quatre compagnes est de  $200,23 \pm 138,49$  jours avec un CV d'ordre de 69,13%, avec une valeur moyenne minimale observée en 2002 qui est de 188,63 jours et une valeur moyenne maximale de 208,06 jours en 1999. Les CV des quatre années sont très proches et permettent de déceler des différences et des fluctuations au niveau des valeurs des paramètres mesurés.

Pour l'inséminateur B, la moyenne est très proche de celle de A, elle est de  $207,5 \pm 136,33$  avec un CV de 65,76 et une valeur moyenne minimale de 189,25 jours enregistrée en 2000 et une valeur maximale de 225,13 jours en 1999. les CV sont très proches ce qui veut dire qu'il n'y a pas de différences entre les quatre années quoi que des variations significatives existent entre les valeurs des paramètres.

Chez les deux inséminateurs, l'objectif est loin d'être réalisé et qui est de 85 jours.

Nos résultats sont très proches de ceux apportés par GHORIBI et *al.*,(2002) [8] où l'intervalle vêlage- IA<sub>f</sub> est d'une moyenne de  $187,6 \pm 132$  ce qui donne un CV de 70,96% (travaux au niveau de la ferme MAIEZ) avec une valeur maximum de 516 jours et une valeur minimale de 35 jours.

D'autres travaux ont été réalisés par le même auteur au niveau de la ferme Sadraya dans la même année avec une moyenne de  $179 \pm 112$  ce qui donne un CV de 62,56% qui est un signe de variation et d'écart moyen important entre les valeurs observées telle que la valeur maximale qui est de 436 jours et la valeur minimale qui est de 49 jours.

On remarque l'objectif moyen qui est de 85 jours est loin d'être atteint, vu les résultats rapportés par MOUMENE ABDENNACER (2002) [179], où l'IV-IA<sub>f</sub>, si on prend l'année 1999 est de 217,52±140,72 ce qui donne un CV de 64,69%. De même en 1998 la moyenne est de 136,77±106,46 ce qui donne un CV de 77,83%. Toutes ces lectures démontrent des hétérogénéités et fluctuations au niveau des valeurs du paramètre observé.

Pour ce qui est de la répartition des inséminations fécondantes, on remarque pour A et pour B, que le taux élevé de conception est enregistré au delà de 120 jours post-partum avec un % allant de 64,36% e 2002, 65,03% en 2000, atteint un maximum de 70,43% pour l'inséminateur A, et d'ordre de 66,42% en 2001 atteint 75,92% en 1999, ce qui ne correspond pas à l'objectif de 15% mentionné par KIRK (1980) [192]. Or que le taux de conception avant 90 jours avoisine chez les deux inséminateurs les 30% ce qui ne répond pas à l'objectif qui est de 85% renseigné par KIRK, (1980) [192].

#### 5.4.1.5 Intervalle première IA- IA fécondante :

La moyenne de l'intervalle entre première insémination et insémination fécondante pour les quatre années est de 29,86 jours avec un écart moyen de 52,81 jours pour l'inséminateur A, avec un écart de variation très élevée qui est de 177,4% ce qui indique des écarts très élevés entre les valeurs du paramètre.

Pour l'inséminateur A on enregistre une diminution de la moyenne des intervalle IA<sub>1</sub>-IA<sub>f</sub> qui est de 34,42 jours en 1999 avec une valeur maximale de 293 jours et valeur minimale de 0 jours, il est de 29,53 jours en 2000 et de 28,03 jours et 27,46 jours respectivement en 2001, 2002 avec des valeurs maximales dépassant les 200 jours et des valeurs minimales de 0 jours.

Le CV enregistré au cours des quatre années est supérieur à 160 jours, les CV sont très proches pour les années 1999, 2000 avec respectivement 169,95% et 169,21% d'autre part ce CV sont très proche pour 2001 et 2002 avec respectivement 184,65% et 185,79%.

Pour l'inséminateur B, la moyenne des quatre années est de 30,10 jours avec un écart type de 54,93 et un CV très élevé de 182,81%. La moyenne la plus élevée est enregistrée en 1999 avec une valeur de 33,08±53,74 jours et en 2001 avec une valeur de 33,69±66,36 jours. Ces intervalles diminuent en 2000 et 2002 pour enregistrer des valeurs de 25,39 jours et 29,26 jours respectivement. Les CV pour les quatre années sont très élevés et montrent des différences significatives et des fluctuation très remarquables avec des valeurs maximales dépassant les 200 jours pour les années 1999 et 2000 et atteint les 744 jours en 2001, les valeurs minimales sont de 0 jours.

Un retour en chaleur sans modification et allongement de cycle ( $20 \pm 3$  jours) ne permet pas de dire s'il s'agit d'une non conception ou une mortalité embryonnaire précoce avant 15 jours [34]. La répartition selon les classe est en relation avec le taux de réussite en IA<sub>1</sub>, IA<sub>2</sub>, IA<sub>3</sub>, cette répartition est illustrée par la fig. n°5.12.

#### 5.4.1.6 Nombre d'insémination /conception : Indice de fécondité :

Pour l'inséminateur A, il est en moyenne de 2,40 en 1999, or que pour obtenir une fécondation dans le cas normal (objectif) il faut 1,6. Pour B, la moyenne des quatre années est très proche de celle de A qui est de 2,18 avec un minimum de 1,83 en 2001 et un maximum de 2,98 en 2000. ces valeurs sont très élevées et dépassent largement l'objectif qui est de 1,6.

#### 5.4.1.7 Taux de réussite en IA<sub>1</sub> :

Pour l'inséminateur A les résultats obtenus au cours des quatre années sont très proches, avec une moyenne totale de 54,56%, un minimum de 52% en 2000 et un maximum de 57,52%, en revanche ces valeurs n'atteignent pas l'objectif de 60%.

Pour l'inséminateur B, le taux de réussite moyen au cour des quatre années est de 55,70% avec une moyenne minimale de 50,90% en 1999 et une moyenne maximale de 59,80% en 2002 qui est très proche de l'objectif de 60% [2], [187], [193] et [194].

Ce taux de réussite en IA<sub>1</sub>, inférieur à 60% peut indiquer :

- Non détection des chaleurs.
- Insémination à un moment non opportun par rapport aux chaleurs.
- Stockage incorrect de la semence [192] par incompetence de l'inséminateur ou tout simplement par négligence.
- Lieu de dépôt incorrecte de la semence (lieu exacte est le corps de l'utérus et pas la moitié de la semence dans une corne et l'autre moitié dans l'autre corne), cela diminue le taux de fertilité [195].

En général, la mauvaise technique de l'IA contribue aux faibles taux de conception.[17] et [195]. Ce taux est influencé par la non précision dans la diagnose des chaleurs [196]. L'évaluation de ce paramètre qui se traduit par une faible fécondité est à l'origine de l'allongement de l'intervalle IA<sub>1</sub>-IA fécondante.

#### 5.4.1.8 Taux de repeat breeders :IA<sub>3</sub> et plus à chaleurs régulières :

Le taux de repeat breeders dépasse largement la norme admise au sein d'un troupeau qui est de 9 à 12%, il est de 21,32% en moyenne pour les quatre années (idem pour l'inséminateur B) avec une moyenne minimale de 20,61% et une moyenne maximale de 22,28%, on a pu enregistrer des valeurs qui dépassent les 30%.

La moyenne du repeat breeders pour l'inséminateur B est proche de celle de A elle est de 20,51% avec une minimale de 18,24% en 2000 et une maximale de 22,54% en 1999, avec des valeurs proches de 30%.

Ce taux élevé pourrait être expliqué par :

- L'infécondité.
- La mortalité embryonnaire précoce avant 15 jours.
- Stérilité bilatérale et unilatérale.
- Echec de l'insémination artificielle (technique, lieu de dépôt, moment de l'insémination)
- Déséquilibre et carence du régime alimentaire (vit A).
- Troubles métaboliques.
- Métrites.
- Infection et parasitisme.
- Trouble de la fonction ovarienne.
- Troubles hormonaux.
- Troubles immunitaires.

#### 5.4.1.9 Vaches synchronisées/chaleurs naturelles :

Pour ce qui est de ces deux paramètres on a procédé à la comparaison des deux moyennes par le test t de STUDENT et test d'égalité des moyennes (voir étude inter-niveaux).

#### 5.4.2 Etude inter-niveaux :

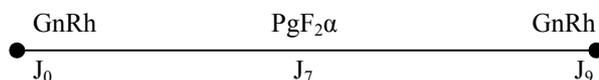
- synchronisation/ chaleurs naturelles :
  1. inséminateur A : Dans ce cas on considère les vaches synchronisées et les vaches inséminées sur chaleurs observées et naturelles comme deux niveaux de facteurs et les années comme répétitions. L'IA est assurée par A.
  2. inséminateur B : Idem, on compare les moyennes des vaches synchronisées inséminée et celles inséminées sur chaleurs observées.

#### 5.4.2.1 Résultats :

Tableau 5.6 : comparaison des moyennes des deux inséminateurs par le test DTUDENT

Inséminateur	(t) théorique	(t) observé	H <sub>0</sub> m <sub>1</sub> =m <sub>2</sub>	
			Rejetée	Acceptée
A	α=5%: t <sub>1-α/2</sub> =2,447 α=1%: t <sub>1-α/2</sub> =3,707 α=1%: t <sub>1-α/2</sub> =5,959	2,60*	+	
B		6,05***	+	

Pour les deux inséminateurs, le pourcentage de vaches synchronisées dépasse largement le pourcentage de vaches inséminées sur chaleurs observées naturelles. L'IA en aveugle après synchronisation a un effet et contribue à l'échec des IA. Il est recommandé d'inséminer sur chaleurs observées et on recommande l'utilisation de la méthode canadienne pour l'induction des chaleurs qui d'après les auteurs contribue à l'amélioration des taux de conception [197].



#### 5.4.3 Etude comparatives des prestations et travaux des deux inséminateurs par le test t de STUDENT (test d'égalité des moyennes):

A partir de cette étude on peut comparer les prestations dont l'objectif est la mise en valeur des travaux des deux inséminateurs issu d'un même centre (CNIAAG).

Dans ce test on suppose l'hypothèse  $H_0 : m_1 = m_2$

$m_1$  : ensemble des moyenne des valeurs des paramètres étudiés de l'inséminateur A.

$m_2$  : ensemble des moyenne des valeurs des paramètres étudiés de l'inséminateur B.

Tableau 5.7 : comparaison des prestations et travaux des deux inséminateurs par le test t de STUDENT (test d'égalité des moyennes):

Paramètres	(t) théorique	(t) observé	$H_0$	
			Rejetée	Acceptée
IA <sub>1</sub> -IA <sub>f</sub>	$\alpha=5\%: t_{1-\alpha/2}=2,447$ $\alpha=1\%: t_{1-\alpha/2}=3,707$ $\alpha=1\%: t_{1-\alpha/2}=5,959$	0,11 <sup>NS</sup>		+
IV-IA <sub>f</sub>		1,12 <sup>NS</sup>		+
IF		0,79 <sup>NS</sup>		+
TRIA <sub>1</sub>		0,41 <sup>NS</sup>		+
TRB		0,7 <sup>NS</sup>		+

Pour tout les paramètres mesurés  $t_{\text{théorique}} < t_{\text{obs}}$ . Donc  $H_0$  est acceptée.

Il n'y a aucune différence entre les travaux des deux inséminateurs.

Les résultats reflètent leur compétence et leur capacité du fait que les paramètres étudiés sont reliés directement à l'inséminateur et cert qu'en plus de la compétence de l'inséminateur, d'autres facteurs cités auparavant influencent d'une manière directe ou indirecte la fertilité de la vache.

### 5. 5 Conclusion :

L'étude des paramètres de re production après analyse des bilans d'insémination de deux inséminateurs ne révèle aucune différence entre les résultats réalisés par chacun d'eux..

L'IV-V est un critère économique dont l'objectif est d'avoir un veau/ vache/ an, cet intervalle dont la norme est de 340 à 360 jours dépasse largement les 400 jours. L'allongement de cet intervalle est en relation avec l'intervalle séparant le vêlage précédent de l'insémination fécondante et qui dépend de la réussite de l'IA. Les fluctuations des résultats et la non atteinte des normes sont liés à :

- la non maîtrise de la reproduction, non maîtrise de l'IA, la non détection des chaleurs.
- Insémination à un moment non opportun par rapport au vêlage (ne jamais inséminer avant 45 jours) ainsi que par rapport aux chaleurs ( 2<sup>ème</sup> moitié des chaleurs).
- Incompétence du stockage de la semence (-196°C) en relation avec le niveau de l'azote liquide.
- Lieu de dépôt de la semence
- L'acte de l'inséminateur lent (catécholamines) avec manipulation foudroyante.
- Infections : métrite.
- Infestations parasitaires internes (douve), thrichomonose.
- Stress en général et le stress thermique en particulier
- Troubles alimentaires (insuffisance ou excès)
- Carence en vit A
- Troubles métaboliques
- Maladies congénitales (free martinisme)
- Troubles immunitaires

D'une manière générale :

- Mauvaise conduite d'élevage
- Mauvaise gestion, mauvaise conduite alimentaire
- Non détection des chaleurs
- Les infections

Sert, l'éleveur reste la clef de réussite dans le but de maximiser la fertilité et la rentabilité économique, mais c'est au vétérinaire, l'inséminateur et le gérant à qui revient la balle ; tout échec doit être digérer et assumé par le groupe qui forme un cercle fermé ou la vache occupe l'épicentre.

## **Chapitre 6**

### **Suivi des vaches ayant des troubles de reproduction à savoir : repeat breeders :**

#### 6.1. Introduction :

Après avoir réalisé une enquête préliminaire dans la région de Tizi-ouzou, ainsi qu'une enquête sur la gestion d'élevage et l'analyse des résultats des bilans d'insémination artificielle, nous avons complété notre travail par un suivi de quelques vaches repeat-breeders. Deux travaux ont été réalisés pour conclure notre thème :

- l'un a été fait au niveau de cinq fermes.
- l'autre a été fait sur 51 vaches repeat-breeders étudiées individuellement, rencontrée au niveau des élevages étudiés.

#### 6.1.1. Objectif :

Le travail a pour but l'énumération et la mise au point des facteurs et les causes à l'origine des retours en chaleurs après insémination artificielle sans anomalies cliniquement décelable et sans modification du cycle oestral, afin de pouvoir proposer la conduite à tenir et tracer un tableau prophylactique .

#### 6.1.2. Matériel et méthode :

Le travail a été fait au niveau de cinq fermes situées dans des communes de Tizi-Ouzou. Il s'agit de communes de plaine et de Vallée côtière à relief montagneux .

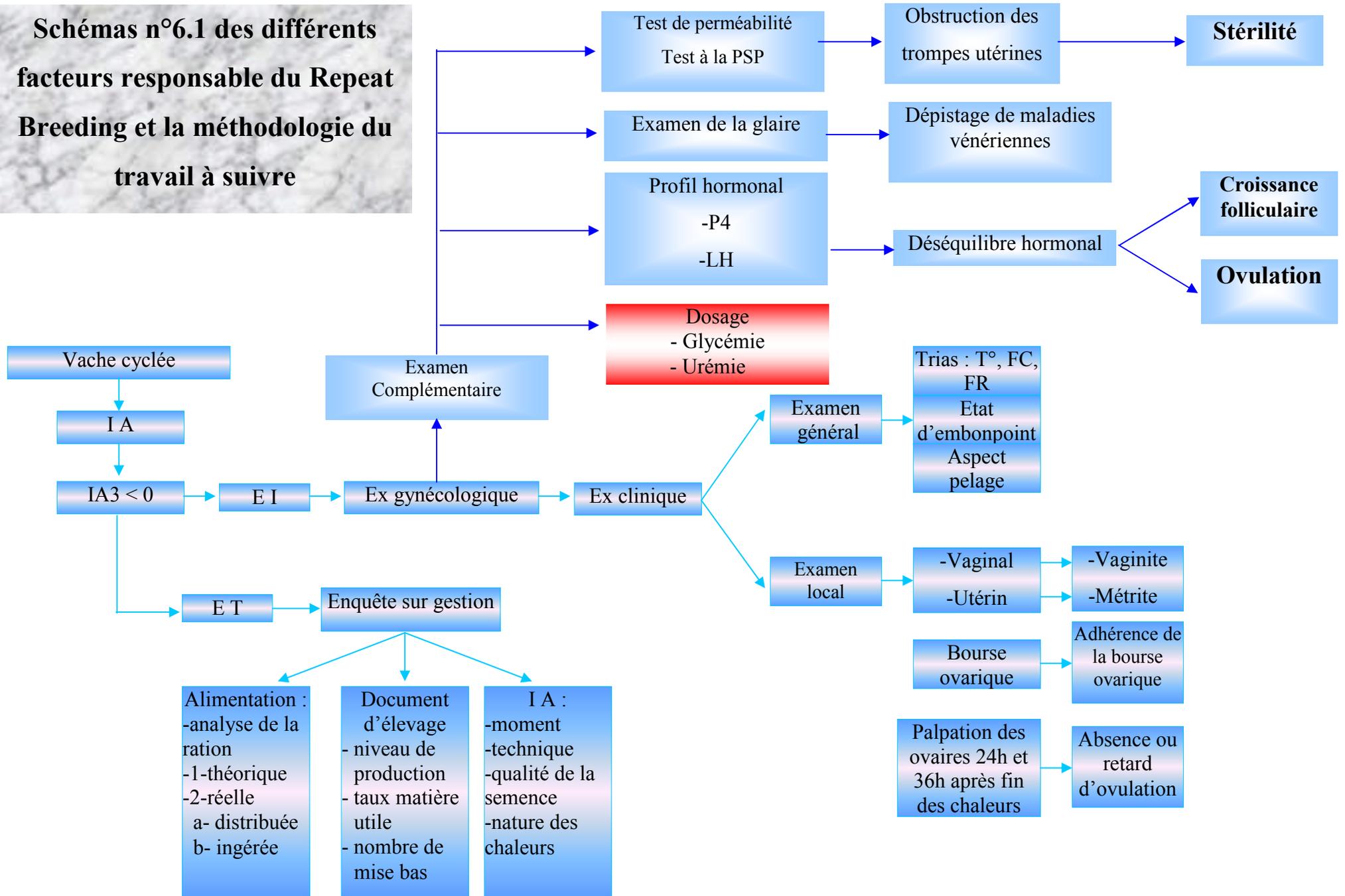
51 vaches repeat breeders rencontrées au sein de ces fermes ont été soumises à des examens.

La visite d'un élevage pour raison d'infertilité se fait en général pour les traitements cas par cas à la demande d'un éleveur [48], c'est dans le même contexte que s'inscrit notre visite à la ferme de TIMIZART.

Avant d'effectuer une approche individuelle des vaches à problèmes, nous avons essayé d'abord de faire une approche globale au niveau de la ferme afin d'avoir une idée sur la gestion d'élevage.

La méthodologie du travail est résumée dans schéma n°6.1 suivant :

**Schémas n°6.1 des différents facteurs responsable du Repeat Breeding et la méthodologie du travail à suivre**



## 6.2 APPROCHE GLOBALE

### 6.2.1 Présentation des fermes :

Notre étude a été faite au niveau de cinq fermes : la ferme OUAGUENOUNE (A), ferme IRDJENE (B), ferme TIMIZART (C), ferme FREHA (D) et enfin la ferme BELAID (E).

Deux travaux ont été fait au niveau de toutes les fermes :

➤ Le premier travail :

Isolement de tous les cas repeat Breeders puis les étudier et à partir des résultats qui en découlent on propose les conduites à tenir avec la mise au point d'un schéma prophylactique utile à chaque cas.

➤ Le deuxième travail :

Voir l'impact des solutions déjà envisagées et si possible apporter des correctifs de plus pour tracer enfin un schéma prophylactique avec des recommandations.

#### 6.2.1.1 Choix des fermes :

Le choix des fermes a été fait au hasard. Pour les fermes (B), (E) l'IA est assurée par le même inséminateur ainsi que pour les fermes (A), (C), (D) l'IA est assurée par un même autre inséminateur, les bilans d'insémination des deux inséminateurs ont été analysés dans le chapitre 5. La présentation des fermes sera faite dans un ordre décroissant par rapport à la taille de leur effectif de vaches laitières mises en reproduction.

#### 6.2.1.2 Commémoratifs :

La collecte des informations parfois est très difficile, au sein de ces fermes on a prêté notre attention à :

- La présentation générale et structure de l'exploitation.
- La répartition des terres et la disponibilité des surfaces fourragères.
- Les caractéristiques du cheptel bovin (race, alimentation,..etc..) entre autre l'importance de l'effectif des troupeaux.
- L'importance de l'effectif humain qui s'occupe de l'élevage.
- L'existence ou pas d'outils de suivie de la reproduction.
- La pratique de l'insémination artificielle et l'analyse des critères de fertilité.

Les commémoratifs recueillis sont représentés dans le tableau n°6.1 :

Tableau n°6.1 : Commémoratifs de toutes les fermes:

Fermes Données	Ferme A	Ferme B	Ferme C	Ferme D	Ferme E
Effectif total	190	99	102	45	31
Nombre éleveurs	03	02	03	02	01
Registre d'étable	-	-	+	-	-
Type stabulation	Entravée	Entravée	Entravée	Entravée	Entravée
Abreuvement	Rationné	Rationné	A volonté	A volonté	Rationné
Dépistage	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Déparasitage	Non	Non	+/-	+/-	non
Vaccination	Rage, fièvre aphteuse, diarrhée néonatale				
Antécédents maladies	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Détection de chaleurs	Observation 2x/j				
Type de saillie	IA	IA	IA	IA	IA

### 6.2.2 Les outils de suivie :

Ces outils quel que soit leur type, constituent un moyen primordial et efficace pour une bonne maîtrise de reproduction, mais cette efficacité repose d'une part sur leur entretien quotidien et d'une autre part sur la fiabilité des données inscrites. Les fermes A, B, C, D, E sont des fermes agréées par l'état. Les fermes A, B, D, E ne possèdent ni planning d'étable, ni fiches individuelles, les dates d'IA et vêlages sont inscrits sur un registre coté et paraphé par les subdivisions agricoles, mais les informations consignées dans ces documents restent souvent incomplètes. Seul dans la ferme C, la documentation se limite à un planning d'étable linéaire et des fiches individuelles. Le planning d'étable est un outil qui permet à l'éleveur et au vétérinaires d'observer leur troupeaux et de prévoir les actions à mettre en place [198].

### 6.2.2.1 Effectif humain/ effectif du troupeau :

Dans les fermes A, B, C, E on remarque qu'il y a un manque de mains d'œuvre, alors qu'il ne dépasse pas les trois éleveurs dans la ferme A et C et deux éleveurs dans les fermes B et D et un éleveur dans la ferme E. Ce manque a un effet sur la conduite de l'élevage en général, le nombre d'éleveur existant ne pouvant pas faire toutes les taches en même temps surtout l'observation des chaleurs au moment opportun. Non seulement le nombre d'éleveurs est insuffisant mais aussi leur niveau d'instruction est très bas, aucun éleveur dans les cinq fermes ne peut mentionner les événements qui peuvent se dérouler quotidiennement.

Le rôle de l'éleveur reste capital. Un facteur important intervenant dans tous les systèmes d'élevage est constitué par les divers stress après l'insémination ou la saillie. Cela provoque l'infertilité par mortalité embryonnaire, la période la plus critique comprend les trois semaines suivant l'insémination ou la saillie. Les facteurs sont nombreux, connus et pourtant souvent oubliés: mises à l'herbe, changement brutal d'alimentation (arrêt d'un flushing), traitement antiparasitaire, vaccination.

### 6.2.2.2 Effectif troupeau/ SAU :

La seule chose qu'on peut dire est que tout excès est un défaut. Dans les cinq fermes on constate que les SAU sont insuffisantes par rapport au cheptel bovin existant.

La chambre d'agriculture recommande dans le cadre d'aide et la création de micro entreprises pour les éleveurs voulant investir dans l'élevage bovin laitier 1ha ½ /vache, ainsi que la subdivision agricole en collaboration avec la DSA recommande dans un hangar pour N nombre de vaches, un espace égal à 2xN nombre de vaches c'est à dire que pour chaque vache il faut prévoir deux places, ce qui n'est pas le cas dans les cinq fermes.

### 6.2.2.3 Vaccination/ dépistage :

Le dépistage se fait dans les cinq fermes tout les six mois pour la tuberculose, la brucellose et la leucose. Donc le risque de brucellose est loin d'être suspecté pour les infertilités. Aucun cas de brucellose n'a été mis en évidence, quant à la tuberculose la ferme E est mise en quarantaine depuis la lecture positive lors de l'IDR à la tuberculine de deux vaches. Pour la ferme B dépistage n'a pas été refait.

Les vaccins effectués sont la rage, la fièvre aphteuse, avec rappel annuel. Le vaccin contre la diarrhée néonatale. Le dernier vaccin c'est surtout contre Coronavirus et Rotavirus, ainsi que E. coli K<sub>99</sub>.

#### 6.2.2.4 Le déparasitage :

Il se fait occasionnellement et parfois inexistant, ceci a un effet négatif sur la fertilité.

#### 6.2.2.5 Antécédents de maladies métaboliques :

vu que la ration distribuée est déficitaire, on enregistre des cas d'acétonémie, de fièvre vitulaire et surtout les acidoses dues à l'apport excédentaire de concentré et un apport faible de fourrage qui permet la production de salive qui est riche en bicarbonate tampon des acides gastriques . Dans les cinq fermes on enregistre les mêmes accidents métaboliques.

#### 6.2.2.6 L'abreuvement :

La restriction en eau dans les fermes A, B, E par suite d'un rationnement de 2x/j pourra jouer un rôle dans la réduction de la fertilité dans ces fermes.

#### 6.2.2.7 Type de stabulation :

A signaler que dans les cinq fermes la fréquence des boiteries et des mammites est très élevée. Austin, (1990) [199], rapportait que la stabulation entravée est défavorable pour la mamelle. Le manque d'exercice a un effet négatif sur la détection des chaleurs, pour Humblot (1982) [44], le taux de chaleurs qui passent inaperçues avoisine les 30%.

#### 6.2.2.8 Les chaleurs :

La détection des chaleurs pour les cinq fermes se limite à deux observations uniquement par jour, cela coïncide avec les heures de traite. Le diagnostic est fondé sur l'existence de glaire et parfois le beuglement du fait que les vaches sont en stabulation entravée. La détection des chaleurs est le premier facteur limitant pour la réussite de l'IA. Selon Webster. J, (1993) [200], une observation de 15mn le matin et le soir durant les horaires de traite permet la détection uniquement de 55% des vaches.

Selon la littérature, il y a une évolution significative entre le nombre d'observations et le taux de détection des chaleurs, plus le nombre de visite augmente la chance de voir des vaches en chaleurs augmente. L'idéal est d'effectuer trois visites d'au moins 20mn réparties dans les 24H (exemple : 6h/ 14h/ 22h ou 8h/ 12h/ 20h). Quoi que dans les cinq fermes, l'effectif humain est dépassé par tout les travaux de la fermes ce qui a limité l'observation à des moments bien précis.

### 6.2.2.9 L'insémination artificielle :

Pour ce qui est de ce facteur il est le sujet à dévoiler lors de la conduite de reproduction. (technique, moment d'insémination par rapport au chaleurs, si celle-ci étaient décelées au moment opportun), ainsi que le taux de réussite en IA<sub>1</sub> et le taux de repeat breeders.

### 6.2.2.10 Taille du troupeau des fermes :

Tableau n°6.2 : taille du troupeau des cinq fermes.

Effectif Fermes	Vaches laitières	Génisses	Taurillon	Veau	Velles	Taureau
OUAGUENOU NE (A)	96	-	-	35	59	-
IRDJENE (B)	70	03	05	08	03	10
TIMIZART (C)	42	-	09	05	26	20
FERME FREHA (D)	24	-	-	08	13	-
BELAID (E)	22	04	-	02	01	02

### 6.2.3 La conduite d'élevage des fermes :

#### 6.2.3.1 L'Alimentation :

L'alimentation constitue l'un des éléments essentiels dans le développement de l'élevage et dans la maîtrise de la reproduction. Le fourrage constitue la ration de base (foin, paille, ensilage...), pour laquelle on ajoute un complément à savoir le concentré et le son gros dans le but d'améliorer et de subvenir aux besoins d'entretien et de production de l'animal.

#### 6.2.3.1.1 Le calendrier fourrager et la disponibilité du fourrage dans les cinq fermes :

Le travail au sein de toutes les fermes a été fait durant les campagnes 2001, 2002, 2003.

Une enquête préliminaire d'ordre très important a été faite sur la conduite d'alimentation et de reproduction. Un fichier a été ouvert, aucun obstacle n'a été rencontré au cours de notre enquête.

Le tableau suivant nous indique le calendrier fourrager des ferme A, C, D durant toute l'année

Tableau n° 6.3: calendrier Fourrager des fermes A, C, D.

Mois Ration de base	janv.	Fev	mars	Avr	mai	juin	juill.	août	sept	oct.	nov.	dec
Foin d'avoine									←	→		
Paille de blé	←											→
Sorgho						←	→					

Le tableau suivant nous indique le calendrier fourrager des ferme B et E durant toute l'année

Tableau n° 6.4 : calendrier Fourrager des fermes B, E.

Mois Ration de base	janv.	Fev	mars	Avr	mai	juin	juill.	août	sept	oct.	nov.	dec
Foin d'avoine									←	→		
Paille de blé	←											→

#### 6.2.3.1.2. Concentré, rationnement et planning alimentaire des cinq fermes :

Le rationnement est l'ensemble des techniques permettant le calcul de la composition de la ration destinée aux animaux qui a pour objectif la satisfaction des besoins nutritionnelle fonction du stade physiologique de ces animaux.

L'alimentation des vaches aux niveau des cinq fermes basée sur le fourrage disponible qui constitue la ration de base complémentée par le concentré ( aliment vache laitière) et a défaut on distribue le gros son de blé deux fois par jour (2x/j) systématiquement avant chaque traite.

Pour apprécier le rationnement au sein des cinq élevages, au moment où notre étude a commencé à ce niveau, on a procéder au calcul théorique et réel de la ration par les UFL et PDI apportés par la ration et la détermination des besoins d'entretien, de production et de croissance si nécessaire.

### 6.2.3.1.3. Valeur alimentaire des aliments distribués :

Tableau n° 6.5 : valeur alimentaire des aliments distribués dans les cinq fermes.(source Haddadi et Chékiri, 2004) [200].

Valeur alimentaire Aliment	(%) MS	UFL	PDIN	PDIE
Foin d'avoine	86,5	0,60	40	65
Paille de blé	87,5	0,42	22	44
Sorgho	19	0,69	69	75,92
Concentré vache laitière (maïs, orge, son gras)	87,5	01	67	76,5
Son gros	87	0,78	95	81

6.2.3.1.4. Analyse théorique des besoins totaux des vaches et le calcul de l'apport réel des rations distribuées :

6.2.3.1.4.1 Analyse théorique des besoins totaux : le calcul des besoins énergétiques et azotés se fait par les formules du tableau 6.6.

Tableau n° 6.6 : Analyse théorique des besoins totaux [165]

	Besoins d'entretien	Besoins de production d'1 Kg de lait
Besoins énergétique (UFL)	$1,4 + \frac{0,6(pv)}{100}$	0,43 (0,4 +0,15 (MG))
Besoins azoté (PDI)	$100 + \frac{50(pv)}{100}$	47g

6.2.3.1.4.2 Résultats du calcul théorique des besoins totaux de toutes les fermes :

Pour calculer les besoins totaux du cheptel laitier au sein des élevage étudiés on doit d'abord estimer le poids vif des vaches et avoir une idée sur les performances de production à savoir quantité de lait en kg/j et le taux de MG.

Les données sont résumées dans le tableau n°6.7.

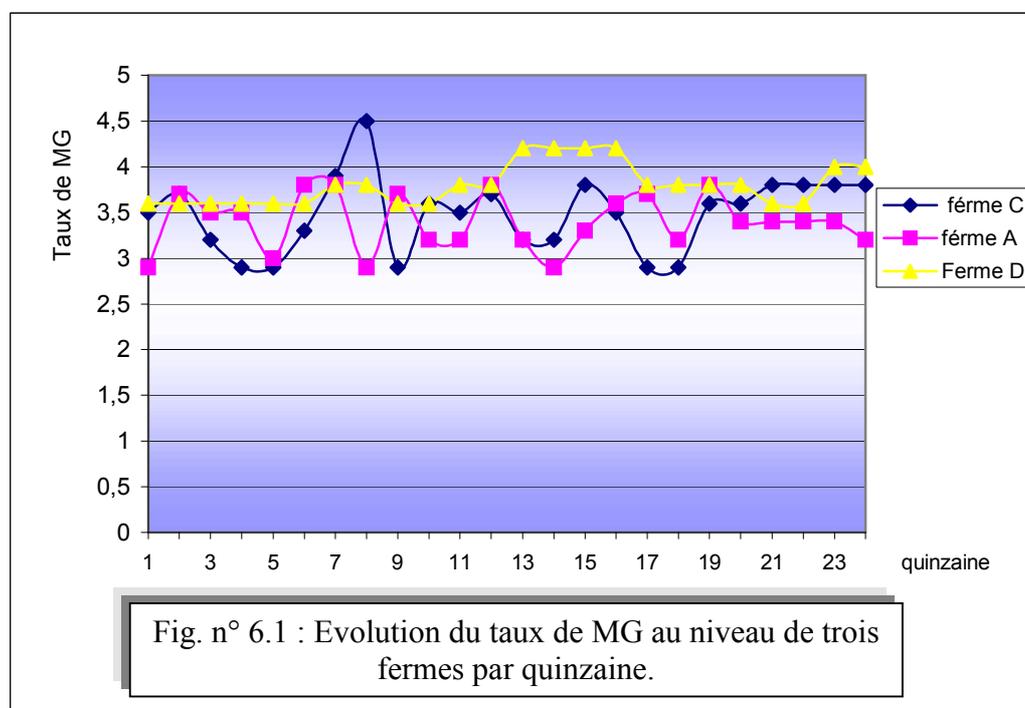
Tableau n° 6.7: Niveau de production et taux de MG (%) en moyenne .

Fermes	Moyenne poids vif des vaches	Moyenne de production de lait (Kg/j)	Moyenne MG (%)	BE (UFL)
A	550	20	3,4*	4,7
B	450	15	3,5	4,1
C	500	20	3,6*	4,4
D	550	14	3,8*	4,7
E	450	10	3,0	4,1

#### Taux de matières grasses utiles dans le lait :

Vu que la quantité de la production laitière ainsi que le taux de MG utile est conditionné par le régime alimentaire distribué dans les élevages, ainsi pour voir l'impact de la ration ingérée sur l'évolution du taux de MG on a pu réunir toutes les valeurs données par quinzaine pour trois fermes : A, C, D. voir la figure n°6.1 .

Objectif : l'évolution de la MG pourrai permettre de déceler une éventuelle fluctuation au niveau de l'alimentation qui est la cause d'un stress.



Selon la figure 6.1 , l'évolution du taux de MG est en dents de scie, parfois elle augmente pour atteindre 3,8 jusqu'à 4,5%, ceci coïncide avec un bon régime alimentaire énergétique et riche en azote, parfois diminue pour atteindre 2,8% pour la ferme C, idem pour la ferme A, où le taux de MG augmente et diminue également à la suite des changements brusques enregistrés dans le régime alimentaire.

Ces fluctuations et ces changements pourraient avoir un effet néfaste sur la fertilité car tout changement est considéré comme stress du fait que ce dernier est prolongé dans le temps, on se retrouve face à un SGA (syndrome général d'adaptation) à l'origine d'une déviation métabolique engendrant un déséquilibre interne, un déficit en protéines qui est la matière première des hormones de reproduction à savoir la FSH et la LH, toute diminution de ces hormones engendre une absence ou un retard d'ovulation. Ce qui n'est pas le cas pour la ferme D qui souffre de problème de fertilité bien que d'après la fig. n°6.1 il y a une stabilité dans l'évolution du taux de MG, exception faite pour la période allant de juin jusqu'à septembre qui coïncide avec la présence du vert : sorgho qui est un fourrage d'été énergétique.

En conclusion : d'après les deux lectures des trois fermes on peut dire que la fluctuation du régime alimentaire pourrai être la principale cause des infertilités or dans la ferme D l'évolution du taux de MG dans le temps qui dépend de la nature du régime alimentaire distribué ne révèle aucune variation significative cela étant en relation avec un apport d'une ration complémentaire stable et un apport de ration de base en fourrage sec presque stables tout au long de l'année, le problème d'infertilité persiste.

#### 6.2.3.1.4.3 Calcul théorique des besoins énergétique et azoté :

Les résultats sont représentés dans les tableaux 6.8 et 6.9.

Tableau n° 6.8: Les besoins énergétiques en UFL

Fermes	Besoins d'entretien	Besoins de production d'1Kg de lait	Besoins de production journalier	Besoins totaux
A	4,4	0,39	7,8	12,2
B	4,1	0,39	5,85	9,95
C	4,4	0,40	8	12,4
D	4,7	0,41	5,74	10,44
E	4,1	0,36	3,6	7,7

Tableau n° 6.9 : besoins azotés.

Fermes	Besoins azotés PDI	Besoins de production d'un kg de lait	Besoins de production/jour
A	375	47	940
B	325	47	705
C	350	47	940
D	375	47	658
E	350	47	470

#### 6.2.3.1.4.4 Besoins théoriques en MS :

Le tableau n° 6.10 indique le maximum de MS totale (fourrage et mélange de concentrés) qu'une vache laitière peut consommer dans la seconde moitié de sa lactation. Dans ce tableau, la MS totale est exprimée en pourcentage du poids vif de la vache et en kg par jour. Une vache de 550 kg donnant 30 kg de lait peut consommer 3,7 % de son poids vif en MS chaque jour, soit à peu près 20,4 kg. Une plus grosse vache (650 kg) ayant une production laitière similaire ne peut consommer que 3,4 % de son poids en MS (22,1 kg par jour). Des vaches plus grosses à production laitière supérieure peuvent consommer davantage de MS alimentaire.

Tableau n° 6.10 : maximum de MS totale qu'une vache laitière peut consommer dans la seconde moitié de la lactation. [9]

Poids vif de la vache (kg) Production laitière (kg)	450		550		650	
	%	kg	%	kg	%	Kg
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
15	3	13,5	2,65	14,6	2,4	15,9
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	18,9	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6



#### 6.2.3.1.4 Calcul réel des besoins en MS au niveau des cinq fermes :

Le tableau 6.11 montre les résultats du taux de matières sèches ingérées par les vaches au niveau de toutes les fermes.

Tableau n° 6.11: Taux de MS réel ingéré par les vaches laitières des cinq fermes.

Fermes MS	A			B			C				D				E	
RB	7,3	8,69	8,75	5,25	8,67	07	6,94	07	9,2	10,42	5,25	5,55	5,21	5,25	6,08	4,37
RC	6,12	6,98	7,85	7,41	3,5	6,09	7,85	7,85	7,85	7,85	6,12	6,12	6,12	6,12	5,22	5,23
Total	13,42	15,67	16,6	12,66	12,17	13,09	14,79	14,85	17,05	18,27	11,17	11,62	11,33	11,37	11,37	9,6

RB : ration de base.

RC : ration complémentaire.

MS : matière sèche.

6.2.3.1.5.1 Calcul réel des besoins énergétiques et azotés apportés par la ration alimentaire distribuée :

6.2.3.1.5.1.1 Ferme A :

Tableau n° 6.12 calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire

Mai 2002- Août 2002						
Alimentation		Quantité ingérée Kg	Quantité MS	UFL	PDIN	PDIE
RB	Paille sorgho	4 20	7,3	4,09	339,2	442,49
RC	concentré	7	6,12	6,12	410,04	468,18
Août 2002-Décembre 2002						
RB	Foin Paille	6 4	8,69	4,58	347,6	491,35
RC	Concentré Son gros	04 04	6,98	6,21	565,1	549,63
Janvier 2003-Mai 2003						
RB	Paille	10	8,75	3,67	192,5	385
RC	Concentré Son gros	05 04	7,85	7,08	623,39	616,18

Tableau n° 6.13: Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme A:

		UFL	PDIN	PDIE
Mai 2002 jusqu'à août 2002.	Apport total de la RB + RC	10,21	749,24	910,67
	Besoins total de la RB + RC	12,9	1315	1315
	Déficit/excès	-2,69	-565,76	-404,33
Août 2002- décembre 2002	Apport total de la RB + RC	10,79	912,7	1040,98
	Besoins total de la RB + RC	12,9	1315	1315
	Déficit/excès	-2,11	-402,3	-274,02
Janvier 2003 jusqu'à Mai 2003	Apport total de la RB + RC	10,75	815,89	1001,18
	Besoins total de la RB + RC	12,9	1315	1315
	Déficit/excès	-2,15	-499,11	-313,82

- Mai 2002-août 2002 :

La ration estivale est composée de fourrage vert à savoir le sorgho et de paille, semi de sorgho qui est un fourrage d'été récolté en plusieurs fois après fauchage et un apport d'eau. Le sorgho apporte de l'énergie avec un faible taux de MAT.

L'apport de la RB en UFL est de 4,09 et ne permet pas de couvrir les besoins d'entretien qui sont de 4,7 UFL. La RB n'assure aucune production laitière (tableau 6.12). L'apport de la RC qui est de 6,12UFL permet la production de 14,92 KG de lait sachant que les besoins de production d'1 KG de lait est de 0,39 (tableau 6.8). L'apport total de la RB en réalité ne permet pas la production de 20Kg de lait/j à 3,4% de MG, sachant, d'après le tableau n°6.13, que durant cette période la ration est déficitaire en énergie de 2,69 UFL, équivalant de 6Kgde lait/j. la ration est déficitaire en matière de PDIN. La production laitière permise est loin d'être réelle ceci s'explique en partie par la déviation du métabolisme. La quantité de MS distribuée totale est de 13,42, tableau n°6.12, elle est inférieure à la quantité recommandée dans le tableau qui représente les norme de MS totale qu'une vache laitière peut consommer. Donc une vache de 550Kg produisant 20Kg de lait peut consommer 3% de son poids vif en MS chaque jour équivalant de 16,5Kg.

- Août 2002-décembre 2002 :

Idem pour cette période, la ration de base limitée par la paille et du foin d'avoine récolté en été. L'apport de la RB en UFL qui est de 4,58 ne couvre pas les besoins d'entretien. L'apport de la RC qui est de 6,21 représenté par du concentré (maïs, orge, soja, sorgho) et du son gros permet la production de 14,92L de lait. La ration totale est déficitaire en UFL et PDIN (énergie et azote), la quantité de MS distribuée est inférieur à la quantité recommandée.

#### 6.2.3.1.5.1.2 Ferme B :

Résultats : Tableau n° 6.14 calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire

Avril 2002- Août 2002						
Alimentation		Quantité ingérée Kg	Quantité MS	UFL	PDIN	PDIE
RB	Paille	6	5,25	2,2	115,5	231
RC	Concentré Son gros	4 4,5	7,41	6,54	605,95	584,46
Août 2002- Décembre 2002						
RB	Foin Paille	8 2	8,67	4,88	315,3	526,8
RC	Concentré	4	3,5	3,5	234,5	267,75
Janvier 2003- Mai 2003						
RB	Paille	8	7	2,94	154	308
RC	Son gros	7	6,09	4,75	578,55	493,29

Tableau n°6.15 : Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme B

		UFL	PDIN	PDIE
Avril 2002 jusqu'à août 2002	Apport total de la RB + RC	8,74	721,45	815,46
	Besoins total de la RB + RC	9,95	1030	1030
	Déficit/excès	-1,21	-308,55	-214,54
Août 2002 jusqu'à décembre 2002	Apport total de la RB + RC	8,38	549,8	791,55
	Besoins total de la RB + RC	9,95	1030	1030
	Déficit/excès	-1,57	-480,2	-238,45
Janvier 2003 jusqu'à mai 2003	Apport total de la RB + RC	7,69	732,55	801,29
	Besoins total de la RB + RC	9,95	1030	1030
	Déficit/excès	-2,26	-297,45	-228,71

Vu le calendrier fourrager, la RB est constituée que de fourrage sec (il s'agit de paille pour la première et troisième période et de foin d'avoine pour la deuxième période).

- Avril 2002-Août 2002 :

La ration de base est déficitaire et ne couvre guère les besoins d'entretien, ce déficit est estimé dans ce cas à 1,9 (-1,9) sachant que les besoins d'entretien sont de 4,1 UFL (tableau).

La RB ne permet la production d'aucun litre de lait vu que le déficit de 1,9UFL est à l'origine d'une perte de 4,87Kg que les besoins de production d'1Kg de lait est de 0,39UFL. La RC constituée de concentré et de son gros permet la production de 19Kg de lait théoriquement, vu que l'apport est de 7,41UFL. L'apport de la ration totale (RB+RC) est de 8,74 UFL déficitaire d'environ 1,21UFL sachant que les besoins totaux sont de 9,95UFL. La ration est déficitaire en énergie (UFL) et en azote. L'apport de la ration totale est de 8,38 déficitaire en énergie et en azote.

- Août 2002-décembre 2002 :

La ration de base constituée de 8Kg de foin et de 2Kg de paille apporte une énergie de 4,88UFL, et permet de combler les BE qui sont de 4,1UFL et permet d'un côté la production de 2Kg de lait sachant que l'excès de l'apport de RB par rapport aux besoins d'énergie est de 0,78 UFL et que le besoin de production d'1 Kg de lait est de 0,39UFL à 5% de MG.

La RC constituée de concentré apporte 3,5UFL équivalant de 8,9Kg de lait.

L'apport de la ration totale est de 8,38 déficitaire en énergie et en azote.

La matière sèche totale consommée durant cette période est de 12,17% et n'atteint pas la quantité recommandée pour une vache de 45Kg et qui produit 15Kg de lait qui est de 13,5% , tableau n°38.

- Janvier 2003 jusqu'à mai 2003

La RB est déficitaire en énergie ainsi qu'en matière azotée, la ration totale apporte 8,38UFL, elle est déficitaire en énergie ainsi qu'en matière azotée. La matière sèche consommée est de 13,09 elle avoisine le % de MS consommé par une vache de 450Kg produisant 15KG de lait.

#### 6.2.3.1.5.1.2 Ferme C :

Résultats : Tableau n° 6.16 calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire

Octobre 2001- Décembre 2001						
Alimentation		Quantité ingérée Kg	Quantité MS	UFL	PDIN	PDIE
RB	Foin Paille	06 02	6,94	3,84	246,1	414,35
RC	Concentré Gros son	04 05	7,85	6,89	553,25	579,85
Janvier 2002-Mai 2002						
RB	Paille	08	07	2,94	154	308
RC	Concentré Gros son	04 05	7,85	6,89	553,25	579,85
Mai 2002-Séptembre 2002						
RB	Paille Sorgho	04 03	9,2	5,4	470,3	586,7
RC	Concentré Gros son	04 05	7,85	6,89	553,25	579,85
Septembre 2002- Décembre 2002						
RB		08 04	11,42	5,6	353	603,8
RC		04 05	7,85	6,89	553,25	579,85

Tableau n° 6.17 Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme C:

		UFL	PDIN	PDIE
Octobre 2001 jusqu'à décembre 2001.	Apport total de la RB + RC	10,73	799,35	994,2
	Besoins total de la RB + RC	12,4	1290	1290
	Déficit/excès	-1,67	-490,65	-295,8
Janvier 2002 jusqu'à mai 2002.	Apport total de la RB + RC	9,83	707,25	887,85
	Besoins total de la RB + RC	12,4	1290	1290
	Déficit/excès	-2,57	-582,75	-402,15
Mai 2002 jusqu'à septembre 2002	Apport total de la RB + RC	12,29	1023,55	1166,55
	Besoins total de la RB + RC	12,4	1290	1290
	Déficit/excès	-0,11	-266,45	-123,45
Septembre 2002 jusqu'à décembre 2002.	Apport total de la RB + RC	12,49	906,25	1183,65
	Besoins total de la RB + RC	12,4	1290	1290
	Déficit/excès	+0,09	-383,75	-106,35

- Octobre 2001-décembre 2001 :

La ration de base est constituée de foin d'avoine et de paille, elle est déficitaire en énergie 3,84UFL ainsi qu'en matière azotée et ne permet pas de satisfaire les besoins énergétiques qui sont de 4,4 pour les vaches de 500 Kg produisant 20Kg de lait/j à 3,6% de MG.

La ration complémentaire représentée par du concentré et son gros, l'apport est de 6,89. L'apport de la ration totale est de 10,73UFL, et permet théoriquement la production de 26,82 Kg, sachant que les BP pour la production d'1Kg de lait à 3,6% de MG est de 0,4UFL, mais vu que l'apport de la ration de base ne couvre pas les besoins énergétiques, ne permet pas la production de lait, la production permise est nulle, et dont la ration complémentaire permet la production de 17,22Kg de lait/j. le déficit de la ration de base fait perdre environ 1,4Kg de lait/j, ce déficit est estimé à 0,56UFL. Il est estimé de 1,67 UFL, déduction faite de l'apport réel de la ration totale, des besoins totaux théorique de la vaches, estimés respectivement de 10,73 UFL et 12,4 UFL.

La ration totale est déséquilibrée et déficitaire en matière azotée, la matière sèche réelle ingérée durant cette période est de 14,79%, loin d'être équivalente à 16,5, volume indiqué dans le tableau n° 6.17 et qui est relatif à une vache de 500Kg produisant 20Kg de lait.

- Janvier 2002-mai 2002 :

Il s'agit de la période hivernale, à partir de cette période il y a diminution du stock de fourrage, la ration de base est réduite en paille. La ration de base permet un apport de 2,94 UFL et ne couvre pas les besoins énergétiques, elle est déficitaire en énergie ainsi qu'en azote.

La ration complémentaire assurée par du concentré et du son gros. A rappeler qu'au niveau de cette ferme la ration complémentaire durant toute l'année est assurée par du concentré et du son gros à des quantités de brut 4Kg et 5Kg respectivement, puisque cette ferme possède une usine d'aliment de bétail. Durant toute la période l'apport de la ration complémentaire est de 6,89 UFL et permet la production, théoriquement, de 17,22Kg de lait/vache/j à 3,6% de MG.

Les besoins totaux sont évalués de 12,4UFL et ils ne sont pas couverts par les UFL apportés par la ration totale qui est de 9,83UFL déficitaire de 2,57UFL et qui permet la production de 6,42 Kg de lait/j. La production totale est de 20Kg dont 17,22Kg sont assurés par la ration complémentaire. La MS est de 14,85 et elle est loin d'atteindre la norme physiologique qui est de 16,5%. La ration totale est déficitaire en énergie et en azote.

- Mai 2002 jusqu'à septembre 2002 :

Représentée par du fourrage sec, la paille avec disponibilité du fourrage en vert, il s'agit du sorgho d'une valeur alimentaire très énergétique qui est de 0,69UFL, pauvre en matière sèche et riche en azote : PDIN 69 et PDIE=75,92. La ration de base assure les besoins d'entretien, elle est évaluée de 5,4 et permet la production de 2,5 litres de lait, par déduction des 4,4UFL nécessaire pour la couverture des besoins d'entretien. La ration de base est excédentaire, cet excès est estimé de 1UFL sachant que 0,4UFL est l'énergie qu'il faut pour la production d'un Kg de lait. La ration complémentaire comme il a été cité, elle est la même pendant toute l'année. La ration totale permet l'apport de 12,29UFL, donc elle est presque équilibrée en matière d'énergie, mais reste toujours déficitaire en azote. A noter que durant notre travail au niveau de cette ferme la tâche nous a été facilitée alors on a essayé de porter des correctifs au niveau de la ration.

La MS est de 17,50, l'excès est apporté par la ration complémentaire car un apport de 5,4 de la ration de base n'atteint pas la valeur recommandée par l'INRA (1988) [165] qui est de 6,5% de la ration de base (fourrage).

- Septembre 2002-décembre 2002 :

La ration de base représentée par de la paille et du foin d'avoine récolté durant la période estivale. La ration de base assure une énergie de 5,6UFL, elle couvre les besoins énergétiques qui sont de 4,4UFL et produit 3Kg de lait/j.

La ration complémentaire apporte 6,89UFL, composée de concentré et de son gros.

La ration totale apporte 12,49UFL, elle est équilibrée en énergie grâce aux correctifs qu'on a apporté selon les moyens existant, mais elle reste toujours déséquilibrée en matière azotée.

La ration en général est encombrante vu les 18,27% de MS ingérée alors qu'une vache de 500Kg produisant 20Kg de lait ne peut ingérer que 16,5% de MS dont 10,42% sont apportés par la ration de base or que la valeur qui est permise est de 6,5% de la ration de base.

#### 6.2.3.1.5.1.4 Ferme D :

Résultats : Tableau n° 6.18 calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire

Octobre 2001- Décembre 2001						
Alimentation		Quantité ingérée Kg	Quantité MS	UFL	PDIN	PDIE
RB	Paille	06	5,25	2,20	115,5	231
RC	Concentré	7	6,12	6,12	410,04	468,18
Mai 2002- Août 2002						
RB	Paille	02	5,55	3,35	300,7	365,49
	Sorgho	20				
RC	Concentré	07	6,12	6,12	410,04	468,18
Août 2002- Décembre 2002						
RB	Foin	04	5,21	3,35	205,72	359,14
	Paille	3,5				
RC	Concentré	07	6,12	6,12	410,04	468,18
Janvier 2003- Février 2003						
RB	Paille	06	5,25	2,20	115,5	231
RC	concentré	07	6,12	6,12	410,04	468,18

Tableau n° 6.19 : Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme D:

		UFL	PDIN	PDIE
Janvier 2002 jusqu'à mai 2002	Apport total de la RB + RC	8,32	525,54	699,18
	Besoins total de la RB + RC	10,44	1033	1033
	Déficit/excès	-2,12	-507,46	-333,82
Mai 2002 jusqu'à août 2002	Apport total de la RB + RC	9,47	710,74	833,67
	Besoins total de la RB + RC	10,44	1033	1033
	Déficit/excès	-0,97	-322,26	-199,33
Août 2002 jusqu'à décembre 2002.	Apport total de la RB + RC	9,47	616,12	827,32
	Besoins total de la RB + RC	10,44	1033	1033
	Déficit/excès	-0,97	-415,88	-205,68
Janvier 2003 jusqu'à février 2003	Apport total de la RB + RC	8,32	525,54	699,18
	Besoins total de la RB + RC	10,44	1033	1033
	Déficit/excès	-2,12	-507,46	-333,82

- Janvier 2002 jusqu'à mai 2002

Durant cette période hivernal la ration de base est constituée uniquement de paille à 87,5% de MS avec un apport très faible en énergie évalué à 0,42UFL ainsi très pauvre en matière azotée. (PDIN=22, PDIE=44). L'apport de la ration de base est de 2,2UFL et ne permet la couverture des besoins énergétiques. La ration complémentaire permet de combler le déficit et apporte 6,12UFL, elle est constituée de concentré, elle permet la production de 14,9Kg de lait théoriquement bien que la capacité de production des vaches de cette ferme est de 14Kg en moyenne à 3,8% de MG sachant que la production d'un Kg de lait nécessite 0,41UFL.

Le déficit de la ration de base par rapport aux besoins d'entretien est évalué à 2,5UFL sachant que l'apport de la ration de base est de 2,5UFL et les besoins énergétiques sont de 4,7UFL pour une vache de 550Kg produisant 14Kg de lait/j à 3,8% de MG. Ce déficit fait alors perdre 6,09Kg de lait. Réellement la ration totale qui apporte, durant cette période, 8,32UFL, si elle couvre les besoins énergétique 4,7UFL, il en reste 3,6UFL équivalant à la production de 8,8Kg de lait. La ration totale est déficitaire en UFL et en PDI, la MS qui est de 11,37% n'atteint pas la valeur de 13,5% recommandée dans le tableau 6.5.

- Mai 2002-août 2002 et août 2002-décembre 2002 :

Durant ces deux périodes bien que la ration de base est différente, l'apport en énergie des deux rations de base est le même 3,35UFL, ainsi la quantité de brut ingéré : 2Kg de paille + 20Kg de sorgho pour la période estivale, et de 4Kg de foin d'avoine +3,5kg de paille pour la période automnale, les pourcentages de MS ingérés sont presque équivalents, 5,55% pour la période d'été, 5,21% pour la période d'automne.

Les deux rations de base ne couvrent les besoins énergétiques qui sont de 4,7UFL, déficitaire de 1,2UFL et qui fait perdre 2,9kg de lait/j. La ration complémentaire est stable, elle est la même pendant toute l'année. La ration complémentaire permet l'apport de 9,47UFL pour les deux périodes, il ne s'agit pas de la même alimentation, ce qui a fait cet équilibre des deux rations totales des deux périodes différentes, c'est le hasard. La ration totale est déficitaire de 0,97UFL valable pour produire 2,36 kg de lait. La MS consommée est de 11,67 et 11,33 pour les deux périodes successivement et n'atteint pas la valeur réelle que doit consommer une vache de 550kg produisant en moyenne 15kg de lait/j à 3,8% de MG qui est de 13,5 environ.

- Janvier 2003-fevrier 2003

La période hivernale coïncide la fin du stockage en foin, la ration de base constituée de paille, déficitaire en énergie et en azote. La ration complémentaire est la même apporte 6,12UFL. La ration totale déficitaire en énergie, elle apporte 8,32UFL, le déficit est de 2,12UFL. La MS consommée est de 11,37 la ration alimentaire connaît deux régimes, le premier hivernal, stable le deuxième estival ainsi stable. Le régime, certes qu'il est déficitaire en UFL et PDI mais il ne connaît pas des fluctuations ce qui a évité un stress et ce qui a permis d'enregistrer un pourcentage de MG de 3,8%.

#### 6.2.3.1.5.1.5 Ferme E :

Tableau n° 6.20 calcul réel des apports de la ration de base et de la ration complémentaire

Octobre 2001- Décembre 2001						
Alimentation		Quantité ingérée Kg	Quantité MS	UFL	PDIN	PDIE
RB	Foin	04	6,08	2,17	196,04	340,18
	Paille	03				
RC	Gros son	06	5,22	4,07	386,65	329,67
Janvier 2002- Juin 2002						
RB	Paille	05	4,37	1,83	96,14	129,28
RC	Concentré	03	5,23	4,65	423,49	411,84
	Gros son	03				

Tableau n°6.21 : Rapport des apports totaux de la ration ingérée (RB+ RC) et des besoins totaux des vaches au niveau de la ferme E:

		UFL	PDIN	PDIE
Octobre 2001 jusqu'à décembre 2001	Apport total de la RB + RC	6,24	582,69	669,85
	Besoins total de la RB + RC	7,7	820	820
	Déficit/excès	-1,46	-237,31	-150,15
Janvier 2002 jusqu'à juin 2002	Apport total de la RB + RC	6,48	519,63	604,12
	Besoins total de la RB + RC	7,7	820	820
	Déficit/excès	-1,22	-300,37	-215,88

- Octobre 2001 jusqu'à décembre 2001 :

la ration de base constituée de foin et de paille pour la période allant d'octobre 2001 jusqu'à décembre 2001, la ration de base assure un apport de 3,17UFL.

La ration complémentaire apporte 4,07UFL et permet de combler le déficit engendré par la ration de base. La ration totale apporte de l'énergie légèrement déficitaire en UFL, ce déficit est de 0,46 et provoque une perte de 1,2kg de lait sachant que les besoins de production d'un kg de lait est de 0,36UFL pour du lait à 3% de MG pour une vache de 450kg produisant en moyenne 10kg de lait/j. La ration totale est déficitaire en azote mais la MS consommée est de 11,3kg presque égale à celle recommandée pour une vache de 450kg produisant 10kg de lait.

- Janvier 2002 jusqu'à juin 2002

la ration de base constituée de paille et apporte une très faible énergie qui est de 1,83 UFL. La ration complémentaire apporte 4,65UFL et 5,23kg de MS. La ration totale est déficitaire en énergie et en azote, ainsi que MS ingérée est de 9,6kg et n'atteint pas la quantité de MS réelle que doit consommer une vache laitière de 450kg produisant 10kg de lait, qui est de 1,7kg.

Discussion globale :

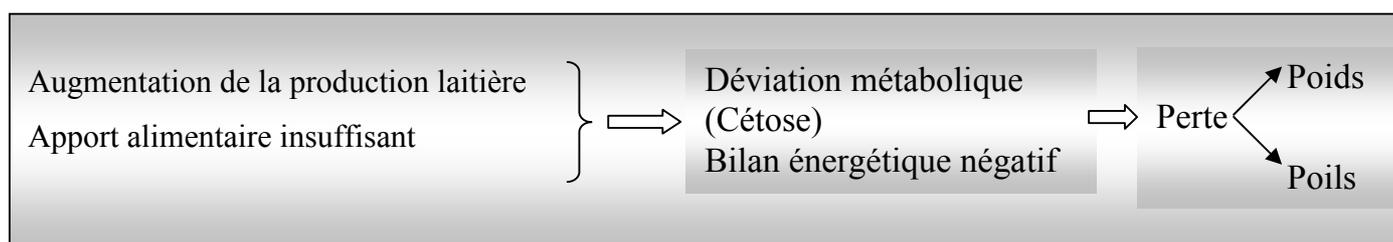
Le fourrage, bien qu'il est disponible tout au long de l'année, il est prédominé par du foin ordinaire presque à 90% moisi, malgré les cultures de sorgho, Vesce avoine en petites quantités et de l'herbe ordinaire. L'alimentation constitue l'un des éléments essentiels dans le développement de l'élevage en général et dans la bonne maîtrise de la reproduction.

D'après notre enquête, nous avons constaté que le planning alimentaire connaît des fluctuations au cours de l'année et au cours du cycle de production. La disponibilité de fourrage (en quantité et qualité) varie en fonction des saisons et non pas du stade physiologique. Le déficit engendre un déséquilibre alimentaire négatif sur l'état de la vache engendrant ainsi des troubles de reproduction.

Pour ce qui est du calendrier fourragé au niveau de ces fermes la qualité et la quantité du fourrage distribués dépendent de la saison et fonction des moyen financiers. En général les vaches des cinq élevages reçoivent la même ration, indépendamment de leur stade physiologique et leur production, ce qui accuse des inégalités dans la couverture des besoins des vaches [94], [201], [202] et [203].

La matière sèche ingérée est insuffisante. L'alimentation des animaux est déficitaire en énergie dans toutes les fermes, le facteur limitant de la production est l'énergie [94]. La ration de base distribuée au niveau des fermes étudiées est exclusivement à base de fourrage sec (foin, paille) mise à part les fermes A, C, D qui distribuent des quantités limitées de sorgho en vert durant les périodes estivales automnales. Les quantités de fourrage distribués ne sont pas calculées, elles sont parfois insuffisantes c'est le cas de la ferme B durant la période mai 2002-août 2002 (2kg de paille), parfois les quantités sont élevées c'est le cas de la ferme C (12kg de brut) pour la période septembre 2002-décembre 2002 ces fourrages grossiers caractérisés par la richesse en cellulose brut, sont encombrants.

Les rations de base distribuées sont déficitaires et n'atteignent pas les besoins d'entretien, du moins pour certaines des cinq fermes. La MS ingérée au sein des cinq élevages n'atteint pas la valeur recommandée que doit consommer une vache laitière, du moins pour la ferme C là où on a apporté des correctifs au rationnement. La ration complémentaire permet de couvrir le déficit engendré par la ration de base. Le concentré est constitué de maïs, son gros, orge, soja, CMV. La ration totale est toujours déficitaire en énergie et en azote, exception faite pour les deux dernières période de la ferme C, pour laquelle on a apporté des modifications. La production laitière enregistrée au niveau des cinq fermes, vu la ration totale distribuée, est supérieur à la quantité réelle permise par les UFL apportés par la ration totale et ceci peut être expliqué par :



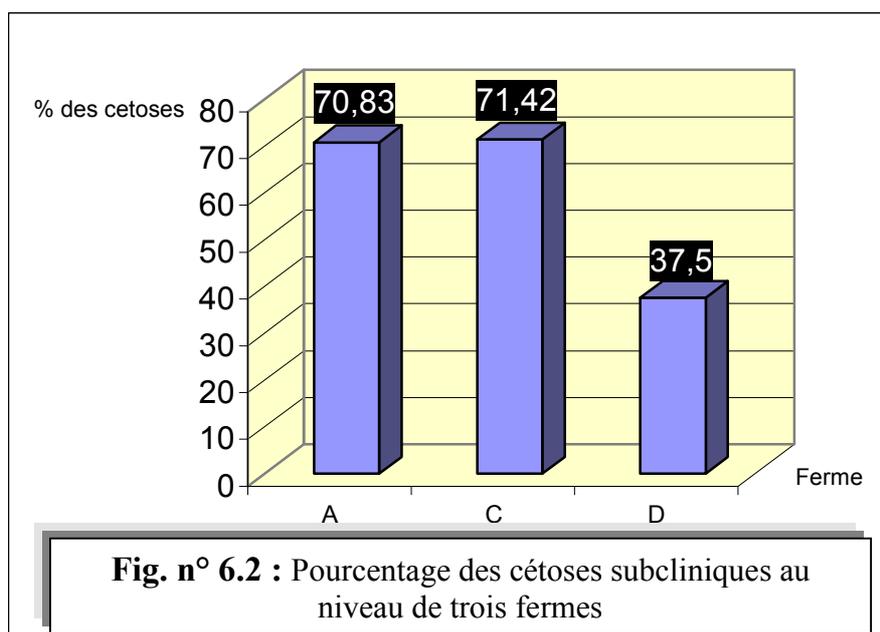
Ces déviations du métabolisme engendrant une mobilisation des réserves corporelles et si le problème persiste on aura des acétonémies.

❖ Recherche des corps cétoniques au niveau des urines à l'aide du LABSTIX test :

Ainsi on a jugé opportun de procéder à la recherche des corps cétoniques à partir des prélèvements d'urines à l'aide de bandes réactives du LABSTIX test (bayer). Le travail a été fait uniquement au niveau des fermes A, C et D là où on avait l'habilité et le pouvoir de réagir. On a pu mettre en évidence des acétonémies subcliniques, avec perte de poids mais néanmoins l'appétit est conservé. Les résultats ont montré que la prévalence de la cétose subclinique est très élevée, les données sont résumées dans le tableau n°6.22.

Tableau n°6.22 : résultats du Labstix test réalisé au niveau de trois fermes.

Test Ferme	Negatif (-)		Positif (+)	
	N	%	N	%
A	28	29,16	68	70,83
C	12	28,57	30	71,42
D	15	62,5	09	37,5



Selon le tableau n°6.22 illustré par la figure n° 6.2 nous remarquons que la prévalence de la cétose subcliniques est très élevée .L'incidence se situe dans les 70% pour les fermes A et C et aux environs de 40% pour la ferme D.

Sur un nombre de 96 vaches au niveau de la ferme A, 68 vaches répondent positivement au LABSTIX test entre 30 jours et 90 jours et ceci coïncide avec la fin de l'involution utérine (perte d'énergie) et le maximum de production laitière, équivalant de 70,83%. 30 vaches sur 42 répondent positivement pour la ferme C, équivalant de 71,42%, alors que 37,5% soit 09 sur 24 vaches mises en reproduction souffrent de cétose subcliniques à la suite d'un régime alimentaire déficitaire en relation avec le déroulement de l'involution utérine et le maximum de la production laitière.

#### Conclusion :

Cette étude à l'échelon global permet d'avoir une idée sur la conduite et la gestion de l'élevage. Elle permet de préciser les facteurs qu'il convient de prendre en compte pour l'amélioration de la fertilité.

Les facteurs de risque sont :

- l'hygiène de l'étable qui est mauvaises.
- l'alimentation dont la quantité et la qualité sont mal adaptées et elle est le plus souvent distribuée non pas fonction des besoins des animaux selon le stade physiologique, mais selon la disponibilité, le coût et les possibilités de l'éleveur.
- Les changements brusques entraînent un stress causant des troubles de fertilité.

Nous constatons qu'il y a une différence non négligeable entre la quantité de lait réellement produite et la quantité permise par la ration de base, cette différence pourrait s'expliquer, en dehors du déficit énergétique, par le parasitisme, du fait que le déparasitage fait défaut dans presque toutes les fermes [94] et [204], ou par des carences en oligo-éléments [205], car un troupeau carencé valorise moins sa ration et la malnutrition favorise le parasitisme et les infections banales, ou par des maladies nutritionnelles et/ou métaboliques qui sont le plus souvent insidieuses et dont la première conséquence est la baisse de production et une diminution de la fertilité [94], [206] et [207], ce qui est le cas pour les fermes où on a rencontré des accidents métaboliques.

### 6.2.4 Conduite de reproduction :

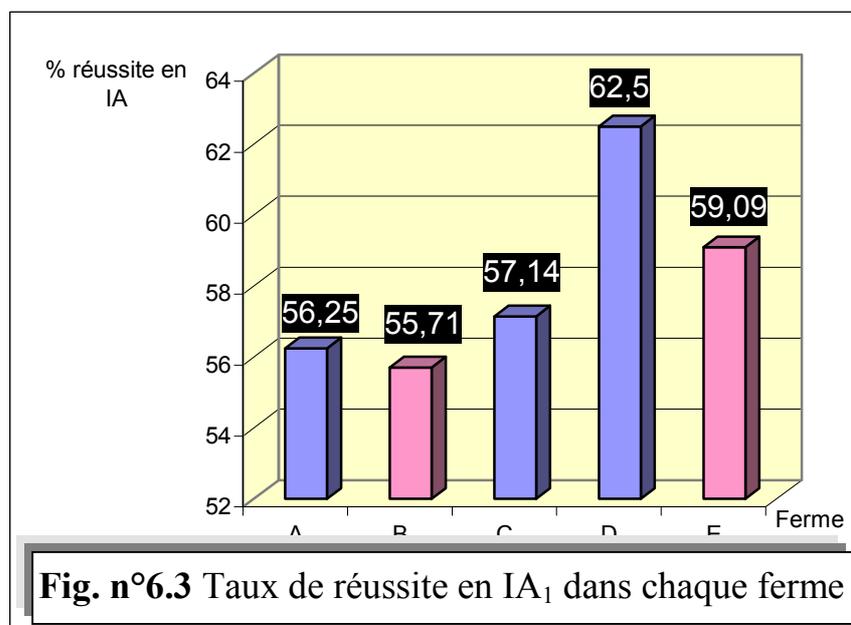
Dans cette partie nous n'allons pas détailler le différent paramètre de reproduction vu que ça a été déjà fait dans le chapitre 4, donc ce chapitre est consacré à l'étude des vaches réellement repeat breeders. Le taux de réussite en IA<sub>1</sub> ainsi que le taux de repeat breeders au niveau de chaque ferme sont représentés dans le tableau n°6.23.

Tableau n° 6.23 : taux de réussite en IA<sub>1</sub> et taux réel de repeat breeders.

Fermes	Effectif de vaches mises en reproduction	Taux de réussite en IA <sub>1</sub>		Taux de RB	
		N	%	N	%
A*	96	54	56,25	33	34,37
B**	70	39	55,71	21	30
C*	42	24	57,14	13	30,95
D*	24	15	62,5	05	20,83
E**	22	13	59,09	06	27,27

\* inséminateur 1

\*\* inséminateur 2

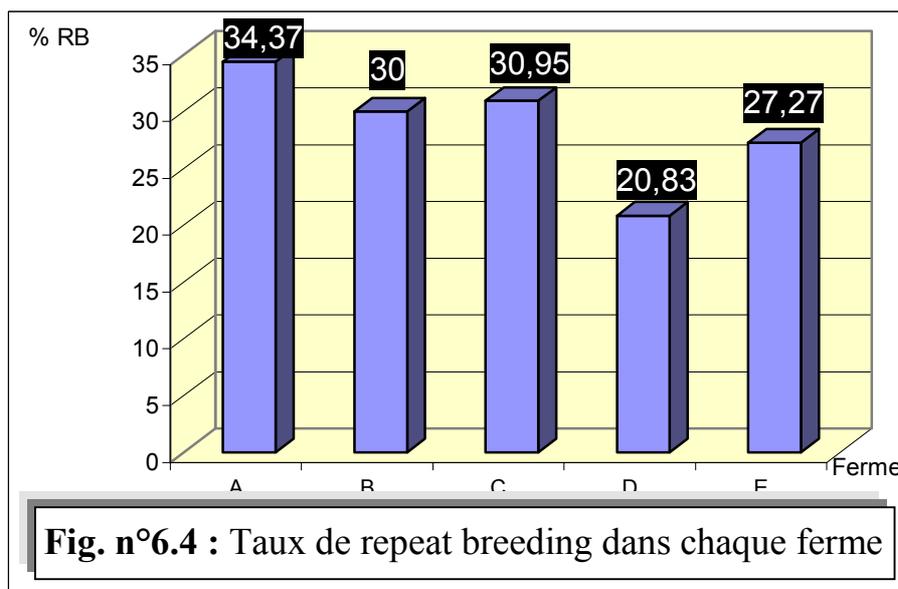


D'après le tableau n°6.23 illustré par les fig. n°6.3 le meilleur taux de réussite en IA<sub>1</sub> est réalisé par l'inséminateur (1) au niveau de la ferme D avec 62,5%, quant au taux le plus bas il est obtenu par l'inséminateur (2) au niveau de la ferme B avec 55,71% de réussite.

Du fait que les résultats obtenus par les deux inséminateurs montrent des variations significatives, à titre d'exemple l'inséminateur (1) a pu réaliser des résultats très mauvais au niveau de la ferme A avec un taux de réussite en IA<sub>1</sub> de 56,25% et un taux de repeat breeders alarmant de 34,37% ; l'inséminateur (2) a pu réaliser un taux de réussite en IA<sub>1</sub> satisfaisant de 59,09% néanmoins le taux de repeat breeders est de 27,27%.

A partir de ces lectures on ne peut pas tirer des conclusions qui peuvent expliquer ces variations, puisqu'il existe des facteurs de variation qu'il faut prendre en considération :

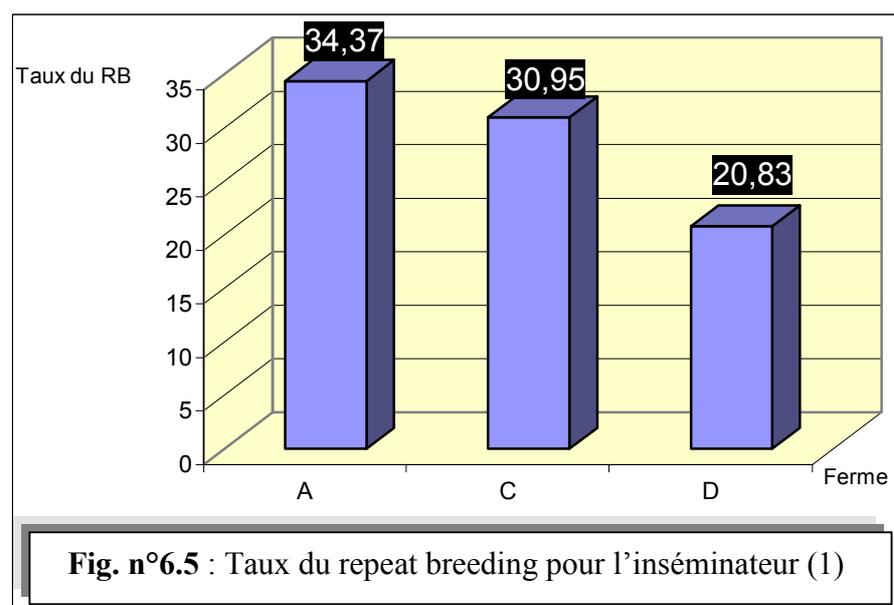
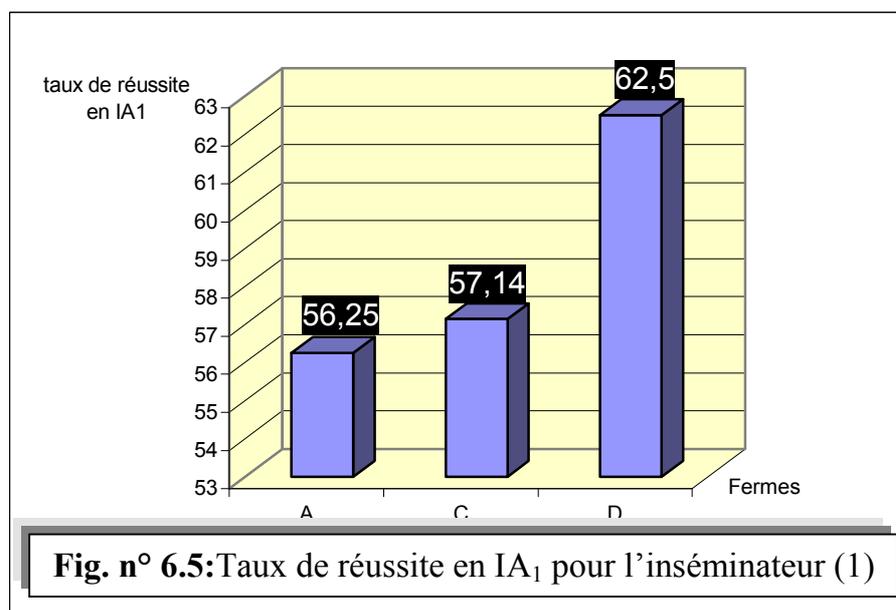
- Le premier facteur de variation tien compte de l'inséminateur puisqu' on a à faire à deux inséminateurs.
- Le deuxième facteur de variation s'agit de cheptels appartenant à des fermes différentes prises au hasard au niveau de Tizi-Ouzou soumis à des conditions d'élevage différentes



La seule explication qu'on peut donner avant d'aborder séparément les résultats du tableau n°6.23, est liée à la capacité de l'inséminateur englobant sa technique à savoir :

- Le dépôt de la semence : le lieu de dépôt de la semence est le corps de l'utérus (sortie du col entrée des cornes) et non pas au niveau de chaque corne comme il a été signalé par certains techniciens et cela pourrai être en relations directe avec la capacitation des spermatozoïdes limitée dans le temps et dans l'espace, autrement dit la capacitation des spermatozoïdes est en relation avec la distance parcourue depuis le lieu de dépôt jusqu'au lieu de rencontre avec l'ovule qui est l'ampoule utérine.
- Le conditionnement de la semence qui est limitée par l'existence en quantité suffisante d'azote liquide à  $-196^{\circ}\text{C}$ .
- La manière de préparation de la paillette contenant les spermatozoïdes qu'on doit faire décongeler à  $37^{\circ}\text{C}$ . le non respect de la température est fatal pour les spermatozoïdes.
- Le moment de l'insémination par rapport aux chaleurs.

Le taux de réussite en IA<sub>1</sub> passe d'une valeur minimale de 56,25% pour la ferme A, 57,14% pour la ferme C, à une valeur maximale de 62,5% pour la ferme D.

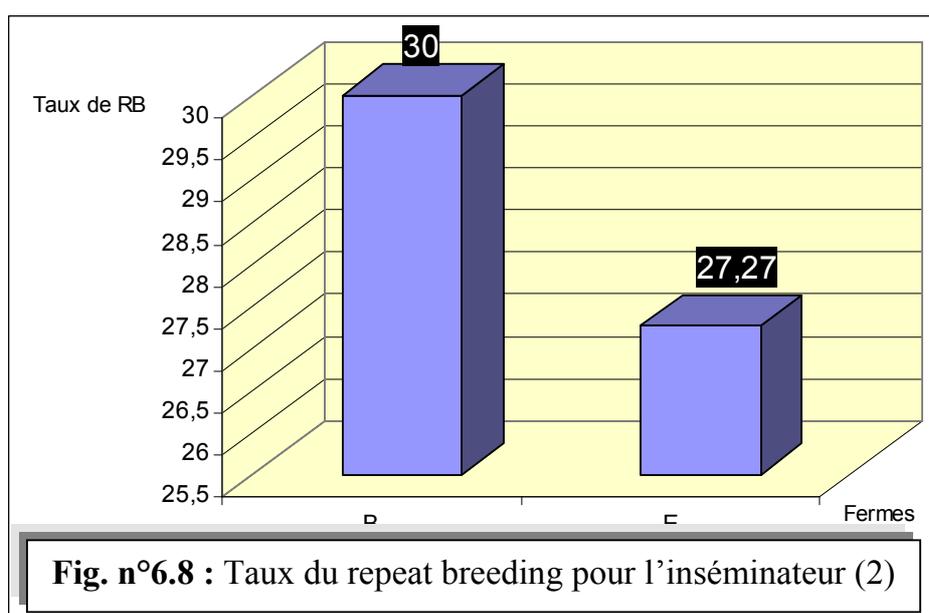
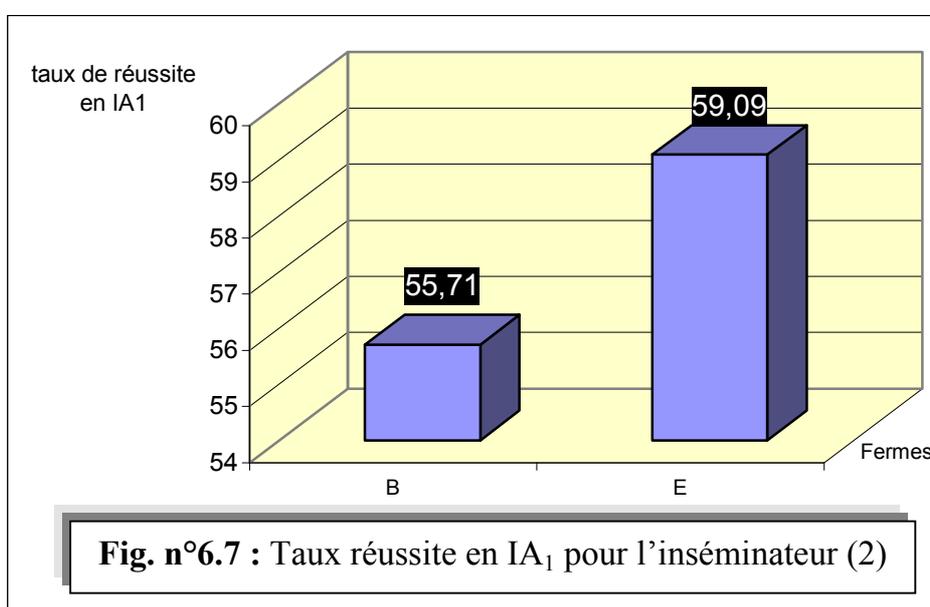


Cette variation des résultats réalisés par un même inséminateur dans trois fermes différentes ne semble pas avoir une relation directe avec la capacité de l'inséminateur, il pourrait être reliée à la taille du troupeau laitier en relation avec la main d'œuvre puisque d'après la fig.n° 6.5 plus la taille du troupeau augmente le taux de réussite en IA<sub>1</sub> diminue et le taux du repeat breeders augmente. C'est l'exemple de la ferme A avec un effectif de 96 vaches dont le taux de réussite en IA<sub>1</sub> est de 56,25% qui est loin d'être objectif vu que la norme admise se situe entre 60 à 70%. Ou encore la ferme C où le taux de réussite en IA<sub>1</sub> est de 57,14% alors que dans la ferme D il est de 62,5%.

Certes que ces différences sont influencées par le rapport effectif humain/taille du troupeau mais la discipline remarquable dans la ferme D sur la conduite d'élevage surtout pour ce qui est de l'alimentation qui a permis d'enregistrer une différence remarquable.

Pour ce qui est du repeat breeders, l'incidence se situe entre 20 et 30%, au niveau de la ferme A, sur un nombre de 96 vaches mises en reproduction on enregistre 33 vaches soit 34,37%, un nombre de 13 vaches sur 42 soit 30,95% au niveau de la ferme C, enfin 05 vaches parmi 24 mises en reproduction soit 20,83% pour la ferme D. L'incidence au sein de ces fermes est très élevée or que la norme admise dans un élevage est de 9 à 12% avec une moyenne de 15%.

Pour se rappeler l'insémination au niveau des fermes B et E est assurée par l'inséminateur (2)



Au niveau de la ferme B, 39 vaches sur 70 mises en reproduction soit 55,71% de réussite en IA<sub>1</sub> et un taux de repeat breeders de 30%. Par contre 13 vaches sur 22 soit 59,09% du taux de réussite en IA<sub>1</sub> avec 27,27% de repeat breeders au sein de la ferme E.

A partir de ces lectures on remarque que le taux de réussite en IA<sub>1</sub> le plus bas est enregistré au niveau de la ferme B or que le même inséminateur a eu des résultats meilleurs au niveau de la ferme E, quoi que le taux de repeat breeders reste toujours élevé et le taux de réussite en IA<sub>1</sub> au niveau de la ferme E avoisine la normale (60%) or que dans la littérature 60% de réussite en IA<sub>1</sub> est une norme admise au sein d'un troupeau surtout lorsque le pourcentage de vaches qui nécessite plus de trois inséminations avec un cycle régulier ne dépassant pas les 15%.

Le cas de la ferme E nous laisse supposer l'existence d'autres facteurs autres que ceux cités précédemment à savoir : conduite et gestion d'élevage (troubles nutritionnels (déficit alimentaire, changement brusque d'alimentation), hygiène, rapport effectif humain/ taille du troupeau...etc...), insémination artificielle (moment, technique). Ces facteurs sans aucun doute seront liées à la vache elle même.

#### ❖ Conclusion :

Le taux de réussite en IA<sub>1</sub> varie entre 55 à 63%, d'après la littérature les normes admises se situent entre 60 à 70%, ceci pourrait être en relation avec la capacité de l'inséminateur influencé par des facteurs. Nous savons bien que l'un des facteurs limitant de l'insémination est les chaleurs or que d'après les commémoratifs la diagnose des chaleurs est limitée à deux visites par jour ce qui réduit la chance de mettre en évidence un maximum de vache en chaleurs. Dans les cinq fermes les éleveurs existants sont incapables de déterminer le moment opportun des chaleurs ce qui explique les résultats décevants du tableau n°6.23.

Ces résultats pourrai être lié liés au déficit engendré par la ration alimentaire ingérée et les condition d'élevage qui règnent au sein des cinq fermes. Le rapport effectif humain/ taille du troupeau semble avoir une grande influence dans les troubles de fertilité autrement dit ces résultats reflètent la réalité de la gestion et de la conduite d'élevage.

Autres ces facteurs mis en cause, cela pourrai être du à des facteurs liés à la vache elle même à savoir les infections génitales, les cas de stérilité acquise ou congénitale (ex : free martinisme), c'est ainsi que nous avons jugé opportun d'effectuer une étude individuelle de chaque vache repeat breeders rencontrée.

Remarque :

Dans notre approche individuelle, le nombre de vaches repeat breeders étudiées séparément est de 51 sur le nombre total de cinq fermes vu qu'il y avait des vaches qui ont répandu positivement à la quatrième et la cinquième insémination artificielle. Le calcul du taux de repeat breeders a été fait sur la base que toute vache nécessitant plus de trois inséminations avec un cycle régulier est considérée repeat breeders.

La répartition des vaches repeat breeding est représentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 6.24: répartition des vaches repeat breeders.

Fermes	Conception	
	+	-
A	12	21
B	05	16
C	05	08
D	01	04
E	04	02
Total	27	51
Total general	78	

### 6.3 APPROCHE INDIVIDUELLE :

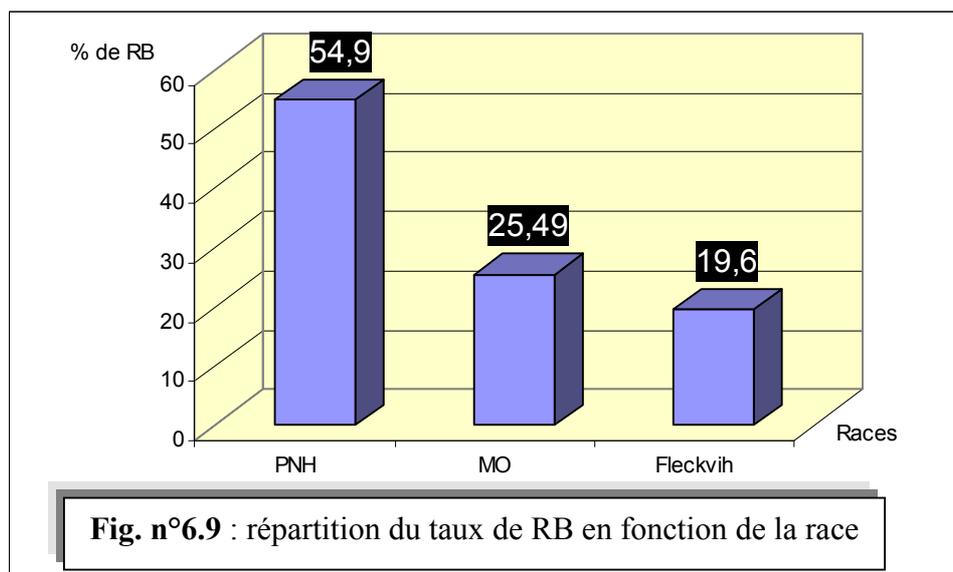
Toute vache repeat breeders est soumise à des examens, à savoir :

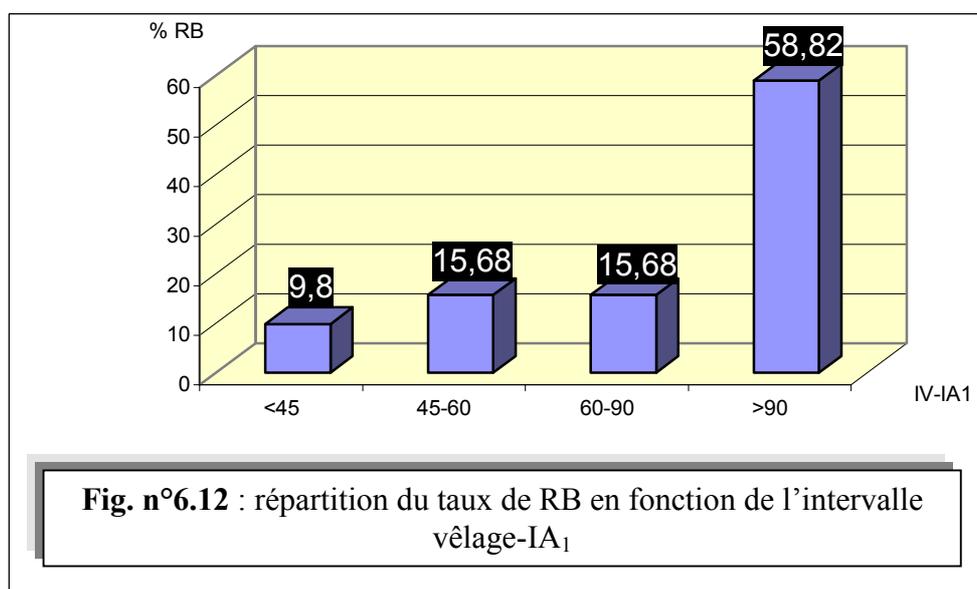
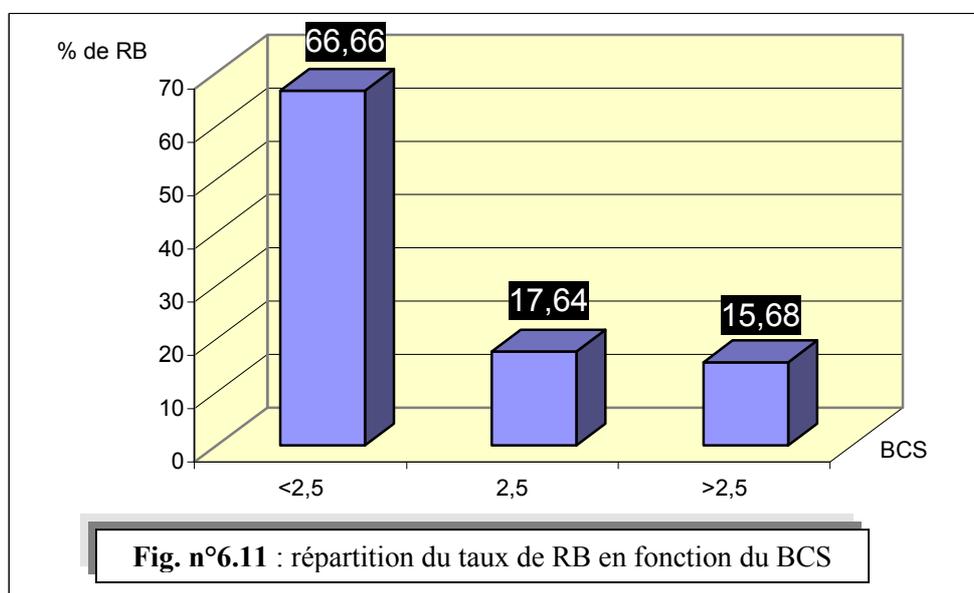
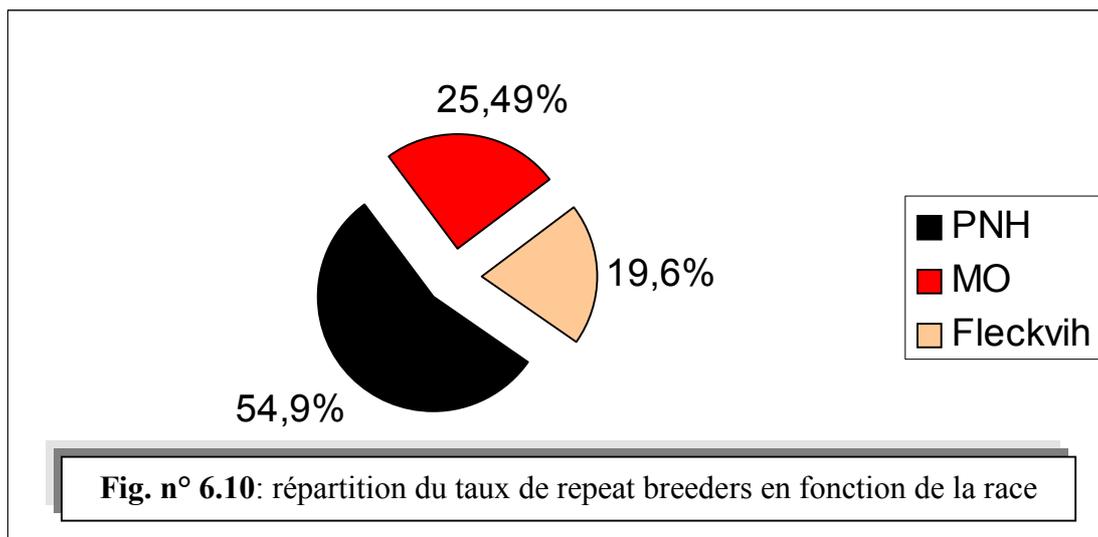
#### 6.3.1 Examen externe :

Il comprend la signalisation de la vache ( la race), l'évaluation de la note de l'état corporel ainsi l'aspect du pelage. Les résultats sont résumés dans les tableau n°6.25, (quelques informations du tableau ont été saisies à partir du registre d'étable).

Tableau n° 6.25 : répartition des cas de repeat breeding en fonction de la race, le BCS et l'intervalle vêlage- IA<sub>1</sub>.

Facteurs de variation		Nombre	%
Race	PNH	28	54,90
	MO	13	25,49
	Fleckvih	10	19,60
BCS	<2,5	34	66,66
	=2,5	09	17,64
	>2,5	08	15,68
IV-IA <sub>1</sub>	<45	05	9,8
	45-60	08	15,68
	60-90	08	15,68
	>90	30	58,82





D'après le tableau n° 6.25 illustré par les figures 6.9, 6.10, 6.11, 6.12, le taux de repeat breeders le plus élevé rencontré surtout chez des vaches :

- Qui sont inséminées pour la première fois après 90 jours post-partum (58,82 %).
- De race pie noire holsteine (54,90 %).
- Avec un BCS <2,5 (66,66 %)



Photo n° 6.1 : appréciation de BCS chez une vache en bilan énergétique négatif  
(aspect délavé de la robe)



Photo n° 6.2 : poil cassant terne et décoloré chez une vache en bilan énergétique négatif.

## 6.3.2 Un examen clinique

### 6.3.2.1 Examen général : il consiste à mesurer

- la TRIAS.
  - La température corporelle.
  - La fréquence cardiaque.
  - La fréquence respiratoire.
- l'état des muqueuses
- la fonction ruminale.

les résultats n'ont révélé aucune anomalie décelable.

### 6.3.2.2 Examens spéciaux :

#### 6.3.2.2.1 Transrectal :

Afin de déterminer la consistance de la matrice, ainsi que les différentes structures qui se trouvent au niveau des ovaires. L'idéal est d'effectuer deux examens transrectaux espacés de 24 heures. Les résultats de l'exploration rectale sont représentés dans le tableau n°6.27.

#### Objectif :

Le but des deux palpations transrectales espacées de 24 heures est de mettre en évidence un éventuel retard ou absence d'ovulation, ajouter à cela, d'autres anomalies à savoir les adhérences des bourses ovariennes.

#### **Suggestions et clarifications :**

**Remarque1 :** Pour l'exploration rectale on propose deux autres examens supplémentaires. La troisième exploration rectale est surtout décisive et indispensable, son but est de mettre en évidence un retard ou absence d'ovulation en l'absence d'un dosage de  $P_4$  car une telle conclusion ne peut être tirée si on se contente que de deux explorations espacées de 24 heures pour les raisons sous-citées :

- La durée moyenne des chaleurs est de 24 heures.
- L'ovulation se fait 12 heures après fin des chaleurs



Tableau n°6.26: résultats fournis à l'exploration rectale.

N° examen N° vache	J <sub>0</sub>			24 H après J <sub>0</sub>			Conclusion
	Etat de la matrice	Activité ovarienne		Etat de la matrice	Activité ovarienne		
		Présence de follicules	Absence de follicules		Présence de follicules	Absence de follicules	
RB 01	Corne atone	★		Flasque OG CjA OD L		★	
RB 02	Corne flasque ODL+OG Cj		★	Flasque OG CjA ODL		★	
RB 03	Corne atone		★	Flasque ODL		★	
RB 04	Corne atone	★		Corne flasque		★	
RB 05	Corne atone	★●		Atone	★●		Troisième examen rectal
RB 06	Adhérence des bourses avariées	★		Adhérence des bourses avariées		★	
RB 07	Corne atone	★		Flasque		★	
RB 08	Corne atone	★		Flasque		★	
RB 09	Atone Col en croissant	★●		Atone col en croissant	★●		Troisième examen rectal
RB 10	Corne atone	★●		Atone	★●		Troisième examen rectal

Suite tableau n° 6.26 : résultats fournis à l'exploration rectale.

N° examen N° vache	J <sub>0</sub>		24 H après J <sub>0</sub>			Conclusion	
	Etat de la matrice	Activité ovarienne		Etat de la matrice	Activité ovarienne		
		Présence de follicules	Absence de follicules		Présence de follicules		Absence de follicules
RB 11	Corne atone			Corne atone		Troisième exploration rectale	
RB 12	Corne atone			Corne atone		Troisième exploration rectale	
RB 13	Corne atone			Corne atone		Troisième exploration rectale	
RB 14	Corne atone			Corne atone		Troisième exploration rectale	
RB 15	Atone col en croissant			Atone col en croissant		Troisième exploration rectale	
RB 16	Atone			Atone		Troisième exploration rectale	
RB 17	Flasque OG CjA			Flasque OG CjA			
RB 18	Corne atone OG CjA			Flasque OG CjA			
RB 19	Sensation de gonflement			Suspicion de néoformations			
RB 20	Atone			Atone +/-			

Suite tableau n° 6.26 : résultats fournis à l'exploration rectale.

N° examen N° vache	J <sub>0</sub>		24 H après J <sub>0</sub>			Conclusion	
	Etat de la matrice	Activité ovarienne		Etat de la matrice	Activité ovarienne		
		Présence de follicules	Absence de follicules		Présence de follicules		Absence de follicules
RB 21	Corne atone	★●		Corne atone	★●		Troisième exploration rectale
RB 22	Atone OG CjA OD follicule	★		Flasque		★	
RB 23	Corne atone	★		Flasque		★	
RB 24	Corne atone	★		Flasque		★	
RB 25	Atone	★		Flasque		★	
RB 26	Flasque		★	Flasque		★	
RB 27	Flasque OD Cj		★	Flasque		★	Phase lutéale
RB 28	Atone	★		Atone +/-		★	
RB 29	Atone	★		Atone		★	
RB 30	Atone	★		Flasque		★	

Suite tableau n° 6.26: résultats fournis à l'exploration rectale.

N° examen N° vache	J <sub>0</sub>		24 H après J <sub>0</sub>			Conclusion	
	Etat de la matrice	Activité ovarienne		Etat de la matrice	Activité ovarienne		
		Présence de follicules	Absence de follicules		Présence de follicules		Absence de follicules
RB 31	Atone			Atone			Troisième exploration rectale
RB 32	Atone Sensation d'adhérence			Atone avec adhérence			Troisième exploration rectale
RB 33	OD très enflé OG follicule			OD très enflé			Sensation des stries en chapelet
RB 34	Atone OG CjA			Atone OG CjA			
RB 35	Atone OG CjA			Atone OG CjA			
RB 36	Sensation d'adhérence			Sensation d'adhérence			Troisième exploration rectale
RB 37	ODL			ODL			
RB 38	OGCjA			OGCjA			
RB 39	ODL OG CjA			Flasque			
RB 40	Flasque			OD Cj			

Suite tableau n° 6.26 : résultats fournis à l'exploration rectale.

N° examen N° vache	J <sub>0</sub>			24 H après J <sub>0</sub>			Conclusion
	Etat de la matrice	Activité ovarienne		Etat de la matrice	Activité ovarienne		
		Présence de follicules	Absence de follicules		Présence de follicules	Absence de follicules	
RB 41	OD Cj		★			★	
RB 42	ODL OGL Atrophiée		★	ODL OGL Atrophiée		★	Free martinisme
RB 43	RAS	★●			★●		Troisième exploration rectale
RB 44	OD Cj		★	OD Cj		★	Phase luteale
RB 45	Atone	★		Atone +/-		★	
RB 46	RAS	★●		RAS	★●		Troisième exploration rectale
RB 47	Atone OG CjA	★●		Atone OG CjA	★●		Troisième exploration rectale
RB 48	Atone	★		Flasque		★	
RB 49	Atone	★●		Atone	★●		Troisième exploration rectale
RB 50	Atone	★		Flasque		★	
RB 51	Atone	★		Flasque		★	



Toute vache nécessitant un troisième examen transrectal.



Suspicion de néoformation.



suspicion de salpingite tuberculaire (vache appartenant à la ferme B) sensation de stries en chapelet de l'ovaire jusqu'aux cornes.

Tableau n°6.27: Résultats fournis sur des vaches nécessitant une 3<sup>ème</sup> exploration rectale décisive et indispensable.

Examen N° vache	36H après : 3 <sup>ème</sup> examen			48 H après ; 4 <sup>ème</sup> examen		
	Etat de la matrice	Activité ovarienne		Etat de la matrice	Activité ovarienne	
		Présence de follicules	Absence de follicules		Présence de follicules	Absence de follicules
RB 05			(+)			
RB 09	Flasque		(+)			
RB 10	Flasque		(+)			
RB 11	Flasque		(+)			
RB 12		(+)			(+)	
RB 13			(+)			(+)
RB 14		(+)				(+)
RB 15			(+)			(+)
RB 16		(+)				(+)
RB 21			(+)			(+)
RB 31			(+)			(+)
RB 32			(+)			(+)
RB 36			(+)			(+)
RB 43			(+)			(+)
RB 46		(+)			(+)	
RB 47			(+)			(+)
RB 49		(+)				(+)



Photo n° 6.3: femelle Free martin (examen externe : developpement du clitoris, atrophie de la vulve et du vagin)



Photo n°6.4 : matrice d'une femelle repeat breeders réformée (kyste ovarien en haut à gauche)

Photo n° 6.5 appareil génital d'une femelle free martin

### 6.3.2.2.2 Examen gynécologique :

6.3.2.2.2.1 Examen externe : il consiste à examiner les parties externes de l'appareil génital de la vache : symétrie des lèvres vulvaires, couleur des muqueuses, présence ou non d'écoulement et leurs nature.

6.3.2.2.2.2 Examen interne : à l'aide d'un spéculum vaginal, on visualise l'état du vestibule, vagin ainsi que du cervix afin de mettre en évidence l'existence d'une éventuelle anomalie de structure (néoformations) ou de fonction (présence de sang ou de pus).

Les résultats de l'examen gynécologique interne et externe n'a permis aucune anomalie préalablement décelable, sauf dans certains cas, là où on a mis en évidence :

- l'existence d'écoulement vulvaire purulent (RB 07, RB 09, RB 13, RB 14, RB 18, RB 19, RB 26, RB 43, RB 50) et parfois mêlé à du sang ( RB 33, RB 38, RB 44, RB 47, RB 51)
- quelques vestibulites avec existence de boutons rouges décelables en écartant les lèvres vulvaires et qui saigne au moindre frottement ( RB 16, RB 21, RB 28, RB 29, RB 31, RB 32, RB 35, RB 40, RB 43, RB 50, RB 51)
- des congestions du col et de la muqueuse vaginale avec présence de pus sur le planchet du vagin chez quelques vaches.

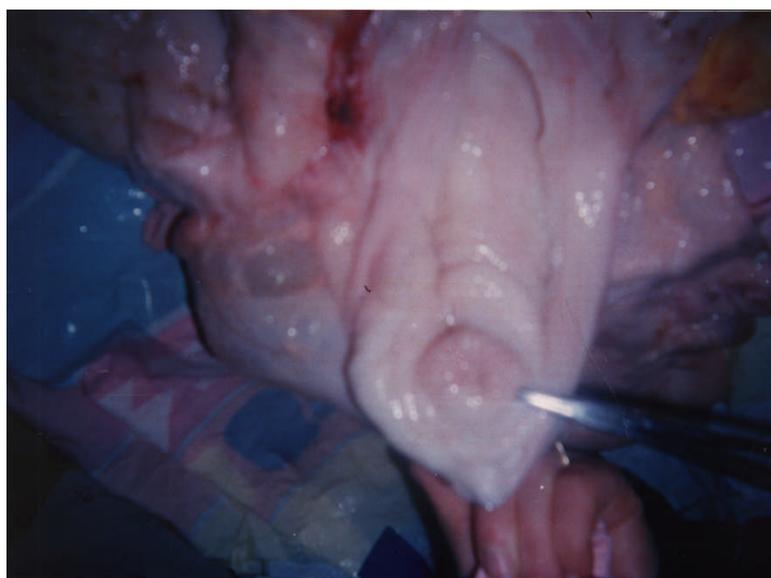


Photo n° 6.6: Matrice d'une femelle repeat breeders atteinte d'une cervicite

### 6.3.2.2.3 Examen macroscopique des écoulements vulvaires :

Vu la multitude des causes du syndrome repeat breeders, l'examen gynécologique doit être complété par un examen macroscopique de la glaire afin de déceler une éventuelle présence de pus ou de sang. Les résultats de cet examen sont mentionnés dans le tableau n°6.28.

Tableau n°6.28 : Etude macroscopique :

Aspect de la glaire N° vache	Apparement propre et claire	Présence de grumeaux de pus	Présence de sang	
			Traces +	Beaucoup +++
RB 01	+			
RB 02	+			
RB 03		+		
RB 04				
RB 05				
RB 06				
RB 07		+		
RB 08		+		
RB 09		+		
RB 10				
RB 11				
RB 12				
RB 13				
RB 14		+	+	
RB 15		+	+	
RB 16				
RB 17				
RB 18		+		
RB 19		+		
RB 20				
RB 21				
RB 22				
RB 23				
RB 24				
RB 25				
RB 26		+		
RB 27				
RB 28		+		
RB 29				

Suite tableau n° 6.28 : Etude macroscopique de la glaire.

Aspect de la glaire N° vache	Apparement propre et claire	Présence de grumeaux de pus	Présence de sang	
			Traces +	Beaucoup+++
RB 30				
RB 31		+		
RB 32				
RB 33		+		+++
RB 34				
RB 35		+		+++
RB 36				
RB 37				
RB 38				+++
RB 39				
RB 40				
RB 41			+	
RB 42				
RB 43		+		
RB 44				
RB 45				
RB 46		+		
RB 47		+	+	
RB 48				
RB 49				
RB 50		+		
RB 51		+		+++

#### 6.3.2.2.3 Examens complémentaires :

##### 6.3.2.2.3.1 E.C.B : Examen cyto bactériologique des écoulements vulvaires (glaire cervicale) :

Après avoir effectuer les examens précités, au moment ou on procède à l'examen gynécologique on effectue à chaque vache repeat breeders, apparement sans anomalies, un écouvillonnage au niveau du cervix. L'écouvillonnage est fait après asepsie des parties externes à l'aide du savon marseille. L'écouvillon est ensuite introduit au travers du spéculum et déposé dans le cervix pendant 1 minute.

Chaque écouvillon est étiqueté et accompagné d'une lettre de demande d'analyse (voir annexe), les analyses étant faites au niveau du laboratoire d'analyses privé CHOUGGAR et BOUDJEBLA de Tizi-ouzou. Le choix du laboratoire a été fait suite à l'inaptitude du laboratoire de Draa-ben-khedda d'effectuer une ECB à des prélèvements envoyés, qui ont été jetés. Quelques prélèvements ont été envoyés au laboratoire d'analyse de la clinique SLIMANA de Tizi-Ouzou. Les résultats sont représentés dans le tableau n°6.29.

Tableau n° 6.29: Etude microscopique (étude cyto bactériologique) de la glaire:

Examen N° vache	PH	Présence de cellules épithéliales		Présence de leucocytes		Présence hématies		Type de flores		
		oui	non	oui	non	oui	non	bactéri e	parasit es	mycos es
RB 01	07		+		+		+	00	00	00
RB 02	07		+		+		+	00	00	00
RB 03	6,6	++		++			+	+	00	00
RB 04	7,2		+		+		+	00	00	00
RB 05	07		+		+		+	00	+	00
RB 06	07		+		+			+	00	00
RB 07	6,6	++		+++				+	00	+
RB 08	5,8	++		+++				+	00	00
RB 09	6,8	++		+++			+	+	00	+
RB 10	7,2		+		+		+	00	00	00
RB 11	7,1		+		+		+	00	00	00
RB 12	7,1		+		+		+	00	00	00
RB 13	7,1		+		+			+	00	00
RB 14	6,9	++		+++		+		+	00	00
RB 15	07	++		+++		+	+	+	00	00
RB 16	07		+		+		+	00	00	00
RB 17	07		+		+		+	00	00	00
RB 18	7,2	++			+		+	00	00	+
RB 19	6,8	++		+			+	+	+	+
RB 20	6,5		+		+		+	00	00	00
RB 21	07		+				+	00	00	00
RB 22	07							00	00	00
RB 23	7,1							00	00	00
RB 24	6,9							00	00	00
RB 25	6,8							00	00	00
RB 26	07							00	00	00
RB 27	07							00	00	00
RB 28	6,9	++		++			+	+	00	+
RB 29	07		+		+		+	00	00	00
RB 30	07	++		++		+/-		00	+	00

Suite tableau n° 6.29 :. Etude miroscopique (étude cytobactériologique) de la glaire:

Examen N° vache	PH	Présence de cellules épithéliales		Présence de leucocytes		Présence hématies		Type de flores		
		oui	non	oui	non	oui	non	Bactéries	parasites	mycoses
RB 31	07							00	00	00
RB 32	07							00	00	00
RB 33	07	++		++		+++		+	00	00
RB 34	07							00	00	00
RB 35	7,2	++		++		+++		+	00	00
RB 36	6,5				+		+	00	00	00
RB 38	6,6	+		+			+++	00	00	00
RB 39	6,8	++		++			+	+	+	+
RB 40	07		+		+		+	00	00	00
RB 41	6,8	+			+	+		00	00	00
RB 42	7,1		+		+		+	00	00	00
RB 43	7,1		+		+		+	00	00	00
RB 44	07	++						00	00	00
RB 45	6,6	++		++		+		00	00	+
RB 46	6,9			++		+		+	+	00
RB 47	07	++		++				+	00	+
RB 48	7,1		+		+	+	+	00	00	00
RB 49	6,7	++		+			+	00	00	+
RB 50	6,3	++		++			+	+	00	00
RB 51	5,8	++		++		+++		+	00	00

❖ Résultats de cultures positives après ECB :

Parmi les prélèvements envoyés au laboratoire, on enregistre dix-neufs dont la culture est positive, l'identification de la nature du germe est représentée dans le tableau n°6.30.

Tableau n° 6.30 : Résultats de cultures positives après ECB :

N° vache	Bactéries	Parasites	Mycoses
RB 02	E.coli	-	-
RB 07	E.coli	-	-
RB 08	Protéus	-	-
RB 09	E.coli	-	Aspergillus
RB 14	Staphylococcus auréus	-	-
RB 15	Klébsiella	-	-
RB 18	-	-	Candida albicans
RB 19	Protéus	Trichomonas	Aspergillus
RB 28	Klébsiella E.coli	-	Aspergillus
RB 30	-	Trichomonas	-
RB 33	Stréptococcus $\beta$ -hémolytique	-	-
RB 35	Stréptococcus $\beta$ -hémolytique	-	-
RB 39	Klébsiella E.coli	Trichomonas	Candida albicans
RB 45	-	-	Candida albicans
RB 46	E.coli	Trichomonas	-
RB 47	Protéus	-	Candida albicans
RB 49	-	-	Candida albicans
RB 50	E.coli	-	-
RB 51	Stréptococcus $\beta$ -hémolytica	-	-

- ❖ Antibiogramme : après avoir effectué un ECB, un antibiogramme a été effectué sur les bactéries ainsi isolées. Les résultats sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°6.31 : Antibiogramme des bactéries mises en évidence après ECB

ATB Bcteries	AMOXICILLINE			AMPICILLINE			STREPTOMYCINE			NEOMYCINE			FLUMIQUINE		
	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I
Proteus		+			+		+			+					
E. coli			+			+	+			+					
Klebsiella	+			+						+					
Staphylococcus auréus		+			+		+			+					
Streptococcus $\beta$ -hemolytica		+			+					+				+	

S: sensible

R: résistance

I : intermédiaire

Suite tableau n° 6.31 : Antibigramme des bactéries mises en evidence après ECB.

ATB Bcteries	COLISTINE			TETRACYCLINE			TRIMETHOPRIME			SULFAMETHOXAZOLE			SPIRAMYCINE		
	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I
Proteus				+				+							
E. coli	+			+			+						+		
Klebsiella				+									+		
Staphylococcus auréus					+			+					+		
Streptococcus $\beta$ -hemolytica				+			+			+			+		



### 6.3.2.2.3.2 Dosage de P<sub>4</sub> :

#### 6.3.2.2.3.2.1 Introduction :

La progestérone est une hormone stéroïdienne d'un poids moléculaire d'environ 314,5 daltons. Elle est un dérivé du cholestérol via la prégnenolone, elle est synthétisée par les cellules lutéales. Dans le sang, la progestérone est véhiculée sous deux formes, libre et liée aux protéines plasmatiques (albumine, sex-binding globuline et transcortine).

Elle a une demi vie de quelques minutes. Les 2/3 sont métabolisés dans le foie et sécrétés dans le lait sous forme de pregnandiol libre et pregnandiol gluconique et pregnandiol sulfate. Le dosage de progestérone se fait par des méthodes enzymatiques grâce à des kits enzymatiques, et des méthodes immunologiques.

#### 6.3.2.2.3.2.2 La progestérone dans le lait :

Le dosage adapté à la sécrétion lactée, est plus facile à prélever. En effet comme le plasma, la concentration d'hormones dans le lait est un excellent reflet de l'activité lutéale. Mais les valeurs trouvées varient avec le taux butyreux (et azoté) la P<sub>4</sub> est en effet le stéroïde hormonal le plus apolaire donc liposoluble. De plus les valeurs dépendant de la production de lait. ( ↗ Lait ⇔ ↘ P<sub>4</sub>/ml).

En outre les concentrations varient selon que le prélèvement est effectué à la traite du matin ou du soir et selon le moment au cours de la traite ( début, milieu, fin de la traite).

#### 6.3.2.2.3.2.3 Objectif :

Sachant que la concentration de la progestérone dans le lait représente un bon témoin de l'activité du corps jaune [143], [208] et [209]. Il a été montré en effet qu'il existe un parallélisme entre le taux de la progestérone plasmatique et celui de la progestérone du lait. Le but est de voir si réellement les vaches ont été inséminées au moment opportun par rapport aux chaleurs.

#### 6.3.2.2.3.2.4 Méthodologie :

##### ➤ Prélèvement de lait :

- Laver et sécher la mamelle.
- Désinfecter l'extrémité du trayon (alcool 70°C).
- Les premiers jets de lait sont éliminés.
- 10ml de lait sont prélevés en évitant de bouger le flacon qui est immédiatement fermé sans être déplacé.

A cet égard il est recommandé de :

- ✓ Prélever les échantillons de lait à  $J_0$ ,  $J_{11}$ ,  $J_{21}$ .
- ✓ Chaque échantillon doit contenir du lait prélevé au début de la traite du matin avant la pose de gobelets et après expulsion des premiers jets et provenant de chaque quartiers sains.
- ✓ Le tube doit être rempli aux  $\frac{3}{4}$  ( 10 à 15ml).
- ✓ Centrifugation : 2500 trs/min pendant 10min.

NB : le lait n'étant jamais stérile et constitue un excellent milieu de culture, le tube doit contenir un inhibiteur de la prolifération de la flore microbienne : Nitrite de  $Na^{++}$ , bicarbonate de  $K^{++}$ .

REMARQUE :Le dosage n'a pas été fait à la suite de la non disponibilité des Kit de dosage de P4, et la décongélation des tubes.

#### 6.3.2.2.3.2.5 Progestérone plasmatique :

##### ➤ Prélèvement de sang :

- Prélèvement sur tube EDTAK<sub>3</sub>E
- 10ml de sang prélevé au niveau de la veine coccygienne à  $J_0$ ,  $J_{11}$ ,  $J_{21}$ .
- La P<sub>4</sub> se dégrade rapidement au contact des hématies ( le taux de P<sub>4</sub> se réduit de moitié après 4 à 6 heures).

Il est donc indispensable de :

- Soit centrifuger le sang dans l'heure qui suit le prélèvement (2500 trs/min pdt 10min). le plasma est recueillie à l'aide d'une pipette, ensuite congelé ou conservé jusqu'à son envoi au laboratoire.
- Soit effectuer le prélèvement sur tube EDTA contenant de l'acide de  $Na^{++}$  qui a la propriété de ralentir le catabolisme dans le sang total, le sang doit être conservé à 4°C.

Dans notre étude, la techniques utilisée est « l'électrochimie luminescence » « ECLIA ». ce test s'utilise sur analyseur Elecsys 10 10 de ROCHE. L'ECLIA permet de mesurer des quantités très faibles et d'obtenir des valeurs exactes et très précises [210].

##### ➤ Objectif :

Le but du dosage de la progestérone est celui de déterminer le moment idéal pour l'insémination artificielle et donc voir si les vaches ont été inséminées au bon moment ou non.

Matériels et méthodes :

- Les animaux : Avant de procéder au dosage de progestérone toute vache est soumise à une exploration rectale à  $j_0$  et une deuxième à  $j_{11}$  pour s'assurer de la cyclicité des vache. Voir tableau n°6.32.

Tableau n°6.32 : résultats de l'exploration réctale à J0 et J11.

Exploration rectale N° vache	J <sub>0</sub>		J <sub>11</sub>	
	Présence de C <sub>j</sub>	Absence de C <sub>j</sub>	Présence de C <sub>j</sub>	Absence de C <sub>j</sub>
RB 01		+	+	
RB 02	+			+
RB 03		+	+	
RB 04				
RB 05		+	+	
RB 06		+	+	
RB 07		+	+	
RB 08		+	+	
RB 09		+	+	
RB 10		+	+	
RB 11		+	+	
RB 12		+	+	
RB 13		+	+	
RB 17		+	+	
RB 18		+	+	
RB 20		+	+	
RB 23		+	+	
RB 25		+	+	
RB 26		+	+	
RB 27	+			+
RB 28		+	+	
RB 33		+	+	
RB 38		+	+	
RB 39		+	+	
RB 40		+	+	
RB 41	+			+
RB 42		+		+
RB 44	+			+
RB 45		+	+	
RB 46		+	+	
RB 47		+	+	
RB 48		+	+	
RB 49		+	+	
RB 50		+	+	
RB 51		+	+	

➤ Analyses de laboratoire :

Les dosages ont été faits au niveau du laboratoire privé CHOUGGAR et BOUDJEBLA avec qui on a fait une convention.

- a. Les prélèvements : les prélèvements ont été fait sur un effectif de 35 vaches seulement, sur un effectif total de 51 vaches, suite à un refus qui nous a été manifesté par certains éleveurs. Les prises de sang sont faites au niveau de la veine coccygienne :
- Bien nettoyer l'endroit avec un antiseptique.
  - Prélèvement de 5 ml de sang sur tube EDTA K<sub>3</sub>E.
  - Remuer le tube soigneusement.
  - Les tubes sont étiquetés et identifiés.
  - Conditionner les tubes dans une glacière, ils sont rapidement envoyés au laboratoire, dans les 15mn qui suivent au maximum.

Principe: une prise de plasma contient une quantité inconnu de progestérone est mise en contact avec une quantité connue d'un anticorps monoclonal antiprogesterone spécifique marquée à la biotine et d'un peptide-progestérone marqué au ruthénium\* et incubée avec le danazol pour libérer la progestérone sérique.

La progestérone endogène et la progestérone exogène entrent en compétition vis à vis des sites de liaison de l'anticorps.

b. méthodologie :

Mode opératoire :

- Première incubation : Dans une cuvette :
- 30µl de l'échantillon.
  - 0,15ng/l d'anticorps antiprogesterone monoclonal marqué à la biotine.
  - 10ng/ml peptide progestérone marqué à la ruthénium et couplé à de la progestérone végétale.
  - 25m mol/l de tampon phosphate pH=7,0.

➤ Deuxième incubation :

- Des micro-particules tapissées à la streptavidine sont ajoutées dans la cuvette réactionnelle, à la concentration de 0,72 g/ml.
- Un complexe immunologique est fixé à la phase solide pour une liaison streptavidine-biotine.

➤ Le comptage :

Le mélange réactionnel est transféré dans la cellule de mesure. Les micro particules sont maintenues au niveau de l'électrode par un aimant.

Une différence de potentiel appliquée à l'électrode déclenche la production de luminescence qui est mesurée par un photomultiplicateur.

➤ Résultats :

Courbe standard (courbe de calibration) : Une courbe de référence est mémorisée dans le code barre du réactif et est réajustée pour l'analyseur utilisé par une calibration en deux points : l'analyseur calcule automatiquement la concentration en progestérone (en nmol/ml).

Facteur de conversion :

$$\text{nmol/l} \times 0,314 = \text{ng/ml}$$

$$\text{Ng/ml} \times 3,18 = \text{nmol/l}$$

Tableau n° 6.33 : Résultats du dosage de progestérone plasmatique en ng/ml

Taux de P <sub>4</sub> N° vache	Taux de progestérone		
	J 0	J 11-12	J 21
RB 01	0,03	7,54	0,07
RB 02	6,32	0,87	5,98
RB 03	0,06	8,73	0,12
RB 04	0,23	6,66	0,20
RB 05	0,8	6,83	1,19
RB 06	0,36	7,75	0,28
RB 07	0,10	8,04	0,23
RB 08	0,71	7,76	0,9
RB 09	0,09	7,35	0,15
RB 10	0,33	6,43	0,27
RB 11	0,05	8,19	0,09
RB 12	0,07	7,43	0,03
RB 13	0,08	8,46	1,3
RB17	2,08	7,96	2,78
RB 18	1,93	8,43	2,00
RB 20	0,36	5,53	0,60
RB 23	0,28	7,54	0,97
RB 25	0,9	6,84	1,09
RB 26	2,02	8,05	0,29
RB 27	4,64	2,45	4,05
RB 28	0,43	7,84	1,18
RB 33	0,3	6,77	0,66
RB 38	2,06	7,77	1,37
RB 39	1,87	7,51	1,11
RB 40	2,45	8,15	1,02
RB 41	6,32	0,76	6,48
RB 42	0,03	0,03	0,03
RB 44	5,05	0,62	5,23
RB 45	0,67	8,19	1,09
RB 46	0,05	8,19	0,09
RB 47	0,06	6,97	0,16
RB 48	0,17	5,98	0,23
RB 49	0,03	7,77	0,05
RB 50	0,76	5,98	0,43
RB 51	0,3	6,15	0,17

### 6.3.2.2.4 Le test à la « PSP » :

#### 6.3.2.2.4.1 Introduction :

C'est le test de perméabilité des oviductes.

Remarque : le principe, matériel et méthode, la technique de réalisation du test ont été expliqués dans le chapitre 2 de l'étude bibliographique.

Tableau n° 6.34: résultats fournis après test à la PSP.

Test PSP N° vache	Corne droite T <sub>1</sub>			Corne gauche T <sub>2</sub>			Interprétation	Conclusion
	Couleur des urines			Couleur des urines				
	T <sub>0</sub> 3 min	T <sub>1</sub> 12 min	T <sub>2</sub> 20 min	T <sub>0</sub> 3 min	T <sub>1</sub> 12 min	T <sub>2</sub> 20 min		
RB 33	N	N	N	N	R	RF	- (NP)	Stérilité unilatérale
RB 42	N	N	N	/	/	/	- (NP)	Stérile
RB 51	N	N	N	N	N	N	- (NP)	Stérile
Les autres vaches	N	R	RF	N	R	RF	+ (P)	Non stérile

#### Remarque 01 :

T<sub>1</sub> test 01 sur la corne droite.

T<sub>2</sub> test 02 sur la corne gauche 24 heures après le premier test.

t<sub>0</sub> premier prélèvement d'urine 3 min après injection de la solution PSP, il sert de témoin.

t<sub>1</sub> deuxième prélèvement d'urine 12 min après injection de la solution PSP.

t<sub>2</sub> troisième prélèvement d'urine 20 min après injection de la solution PSP.

N : normale

RF : rouge foncé

R : rose

#### Remarque 02:

Le moment le plus idéal à la réalisation du test à la PSP c'est en phase progestéronique bien que le cathétérisme du col soit un peu plus difficile mais les résultats sont plus interprétables que lorsqu'on fait le test en phase œstrogénique, c'est à dire en phase oestrale du fait qu'une résorption du colorant peut survenir par la muqueuse utérine à cause de la congestion et de la vasodilatation des tissus utérins sous imprégnation œstrogénique grâce aux histamines.

### 6.3.2.2.5 Discussion :

#### 6.3.2.2.5.1 Examen général :

L'examen général ne révèle aucune anomalie décelable. Les résultats de la TRIAS enregistrés répondent aux normes. La muqueuse vulvaire rosâtre à l'état physiologique, dévoile une congestion chez certaines vaches, comme exemple la RB 43, RB44, RB 45. L'appréciation de l'activité ruminale par le calcul du nombre de rumination/5min qui est de 7 à 12 à l'état normal, permettra d'avoir une idée sur l'intégrité du rumen ainsi de déceler certaines erreurs alimentaires. Les résultats obtenus sont normaux.

#### 6.3.2.2.5.2 Examen rectal :

L'exploration rectale se limite à deux examens rectaux espacés de 24h dont l'objectif est de savoir si réellement la vache est en chaleur. En pratique, les chaleurs peuvent être décelées dans la première exploration ( mais parfois elles ne sont mises en évidence qu'à la deuxième exploration), dans ce cas la matrice est atone avec présence de follicule.

- parfois à J0 on note la présence de follicule et 24h après on note une absence après ovulation, exemple RB 01.
- A J0 on note présence de follicule qu'on retrouve toujours 24h après il s'agit de follicule de De Graff, il pourrait s'agir d'un début d'œstrus, ce n'est pas alors J0 il pourrait être le lendemain (24h après, car parfois la consistance du follicule diffère, surtout en présence sur l'autre ovaire d'un corps jaune atretique, exemple RB 05, RB 10,...

La seule méthode pour révéler le moment des chaleurs est le dosage de P4 puisque la durée de l'œstrus est de 24h.

- l'ovulation se fait 12h après fin des chaleurs.
- La durée de vie de l'ovule est d'environ 6h.
- La diagnose des chaleurs au moment opportun est quasiment presque impossible, ceci est due aux signes limités uniquement à la glaire cervicale qui reste un signe non fiable en pratique à la suite de la stabulation entravée permanente, la diagnose peut être précoce ou retardée.

On est arrivé en pratique même à proposer une quatrième exploration rectale 48h après J0 dont l'objectif est de mettre en évidence un retard et surtout une absence d'ovulation.

Le principe est que chaque vache présentant un follicule à J0 et 24h après doit être sujet d'une exploration rectale 36h après J0 :

- Si le follicule fait défaut, cela veut dire que l'ovulation a été faite à un moment opportun.
- Si au bout de 36h le follicule persiste on parlera d'un retard d'ovulation.
- Si au bout de 48h le follicule persiste toujours, on parlera d'une absence d'ovulation.

Dans notre étude on a pu avoir :

- une sensation de gonflement au niveau de la matrice, ce qui nous a fait penser à une néoformation, il s'agit de la RB 19 chez laquelle on a pas pu mettre en évidence un follicule.
- Une sensation de stries en chapelet enflé du coté droit. On a pensé soit à une salpingite tuberculaire du fait que le cheptel n'a pas été dépisté, ou encore on a pensé à un hydrosalpinx.

Quant à un éventuel retards ou absence d'ovulation on a révélé trois cas de retard d'ovulation et deux cas d'absence d'ovulation à l'origine du repeat breeders.

Tableau n° 6.35 : fréquence des anomalies à l'origine du repeat breeders.

Anomalie	Fréquence	%
Néoformation	01	/
Salpingite tuberculaire ou hydrosalpinx	01	
Retards	03	5,88%
Absence	02	3,92%

Selon les anomalies décelées on peut calculer le taux du retard et absence d'ovulation qui sont deux causes du repeat breeders, quant à la néoformation et la salpingite/hydrosalpinx se sont deux entités dont l'issue ou encore la conséquence est la même qui est la stérilité, ces entités seront considérées comme étiologie dans la stérilité qu'on va étudier les résultats du test à la PSP.

Remarque :

Ainsi pour confirmer la cyclicité de ces vaches et avant de procéder au dosage de P4, deux explorations rectales espacées de 11 jours ont été faites et cela depuis J0.

#### 6.3.2.2.5. 3. Examen gynécologique :

Ne révèle absolument aucune anomalie décelable. L'inséminateur utilise dans son acte des guaine en plastique qui protège le matériel d'injection et évite une éventuelle infection.

- lorsqu'on écarte les lèvres on peut mettre en évidence une vestibulite.
- La glaire dans presque tout les cas est apparemment propre sauf dans certains cas on note la présence de grumeaux de pus, et parfois du sang signe probable d'infections.

#### 6.3.2.2.5 .4. Examen complémentaire :

##### 6.3.2.2.5 4.1. Ecouvillonnage, ECB, antibiogramme et impacte du traitement envisagé :

Au moment de l'examen gynécologique on procède à un écouvillon du col, l'ECB a révélé l'existence de quelques infections représentées dans le tableau n°6.29.

Parmi les 51 vaches repeat breeders, 19 présentait des infections bactériennes, infestation parasitaires et des mycoses séparément et parfois infections mixtes.

L'ECB accompagné de l'antibiogramme et l'impacte du traitement envisagé sur les cas d'infection, on a pu mettre en évidence des bactéries à savoir : E.coli, Klebsiella, Protéus, S. auréus, Streptococcus  $\beta$ -hémolytique, des champignons tel que : Candida, Aspergylus. On a pu déceler Trichomonas dans presque trois élevages. Nous savons bien que ce parasite est responsable de la trichomonose qui est une maladie sexuellement transmissible (MST), bien qu'il a été signalée dans l'anamnèse que les élevages étudiés pratiquent uniquement l'IA, il paraît alors du fait que la trichomonose est une MST que parmi ces élevages il y en a ceux qui pratiquent la saillie naturelle car l'objectif de l'IA est justement d'éviter ce genre de transmission.

Le pourcentage de vaches présentant des infections de l'appareil genital est de 37,25% mais uniquement 06 vaches répondent positivement à l'IA après traitement, il s'agit de 06 vaches appartenant à la ferme C et deux appartenant à la ferme D, et ceci pourrait être en relation avec l'efficacité du traitement envisagé après antibiogramme mais surtout en relation avec les correctifs apporté au niveau de l'alimentation dans la ferme C et D. quelque soit la pathologie nous remarquons que le rôle de l'alimentation est primordial.

#### 6.3.2.2.5.4.2. Dosage de P4 :

Sachant que la progestérone plasmatique est en relation avec l'activité du corps jaune, comme il a été déclaré dans l'objectif, le but est de savoir si réellement la vache a été inséminée au moment opportun par rapport aux chaleurs.

Sachant que la cyclicité des vaches repeat breeders étudiées est confirmée grâce à deux explorations rectales espacées de 11 jours, (voir tableau n° 6.32).

Parmi les vaches prélevées à J0, qui est le jours présumé des chaleurs, nous remarquons un fort taux d'erreurs de détection des chaleurs de la part de l'éleveur, et donc les inséminations furent ainsi pratiquées alors que les vaches étaient en phase lutéale, puisque l'on pouvait apprécier des taux supérieurs à 1ng/ml, variant de 1,87ng /ml pour la RB 39 jusqu'à 6,32ng/ml pour la RB 02 et RB 41 à J<sub>0</sub>.

Les résultats de dosage de la P4 représentés dans le tableau n°6.33, permettent d'identifier avec précision le statut hormonal de chaque vache aux différentes phases du cycle. Ces résultats confirment les résultats de l'exploration rectale et permettent de déceler le moment opportun des chaleurs à 100%, sachant que le taux basal de la P4 est d'environ 0,5ng/ml.

Il est reconnu que :

1. la durée des chaleurs est d'environ 24h.
2. l'ovulation survient 12h après la fin des chaleurs.
3. la durée de vie de l'ovule est d'environ 6h.
4. la durée que met le spermatozoïde depuis le lieu de dépôt de la semence jusqu'au lieu de fécondation est de 5h à 6h.

vu ces facteurs, il est admis que le moment opportun de l'IA est la deuxième moitié des chaleurs.

Parmi les résultats des tableaux n°6.32 et 6.33: on a

- 10 vaches présentant des valeurs > 1ng/ml, c-à-d elles sont en phase lutéale, soit 28,71% des vaches sont inséminées à un moment non idéal, le calcul a été fait sur la base que seulement 35 vaches ont été prélevées).

Tableau n°6.36 : fréquence des vaches inséminées à un moment non idéal.

Taux de P4	Fréquence	%	Conclusion
<1ng/ml	25	49,01%	Phase oestrale
>1 ng/ml	10	28,57%	Phase lutéale

#### 6.3.2.2.5 4.3. Test PSP:

Les résultats du test à la PSP (test de perméabilité des oviductes) sont représentés dans le tableau n°6.34.

- si les oviductes sont perméable, le rouge de phénol est recueillie au niveau des urines donc le test est positif. On appelle un test négatif lorsque l'on met en évidence une stérilité.

Lors de notre étude on a mis en évidence un cas de free martinisme qui d'après l'examen général mis à part les petites lèvres aucune anomalie peut nous déceler le cas.

La matrice de cette génisse a été récupérée après orientation à l'abattage. Son abattage a été refusé au niveau de la tuerie de Mekla, du fait que comme il a été déjà signalé cette génisse ne présentait pas de signe décelable de son cas. Le test à la PSP a été fait une seule fois, une résistance a été ressentie lors de l'introduction de la sonde utérine, l'introduction était incomplète, environs 15cm seulement, il s'agit de la RB 42, sa matrice est un amas de graisse avec deux filament ressemblant à des ligaments (vestige) et un ovaire plurilobé.

La RB 33 souffre d'une stérilité unilatérale, la corne gauche ne montre pas une perméabilité à la solution PSP.

La RB 51 souffre d'une stérilité bilatérale.

A partir de ces résultats, on peut dire que le premier cas est une stérilité congénitale d'une génisse jumelle d'un veau.

Pour la RB 33, la RB 51, il s'agit d'une stérilité acquise puisque les deux vaches ont déjà vêlé. Cette stérilité pourrait être due :

- manipulation foudroyante et dangereuse du vétérinaire au niveau de l'ovaire (énucléation du corps jaune) causant un accident au niveau du salpinx à l'origine de salpingite.
- Un lavage utérin lors de rétention placentaire ou pyometre qui a pour effet la poussée des germes se trouvant au niveau utérin vers le salpinx donnant une salpingite.

Entre la RB 33 et la RB51 une relation existe puisque le même germe a été mis en évidence, c'est Streptococcus  $\beta$ -hémolytique, il est présent aussi chez la RB 35, elle qui souffre d'infertilité et dont le traitement est positif.

Cela ne nous empêche pas d'émettre une hypothèse : Le *Streptococcus*  $\beta$ -hémolytique provoquerait une hémolyse au niveau utérin à l'origine d'une légère hémorragie, qui pourrait donner naissance à un tissu cicatriciel. Si la lésion se situe aux alentours du salpinx on aura une obstruction qui donnera une stérilité s'opposant à la rencontre des gamètes.

En médecine humaine, ce germe a été mis en évidence chez des personnes souffrant de stérilité, un spermogramme révèle du sperme capsulé, des spermatozoïdes immobiles dont la tête est déformée. De plus chez ces personnes il y a une induration de la région testiculaire conséquence d'un tissu cicatriciel.

Donc cette bactérie pourrait avoir un effet direct sur les spermatozoïdes par immobilisation et déformation des spermatozoïdes, et coagulation du sperme.

*Streptococcus*  $\beta$ -hémolytique a été mis en évidence chez des vaches souffrant de mammite présentant des indurations au niveau de la mamelle avec obstruction totale du canal galactophore ( le lait prélevé est plein de sang).

Tableau n°6.37 : fréquence des stérilités selon origine

Stérilité	Fréquence	%
Congénitale	01	1,96%
Acquise	02	3,92%
Total	03	5,88%

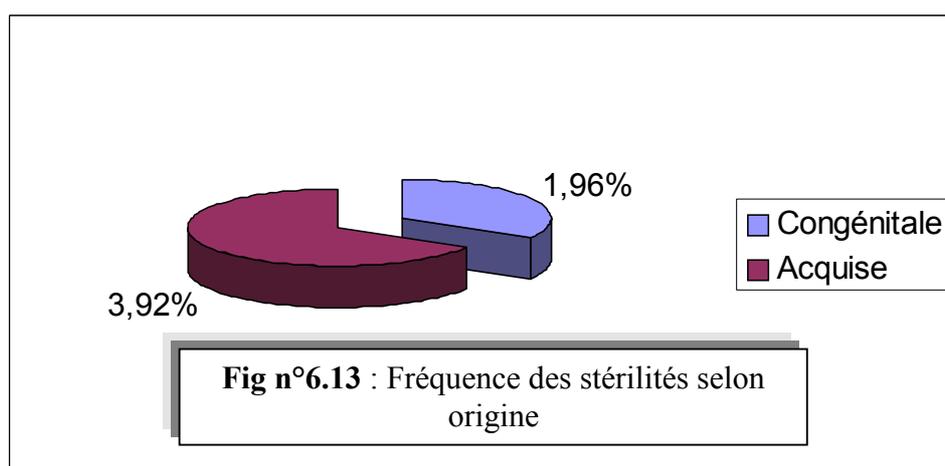


Tableau n°6.38 : fréquence des stérilités selon le type.

Stérilité	Fréquence	%
Bilatérale	02	3,92%
Unilatérale	01	1,96%
Total	03	5,88%

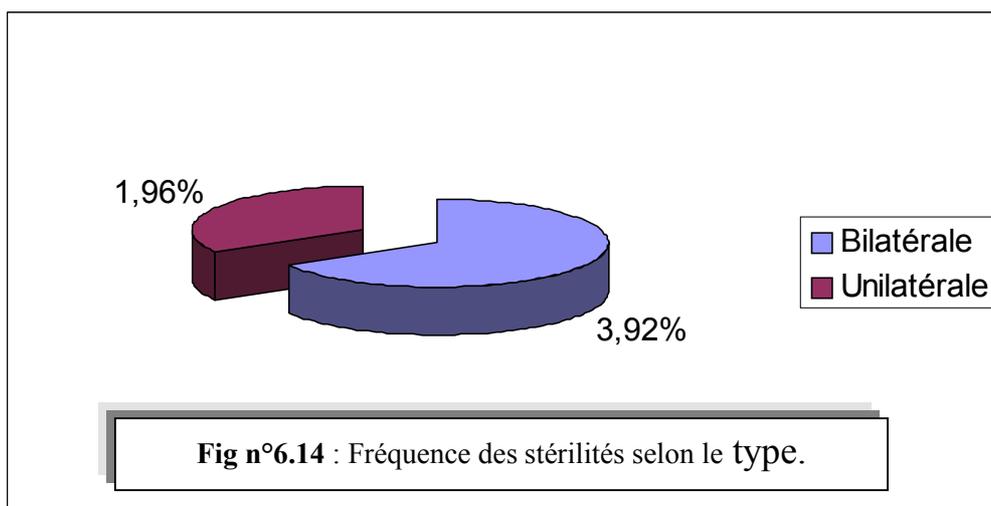
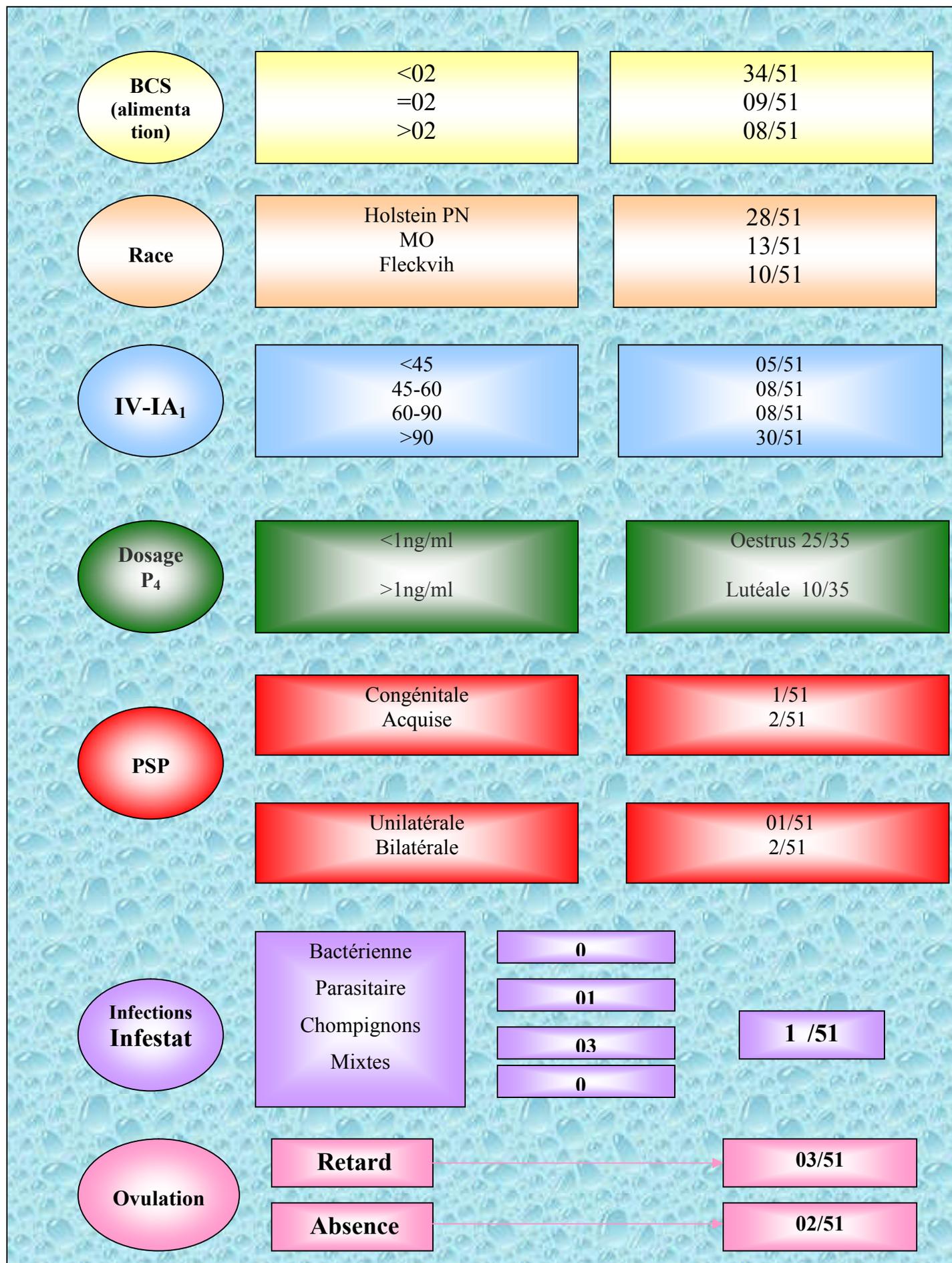


Schéma n° 6.3: représentation schématique des résultats de l'approche individuelle.



### En conclusion :

Le test à la PSP a pu mettre en évidence des stérilités d'origine congénitale ou acquise.

Un retard ou absence d'ovulation est à l'origine de stérilité mais qui pourrait être réversible suite à un traitement hormonal. Pour un retard d'ovulation le vieillissement du follicule même après ovulation est à l'origine d'une polyspermie à la suite d'une fragilisation de la zone pellucide donnant un œuf non viable, il s'agit d'une mort embryonnaire précoce .

Puisque l'on parle de la mortalité embryonnaire précoce avant 16 jours sans modification du cycle, les causes sont multiples mais il semble que les troubles alimentaires sont les plus incriminés.

Le déficit alimentaire engendre un retard ou absence d'ovulation ainsi, il pourrait être à l'origine de mortalité embryonnaire précoce par suite des modifications engendrées par l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarienne, en relation avec le rapport  $E_2/P_4$ . nous savons que la  $P_4$  est responsable du synchronisme entre la descente tubaire et la montée des spermatozoïdes. Cet asynchronisme pourrait être relié à une décharge des catécholamines suite à des manipulations foudroyantes inutiles surtout qui durent dans le temps de l'inséminateur.

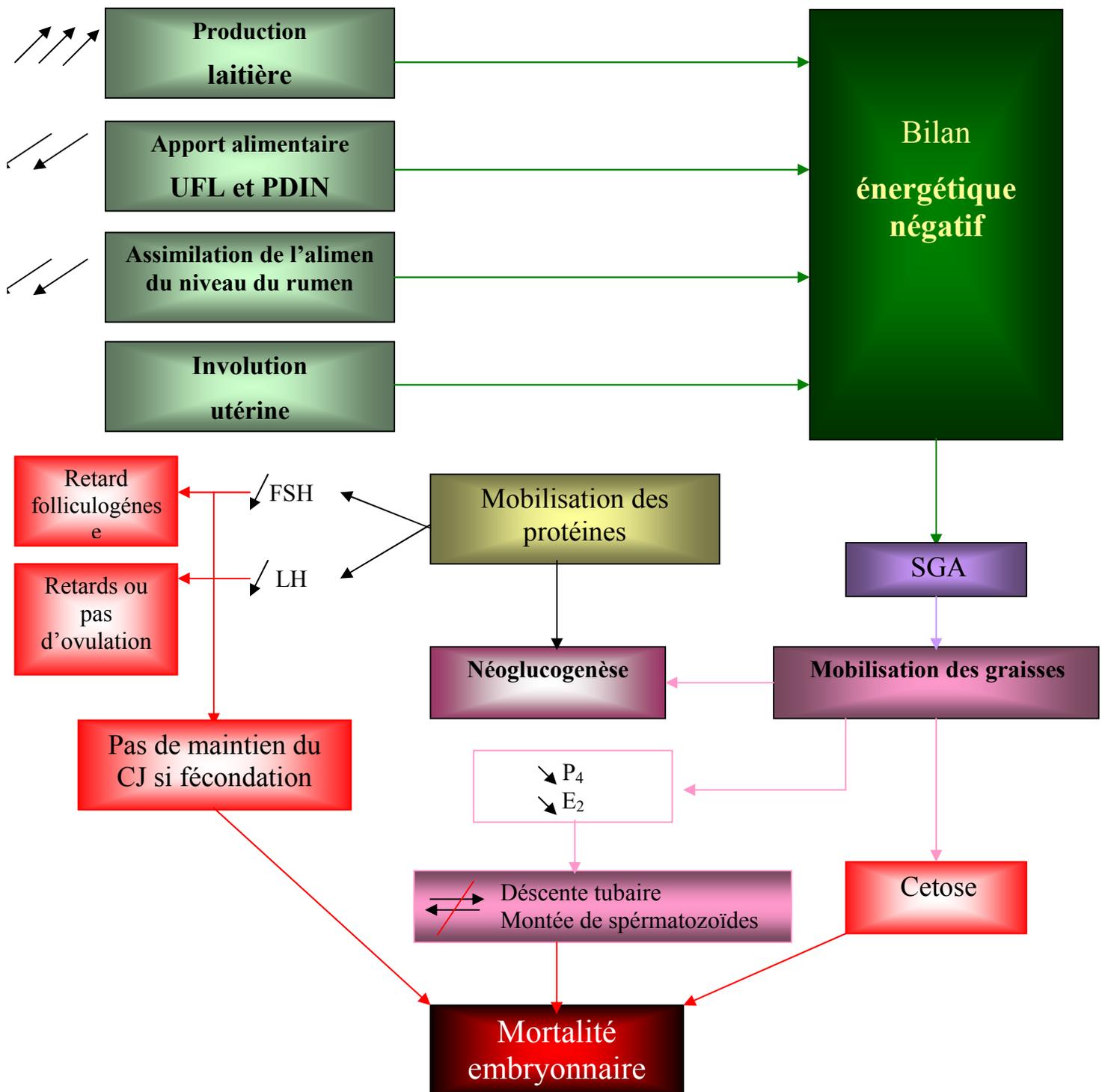
Le retard et absence d'ovulation enregistré est du à l'inversion du rapport FSH/LH, elle pourrait être expliquée par un retard dans la croissance folliculaire relié à la FSH ou à une insuffisance de sécrétion de LH. Nous savons que la LH et la FSH se sont des dérivés protéiques, le déficit dans l'alimentation en UFL et en PDIN ainsi que la déviation métabolique engendrée suite à une augmentation de la production laitière à l'origine d'une mobilisation des protéines et d'une lipolyse, ont fait que le rapport FSH/LH a diminué.

Les mortalités embryonnaires précoces sont favorisées d'une part par un déficit d'apport énergétique car dans cette optique les travaux de ENJALBERT (1895) [57] rapportent qu'une hypoglycémie entraîne :

1. un déficit de production de progestérone car cette hormone est un dérivé du cholestérol riche en hydrate de carbone.
2. un déficit de glucose dans le lait utérin (histotrophe) s'opposant ainsi au développement de l'embryon car les échanges se font par osmose. Ainsi toute modification du pH utérin dans les deux sens est fatal pour le spermatozoïde et l'ovule et l'œuf. C'est pour cela qu'une acidose ou alcalose (maladies métaboliques) sont des maladies à prévoir.

Une carence en vit A par kératinisation de l'utérus est à l'origine de mortalité embryonnaire.

Schéma n°6.4 : explication physiopathologique de l'étiologie de la mortalité embryonnaire précoce.



## Conclusion

Notre étude sur vaches infertiles à chaleurs régulières après trois inséminations consécutives a permis de tracer les causes fondamentales de ce phénomène dont l'incidence dépasse la norme qui est de 15%, elle peut atteindre les 40%, dans les élevages étudiés la valeur maximum est d'environ 34% et la minimum est de 20%.

1. insémination à un moment non opportun par rapport aux chaleurs.
2. anomalie de la fonction ovarienne (absence ou retard d'ovulation).
3. infécondité.
4. mortalité embryonnaire précoce avant 15 jours.

La cause réelle peut ne pas être connue chez la plus part des vaches repeat breeders.

Les facteurs sont multiples, ils comprennent :

- la conduite et gestion d'élevage.
- Les troubles nutritionnels et l'effet de l'alimentation.
- Les affections congénitales (free martinisme).
- Les troubles fonctionnels.
- Les infections.
- Les maladies organiques et certainement d'autres facteurs qui sont encore inconnus.

Une approche globale a été initiée sur :

➤ La conduite et gestion d'élevage :

- L'absence de fiches techniques où sont enregistrées les dates de saillie.
- Le manque d'hygiène.
- Infection post-partum.
- Involution utérine non achevée.
- Les IA précoces avant 45j ont un taux de conception assez faible, ils sont à éviter.
- Mauvaise technique d'insémination artificielle :
  - IA à un mauvais moment par rapport aux chaleurs, le pourcentage de vaches inséminées à un mauvais moment est d'environ 30%, il est de 28,37%.
  - IA très lente (catécholamines).
  - IA très rapide, décongélation doit se faire à 37°C, il arrive que l'inséminateur néglige cette étape.

Dans notre étude on a mis l'accent sur la disponibilité des surfaces fourragères des fermes, on a remarqué une discordance entre d'une part le rapport effectif humain/ taille troupeau ainsi que taille troupeau/ surface fourragère utile.

Il en résulte :

- l'impossibilité de détection des chaleurs.
- Le manque d'hygiène.
- Un apport insuffisant en fourrage bien en quantité qu'en qualité.

En plus de la main d'œuvre et la disponibilité du fourrage, le rationnement fait défaut, l'alimentation ainsi distribuée est déficitaire.

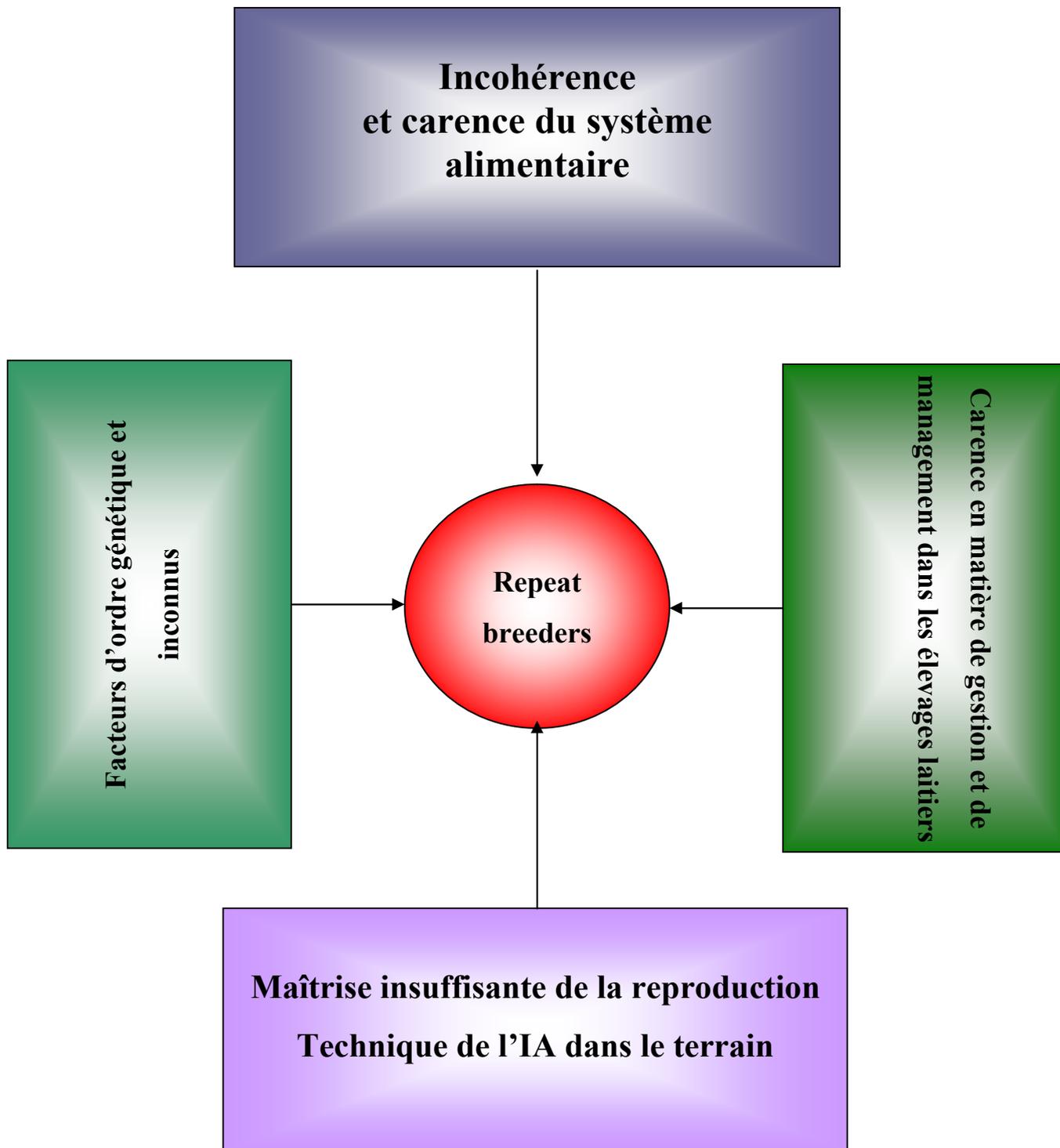
Ce déficit en aliment a coïncidé avec l'augmentation de la production laitière et parfois avec l'involution utérine (IA précoce avant 45j), ils sont à l'origine d'un bilan énergétique négatif, engendrant des déviations métaboliques avec épuisement des réserves énergétique de l'organisme. L'alimentation joue un grand rôle dans la production, elle est à 80% responsable des troubles de fertilités rencontrés sur le terrain.

Après une approche individuelle du troupeau on a pu mettre en évidence quelques facteurs qui pourrai être responsable du repeat breeders :

- Le BCS : la note de l'état corporel <2.
- Le dosage de P4 a mis en évidence 28,57% de vaches qui ont été inséminée à la phase lutéale suite à une mauvaise détection des chaleurs.
- Des explorations rectales rapprochées(4 explorations rectales) ont pu déceler 5,88% de vaches souffrant de retard d'ovulation, quant à 3,92% souffrant d'une absence d'ovulation à l'origine de stérilité qui pourrai être réversible par traitement hormonal.
- Les lésions acquises donnant une stérilité unilatérale avec 1,96%, et une stérilité bilatérale de 1,96%, ces lésions sont mises en évidence par le test à la PSP.
- Les lésions congénitales représentées par un cas de free martinisme avec existence de vagin, deux cornes en filament, le col fait défaut, avec un ovaire plurilobé, soit 1,96%. Cette lésion non apparente à l'examen clinique sauf après examen approfondi et un test PSP et après abattage.

Les causes infectieuses à l'origine de métrites a révélé trois cas de trichomonose, ainsi que quelques bactéries et des champignons.

Schéma n°1 : principaux facteurs étiologiques du repeat breeders



## Recommandation et prophylaxie

Le meilleur moyen de parvenir à de bons résultats en reproduction afin de minimiser les troubles de fertilité est la bonne gestion et conduite d'élevage.

Nos recommandations touchent surtout deux volets :

- La conduite d'alimentation.
- La conduite de reproduction : la méthode d'investigation des pathologies de reproduction.

Ces volets englobent le péripartum : depuis le tarissement, le vêlage et le post-partum.

### 1. Moyen de gestion de la reproduction :

#### 1.1. Un planning d'étable :

C'est un outil de gestion au quotidien de la reproduction au niveau individuel, il permet en outre la collecte des informations, l'observation la plus efficace du troupeau, la prévision des actions à entreprendre et l'enregistrement d'éventuels événements successifs de la reproduction.

On propose un planning circulaire :

#### 1.2. Le planning circulaire :

##### ➤ Avantages :

Convenable aux grands troupeaux. Permet la visualisation de la situation quotidienne et permet d'offrir une vue immédiate sur les animaux à surveiller.

##### ➤ Inconvénients :

Ne permet pas de sauvegarder les informations.

##### ➤ Comment renforcer son efficacité ?

Pour cela l'association de fiches individuelles s'avère intéressante.

- Fiches individuelles : sur lesquelles sont indiquées les informations et les antécédents concernant chaque vaches. Elles contiennent des renseignements sur : la race, n° d'identification auriculaire, date et age de gestation, date du tarissement, date prévue du prochain vêlage.

#### 1.3. Conduite d'alimentation et de l'élevage :

Eviter les carences de conduite d'élevage.

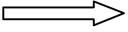
- L'alimentation : équilibrée, distribuée régulièrement, sans modification brutale du régime.

- L'abreuvement : eau propre été comme hiver doit être mise en permanence et à volonté.
  - Le bâtiment (hygiène et désinfection): doit être aéré et éviter les ambiances trop humides (à 10°C un bovin de 600kg produit une vapeur d'eau d'environ 420gr/ heure soit 10kg/j).
- Observation des animaux longuement 3 à 4 fois par jour pour mettre en évidence les chaleurs de plus pour intervenir dès les premières manifestations d'une anomalie.
  - Surveiller les périodes critiques : vêlage, sevrage à l'étable et la mise à l'herbe.
  - Encourager la stabulation libre en pâturage et réaliser un pâturage tournant permettent une rotation des parcelles et minimiser les infestations.
  - Déparasitage : nouvelles modalités augmente la rémanence du produit. Donner des vermifuges pour limiter les infestations lors des sorties au pâturage.
  - Faire consommer aux vaches un maximum de fourrage grossier de bonne qualité répartie en petites rations pour éviter l'encombrement ( le bovin mange toute la journée) pour permettre à la vache de produire de 100 à 200L de salive, équivalent de 10 à 20L/kg de MS.
  - Répartir le troupeau en lot et adapter à chaque lot sa ration qu'il faut.

#### 1.4. Alimentation :

##### 1.4.1. Pendant le tarissement :

L'alimentation doit contenir des fibres, protéines, vitamines et des minéraux. Une ration adéquate pour vache tarie a pour objectif :

- prévention de désordre métaboliques.
- Prévention des retentions placentaires.
- Reconstitution des réserves énergétique de la vache (la vache ne devrait pas maigrir ou s'engraisser).
- L'objectif que reste primordial c'est la préparation de la vache à une lactation, si on diminue l'énergie pendant les 40 premiers jours du tarissement puis on augmente l'énergie pendant les 20 derniers jours, on permettra une bonne régularisation dans le développement cellulaire de la mamelle  vers la fin du tarissement on aura une nouvelle mamelle.

- Dans les 40 premiers jours du tarissement :

On peut diminuer graduellement l'apport en grain qui peut être maintenu à 2kg/vache/jours avec un apport en parallèle d'un fourrage de bonne qualité.

- Dans les 20 derniers jours du tarissement :

Trois semaines avant le vêlage, comme il a été signalé, la quantité de concentré en grain doit augmenter jusqu'à atteindre 1% du poids vif de la vache (exemple une vache de 500 kg doit recevoir 5kg de grain). Le but est d'améliorer l'appétit après le vêlage.

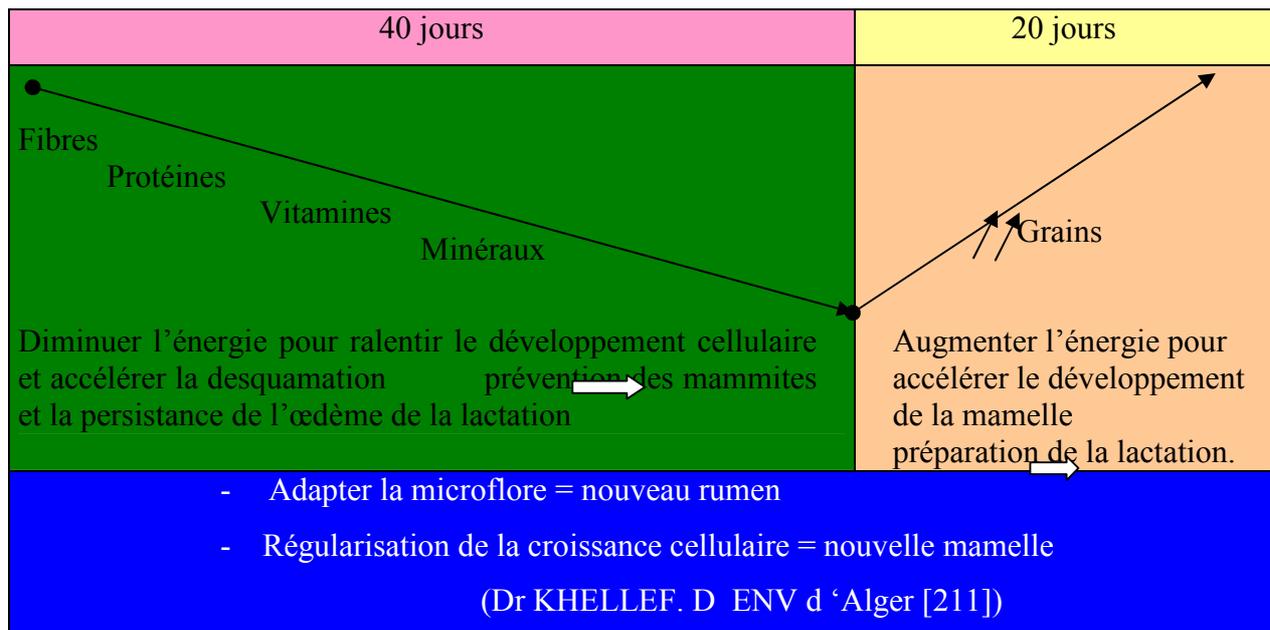
Ce qu'il faut éviter :

- Eviter au maximum l'apport d'un excès en calcium qui pourrait causer la fièvre vitulaire par la perturbation de l'équilibre parathormone/calcitonine, car un apport de calcium en grande quantité peu avant le vêlage a pour effet la chute du calcium dans le sang.

Résultats :

- une nouvelle mamelle.
- Un nouveau rumen.
- Nourrir un ruminant c'est nourrir sa flore. [211]

Schéma n°1 : Conduite d'alimentation durant le tarissement



- Après le vêlage :

- Dans les premières 72 heures :

Peu après le vêlage, on maintient la ration du pré vêlage, ce qu'il faut faire :

- Tisane ou encore eau tiède pour réduire le stress du vêlage.
- Ne pas augmenter la quantité en grain.
- Approvisionner un fourrage sec de qualité.
- s'assurer que la vache s'alimente à volonté.
- Le rumen doit rester plein dans les 72h suivant le vêlage.

L'objectif est le suivant :

- éviter les spasmes : prolapsus utérin.
- Prévoir la fièvre vitulaire.
- Prévoir le déplacement et torsion de la caillette.
- Permettre aux bactéries et la flore ruménale de s'adapter aux changements de la ration.

- Quatre jours après (96h) :

Le péripartum est la période la plus critique chez la vache :

- Mettre la parturiente dans un endroit très propre et calme.
- S'assurer que la délivrance s'est bien déroulée.
- S'assurer qu'il n'y a pas de syndrome fébrile, signe d'une évolution aiguë ou suraiguë.

Au niveau alimentation, quatre jours après on augmente dans la ration la quantité des grains ou de concentré qui constitue l'aliment énergétique.

L'augmentation en grain doit être graduelle.

L'augmentation en protéines doit être en parallèle.

Objectif :

- Amener la vache au pic de production laitière.
- Pour une bonne involution utérine.

Mode d'augmentation :

1kg de grain —————> chaque deux jours la première semaine

0,5kg de grain —————> chaque deux jours la deuxième semaine

0,3kg de grain —————> chaque deux jours la troisième semaine

la quantité limite de grain consommée par chaque vache est de 2 à 2,5% de son poids vif.

Exemple : pour une vache de 500kg, elle peut ingérer en toute sécurité 10 à 12,5kg d grain.

Schéma n°2 : Rationnement de la vache laitière et équilibre RB-RC par un aliment correcteur.

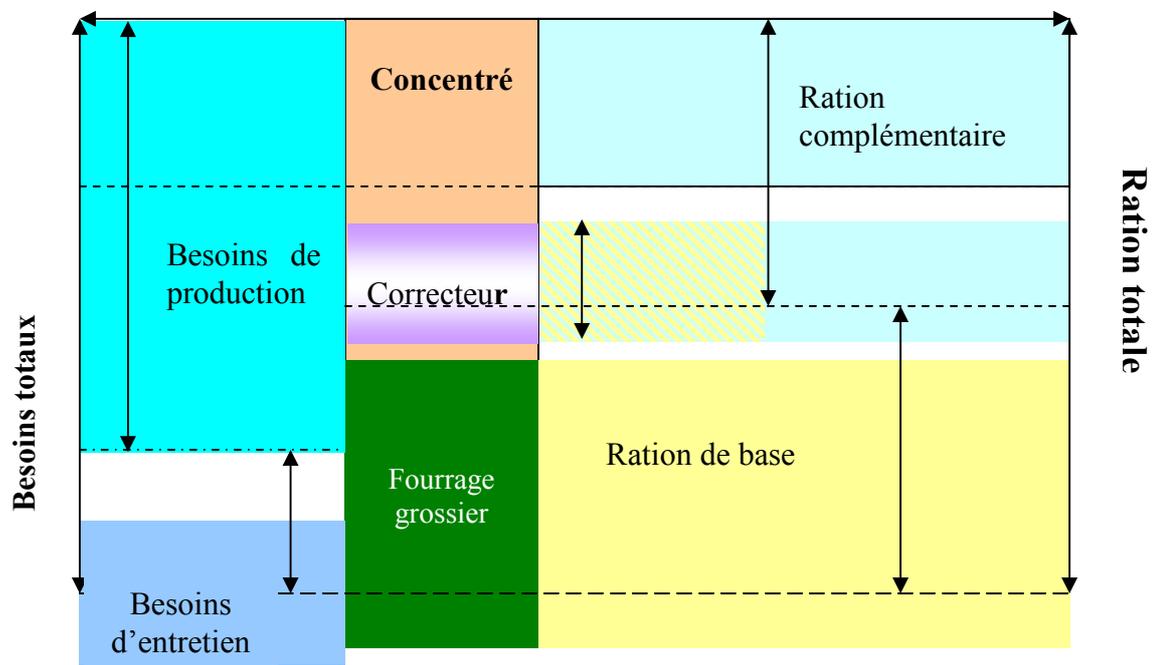
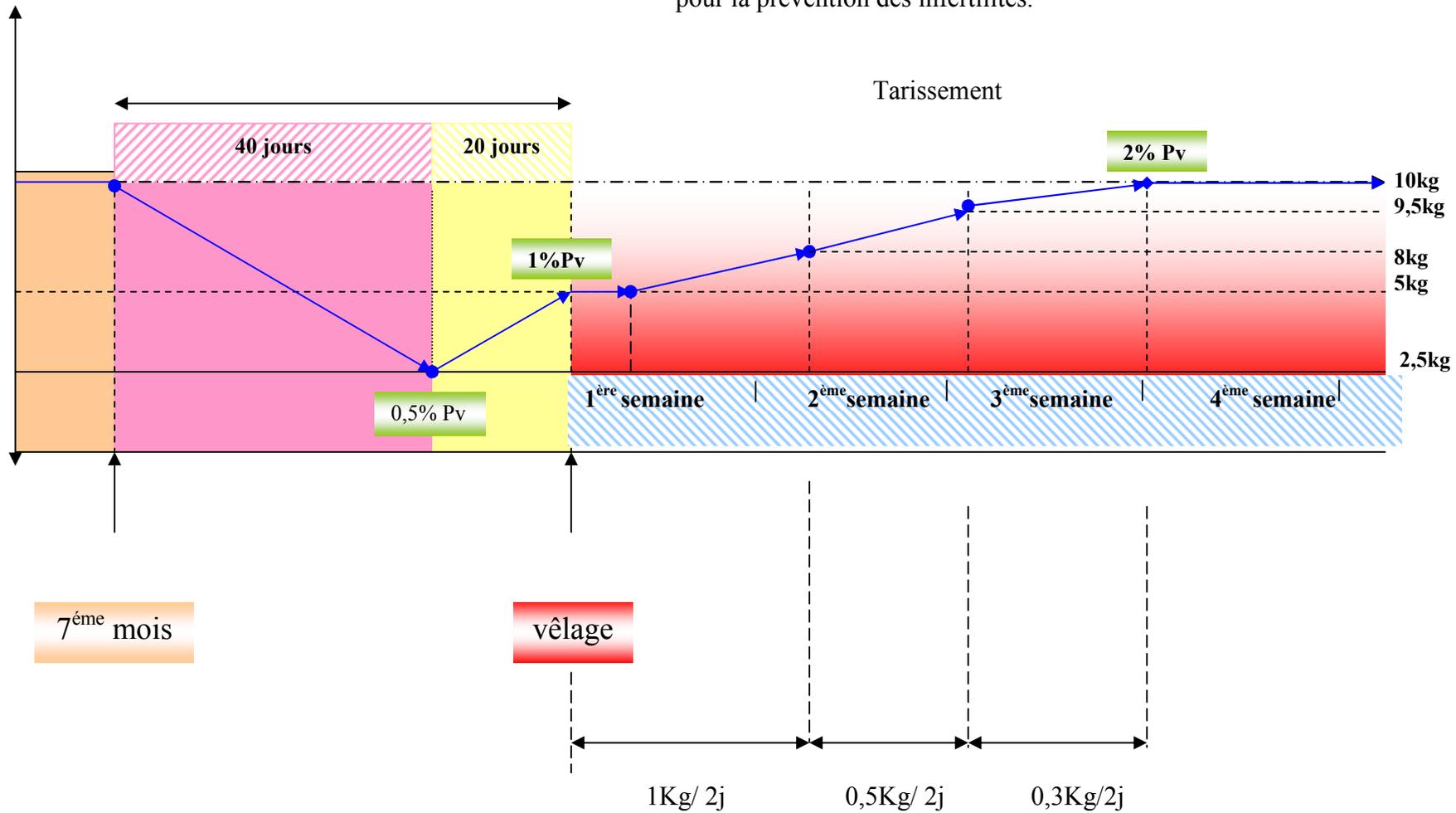


Schéma n° 3 : modalités de distribution des grains depuis le tarissement jusqu'à après le vêlage% pour la prévention des infertilités.



### Programme d'investigation des pathologies de reproduction :

La prévention des troubles de reproduction est une tâche systématique partagée par le vétérinaire (diagnostic, désinfection), l'inséminateur et l'éleveur qui doit acquérir le réflexe de toujours agir en tenant compte des répercussions de la conduite d'élevage sur la santé des animaux, n'oubliant pas que l'important c'est « l'ambiance ». Quelque soit la méthodologie ou encore le programme, il consiste en des examens systématiques et régulier de toutes les vaches d'un troupeau après le vêlage.

#### L'objectif :

- ✓ Contrôle d'involution utérine.
- ✓ Relance ovarienne et reprise de cyclicité.
- ✓ Nouvelle insémination, nouvelle fécondation et la mise en évidence d'un pyomètre post-inséminatoire.
- ✓ Mise en évidence des vaches repeat breeders.
- ✓ Le diagnostic de gestation.

#### 1.5. Catégorie de vaches à examiner :

Toute vache mise en reproduction et qui a vêlé doit être soumise à des examens.

##### 1.5.1. Calendrier des examens :

###### ➤ 1<sup>er</sup> examen : J30 post-partum :

Objectif : contrôle de l'involution utérine, on doit sentir la symétrie des cornes situées sur la cavité pelvienne. On doit contrôler la couleur et l'aspect, ainsi que le pH des lochies. Sur le plan anatomique, l'utérus reprend sa structure et sa forme physiologique, néanmoins aucune vache ne doit être inséminée avant 45J.

###### ➤ 2<sup>eme</sup> examen : 60 jours post-partum :

Objectif : c'est l'anoestrus post-partum. Toute vache ne revenant pas en chaleurs à J60 doit être examinée d'urgence avec un contrôle approfondie.

<b>C'est la zone rouge</b>
----------------------------

Les examens effectués sont :

- L'exploration vaginale pour la détection des métrites.
- L'exploration rectale : examen des ovaires
- Le profil hormonal : dosage de P<sub>4</sub>.

➤ 3<sup>ème</sup> examen : 90 jours post-partum :

objectif : c'est le diagnostic des anoestrus post- inséminatoires c'est le cas de pyometre.

➤ 4<sup>ème</sup> examen : 120 jours post-partum :

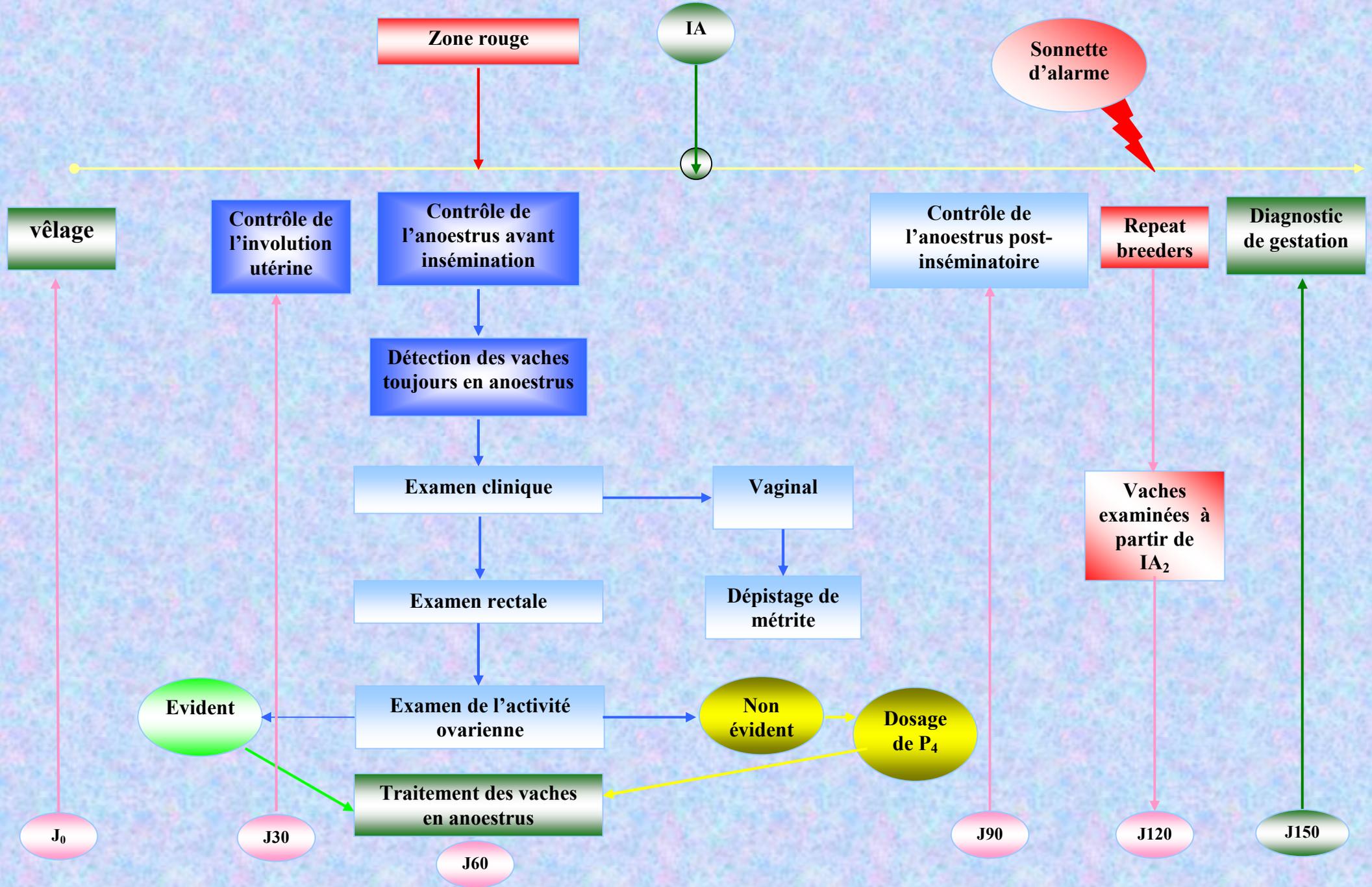
Objectif : sonnette d'alarme du repeat breeders :

Il convient dans ce cas de suivre ces vaches à problèmes à partir de la 2<sup>ème</sup> IA pour éviter l'allongement de l'objectif IV-V, ainsi minimiser les frais de l'IA.

➤ 5<sup>ème</sup> examen 150 jours post-partum :

Objectif : confirmation de la gestation sachant que toutes vaches ayant vêlé est mise en reproduction entre 45 jours et 60 jours post-partum.

Schéma n°4 : Programme d'investigation des pathologies de reproduction.



## Références bibliographiques

- [1] BERTHLON M. Pathologies de l'ovaire (revue de méd .Vet) .,1946 , Pp 376-378).
- [2] SEEGER H. MALHER X .,1996. Les actions de maîtrise des performances de reproduction et leur efficacité économique en élevage bovin laitier .Le point vétérinaire .,Vol ; numéro spécial « Reproduction des ruminants :117-125
- [3] COSSON et al., 1996. In LAFRI 2000 ; 3<sup>ème</sup> journée sur la recherche en production animale. 13, 14 et 15. novembre 2000.
- [4] GHORIBI L. , TAHARA A., BOUAZIZ, 2000 ; Interet de detection des chaleurs dans un élevage bovin laitier ;3<sup>ème</sup> journée de recherche sur les productions animales « conduite et performances d'élevage ». Tizi-Ouzou.
- [5] BRUNNER Targeted generation of 16 sequence-tagged sites for bovine chromosome region 5q21-q25 by microdissection.Chromosome Res. 2004;12(4):309-15.
- [6] VALLET A . , PACCARD P . L'infertilité associée à des retours décalés BTIA n° 61 sept. 1991 ; 14-19
- [7] FRANÇOIS G. Influence sur la fécondité de la vache de l'intervalle part-fécondation. Thèse doctorat vét .Ecole nationale vétérinaire d'Alfort .1972 :11-73 .
- [8] DERIVAUX J et ECTORS F, Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire .Ed du point Vet, 1980.
- [9] WATTIAUX M. A. 1998. Composition et valeur nutritive du lait : lactation et récolte du lait. Institut Babcock. [http://babcock.cals.wisc.edu/french/de/dairy\\_research.html](http://babcock.cals.wisc.edu/french/de/dairy_research.html)
- [10] LANCELOT R. et al., Echopathologie animale . Ethodologie et application en milieu tropical. INRA. 1994. 119p.
- [11] SOLTNER.D, « Zootechnie generale. Tome 1, la reproduction des animaux d'élevage » Edition, INRA. Science et technique agricole. 1993.
- [12] DEZIEL C.Détection des chaleurs in guide bovins laitiers COMITE BOVINS LAITIERS Feuillet AQ 074 , 1996 .
- [13] KAIDI R ; KHALEF D ; KAIDI A ; MECHMECH M .1998 a .Principales causes d'infertilité puerpéral chez la vache laitière. Premières journées d'études sur les application des techniques nucléaires en ressources hydriques et en agriculture .C D T N , ALGER 30 nov. –02 déc. 1998 .
- [14] GIBBONS ( T) et KIESEL ( G.K ) Conception after induced estrus in dairy cows . Modern . Vet Prati ., 1967 , 1: 55 –59 .
- [15] GOFFAUX M., Methode de detection de l'oestrus chez les bovins, 1973:3-24.

- [16] WILLIAMS ( R.J ); RUDER (C.A) ; SASSER R.G ; ELY JK ; BULL R.C et BUTLER ( J.E ) .- Utérine infection in the post partum cow .I-Effevt of dietary crud protein restriction .Theriogenology .1981 ,15,561-572 .
- [17] MILLER ET DORN. R .1990 COSTS of dairy cattle diseases to producers in ohio .Prev Vet .Med .8:171-182.
- [18] SIGNORET J.P, LEVY. F, NOWARK. R, ORGUEUR.P et SCHAAL. B, le rolr de l'odorat dans les relation interindividuelle des animaux d'élevage. INRA.Prod. Anim., 1997.
- [19] Beilharz, R. G., et Mylrea, P. J. (1963). Social position and behaviour of dairy heifers in yards. Animal Behaviour 11, 522-527.
- [20] SAMBRAUS H. H. (1979). Factors that control social status in cattle. Praktische Tierarzt 60, 34, 36-38.
- [21] DONALDSON L.E (1968 ). The efficiency of serveral methods for detecting oestrus in cattle –Aust .Vet .J.44 : 496 –498 .
- [22] JOCHLE W, Kuzmanov D, Vujosevic J: Estrous cycle synchronization in dairy heifers. insemination of heifers and postpartum and repeat breeder dairy cows.
- [23] HIESSE M .( 1970 ) –La précocité sexuelle chez les genisses en race charolaise – Rapport de stage I.T.E.B
- [24] HIGNETT P.G, BOYD H , ( 1968 ) adevice for the detection of oestrus in catle-Vet . Rec .83 : 2-3
- [25] WEBB. R, LAMMING G.E , HAYES N.B, HAFS H.D, MANNNS J.G. 1977. Response of cyclic and post partum suckled cows of synthetic LH-RH. J
- [26] PAREZ V. DUPLAN P . Insémination artificielle bovine ; 1987.
- [27] KAIDI R .Cours de pathologies de reproduction 4<sup>eme</sup> et 5<sup>eme</sup> Année vétérinaire 2002 .
- [28] JONDET R. congelation rapide de sperme de taureau conditionné en paillette. 5th int. Cong. Anim. Reprod. And Art. insém. Italy. 1964. In médecine et chérurgie des bovins. W.J Gibbons et J.F. Smithcors. Vigot et frères.
- [29] PACCARD P. Et BROCHARD M . 1973 Détection des chaleurs et fertilité des vaches , 17-21
- [30] BELKHIRI A., Mémoire de magistère option: science animale 2001. Contribution à l'étude physiopathologique du post-partum chez la vache laitière.
- [31] BRUYAS JF ; BATITUT I ; TAINTURIER D. « Repeat breeding » un signal d'alerte pour l'éleveur, un casse tête pour le clinicien. Le point vét, vol 28, numéro spécial «reproduction des ruminants», 1996 : 137-144.
- [32] ZEMJANIS . 1980 <<repeat breeding >> or conception failure in cattle . in : current therapy in theriogenology . ed .D . A. Morroww , philadelphia , W .B . saunders . Pp . 205-213 .

- [33] BARTETT p . c; KIRKJ H. MATHER E. C 1986a. Repeated insémination in Michigan Holstein. Friesian cattle : incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact .theriogenology. 26:309-322
- [34] DE KRUIF A (A). Repeat breeders a survey and study of cow upon fourth insemination. Bovine Pract ., 1976 ; 11: 6-8
- [35] YONGQUIST R.S . 1987 . Management of fertility in the cow J. A. M . A . 189 (4): 411-414 .
- [36] GRADEN AP ; OLDS ; MOCHOW CR ; MUTTER LR .Causes of fertilization failure in repeat breeding cattle .Journal of science .1968 ; 51 778-781 .
- [37] GWASDAUSKAS FC ; LINEWEAVER JA ; VINSON WE 1981 .Rates of conception by artificial insemination of dairy cattle .J.Dairy .Sc .64 : 358 –362 .
- [38] PACCARD P .ROUSSEAU A.Maladies des BV. Chapitre pathologie de gestation , 1991 . Pp 181.
- [39] HAWK H.W., WILTBANK J.N. KIDDER H.E., CASIDA L.E..Embryonic mortality between 16 and 34 days postbreeding in cows of low fertility. J.Dairy Sci. 1955, 38, 673-676.
- [40] LAGNEAU F.Infertilité des vaches à chaleurs normales .Rec .Med .Vet .1981 ; 157:117-131
- [41] AYALON N. A review of embryonic mortality in cattle. J.Reprod.fert., 1978, 54, 483-493.
- [42] LOISEL J.1976. Comment situer et gerer la fécondité du troupeau laitier? Proposition d'un bilan annuel de reproduction d'un troupeau ITEB, Paris 65p.
- [43] BOUE A ; BONE J. Le rôle des anomalies chromosomiques dans les échecs de la reproduction . Jgyn. Obst. Biol. Reprod ., 1977 ; 6 : 5-21.
- [44] THIBIER M., HUMBLLOT P, CHAFFAUX S. 1987, L'infécondité individuelle chez la vache . 2/ Résultats et conséquences hormonales des traitements « raisonnés » de l'anoestrus post partum et l'infécondité des vaches à chaleurs régulières . Rec .Méd . Vét .154 (9) : 727 –736.
- [45] Mac MILAN KL ; TAUFVA VK ; DAYA M .Effects of an agonist of gonadotropin releasing hormone ( Blerlin ) in cattle .III pregnancy rates after a poste – insemination injection during metoestrus or dioestrus .Animal Reproduction science .1986 ; 11:1-10 .
- [46] GARY F. BERLAND H. M ; BERTHELOT X ; DARRE R La TRANSLOCATION robertsonienne 1/29 chez les bovines : intérêt du dépistage et de mesures d'évacuation .Point Vet. 1991, 22 (134 ) : 63-68.
- [47] JOHANSSON (1 ) – J.Dai .Sci , 1960, suppl 43.1
- [48] DENIS B ; FROMAGEOT D. Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. Rec. Med.Vet ., 1978, 154 (22) : 983-991.

- [49] HARTIGAN PJ., KJ O'Farrell, OH Langley, , and JM Sreenan Fertilisation and embryonic survival rates in dairy cows culled as repeat breeders
- [50] PETERSON (HP) – Am . J.Vet .Res , 1965 , 26 , (113) , 873 – 877.
- [51] DEO (S) et ROY ( D.J) –Indian. Vet. J1971 , 48, 479-484.
- [52] WANI (G . M.), TRIPATHI (S.S.) et SAXENA (V. B. ) – Ind .J. Amim. Sci., 1979 , 49, (12) , 1034-1038.
- [53] THIBIER M .; STEFFAN J . Les métrites dans la pathologie du post – partum chez la vache laitière : Epidémiologie et cyclicité . In compte rendu du congrès « Mieux connaître et maîtriser la fécondité bovine » Société Française de Buiatrie Paris ; 1985 I : 157-183.
- [54] SHELTON M., relation of environmental temperature during gestation to birth wight mortality of lambs.J. anim.Sci. 1990. 23, 360-364. [52]
- [55] CHAFFAUX S., LAKHDISSI H., THIBIER M. Etude épidémiologique et clinique des endométrites post-puerpérales chez les vaches laitières. Rec. Méd. Vet., 1986b, 167, 349-358.
- [56] BERTRAND M. DESCHNEL JP; ZARECHVART MT. Les adhérences tubaires chez la vache facteurs de stérilité «sine materia» Bulletin de la société des sciences vétérinaires, 1978; 6 : 267-269
- [57] ENJABERT F .Relation alimentation reproduction chez la vache laitière .point vétérinaire , vol .25 ; 1994 158 : 77-84 .
- [58] WOELFFER (E . A.) –J.Am.Vet .Med.Ass .,1969, 154, 510, 1176-1178
- [59] GUSTAFFSON H., LARSON K., KINDHAL H., MADEJ A., Sequential endocrine changes and behaviour during oestrus and metoestrus in repeat breeder and virgin heifers. Anim. Reprod.Sci. 1986. 10, 261-273. [52].
- [60] ALBIHN A., GUSTAFFSON H., HURST M., RODRIGUEZ-MARTINEZ H., Embryonic ability to prolong the interoestrous interval in virgin and repeat breeder heifers. Anim.Reprod.Sci. 1991. 26, 193-210.
- [61] VAN RENSBURG (S. W .J) –Zoot .vét., 1962,17 (5-6) , 413-264
- [62] BROWN (H) WAGNER (J.F) RATHMACHER ( R.P ; mc ASKILL ( J.W ) ELLISTON (N.G ) et BING (R.F) –J.Am Med .Ass ., 1973, 162, 456
- [63] WAGNER W. C Improving fertility in dairy cows . J. Am.Vét.Mea Assoc. 1982;148: 939-944 .
- [64] BABLER ( C.B) et HOFFMAN ( W.F) – J .dairy Sci ., 1974 , 57 , 627.
- [65] HANSEL.W. Plasma hormone concentrations associated with early embryo mortality in heifers. J. Reprod.Fert., 1981, Suppl. 30, 231-240.
- [66] HUNTER RHF .Vieillessement in vitro ou in vivo de l'ovocyte ou du spermatozoïde et aptitude au développement . Contraception Fertilité Sexualité 1992 ; 20 : 1988 ; 58 :891-903 .

- [67] RENSBERG M ; CHUN SY ; KAIM M ; HERZ Z . et FOLMAN Y. 1991. The effect of GNRH administred to dairy cows during. oestrus on plasma LH and conception in relation to the time of treatment and insemination. Anm.. Repord Sci ,24:13 –24 .
- [68] HERNANDEZ C et al., Low fertility in nursing ewes during the non breeding season . Ann. Biol.Anim and biophy. Vol. 18 , 1975.
- [69] BOSTEDT (H). In : preceeding of the VIII th intern. Cong. Anim. Reprod and artif . Insem., Krokow , 1976, 522-555.
- [70] Kahn et Leidl 1989, Pierson et Ginther 1984b, Curran et al.. prolong the interoestrous interval in virgin and repeat breeder heifers
- [71] HANCOCK J.L .1948 .The clinical analysis of reproductive failur in cattle Vet .Rec 60:513-517
- [72] Lee A.J AX R L.Milk progesterone of dairy cows injected with gonadotrophin releasing hormone et the first postapartum breeding ? proc –10 th in .Cong .Anim .reprod .and A.I urbana 1984,2, 401 .
- [73] NAKAOT ; SHIRAKAWA J ;TSURUBAYASHI M ; OHBOSHI K ; ABET ; SHIRAKWA Y ; SAGAN ; TSUNODAN ; KAWATAK . 1984 . A preliminary report on the treatment of ovulation failure in cows with gonadotropin relesing hormone analog or human chorionic gonadotropin combined with insemination. Anim .Repord .Sc. 7:489 – 495
- [74] LUCY M.C., BYATT J.C., CURRAN D.F., CURRAN T.L., COLLIER R.I. 1994, placental lactogen and somatotropine hormone binding to the ovary in heifers. Biol.Reprod.50. 1136-1144.
- [75] COULSON, A., D. E. Noakes, J. Hamer, and T. Cockril. 1980. ... Luteal phase deficiency as a possible cause for repeat breeding in dairy cows. Br. Vet.
- [76] FERNANDEZ, X., Meunier-Salaün, M.-C., et Mormède, P. (1994). Agonistic behavior, plasma stress hormones, and metabolites in response to dyadic encounters in domestic pigs: interrelationships and effects of dominance status. Physiology and Behavior 56, 841-847.
- [77] MAURER R.R, ECHTERKAMP S.E., 1985.repeat breeder females in beef cattle: influences and causes. J.Anim.Sci. 61 :624-636.
- [78] CONSTANTIN (A). La détection des chaleurs : une solution, la vache androgenèse, in : journée INRA –ITEB –UNCEIL –ITEB ED . Paris .1978 : 53-65.
- [79] MAULEON ( P) et MARIANA ( J.C) –Oogenesis and folliculogenesis .In :Reproduction in domestic animals , coles and cupp, press , 1977,175-202.
- [80] CHAILL ( L.P ). Studies of folliculo-genesis in the sheep, thèse université paris VI , 1979.
- [81] GUNZLER ( O) , SCHATZLE (M) et SCHMIDT –LINDER . (A ) Theriogenology , 1974 , 1, 129 –130.

- [82] MAUER ( R.E ), WEBEL ( S.K ) et BROWN ( H.D) –Ann .Biol .Anim .Bioch .Biophy ; 1975 ,15,291 –296 .
- [83] CHIPEPA (J.A.S ), KINDER ( J.E) et REEVES (J.J). Theriogenology, 1977 , 8, 25-32.
- [84] STEEFFAN J . ; HUMBLLOT P . Relation entre pathologies du post-partum, âge , état corporel , niveau de production laitière et paramètres de reproduction in : compte rendu du congrès « Mieux comprendre et maîtriser la fécondité bovine » .
- [85] TANABET. Y et CASIDA (L. E) – J Dai .Sci , 1949 , 32 , (3) 237
- [86] KIDDER H.E, BLACK W.G. , WILTBANK J.N., ULBERG L.C, CASIDA L.E., Fertilization rates and embryonic death rates in cows bred to bulls of different levels of fertility. J Dairy Sci , 1954, 37, 691-697.
- [87] ALMEIDA (A.P), AYALON N, BARTOOV B. Progesterone receptors in the endometrium of normal and repeat breeders cows Anim Reprod Sci, 1987, 14, 19. Annales de recherche vétérinaire, 1988 ; 99 : 153-167.
- [88] HEWETT. C.D., 1968, A survey of incidence of the repeat breeders in Sweden with reference to herd size, season, age and milk yield. Br.Vet.J., 124:342-352.
- [89] ROBERTS (S.J) –Vetrinary obetetrics and genital diseases , 1 vol .2e éd .,Ithaca , New – York ,1971.
- [90] MAYERE .1985 Approche pratique de l'infécondité de la vache laitière à haute production. In : compte rendu du congrès « Mieux connaître , comprendre et maîtriser la fécondation bovine ». Soc .franç. .Buiatrie .Paris .I. :37-52 .
- [91] TURMEL A . Examen clinique de l'utérus In : CONSTANTINA .
- [92] KING JOL .The relationship between conception rate and electrolyte changes in body weight . yield and solid non fat content of milk in dairy cows .vét .Rec .1968;89:492-494 .
- [93] ENNUYER 2000., Les vagues folliculaires chez la vache. Application pratique à la maîtrise de la reproduction le point vétérinaire. Vol. 31, 208.
- [94] WOLTERS R . Alimentation des vaches laitières au cours des mois qui entourent le premier vêlage. Rev. Med. Vet. 4. 1976.
- [95] JEMMENSEN A.2000 Synchronising ovulation in dairy cows with either two treatments hormone and one of prostaglandine-releasing hormone and one of prostaglandine, or two treatments of prostaglandins.Aust.Vet..J., 78, 108-111.
- [96] EOUZAN, J. (2000). La fertilité : conduite d'alimentation pour une meilleur fertilité.
- [97] CARTEAU D . (1985). Art, Science and mathematics: New approaches to animal health problems in the agricultural industry. Vet. Rec. 117: 263-267.
- [98] KENDRICK J .W. and Mc ENTÉE K. the effect of artificial insemination with semen contaminated with IBR and IPV virus. Cornell. Vet. 57. 1967.

- [99] RNEB BOVIN , GRILLE de notation de l'état d'engraissement des vaches pie noires , 1984 ,31 pp.
- [100] GRIMARD B. , HUMBLLOT P. 1996, Endocrinologie du post-partum et rétablissement de l'activité ovarienne chez la femelle bovine: influence du mode de production laitière in; journée AERA7-28 Alfort, Paris.
- [101] ROCHERRAU P. 1994. contribution à l'étude des traitements de maîtrise des cycles des vaches charolaises : pose de deux implants successifs chez les primipares. These.Doc.Vet. Alfort-Creteil.135p.
- [102] GRIMMARD et al, 2001. conduite en bandes de vaches allaitantes : bilan de 3 ans de fonctionnement en exploitation. Elevage et insémination, 278, 12-24.
- [103] MOREIRA F. , DE LASOTA R. L. , DIAZ T, TATCHER W. W. , 2000, Effect of day of the oestrous cycle at the initiation of timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. J. Anim. Sci.
- [104] KISER T.E. , DUNLAP S.E, BENYSHEK L.L. MARES S.E., 1980. the effect of calf removal on oestrus response and pregnancy rate of beef cows after synchro-mate B treatment. Theriogenology, 13,381.
- [105] Mc VEY, WILLIAMS G.L., 1989. effects of temporary calf removal and osmotic pump delivery of gonadotropine-releasing hormone on synchronized estrous, conception to a timed artificial insemination and gonadotropin secretion in norgestomet-estradiol valerate treated cattle. Theriogenology, 32, 969-978.
- [106] THATCHER W.W., EALY A.D. HANSEN P.J., Heat stress effects on reproductive function. P.116 in large herd Dairy Management. 2<sup>nd</sup> ed. H.H. Van Horn and C.J. Wilcox, ed. ADSA Manage. Serv., Champaign, IL., 1992.
- [107] WARREN W.C. SPITZER J.C., BURNS G.L., 1988. Beef cow reproduction as affected by postpartum nutrition and temporary calf removal. Theriogenology. 29, 997-1006.
- [108] WALTERS, 1982 d.l., SMITH M.F. , WILBANK J.N. 1982. effect of steroids and/ or 48 hr calf removal on serum luteinizing hormone concentrations in anestrous beef cows. Theriogenology, 18, 349-356.
- [109] CHUPIN D., PELOT J., PETIT M., 1977, Induction et synchronisation de l'ovulation chez les femelles de races à viande. In physiologie et pathologies de la reproduction, 45-49. journées ITEB-UNCEIA, ITEB Paris.
- [110] BOICHARD (D). MANFREDI (E). Analyse génétique du taux de conception en population Holstein. B et Insem, 1996, 269, 1-12.
- [111] ATTONATY J.M ; JALLESE et THIBIBIER M . ( 1973 )

- [112] CURTIS CR ; ERB HN ; STIFEN CJ., SMITH RG et KRONFELD DS. Path analysis of dry period nutrition , postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in holstein cow. J. Dairy Sci., 1985; 68 :2347-2360.
- [113] FERGUSON J.D ; CHALUPA W. Impact of protein nutrition, 1989 fermal Bovine infertility.Vet. Clim. North Am : Fool Anim. Pract .9 (2) : 389-409
- [114] BUTLER R.RG; FORSYTH L; Diagnosis of pregnancy by radioimmunoassay of a pregnancy specific protein in the plasma of dairy cows. Theriogenology, 1988, 30, 257-269.
- [115] JORDAN ER SWANSON LV .Effect of crude protein on reproductive efficiency , serum total protein and albumin in the higt producing cow J.Dairy Sci , 1979; 62: 58-63
- [116] SAIVES H. 1998. facteurs de variation de la cyclicité avant traitement et de la fertilité à l'œstrus induit de primipares limousines relation avec des paramètres métaboliques témoins du statut énergétique. Thèse Doc.Vet. Alfort.Créteil. 72p.
- [117] ROUX M.E., 1997. contribution à l'étude des traitements de maitrise des cycles chez les bovins allaitant en vêlage d'automne :adjonction de la prostaglandine F2 $\alpha$  à un traitement aux progestagenes. These Doc.Vet., Alfort-créteil.97p.
- [118] AVRIL J.C, Diagnostic étiologique de l'infécondité dans l'espèce bovine. Thèse Doct. Vét. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort , 1975 : 3-59.
- [119] FOLMAN Y ; ROSENBERG M ; HERZ Z ;DAVIDSON M .The relation ship between plasma progesterone concentration and conception in postpartum dairy cows maintained on tws levels of nutrition .J.Reprod. Fertility 1973 ; 34:267 –278 .
- [120] ANDERSON GW . BARTON B. Reproductive efficiency, potential nutrition-management interactions .New England Feed Dealers conference, 1987, univ. Maine
- [121] BONNEL T ; 1985. Studies on monthly and cumulative monthly milk yaled records II. The effect of calving interval and stage in pregancy. Acata Agric. Scand ; 24:339 –348 .
- [122] MORROW DA .Phosphorus deficiency and infertility in dairy heifers reproduction in dairy cows . J.dairy Sc .1989 ; 72 : 746 –766 .
- [123] KUMAR S .SHARMA MC ,DWEVEDI SK ,Calcium , phosphorus and electrolyte changes in anoestrus and repeat breeder cows and heifers cheiron 1986 ; 15 : 133-136 .
- [124] PARACON BM : qualité alimentaire et fécondité chez la génisse et la vache adulte importance et place des nutriments énergétique Bull . C.T.V ., 1991 ; 4B : 39-52.
- [125] SECERSON EC ; RIVIERS CJ ; BULLOCK ; THIMAYAS, CANAPATHY SN. Uterine contractions and electrical activity in ewes treated with selenium and vitamin E.Biol .Reprod .1986 ; 23 : 1020 –1024 .
- [126] HARRISON JH ; HANCOCK DD .; ST PIERRE N ; LONTRAD HR HARVEY WR. Effect of propartum selemium treatment on utérine in voluton in the dairy cows J. Dairy Sci .1986 ; 69 : 1421-1425 .

- [127] HIGNETT SL .Factors influencing herd fertility in cattle vét . Rec , 1950; 62 : 652 –655 .
- [128] HIDIROGLOU M .Trace element deficiency and fertility in ruminants a review .J.Dairy Sci .1979 ; 62 : 1195 –1206 .
- [129] GUEGUEN L ; LAMAND M.MESCHY F .Nutrition minérale in alimentation des bovins , ovins , caprins INRA , 1988 : 95 –111 .
- [130] PIPER E.L et SPIERS J.W., influence of cooper and zinc supplementation on mineral status growth and reproductive performances of heifers.J.Anim.Sci. 1982, 55:319.
- [131] WAGNER W. C Improving fertility in dairy cows . J. Am.Vét.Mea Assoc. 1982;148: 939-944 .
- [132] THARNISH TA ; LARSON LL , vitamin A and seplmentation of holsteins at high concentractors prgestrone and reproductive responses J. Dairy Sci . , 1992 ; 75 : 237- 2381 .
- [133] GAWIENOWSKI AM ;STACEWICZ –SAPUNCAKIS M ; LONGLY R .Biosynthesis of retional in bovine carpus luteum .J. Lipid Res .1974 ; 15 :375-379 .
- [134] GRAVES –HOAGLAND RL ; HOAGLAND TA ; WOODY CO . Effect of bcaroténe and vitamin A on progesterone production by bovineluteal cells .J.Dairy Sci .1988 ; 71 1058 – 1062 .
- [135] CHEW BP. Role of carotenôide in the immune response J.Daire Sc .1993, 76:2804 – 2811 .
- [136] OLSON WC ; STEVENS IB ;ANDERSON J. Iodine toxicasis in six herds of draiy cattle J.Am .Vet .Med Assoc 0., 1984 184: 179-181.
- [137] STEPHAN 1987., les metrites en elevage bovin laitier :quelques facteurs influençants leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité :Recueil de médecine vétérinaire.163, 183-188.
- [138] BARTH AD. Factors affecting fertility with artificial insemination. The verterinary clinics of North Amirica ; Food Animal practice, 1993; 9 (2) : 275- 289.
- [139] BECKERS JF., Cours de reproduction Université de Liège. Faculté de médecine vétérinaire. 2002.
- [140] O’FARRELL KJ , LANGELY OH ; HARTIGAN PJ ; SREENAN JM ; Fertilization and embryonic surviva rates in dairy cows culled as repeat breedersveterinary record . 1983 .95-97.
- [141] MONET JC –contribution à l’étude de la perméabilité tubaire chez la vache à l’aide du test PSP .Incidences pratiques et économiques .Thèse Doctorat Vétérinaire - Toulouse , 1986 ; N °34.
- [142] BALL P.J.H. The relationship of age and stage of gestation to the incidence of embryo death in dairy cattle. Res. Vet. Sci., 1978, 25, 120-122.
- [143] HOFFMAN. B; GUNZER. O. HAMBERGER. H et SCHMIDI W Br .Vet .J .1976 . 132 469 –476 .

- [144] CLAUS R, KARG H; RATTENBERGERGERGER E. 1982. Analyse von Fortpflanzungsproblemen bei Kühen mit Hilfe der Progesteronbestimmung in Milchfett .II.Vrsachen erfolglosen Besamungen , Zuchthygiene 17: 203 –213.
- [145] FOOT R.H., OLTENACU E.A.B., KUMMERFELD H.I., SMITH R.D., RIEKLAND P.M., BRAUN R.K. (1979) Milk progesterone as a diagnostic aid. Br. Vet.J., 135,550-558.
- [146] MC CAUGHEY; Administration of GnRH at estrus influences pregnancy rates , Serum concentration of LH , FSH , oestradiol 17 17 b .1973 , 71 .185-198 .
- [147] OLTNER; EDGVIST, (1980) – Relations hip between days open and cumulative milk yield at various interval from parturition on high and low producing cows , G. Dairy Sci. ; 63 : 1317 – 1327 .
- [148] RAKOTANONAHARY ( A) et THIBIER (M) . – El ev . et Insém . , 1977 , 159 3-10
- [149] BEARDEN H.J, HANSEL W.,BRATTON R.W. Fertilization and embryonic mortality rates of bulls with histories of either low or high fertility in artificial breeding. J. Dairy Sci., 1956, 39, 312.
- [150] Barrette, C. (1993). The inheritance of dominance', or of an aptitude to dominate ? Animal Behaviour 46, 591-593.
- [151] BULMAN D.C. LAMMING G.E. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat-breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. J. Reprod. Fert., 1978, 54, 447-485.
- [152] BOUISSET S.Repeat breeding .In compte rendu du congrès « mieux connaître comprendre et maîtriser la fécondité bovine » Société française de Buiatrie paris , 1985 ; II 293 –302
- [153] BEDOUET J. La visite reproduction en élevage laitier. Bulletin des GTV , 1994 ; (5 ) : 109 –130 .
- [154] MAUREL MC .Developpement of an ELISA Kit for the determination of LH ou par 7 th scientific meeting of European Transfer Association , Camdridge , 1991 : 176.
- [155] MIALOT J. P . Reproduction bovine , infertilité femelle ,1990 : 1-40
- [156] SALAT –BAROUX .J. Les avortements spontanés à répétition .Reproduction Nutrition Développement , 1988 ; 28 : 1555-1568 .
- [157] OXENDER WD ; BRADLEY ES . Bovine intrauterine P.B.1986 .Theriogonologie .25 :353 –381 .
- [158] ALLRICH RD. Estrous behavior and detecton in cattle. The veterinary clinics of north America, food Animal Practice. 1993 ; 9 (2) : 249-262.
- [159] Bulletin des G.T.V 1978. Plan de lutte contre l'infécondité bovine en troupeau laitier après établissement d'un bilan de fécondité. Janvier 1978-1 B-117 :1-13 .

- [160] MAGNIN BRULE ( M ) et coll –A routine 20-22 days posts service , milk progésterone monitoring in dairy cours .Economic évaluation .Br .Vet .J1990 , 146 , 504 – 508 .
- [161] HANZEN C.H , LAURENT Y .Application de l'échographie bidimensionnelle au diagnostic de gestation et l'évaluation de l'incidence de la mortalité embryonnaire dans l'espace bovine Am .Med .Vet , 1991 , 135 , 481-487
- [162] DE FONTAUBERT Y. 1986. la maitrise des cycles sexuels chez les bovins : le point en 1986. bulletin technique de l'insémination artificielle, 42, 5-12.
- [163] STEFFAN J . Les métrites en élevage ovin laitier .Quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité : Recueil de Médecine Vétérinaire , 1987 ;163 : 183-188 .
- [164] KODAGALI (S.B ) ; DESHPANDE ( B.R ) ; SHETH (A.R ) ; GADGIL N( B.A ) ; Theriogenology , 1974 , 1, 129 –130.
- [165] INRAP : Institut national de recherche agronomique et production , 1992
- [166] GREENHALF JO. DOGGORY PLC. Induction of therapeutic abortion by Intra-aminiotic injection of urea Br Med , 1971 : 281 –286 .
- [167] VANDEPLASSCHE (M) – Compte rendu du congrès inter. reprod. anim. et insém. Artif, Paris 1968 , vol. I, 347-391.25: 3-7
- [168] BOUGLER J. 1992. la loi sur l'élevage et l'organisation générale sur la sélection en France . INRA prod. Anim. Élément de génétique quantitative et application aux populations animale 219-221.
- [169] ULBERG et BURFING et al, Effect of progesterone therapy on embryo survival in cows of lowered fertility. J. Dairy Sci. 1967, 3, 456-461.
- [170] DAVIS; KROSOWSKI Z, MC LACHLAN RI; BURGERA. G1987 b. Inhibigene expression in the human corpus luteum. J. Endocrinol. 115, R23.
- [171] SPICER L. J . ENRIGHT W . J .: MURPHY M.G .; ROCHE J. F . 1991 .Effect of dietary in take on concentration of insulin – like growth factor – I in plasma and folliculan fluid and avarian functions in heirfers . domest . Amim. Endocrinol 8: 431 –437 .
- [172] DANIER G.1990. Contribution à l'étude des kystes ovariens chez la vache laitière
- [173] CARTMILL J.A , EL-ZEROUKY S.Z., HENSLEY B.A., LAMB G.C. STEVENSEN J.S., 2001. stage of cycle, incidence, and timing of ovulation and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocol. J. Dairy Sci. 84, 1051-1059.
- [174] BANE D.P., JAMLES J.E., GRZADIL C.M., MOLITOR T.W. In vitro exposure of preimplantation porcine embryos to porcine parvovirus. Theriogenology,1990,33 33 33,553-561.
- [175] KINSELA.C et AUSTIN F.H. 1990., A note of the incidence of clinical mastitis in commercial irish dairy herds.J.Anim.Agric. 29-79

- [176] VALLET A. ; MANNIERE J . L'infécondité en élevage bovin allaitant . Rec. Méd. Vét. , 1988 , 164, (6-7) , 575-585.
- [177] MAYERE .1985 Approche pratique de l'infécondité de la vache laitière à haute production . In : compte rendu du congrès « Mieux connaître , comprendre et maîtriser la fécondation bovine » . Soc .franç. .Buiatrie .Paris .I. :37-52 .
- [178] BONNAND et Loisel, J., 1976, Comment situer et gérer la fécondité du troupeau laitier ? proposition d'un bilan annuel de reproduction d'un troupeau. ITEB Paris.65p.
- [179] MOUMEN ABDENACER, 2002. Intérêt du diagnostic précoce de gestation dans l'optimisation de la gestation de la reproduction bovine. Thèse magistère, Université de BLIDA
- [180] SLAMA H., WELLS M.E, ADAMS G.D., MORISSON R.D., 1976. Factors affectiing calving interval in dairy herds. J.Dairy.Sci. 59 :1134.
- [181] Harrisson .D.S, Meadows C.E, Boyd L.J, Britt JH., 1974. Effect of interval to first service on reproduction, lactation and culling in dairy cows. J. Dairy Sci. 57 (Suppl): 628.
- [182] BRITT J.H 1975.Early post-partum breeding in Dairy cows.Revue.J.Dairy Sci. 55:266.
- [183] CALL E.P, 1978. Economics associated with calving intervals. In. Large dairy herd management. WILCOX C.J. et VANHORN H.H. (Eds). Univ. Presses, Florida, Gainesville. pp.190.
- [184] PELISSIER C.L. 1972. Herd breeding problems and their consequences. J.Dairy Sci.55:385-391.
- [185] SASSER ( R.G ) ;RUDER ( C.A ) ; IVNI ( K.A ) ; BUTLER ( J.E) et HAMILTON ( W.C ) –Détection of pregmancy by radioimmunosay of a novel pregmancy specific protein in serum of cows and a profile of serum concentration during gestation Biol .Reprod .1986 , 35;936 –942 .
- [186] BARNOUIN J., CHACORNAC J.P., AISSAOUI C, EL EDILBI N., MAZUR A. 1983. Comment dépister les déséquilibres biologiques er les troubles de la santé chez la vache. Laitière dans le cadre d'étude échopathologique.Vet.Res. 25 :104-109.
- [187] Etherington W.C, Fetrow J., Seguin B.E., Marsh W.E., Weaver L.D., Rawson C.L., 1991. Dairy herd reproductive helth management, evaluation dairy herd reproductive performance, part 1. Comprend. Contin. Educ. PRACT.Vet,13,1353-1360.
- [188] EDDY R.C., DAVUES O., DAVID C., 1991. An econassement of twin berth in British dairy herds. Vet. Rec., 129:526-529.
- [189] HARDIN D.K. 1993.Fertility and infertility assesement by records. Female bovine infertility. Vet. Clin.North.Am: Food Anim.pract.9(2):389-403.
- [190] FONSECA F.A., BRITT J.H., Mc DANIEL B.T., WILK J.C, RAKES A.H., 1983. reproductive traits pf holstein and jersey.Effect of age,milk yield and clinical abnormalities

on involution of cervix and uterus ovulation , oestrus cycles,detection of oestrus, conception rate and days open.J. Dairy.Sci.66:1128-1147.

- [191] FARIN C.E., SAWYER H.R., NISWENDER G.D., 1989. analyses of cell types in the corpus luteum of the sheep. J. Reprod.fert..(suppl 37) 181.
- [192] KIRK J.H., HUFFMAN E.M.,LANE M.,. 1982. Bovine cystic ovarie diseas:hereditary relation ship and case study. J.A.V.M.A., 181:474-476.
- [193] WEAVER L . D .Effects of nutrition on reproduction in dairy cows . Veternary clinics of North Anim Pract . 1987 ; 3: 513-532 .
- [194] KALTENBACH C.C, DUNN T.G., 1979. effect of 24-vs 48 hr calf removal in progestagen synchronized beef cows. J.Anim.Sci., 49, 307.
- [195] O'CONNOR M.L., BALDWIN R.S., ADAMS R.S., 1985. An intergrated approach improving reproductive performance.J.Dairy.Sci. 69:760-768.
- [196] RANKIN T.A , SMITH W.R., SHANKS R.D., LODGE J.R. 1992. Timing insemination in dairy heifers.J.Dairy.Sci. 75:2840-2845.
- [197] BENHANIFIA M.E.B. 2002. Synchronisation de l'oestrus et de l'ovulation à l'aide d'u traitement comparé de progestagene/E<sub>2</sub> et GnRH/PgF<sub>2</sub>α-GnRH.
- [198] BIELANSKI A. Effect of Campylobacter fetus on in vivo fertilization and eraly in vitro. development of bovine embryos. Theriogenology,1994,41 41 41,163 (abstr).
- [199] AUSTIN E.J., LANE E.A., ROCHE J.F., CROWE M.A., 2001. The effect of estradiol benzoate or a synthetic gonadotropine-releasing hormone used at the start of progesterone treatment on estrous response in cattle. Theriogenology, 56, 79-90.
- [200] Haddadi et Chekkiri, 20041, Conduite d'élevage et facteurs de variation de la lactation et de la quantité de lait dans les élevages de la wilaya de Tizi-ouzou. Thèse ingén.Agro. T-O.
- [201] WEBSTER G.M , HARESING W. Seasonal changes in prolactin concentration in ewew of two breeds. J. Reprod. Fert. Vol. 67. 1983. 465-471.
- [202] Fernandez, X., Meunier-Salaün, M.-C., et Mormède, P. (1994). Agonistic behavior, plasma stress hormones, and metabolites in response to dyadic encounters in domestic pigs: interrelationships and effects of dominance status. Physiology and Behavior 56, 841-847.
- [203] COLLEAU J.P., REGALDO D., GASTINEL P.I. adaptation de l'index français de selection laitière (INEL) au contexte des quotas. INRA Prod. Anim. 1994. 7(3), 151-167.
- [204] TISSERAND J.L. Conditions d'une bonne alimentation et besoins alimentaires techniques agricoles.1980, 1-37.
- [205] LAMMAND. Les minéraux et les vitamines. Le diagnostic des carrances en oligo-elements. Pt.Vet. 1975. 10, 1-9.
- [206] PAYNE J.M. metabolic disease. Point veterinaire. Maison Alfort, 1983, 11-37.

- [207] VERRIEL. Technologie du lait. Constitution, recolte traitement et transformation du lait. La maison rustique, 1987, 1-54.
- [208] LAIG (J.A) .Fertility and infertility in the domestic animals, 1 vol .Bailliére Tindall et casselle , L ondes 1970 .
- [209] HEAP R.B., HOLDWORTH R.J., GADSBY J.E , LAING J.A, WALTERS D.E. Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration.Br.Vet.J., 1976, 132, 445-464.
- [210] TIMONIER J., CHEMINEAU P. methodes for evaluation of reproduction and growth rate performance in sheep and goat. World review of animal production. Vol 22, 1986. 28-32.
- [211] KHELAF D. Cours de pathologies des ruminants 4<sup>ème</sup> année, 1998. Journée scientifique « pathologies de reproduction » Biolab. Tizi-Ouzou, Mai 2006.

**UNIVERSITE DE BLIDA**  
**FACULTE AGRO VETERINAIRE ET BIOLOGIE**

**QUESTIONNAIRE A L'ATTENTION DES VETERINAIRES PRATICIENS**

Dans le cadre de la préparation d'une thèse de Magister sur l'infertilité des vaches à chaleurs régulières « Le Repeat Breeders ».

Nous comptons sur votre aide en répondant au questionnaire suivant :

1-Vétérinaire : Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

2-Vous rencontrez des cas de Repeat Breeders:      Oui      Non

3-Le Repeat Breeders est il :      Fréquent      Rare      Plus au moins

4-Comme vous le savez, le Repeat Breeders est normal dans une ferme lorsque l'incidence ne dépasse pas les 15 % (9-12 %), au delà il devient un problème réel pour le vétérinaire et une sonnette d'alarme pour l'éleveur :

5-Vous pensez que le Repeat Breeders est en relation avec :

L'alimentation (l'éleveur)

La vache (anomalies acquises et congénitales )

Le vétérinaire

L'insiminateur

La gestion

Autre : Précisez : .....

.....

Face à ce problème, vous essayez d'abord de faire unir tous les commémoratifs , à savoir :

(choisissez une ferme et répondez SVP)

1-Nom éleveur (si possible) : .....

2-Taille du troupeau : Nombre de males : .....  
 Nombre de femelles : .....

3-Race :  Locale  Importée  Améliorée  Mixte

4-Type de production :  Laitier  Viande  Mixte

5-Mode d'élevage :  Intensif  Extensif  Stabulation libre  Entravée

6-Type d'alimentation :  Concentrée  Fourrage  Autre (précisez).....

7-Mode d'abreuvement :  à volonté toute la journée  Rationné (précisez ).....

8-Antécédent d'avortement :  Non  
 Oui (à quel stade de gestation) .....

9-Désinfection :  Oui  Non Déparasitage :  Oui  Non

10-Vaccinations effectuées : .....

11-Dépistage : Brucellose  Oui  Non  
 Tuberculose  Oui  Non

12-Document d'élevage :  
 a-Existe t-il un registre sur lequel sont mentionnées les : - N°IA  
 - Date chaleurs  
 - Date IA  
 - Date mise bas  
 - Date de mise à la reproduction

b-Antécédent : Maladie Métabolique :  Oui  Non  
 Maladie infectieuse :  Oui  Non

13-Période de mise à la reproduction :  
 Hiver  
 Été  
 Printemps  
 Automne

14-Nombre éleveur : .....  
 1- niveau d'études  
 2- Années d'expérience en élevage

15-Méthode détection des chaleurs :  Naturelle  
 Induite  Crestar  Prid  PGF<sub>2α</sub>  
 Autres (précisez) .....

16-Utilisation des oestrogènes :  Oui (dans quel but).....  
 Non

17-Type de saillie :  Naturelle  Artificielle

18-Nom de l'insiminateur : .....  
 a- % de retour en IA1 .....  
 b- % de retour en IA2 .....  
 c- % de retour en IA3 .....

19-Votre conduite à tenir devant un cas de Repeat Breeders ?  
 Orientation à l'abattage  
 Vous proposez un traitement, lequel :.....  
 Vous allez approfondir le diagnostic (Précisez ) : .....  
 Recours au Labo :  Oui  Non

20-Est ce que vous avez une idée sur le diagnostic pratique de stérilité à la PSP (réalisable en pratique).  
 Oui : vous l'avez déjà réalisé ?  Oui  Non  
 Non

Si vous avez des cas de Repeat Breeders, et que vous voulez soigner, et si vous avez besoins de notre aide, je vous laisse mon numéro de téléphone ..... A partir de 18 heures (ainsi détails sur diagnostic pratique de stérilité à la PSP).

Je vous remercie .

Confraternellement, Docteur KALEM Ammar, en vue de préparation d'une thèse de Magister en reproduction

**Promoteur** : Pr KAIDI. R : Professeur U-Blida

**Co-Promoteur** : Dr BOUYOUCHEF . A : Maître de conférence

# DEMANDE D'ANALYSE BOVINE

Référence .....  
Date du prélèvement.....

Cadre réservé au LABO  
-Date de réception .....  
-N° Dossier .....

-Vétérinaire : Nom ..... Prénom ..... AVN n° .....  
-Adresse ..... Tél .....  
-Propriétaire/éleveur : Nom ..... Prénom ..... Code .....  
-Adresse ..... Lieu dit .....  
-Commune ..... Wilaya ..... Tél .....

Control  
 Diagnostic  
 Autres .....

-Prélèvement : Nature ..... Nombre .....  
-Animal : Espèce ..... Race .....  
Age ..... Sexe .....  
N° I A .....

## Annexe 1 : Annuaire des élevages Annexe 2 : Annuaire des vétérinaires Annexe 3 : Annuaire des laboratoires Annexe 4 : Annuaire des centres de diagnostic Annexe 5 : Annuaire des centres de traitement Annexe 6 : Annuaire des centres de vaccination Annexe 7 : Annuaire des centres de diagnostic Annexe 8 : Annuaire des centres de traitement Annexe 9 : Annuaire des centres de vaccination

Effectif = BOVI

Type de production :  Laitier  Viande  Mixte  
Mode d'élevage :  Intensif  Extensif  Stabulation libre  Entravée  
Type d'alimentation :  Concentrée  Fourrage  Autre (précisez) .....

Mode d'abreuvement (programme)

Antécédent d'avortement  Oui  Non  
Épistage : -Brucellose  Oui  Non -Tuberculose  Oui  Non  
Désinfection :  Oui  Non Déparasitage :  Oui  Non  
Vaccination effectuée : ..... Date .....  
Engrais : Se fait ?  Oui  Non A quel âge ? .....

Description de l'étude : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TRIAS      - T° =

              - FR =

              - FC =

Examen général :

- Embonpoint
- Examen muqueuse
- Examen ganglion

Examen local Spécial :

Exploration rectale : J<sub>0</sub> = .....

Exploration rectale 24 heures après : J<sub>0</sub> = .....

Exploration vaginale : Examen de la glane cervicale

1. Etude Physico-chimique
2. E.C.B
3. E. parasitologique

