



143THV-2

143THV

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

Université Saad Dehleb Blida

Faculté Des sciences Agro-Vétérinaires Et Biologies

Département Des Sciences Vétérinaires

Mémoire De Fin D'étude En Vue De L'obtention Du Diplôme Docteur

Vétérinaire

Thème

*Contribution à l'étude de quelques facteurs
influençant la fertilité de la vache laitière*

Fait par :

- ACHEK Rachid
- MAHROUG Moussa

Devant le jury :

PRESIDENT:	Mr. KAIDI R.	Professeur	USD Blida
EXAMINATEURS:	Mr. GHARBI. I.	MAT	USD Blida
	Mr. YAHIA. A	MAT	USD Blida
PROMOTRICE:	M^{lle} : AMOKRANE. A.	MAT	USD Blida

2007-2008

Sommaire

	<u>Page</u>
Remerciement	I
Dédicaces.....	II,III
Résumé en français	IV
Résumé en anglais.....	V
Résumé en arabe	VI
Liste des figures.....	VII
Liste des tableaux.....	VIII
Liste des abréviations.....	IIX
Introduction.....	1

Etude bibliographique :

Chapitre I : anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur de la vache

I-1- Rappel anatomique	2
I-2- Rappel physiologique.....	4
I-2-1. Le cycle œstral de la vache.....	4
I-2-1.1. le pro-œstrus.....	4
I-2-1.2. l'œstrus.....	5
I-2-1.3. le metœstrus.....	5
I-2-1.4. le Diœstrus.....	5
I-2-2. Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.....	5

Chapitre II : les paramètres de reproduction

II-1-Introduction.....	7
II-2- Paramètres de fécondité.....	7
II-2-1. Age du 1 ^{er} vêlage ou intervalle naissance – 1 ^{er} vêlage.....	7
II-2-2. L'intervalle vêlage – 1 ^{er} chaleurs observés.....	7
II-2-3. L'intervalle vêlage 1 ^{er} IA.....	8
II-2-4. L'intervalle vêlage – IAF.....	8
II-2-5. L'intervalle vêlage – vêlage.....	8
II-3- Paramètres de fertilité.....	9
II-3-1. Taux de fertilité.....	9
II-3-2. Taux de fécondité.....	10
II-3-3. L'index de fertilité et le taux de gestation.....	10

Chapitre III : Les facteurs d'infertilité d'infécondité chez la vache

III-1- Définition	11
III-1-1. Infertilité à chaleurs normales « <i>repeat breeding</i> »	11
III-1-2. Infertilité à chaleurs irrégulières.....	11
III-2- les facteurs influençant la fertilité et la fécondité	12
III-2-1. Les facteurs liés aux conditions d'élevage	12
III-2-1.1. Nutrition.....	12
III-2-1.1.1. La période du tarissement.....	12
III-2-1.1.2. Début de lactation.....	12
III-2-1-2. Détection des chaleurs.....	13
III-2-1-3. Saison.....	13
III-2-1-4. Maîtrise de cycle.....	14
III-2-1-5. Type de stabulation.....	14
III-2-1-6. Taille de troupeau.....	14
III-2-1-7. Les conditions du vêlage.....	14
III-2-2. Facteurs individuelles	15
III-2-2-1. La génétique.....	15
III-2-2-2. La race.....	15
III-2-2-3. Age et parité.....	16
III-2-2-4. Production laitière.....	16
III-2-2-4.1. Relation génétique entre fertilité et production	16
III-2-2-4.2. Relation phénotypique entre fertilité et production.....	16
III-2-2-5. Etat corporel.....	17
III-2-3. Facteurs fonctionnels.....	18
III-2-3-1. l'anoestrus postpartum.....	18
III-2-3-1.1. Anoestrus vrai (anoestrus anovulatoire ou d'inactivité ovarienne).....	18
III-2-3-1.2. Sub-œstrus (anoestrus cyclique).....	18
III-2-3-1.3. Anoestrus de détection.....	19
III-2-3-2. La nymphomanie.....	19

III-2-3-3. Les ovaires kystiques.....	19
III-2-3-3.1. Définition.....	19
III-2-3-3.2. Conséquences sur les performances de reproduction.....	20
III-2-4. Les anomalies de l'appareil génital.....	20
III-2-4-1. La maladie de la génisse blanche.....	20
III-2-4-2. Les pathologies de la différenciation sexuelle.....	21
III-2-4-2.1. la free martinisme.....	21
III-2-4-2.2. Intersexualité.....	22
III-2-4-3. L'hypoplasie ovarienne et /ou utérine.....	22
III-2-5. Les infections non spécifiques.....	23
III-2-5-1. Les métrites... /.....	23
III-2-5-1-1. Définition.....	23
III-2-5-1.2. classification.....	23
III-2-5-1.2.1. Les métrites puerpérales.....	23
III-2-5-1.2.2. Les métrites post-puerpérales.....	24
III-2-5-1.2.3. Les métrites chroniques.....	24
III-2-5-1.2.4. Pyromètre.....	24
III-2-5-1.3. Conséquences sur les performances de reproduction.....	25
III-2-5-2. Rétention placentaire ou non délivrance... /.....	25
III-2-5-2.1. Définition.....	25
III-2-5-2.2. Conséquences sur les performances de reproduction.....	25
III-2-5-3. Dystocie..... /.....	27
III-2-5-4. Les cervicites.....	28
III-2-5-4.1. cervicites primaires.....!	28
III-2-5-4-2. Cervicite secondaire.....	29
III-2-6. Les infections spécifiques.....	29
III-2-6-1. La trichomonose.....	29
III-2-6-2. La brucellose.....	29
III-2-6-3. Infection par le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR).....	29
III-2-7. Maladies métaboliques.....	30
III-2-7-1. L'acétonémie.....	30
III-2-7-2. La fièvre vitulaire.....	30

Etude expérimentale

I. Introduction	31
II. Les objectifs	31
III. Matériel et méthode	31
III.1. Matériel.....	31
III.2. Méthodes.....	32
III.2.1. Méthode de calcul.....	33
IV. Résultats	34
IV.1. Description des fermes étudiées	34
IV.1.1. Renseignements sur les bâtiments.....	34
IV.1.2. Renseignements sur les animaux des élevages étudiés.....	34
IV.1.3. Renseignements sur l'alimentation et l'abreuvement.....	35
IV.2. Présentation de l'échantillon suivi	36
IV.2.1. Répartition de vaches étudiées selon leur âge.....	36
IV.2.2. Répartition des vaches étudiées selon leur race.....	36
IV.2.3. Répartition des vaches étudiées selon leur état d'embonpoint au tarissement.....	37
IV.2.4. Répartition des vaches étudiées selon leurs antécédents pathologiques.....	38
IV.2.5. Répartition des vaches étudiées selon la parité.....	38
IV.2.6. Répartition des vaches étudiées selon le type d'insémination.....	39
IV.3. Présentation des résultats sur le vêlage et le postpartum des vaches étudiées	40
IV.3.1. Répartition des vaches étudiées selon le type de la mise bas.....	40
IV.3.2. Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de la délivrance.....	40
IV.3.3. Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de l'involution utérine.....	41
IV.3.4. Répartition des vaches étudiées selon le type des chaleurs.....	42
IV.3.5. Répartition des vaches étudiées selon l'intervalle vêlage-1 ^{ères} chaleurs.....	42
IV.3.6. Répartition des vaches étudiées selon l'intervalle vêlage-1 ^{ère} insémination artificielle.....	43
IV.3.7. Répartition des vaches étudiées selon l'intervalle vêlage- insémination fécondante.....	44
IV.3.8. Répartition des vaches étudiées selon le nombre d'IA-SN /conception.....	45

IV.4. L'influence de quelques facteurs sur les paramètres de fécondité.....	46
IV.4.1. La parité.....	46
IV.4.2. Les dystocies, non délivrance et les métrites.....	48
IV.4.3. L'état corporel.....	50
IV.4.4. La race.....	53
IV.5. L'influence de quelques facteurs sur les paramètres de fertilité.....	54
IV.5.1. La parité.....	54
IV.5.2. Les dystocies et les pathologies de postpartum.....	55
IV.5.3. L'état corporel.....	56
IV.5.4. Type de chaleurs.....	57
IV.5.5. La race.....	58
IV.6. Les interactions de pathologies de parturition et du postpartum avec les facteurs influencent sur la fertilité.....	59

Discussion

L'influence de quelques facteurs sur la fertilité et la fécondité :

1. La parité	61
2. Les dystocies et les pathologies du post-partum :.....	62
2-1. Les dystocies :.....	62
2-2. Les retentions placentaires :.....	63
2-3. Retard d'involution utérine et métrites :.....	65
3. L'état corporel :.....	66
4. Type de chaleurs :.....	67
5. La race :.....	68
6. Détection des chaleurs :.....	69
7. L'alimentation :.....	69
-Conclusion :	71
-Recommandations :	72
-Références bibliographiques.	
-Les annexes.	

Remerciements

Au terme de ce travail :

Nous tenons a remercier DIEU Le Tout Puissant pour

*Nous avoir préservé, donné la santé, et guidé vers
la connaissance et le savoir.*

Et « quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas Dieu »

*Nous tenons vivement à remercier notre promotrice
M^{lle} AMOKRANE A. pour avoir accepté la charge d'encadrer
ce travail, son sérieux, sa rigueur, et sa patience.*

*A Monsieur le Professeur KADJ. R
Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury
de notre mémoire,*

*Nous remercions très respectueusement Mr GHARBOJ et
YAHIA A. qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'examiner
ce travail*

*Nous adressons nos vifs remerciements à
Mr BERBER A et Mme BOUMAHDI.*

*Aux personnes ayant coopéré
De près ou de loin à l'élaboration
de ce travail.*



DEDICACES

J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail de fin d'étude à ceux qui j'aime les plus au monde, mes très chers parents qui m'ont apporté leurs soutien moral, dans les moments difficiles avec un tant d'amour et d'affection et qui ont souffert sans se plaindre pour m'élever et m'éduquer afin que j'atteigne se niveau.

A mes cher frères : Ahmed, Djellali, Mourad, Amine.

*A mes sœurs : Saïda, FatimaEzzahraa, Rabiaa,
Fatima, Nadja, Ratiba.*

A mes grands pères et mères.

*A tous mes oncles et mes tante.
A touts ma famille et mes proches.*

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

A mon binôme Rachid que dieu le garde, il et sa famille.

A mes confrères : Abdelhakim, Mohamed, Kacem, Faïçal.

A mes amis : Baaziz, Rachid, Toumi, Djamel.

A toute personne proche de mon cœur.

Moussa

∞ DEDICACES ∞

Je dédie ce travail de fin d'étude à ma mère : personne ne sait aussi bien que toi m'écouter, me comprendre et me donner confianceMerci pour m'avoir, fait naître, élevée, encadrée, éduquée, encouragée, soutenue, aidée, mais surtout pour m'avoir aimée.

Que le dieu me la garde

A mon grand frère Abdelkader et sa famille pour ses encouragements.

A mes frères Mehanni et Adda pour ses aides.

A mes frères : Rabeh, Hocine, Mohamed et son fils Islem.

A ma sœur

A toute ma famille

A mon binôme Moussa

A mon ami Nadhir

A mes camarades : Kacem, Baaziz, Mohamed, Ahmed, Mounir, Smain, Benaouda, Youcef, Lamri, Kamel, Abdelazizz.

A Mourad, le vétérinaire

RACHID

Liste des figures

	<u>Page</u>
Figure n°01 : Appareil reproducteur de la vache en place. (GILBERT B et al, 1995).....	2
Figure n°02 : appareil génital de la vache non gravide après été isolé et ouvert dorsalement. (GILBERT B et al, 1995).....	3
Figure n°03 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache (GILBERT et al1995).....	6
Figure n°04 : décomposition de l'intervalle entre vêlages consécutifs.(BONNE et al. 1988).....	9
Figure n°05 : Kyste folliculaire. (HANZEN, 2006).....	20
Figure n°06 : lésion macroscopique du Free martinisme. (HANZEN, 2004).....	22
Figure n°07 : pyromètre (HANZEN, 2006).....	25
Figure n°08 : métrite aigue postpartum (HANZEN, 2006).....	25
Figure n°09 : la rétention placentaire chez la vache (HANZEN, 2006).....	26
Figure n°10 : Conséquences de la rétention placentaire. (FOURICHON <i>et al.</i> 2000).....	27
Figure n°11 : cervicites (HANZEN, 2006).....	28
Figure n°12 : Répartition des vaches étudiées selon leur âge.....	36
Figure n°13 : Répartition des vaches étudiées selon leur race.....	37
Figure n°14 : Répartition des vaches étudiées selon leur état d'embonpoint au tarissement.....	37
Figure n°15 : Répartition des vaches étudiées selon leurs antécédents pathologiques.....	38
Figure n°16 : Répartition des vaches étudiées selon leur parité.....	39
Figure n°17 : Répartition des vaches étudiées selon le type d'insémination.....	39
Figure n°18 : Répartition des vaches étudiées selon le type de leur mise bas.....	40
Figure n°19 : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur délivrance.....	41
Figure n°20 : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur involution utérine.....	41
Figure n°21 : Répartition des vaches étudiées selon le type de leurs chaleurs.....	42
Figure n°22 : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1 ^{èmes} chaleurs.....	43
Figure n°23 : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1 ^{ere} insémination artificielle.....	43
Figure n°24 : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage- insémination Fécondante.....	44
Figure n°25 : Répartition des vaches étudiées selon le nombre d'IA-SN /conception.....	45
Figure n°26 : Influence de la parité sur l'intervalle [V-C ₁] des vaches suivies.....	46
Figure n°27 : Influence de la parité sur l'intervalle [V-1 ^{ère} IA] des vaches suivies.....	46
Figure n°28 : Influence de la parité sur l'intervalle [V-1 ^{ère} IF] des vaches suivies.....	47
Figure n°29 : Influence des troubles du post-partum sur l'intervalle [V- C ₁] des vaches suivies....	48

Figure n°30 : Influence des troubles du post-partum sur l'intervalle [V- 1 ^{ère} IA] des vaches suivies.....	49
Figure n°31 : Influence des troubles du post-partum sur l'intervalle [V- IF] des vaches suivies....	50
Figure n°32 : Influence de l'état corporel sur l'intervalle V-1 ^{ère} chaleurs des vaches suivies.....	51
Figure n°33 : Influence de l'état corporel sur l'intervalle [V- 1 ^{ère} IA] des vaches suivies.....	51
Figure n°34 : Influence de l'état corporel sur l'intervalle [V- IF] des vaches suivies.....	52
Figure n°35 : Influence de la race sur l'intervalle [V- C ₁] des vaches suivies.....	53
Figure n°36 : Influence de la race sur l'intervalle [V- 1 ^{ère} IA] des vaches suivies.....	53
Figure n°37 : Influence de la race sur l'intervalle [V- IF] des vaches suivies.....	53
Figure n°38 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiés selon la parité.....	54
Figure n°39 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiées selon leur état de santé.....	55
Figure n°40 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiées selon chaque EBP au tarissement.....	56
Figure n°41 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiés selon le type de chaleur.....	57
Figure n°42 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiés selon la race.....	58

Liste des tableaux

	<i>Page</i>
Tableau I : Répartitions des fermes étudiées selon leurs situations géographiques.....	31
Tableau II : Renseignements sur les bâtiments d'élevage étudiés	34
Tableau III : Renseignements sur les animaux des élevages étudiés.....	34
Tableau IV : Renseignements sur l'alimentation dans les élevages.....	35
Tableau V : Répartition de vaches étudiées selon leur âge.....	36
Tableau VI : Répartition des vaches étudiées selon leur race.....	36
Tableau VII : Répartition de vaches étudiées selon leur état d'embonpoint au tarissement.....	37
Tableau VIII : Répartition des vaches étudiées selon leurs antécédents pathologiques.....	38
Tableau IX : Répartition des vaches étudiées selon leur parité.....	38
Tableau X : Répartition des vaches étudiées selon le type d'insémination.....	39
Tableau XI : Répartition des vaches étudiées selon le type de leur mise bas.....	40
Tableau XII : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur délivrance	40
Tableau XIII : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur involution utérine.....	41
Tableau XIV : Répartition des vaches étudiées selon le type de leurs chaleurs.....	42
Tableau XV : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1eres chaleurs.....	42
Tableau XVI : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1ere Insémination artificielle.....	43
Tableau XVII : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage- insémination fécondante.....	44
Tableau XVIII : Répartition des vaches étudiées selon le nombre d'IA-SN /conception.....	45
Tableau XIX : Influence de la parité les intervalles V-1 ^{ère} chaleurs, V-1 ^{ère} IA et V- IF.....	46
Tableau XX : Influence des troubles du post-partum sur les intervalles V-1 ^{ère} chaleurs, V-1 ^{ère} IA et V- IF.....	48
Tableau XXI : Influence de l'état corporel sur les intervalles V-1 ^{ère} chaleurs, V-1 ^{ère} IA et V- IF.....	50
Tableau XXIII : Influence de la race sur les intervalles V-1 ^{ère} chaleurs, V-1 ^{ère} IA et V- IF.....	52
Tableau XXIV : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiées selon la parité.....	54
Tableau XXV : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiées selon leur état de santé.....	55
Tableau XXVI : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiées selon chaque EBP au tarissement.....	56
Tableau XXVII : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiées selon le type de chaleur.....	57
Tableau XXVIII : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiées selon la race.....	58
Tableau XXIX : Les interactions de pathologies de parturition et du postpartum avec les facteurs influencent sur la fertilité.....	59

Liste des abréviations

V_n : Vêlage précédent.

C1 : première chaleurs.

I1 : première insémination

I_n : N^{ème} insémination.

IF: insémination fécondante.

V-I1 : intervalle vêlage – première insémination

V_{n+1}: vêlage suivant

I1-IF : intervalle 1^{ère} insémination-insémination fécondante

PGF2 α :

TRIA1 :

X_i : classe d'âge

n_i : nombre des vaches dans la classe d'âge.

N : nombre des vaches pour l'ensemble des classes d'âge.

T: Tarissement

CMV : complément méniralo-vitaminique

PL : pierre à lécher

C: concentré

Auto: automatique

VL : vache laitière

fou vert : fourrage vert

HR : Hors reproduction

PH: Prim'holstein

MB: Montbéliarde

FV : Flekvieh

RAS : réin à signaler

SN: saillie naturelle

IA : Insémination artificielle

PP: postpartum

NEC: Note d'état corporel

Résumé

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

Elle est réalisée dans le cadre d'une étude de 127 vaches laitières reparties sur 5 fermes des wilayas du centre algérien (BLIDA, BOUIRA, AIN DEFLA et MEDEA) ; durant une période s'étalant de juillet 2007 jusqu'à avril 2008.

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

L'anoestrus postpartum (chaleurs après le 90j) a touché 26.77% des vaches étudiées et l'intervalle vêlage-première insémination est en dehors des normes généralement admises avec un pourcentage de 30.70% des vaches qui ont été inséminées après 90 jour post-partum. Le taux de réussite en première insémination est de 59.38% ; ce qui est généralement admis selon les normes.

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

- Les dystocies, les retentions placentaires et les métrites notés, respectivement, chez 10.24%, 14.96 % et 7.87 %, des vaches étudiées.
- La détection des chaleurs qui est irrégulière dans la majorité des fermes étudiées.
- l'état corporel avec 29.67% des vaches qui ont une note d'EBP de 3.5 manifestent des chaleurs normales au moins une fois avant le 60^{ème} jour du postpartum et seulement 15.38% et 10%, respectivement, pour les vaches qui ont une note d'EBP entre 2.5 et 3 et de 4 au tarissement.

Mots clé : Reproduction, postpartum, détection des chaleurs, fertilité, anoestrus, Vache laitière.

Summary

Our work consists of a descriptive and relational study aiming to evaluate the parameters of reproduction and to specify the influence of some factors on the fertility, expressed by the presence or not of a gestation after the first insemination carried out during the postpartum.

It is carried out within the context of a follow-up of 127 milk cows left again on 5 farms of the wilayas of the Algerian center (BLIDA, BOUIRA, AIN DEFLA and MEDEA); during one period spreading from July 2007 to April 2008.

In the light of the results obtained it proves that:

The anoestrus postpartum touched 26.77% of the studied cows and the interval vêlage-first insemination is apart from the generally allowed standards with a percentage of 30.70% of the cows which were inséminated after 90 days postpartum .The rate of success in the first insemination is 59.38%;what is generally admitted according to standards'.

Moreover, our study permitted to specify the factors responsible for infertility and which are:

- Dystocia, Placental retentions and métrites, noted respectively, at 10.24%, 14.96 % and 7.87 %, of the studied cows.
- The detection of heats which is irregular in the majority of the studied farms.
- The body state, with 29.67% of the cows which have a note of BCS of 3.5 express normal heats at least once before the 60th day of the postpartum and only 15.38% and 10%, respectively, for the cows which have a note of BCS between 2.5 and 3 and of 4 at the period of drying up.

Key words: Reproduction, postpartum, detection of heats, fertility, anoestrus, dairy cow

INTRODUCTION

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

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

La fertilité est une des clefs de voûte de la rentabilité de l'élevage bovin. En production bouchère comme en production laitière, l'objectif d'un veau par vache par an est essentiel à la survie économique de l'élevage. Une vache qui ne répond pas à cette exigence sera très vite réformée car elle fait perdre de l'argent à son éleveur, retardant l'arrivée de sa phase productive.

Malgré l'amélioration du déroulement du cycle œstral bovin et les applications thérapeutiques qui en découlent (protocoles de synchronisation des chaleurs notamment), et en dépit des progrès zootechniques nombreux (en particulier dans l'alimentation des animaux), l'infertilité apparaît aujourd'hui comme une véritable maladie de l'élevage bovin laitier ; les résultats des paramètres de reproduction s'étant ainsi éloignés des objectifs standards définis pour une gestion efficace de la reproduction.

Les causes de l'infertilité et les déficits de production sont multiples. Ils peuvent être liés à l'animal lui-même et à l'environnement ; ces derniers ne sont pas maîtrisés par les éleveurs. En revanche d'autres peuvent être maîtrisés parce qu'ils se trouvent liés à la reproduction (VALLET, 1985), à la qualité de l'alimentation (WALTER, 1992) (ENJALABERT.F, 1994) et à l'état sanitaire du troupeau (CLAVAS, 1994).

A cet effet, ce travail tentera de mettre en évidence les problèmes liés à la gestion des élevages laitiers du cheptel de 5 fermes de la région du centre Algérien.

Nous exposerons dans une première partie les connaissances actualisées de physiologie de la reproduction chez la vache laitière, nécessaires à la compréhension des phénomènes impliqués dans le rétablissement de la cyclicité œstrale postpartum.

Dans une deuxième partie, nous présenterons les différents normes et paramètres de reproduction ce qui concerne la fertilité ainsi que la fécondité.

Enfin, nous envisagerons de mettre l'accent sur l'influence de quelques facteurs sur la fertilité, en étudiant les relations entre ces facteurs et les performances de reproduction des vaches laitières.

Etude bibliographique

Chapitre I

Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur de la vache

I-1- Rappel anatomique :

La connaissance de l'anatomie de l'appareil reproducteur chez la femelle est indispensable pour pouvoir réaliser certaines interventions dans de parfaites conditions telles que le diagnostic de gestation et l'insémination artificielle.

En dehors de la période de gestation, l'ensemble du tractus est situé dans le tiers postérieur de la cavité abdominale au niveau de la 4^{ème} et 5^{ème} vertèbre lombaire (figure n°01). (J.P.BARRET, 1992).

Cet appareil comprend les ovaires, les vois génitale et l'organe d'accouplement (DUDOUET, 1999) (figure n°02).

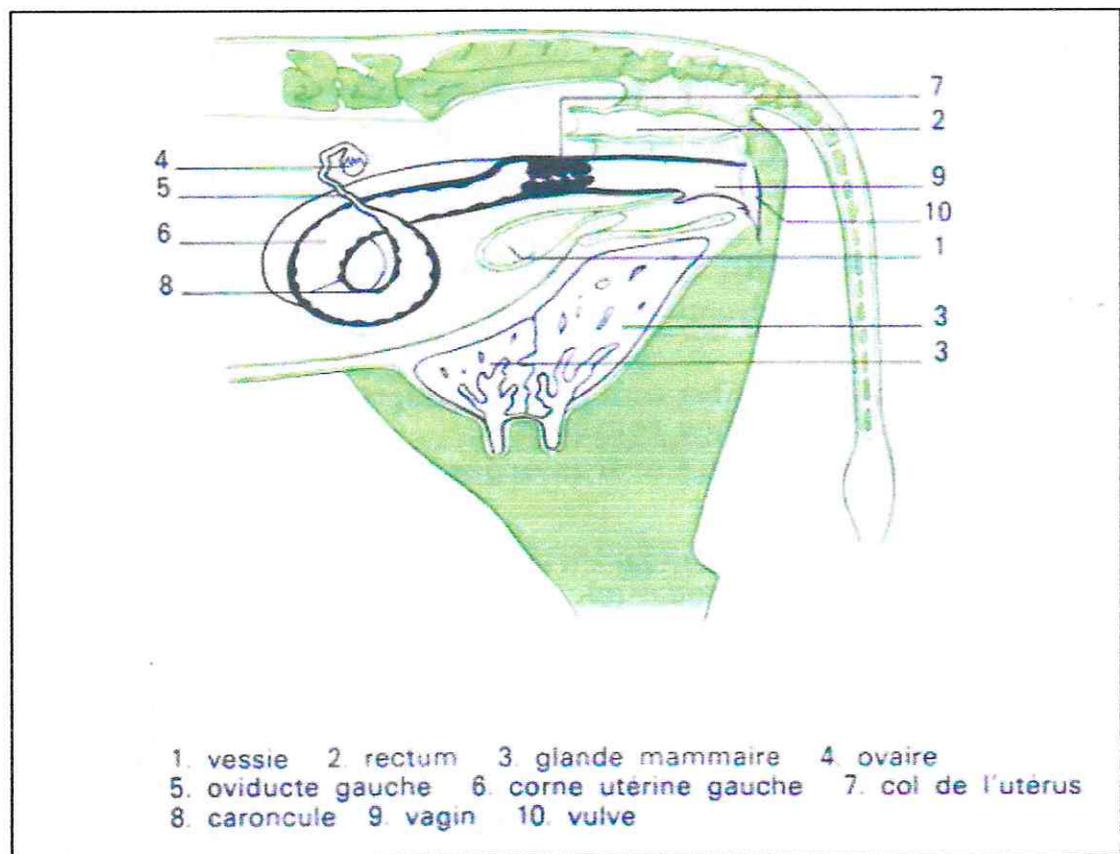


Figure n°01 : Appareil reproducteur de la vache en place. (GILBERT B et al, 1995).

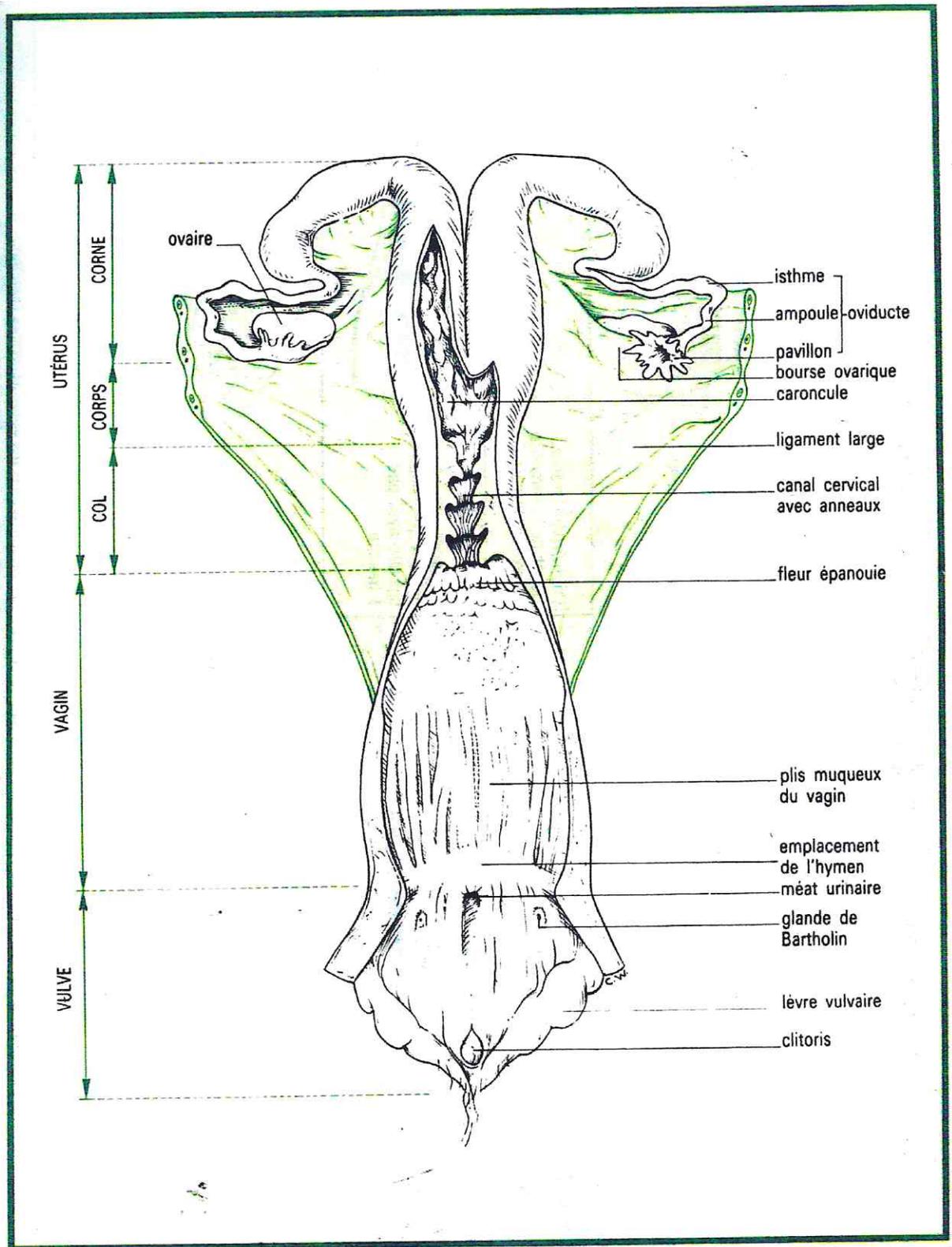


Figure n°02 : appareil génital de la vache non gravide étalé après avoir été isolé et ouvert dorsalement. (GILBERT B et al, 1995)

I-2-1.2. l'œstrus:

L'œstrus ou chaleur est la période d'acceptation du mâle et de la saillie. C'est la période de maturité folliculaire. Il dure de 6 à 30 heures, et suivi de l'ovulation qui a lieu 6 à 14 h après la fin de l'œstrus (DERIVAUX et al. 1986).

I-2-1.3. le metœstrus:

Débuté par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune, la sécrétion croissante de progestérone, et la diminution de la sécrétion des oestrogènes. Il dure en moyenne 7 jours.

Pendant le metœstrus, l'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'œstradiol : la muqueuse de l'endomètre se développe au maximum. (SOLTNER, 1993)

I-2-1.4. le Diœstrus:

Correspond à la période d'activité du corps jaune (synthèse de la progestérone) (SOLTNER, 1999). Il dure environ 11 jours pendant lequel prédomine puis décline l'influence progestative. Cette chute de sécrétion de progestérone par le corps jaune est provoquée en fin du cycle par une décharge de prostaglandine pgf_2 sécrétée par l'utérus.

I-2-2. Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous les contrôles de l'hypothalamus, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. L'essentiel de ces interactions est présenté par le schéma de la figure (03).

En prenant comme point de départ la phase lutéale, les principales actions hormonales sont représentés dans le schéma suivant : (GILBERT B et al. 1995).

Chapitre II : Les paramètres de reproduction

II-1-Introduction :

Quels que soient les élevages, les résultats de la reproduction des troupeaux doivent être mesurés afin qu'il soit possible de les améliorer s'ils sont insuffisants ; ils sont exprimés par des taux et des pourcentages correspondant aux paramètres de reproduction ou aux performances d'élevage (SOLTNER, 2001).

II-2- Paramètres de fécondité :

II-2-1. Age du 1^{er} vêlage ou intervalle naissance – 1^{er} vêlage:

IW / IN + 1^{er}V

[Selon HANZEN (2007), l'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation.

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

L'objectif d'un âge au premier vêlage de 24 mois en élevage laitier notamment fait toujours l'objet de discussions entre les pous et les contres. Trois paramètres sont à considérer : la croissance des génisses, les frais engendrés et les moyens de gestion.

II-2-2. L'intervalle vêlage – 1^{eres} chaleurs observés :

IV.

[L'évaluation de cet intervalle permet de quantifier l'importance de la fréquence de l'anoestrus post-partum. Le retour des chaleurs dépend de l'état de l'animal, de la santé utérine, du statut nutritionnel, de la production laitière et de l'âge de l'animal. (JOHNSON, 2000).

Selon LOISEL (1976) et MUNIER (1973), les premières chaleurs apparaissent généralement 30 à 35 jours en moyenne après le vêlage et doit être inférieure à 40 jours (BADINAND et al. 2000).

Les travaux effectués par HUMBLLOT et THIBIER, (1980) et DENIS, (1978) montrent que toutes les vaches doivent être vues en chaleur au moins une fois 60 jours après le vêlage sinon elles sont en anoestrus post-partum.

L'évaluation de ce paramètre n'est pas chose aisée car souvent l'éleveur ne note pas les dates des chaleurs non accompagnées d'insémination (F.BANIDAND et al, 1999).

II-2-3. L'intervalle vêlage -1^{er} IA :

Encore appelée par les auteurs anglo-saxons *Waiting period* (période d'attente). Cet intervalle doit être compris entre 40 et 70 jours pour toutes les vaches du troupeau (BONNE et al 1988 ; METGE et al 1990).

Dans l'idéal, aucune insémination ne doit être réalisée avant le 50^{ème} jour du post-partum, compte tenu du pourcentage faible de gestation dont elle s'accompagne. Par ailleurs, 80% à 90% des vaches devraient être inséminés pour la première fois au cours des 90 premiers jours du post-partum (WEAVER, 1987).

II-2-4. L'intervalle vêlage – IAF :

Sa durée dépend de l'intervalle vêlage – première insémination, mais surtout du taux de réussite de l'insémination, peut être un bon critère d'estimation de la fertilité. L'objectif est d'atteindre un intervalle vêlage–insémination fécondante (I-V-IF) compris entre 80 et 85 jours (METGE, 1990. BANIDAND et al 2000) ce qui correspond à un intervalle vêlage – vêlage (I-V-V) d'un an.

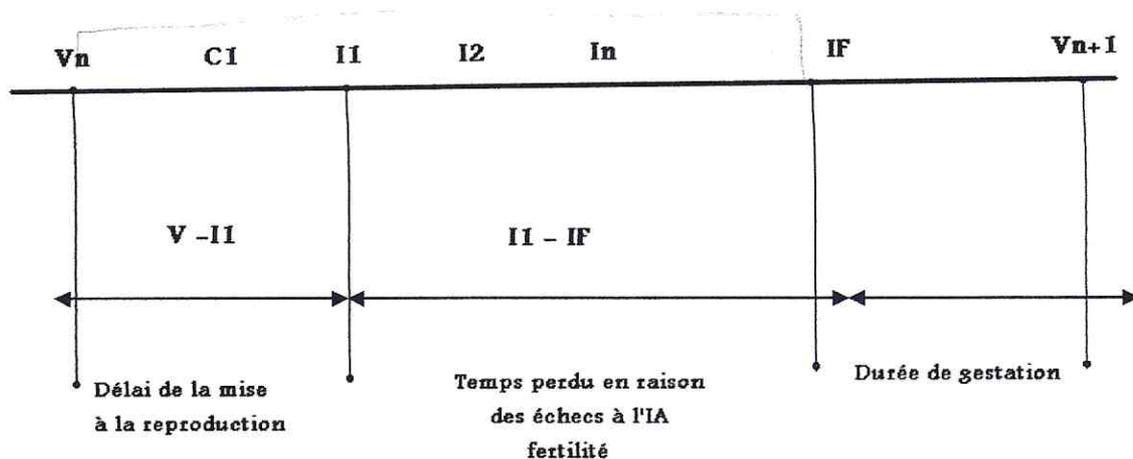
Selon GILBERT et al (1995) l'intervalle (V-IF) doit être compris entre 40 à 110 jours avec une moyenne de 101j.

II-2-5. L'intervalle vêlage – vêlage :

C'est le caractère technico-économique le plus intéressant en production laitière. Il correspond à la fertilité (GILBERT et al, 1995) il doit être de 365 jours (SOLTNER, 2001). DENIS (1978) et DUDOÛET (1999) indiquent que l'intervalle idéal serait de 370 jours et que les intervalles supérieurs à 400 jours sont à éviter.

Selon BONNE et al. (1988) et GILBERT et al (1995), l'intervalle entre deux vêlages consécutifs est la somme des trois composants (figure 04).

- Délai de la mise à la reproduction (V-I1).
- Temps perdus en raison de l'échec de l'insémination artificielle ou la saillie.
- La durée de gestation.



- Vn** : Vêlage précédent.
- C1** : première chaleurs.
- I1** : première insémination
- In** : N^{ème} insémination.
- IF**: insémination fécondante.
- V-I1** : intervalle vêlage – première insémination
- Vn+1**: vêlage suivant
- I1-IF** : intervalle 1^{ère} insémination-insémination fécondante

Figure 04: décomposition de l'intervalle entre vêlages consécutifs. (BONNE et al. 1988)

II-3. Paramètres de fertilité :

La fertilité est appréciée par la probabilité de réussite lors d'une mise à la reproduction, ou pour un lot homogène : le pourcentage des femelles fécondées.

Quelques soient les conditions : monte naturelle ou insémination artificielle, l'expression de la fertilité pour un animal dépend aussi fortement de la fertilité de son ou de ces conjoints. (BROICHARD et al, 1998).

II-3-1. Taux de fertilité:

La fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce troupeau à être fécondé en un minimum de saillies ou d'inséminations. (SOLTNER, 2001)

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

II-3-2. Taux de fécondité :

La fécondité d'un troupeau est son aptitude à produire dans l'année le maximum possible de petits. C'est une aptitude globale, qui tient compte de la fertilité et de la prolificité et ramène cette productivité en petits à l'année. (SOLTNER, 2001).

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

II-3-3. L'index de fertilité et le taux de gestation :

L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation (HANZEN.CH, 2006 ; F.BADINAND et al, 1999). Seules les inséminations réalisées à plus de cinq jours d'intervalle doivent être prises en considération pour le calcul de ces paramètres. L'index de gestation (conception rate des anglo-saxons) est égal à l'inverse de l'index de fertilité correspondant. Il s'exprime sous la forme d'un pourcentage.

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

$$\text{IFA} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}$$

➤ **L'index de fertilité total (réel) (IFT) :**

$$\text{IFT} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur tout les animaux}}{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}$$

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

$$\text{TGA} = \frac{1}{\text{IFA}} \times 100$$

$$\text{TGA} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants}} \times 100$$

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

$$\text{TGT} = \frac{1}{\text{IFT}} \times 100$$

$$\text{TGT} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur tous les animaux}} \times 100$$

Chapitre III : Les facteurs d'infertilité et d'infécondité chez la vache

III-1- Définition :

L'infertilité est un problème important sur le plan économique, dans les élevages laitiers. Elle peut se définir par l'absence de fécondation après un service normal. En pratique, on considère comme infertiles les vaches qui sont toujours vides après trois services.

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

La vache infertile peut présenter un cycle normal comme elle peut avoir des chaleurs irrégulières.

III-1-1. Infertilité à chaleurs normales: «repeat breeding»

Une vache est considérée comme infertile malgré des chaleurs normales lorsque son cycle est compris entre 19j et 22j et qu'elle n'est pas gestante après au moins trois inséminations successives pratiques avec une semence de bonne qualité au moment optimum (BRUYAS et al, 1996). Elle est due soit à une absence de la fécondation soit à une mortalité embryonnaire survenant précocement avant le 16 j du cycle (BRUYAS et al, 1996). Cette pathologie peut être réglée par une injection de GNRH au 13^{ème} jour du cycle et une injection de PGF2 α au 16^{ème} jour suivis d'une insémination sur chaleurs observées. (COSSON, 1996). D'après THIBAUT (1994) il existe trois autres pathologies associées au repeat breeding qui sont :

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

III-1-2. Infertilité à chaleurs irrégulières:

Selon THIBAUT (1994), une vache infertile à chaleurs irrégulières possède des intervalles entre deux œstrus plus courts ou plus longs. Les causes les plus évoquées dans ce cas sont les kystes ovariens et la mortalité embryonnaire tardive où la vache ne retourne en chaleurs qu'après la régression du corps jaune. La durée du cycle s'allonge de même coup.

III-2- les facteurs influençant la fertilité et la fécondité :

III-2-1. Les facteurs liés aux conditions d'élevage :

III-2-1.1. Nutrition :

Selon PACCARD, (1977) et CARTEAU, (1984) l'influence des retours en chaleurs après le vêlage est attribuée à l'alimentation au cours de 2 périodes :

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

III-2-1.1.1. La période du tarissement:

Un déficit alimentaire, global ou énergétique, au cours de cette période allonge considérablement l'intervalle vêlage première chaleur (retard de la réapparition de l'activité sexuelle). (PACCARD, 1977).

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

III-2-1.1.2. Début de lactation:

Durant cette période, semble selon CARTEAU (1984) que les facteurs principaux agissant sur la cyclicité des fonctions sexuelles sont essentiellement : le déficit énergétique et le faible appétit autour de la période du vêlage.

La durée de cet anoestrus consécutive à une sous alimentation post partum peut être réduite par une supplémentation de courte durée (flusching). (PACCARD, 1977 et CARTEAU, 1984).

SURENDA et al 1987, montrant que les excès en azote au cours de cette période participent plus à l'allongement du délai vêlage – première chaleur que les carences.

LOISEL (1982), met l'accent sur l'équilibre des différents éléments de la ration après vêlage, sans toute fois négliger l'apport de certains oligo-éléments tels que le Cu, Mn, car leur carence aboutit à l'anoestrus par dysfonctionnement de l'ovaire; c'est ainsi valable pour la vitamine A qui selon VALLET et al, (1980) stimule l'apparition des chaleurs et renforce leur manifestation.

III-2-1-4. Maîtrise de cycle :

Des revues bibliographique font le point sur les principes des traitements de maîtrise des cycles et leur intérêt (ODDE 1990, NEBEL et JOSBEST 1997, DISKIN et al 2001).

Le contrôle de la durée du cycle sexuel s'appuie sur deux principes : le contrôle de la croissance folliculaire et le contrôle de la durée de vie du corps jaune ou de la phase d'imprégnation progestéronique. De nombreuses hormones, utilisées seules ou associées, permettent de synchroniser et parfois d'induire l'ovulation afin d'obtenir une fécondation en inséminant sur chaleurs observées ou à l'aveugle à des moments bien précis après l'arrêt du traitement (GRIMARD et al, 2003).

III-2-1-5. Type de stabulation :

La liberté de mouvement acquise par les animaux en stabulation libre favorise la manifestation de l'œstrus et sa détection (KIDDY, 1977), de même que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage (DE CRUIF, 1975). Le type de stabulation modifie également l'incidence des pathologies du postpartum. (BENDIXEN et al, 1986).

VAKA et al. (1985) rapportent que deux vaches parmi 10 traitées à la PGF2 α et maintenues en stabulation entravée, ont réussi à avoir un œstrus ; quand les autres vaches sont libérés dans une prairie voisine, cinq ont présent les manifestations d'œstrus 12 heures après l'injection de la PGF2 α .

III-2-1-6. Taille de troupeau :

La plus part des études concluent à la diminution de la fertilité avec la taille du troupeau (DE KRUIF, 1975).

Les animaux sexuellement actifs ont tendance à se regrouper, donc l'effet stimulant sur l'activité de monte se manifeste avec plus d'intensité. En conséquence, l'intensité de l'œstrus augmente avec la taille du troupeau, ce qui n'est par contre pas systématique pour la durée de l'œstrus, qui n'augmente pas avec la taille du troupeau. (HANZEN, 2000).

III-2-1-7. Les conditions du vêlage :

Les conditions du vêlage semblent influencer le taux d'anoestrus ; il est supérieur chez les vaches ayant eu des dystocies, nécessitant l'intervention humaine (DUCROT et al, 1994).

III-2-2. Facteurs individuels :**III-2-2-1. La génétique :**

L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0.01 et 0.05. (HANSET et al, 1989).

III-2-2-2. La race :

L'intervalle entre vêlages s'est accru d'environ un jour par an en race Prim'holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui. Cette tendance est beaucoup moins marquée et plus récente en race Normande. En race Montbéliarde, on peut même constater une diminution de l'intervalle entre vêlages au cours des années 80. Ces différences entre races sont d'autant plus marquées que l'intervalle entre vêlages inclut la durée de gestation qui est plus courte chez la vache de race Prim'holstein (282 jours) que chez les deux autres races (BOICHARD et al, 2002).

L'IV-IA1 est plus long en race Prim'holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliarde. (BOICHARD et al. 2002).

La fréquence d'intervalles longs ou très longs, sensiblement supérieure en race Prim'holstein, suggère une mortalité embryonnaire plus élevée à un stade assez tardif (BOICHARD et al. 2002).

Dans une étude portant sur les inséminations réalisées de 1995 à 2002 par 4 centres d'insémination de l'Ouest de la France, le taux de réussite à l'IA des vaches Prim'holstein s'est dégradé de 4,1% à 7,9% selon les Centres. La baisse est manifestée quels que soient le rang de lactation et le rang de l'IA. Cette situation s'est accompagnée d'un allongement de 6 à 12 jours de l'intervalle vêlage-vêlage, et en 2002, pour 36% des femelles de l'un des centres, au moins 3 IA sont nécessaires pour obtenir un vêlage (LE MEZEC et al. 2005). Le taux de réussite est maximal chez la génisse, nettement plus faible chez la femelle en lactation, et diminue graduellement avec l'âge.

En races normande et Montbéliarde, il est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement en race Prim'holstein (BOICHARD et al. 2002).

III-2-2-3. Age et parité :

Selon BUTLER (2005), le taux de conception décline avec l'âge ; de plus de 65% chez la génisse, il diminue à 51 % chez les primipares et chute à 35-40% chez les multipares.

L'utilisation des jeunes animaux dans la reproduction peut entraîner plusieurs conséquences telles que l'avortement précoce fréquent par suite de l'insuffisance de développement des organes génitaux, naissance de veaux petits, faible, de vigueur insuffisante et dont le pouvoir reproducteur sera ultérieurement faible. Beaucoup de jeunes sujets ont des cycles anovulatoires ou émettant des ovules anormaux.

L'âge avancé de la vache porte sur l'usure des dents ; de ce fait les aliments à base d'herbe, de fourrage, de grains ne vont plus être digérés de façon convenable et l'assimilation des métabolites qui en résultent est inférieure aux taux de dégradation normale par l'organisme de l'animal. Dès lors on enregistre une baisse de productivité. (BENJABELLAH, 1988).

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

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette différence :

- les primipares n'ont pas terminé leur croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, d'allaitement et de reproduction (BALCH, 1972).
- LOWMAN en 1985 signale la responsabilité des difficultés de vêlage plus importantes lors d'un premier vêlage.
-

III-2-2-4. Production laitière :**III-2-2-4.1. Relation génétique entre fertilité et production :**

Il existe clairement une relation génétique négative entre production laitière et reproduction (HANSEN, 2000).

L'opposition entre taux de réussite en première insémination et production dépend fortement de la durée de lactation considérée. (BOICHARD et al, 1998).

III-2-2-4.2. Relation phénotypique entre fertilité et production :

D'après HERY et al. (1995), la probabilité de retour après insémination première est liée à la quantité de lait produite lors des premiers contrôles laitiers (en termes de niveau et d'évolution). Pour ESPINASSE et al. (1998), le niveau de production laitière en début de

lactation pénalise le TRIA1 chez les multipares et BOICHARD et al, (1998) rapportent -1 point de réussite en première insémination pour 300 à 400 kg de lait en plus par lactation.

La production laitière apparaît comme un facteur de risque fort d'une cyclicité anormale (DISENHAUS et al, 2002). Elle serait reliée négativement au retour à une cyclicité normale, davantage chez les vaches multipares que chez les primipares (TAYLOR et al, 2004).

Une production laitière augmentée en début de lactation est négativement corrélée avec l'expression des chaleurs à la première ovulation (HARRISON et al. 1990 ; WESTWOOD et al, 2002).

Cette relation négative entre production laitière et fertilité n'est pas toujours retrouvée ainsi, LOPEZ-GATIUS et al. (2006), dans une étude rétrospective portant sur 2756 gestations chez des vaches laitières hautes productrices, ont pu établir que les vaches les plus fertiles (fécondées avant le 90^{ème} jour de lactation) produisaient davantage de lait (49,5 kg au 50^{ème} jour *postpartum*) par rapport aux autres vaches (43,2 kg). DOMEQC et al. (1997) observent une association positive entre TRIA1 et une forte production laitière cumulée à 120 jours. HARRISON et al, (1990) ne retrouvent pas d'antagonisme entre le niveau de production laitière et la reprise de l'activité ovarienne, de même pour l'achèvement de l'involution utérine.

Finalement, les effets d'une augmentation de la production de lait sur la reproduction semblent relativement faibles par rapport à ceux d'autres facteurs. (GROHN et al, 2000).

III-2-2-5. Etat corporel :

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

Pour PRYCE et al. (2001), les vaches qui perdent de l'état corporel celles qui sont plus maigres à la 10^{ème} semaine après mis bas et au delà, affichent une dégradation de leurs performances de reproduction.

La perte d'état corporel au cours du 1^{er} mois *postpartum* est associée à une diminution du taux de réussite à l'insémination (DOMEQC et al, 1997), (TILLARD et al, 2003).

Pour BUTLER (2005), chaque demi-point de note d'état corporel perdu est associé à une baisse de 10% du taux de conception. Par contre BUTLER *et al.* (1989) voient que lorsque la perte d'état n'excède pas 1 point, sur une échelle de notation de 0 à 5, l'influence de l'amaigrissement sur les performances de reproduction reste modeste. Au-delà, l'effet devient important.

Le TRIA1 apparaît significativement inférieur (d'environ 10%) chez les vaches mettant bas avec une note d'état corporel insuffisante (<2,5) (LOPEZ-GATIUS et al, 2003). Et les femelles dont la note d'état corporel est supérieure à 3,5 au vêlage ou à la première insémination présentent un IV-IF significativement réduit par rapport aux autres animaux au même stade (LOPEZ-GATIUS et al, 2003).

III-2-3. Facteurs fonctionnels :

III-2-3-1. L'anoestrus postpartum :

La première ovulation a lieu 13 à 15 jours après le vêlage. La seconde ovulation a lieu après un cycle un peu plus court que 21 jours et se produit généralement 30 à 35 jours après le vêlage. Cette ovulation reste silencieuse chez encore 50% des vaches environ car les manifestations œstrales sont masquées par les lochies. Ensuite les cycles œstraux deviennent réguliers avec une durée admise de 21 jours en moyenne, bien que cette durée s'étale de 17 à 25 jours.

Cependant, certaines vaches manifestent peu leur comportement de chaleurs, elles seront non observées en chaleurs par l'éleveur bien qu'elles aient une activité cyclique (MIALOT et al.1998). Enfin, la plupart des auteurs s'accordent pour dire que l'anoestrus post-partum devient pathologique lorsque sa durée dépasse 50 jours.

L'anoestrus constitue un syndrome caractérisé par l'absence du comportement œstral, à une période où celui-ci devrait normalement être observé. On distingue trois types d'anoestrus :

III-2-3-1.1. Anoestrus vrai (anoestrus anovulatoire ou d'inactivité ovarienne) :

La vache n'a toujours pas été vue en chaleurs jusqu'au 60ème jour post-partum. L'ovaire présente souvent plusieurs dizaines de vagues folliculaires successives sans jamais donner naissance à un follicule dominant ; il n'y a jamais eu d'ovulation. A la palpation transrectale, les deux ovaires sont petits (de la taille d'une amande) et lisses (sans structure saillante bien nette). Ce type de cyclicité est associé à un taux bas et prolongé de progestérone. (HUMBLOT, 1978; TAINTURIER, 1999)

Ce type d'anoestrus est plus observé chez les vaches fortes laitières (TAINTURIER, 1999).

III-2-3-1.2. Sub-œstrus (anoestrus cyclique) :

Dans ce cas, la vache est cyclée mais en anoestrus comportemental: une observation continue des chaleurs montre qu'elles sont absentes. A la palpation transrectale à 10-12 jours d'intervalle, les ovaires présentent des remaniements (croissance ou régression d'un corps

jaune par exemple) et suggèrent ainsi l'existence d'une activité ovarienne cyclique. Un corps jaune et un follicule (qui est dit anoestrien) sont alternativement palpables. Il existe donc des ovulations, mais elles sont silencieuses. (HUMBLOT, 1978; HUMBLOT et THIBIER, 1978).

III-2-3-1.3. Anoestrus de détection :

Absence de détection par l'éleveur des chaleurs d'un animal normalement cyclé. Cet anoestrus de détection peut être confondu avec un anoestrus pathologique pubertaire ou postpartum. Il peut également s'observer et donc contribué à augmenter la durée de la période de reproduction c'est-à-dire celle comprise entre la première et la dernière insémination. (HANZEN, 2006).

III-2-3-2. La nymphomanie :

C'est un syndrome neuroendocrinien qui se définit par trois critères :

- Une prolongation de l'oestrus au-delà des limites normales jusqu'à devenir pratiquement continu.
- Exagération de l'impulsion sexuelle.
- Modifications de l'appareil génital qui correspondent à un état d'hyperoestrogénémie.

III-2-3-3. Les ovaires kystiques :

III-2-3-3.1. Définition :

Un kyste ovarien est une structure de type folliculaire dont la taille est supérieure à 25 mm et qui persiste plus de 10 jours. Certains kystes peuvent disparaître spontanément alors que de nouveaux kystes apparaissent ce qui mime une persistance sur le même ovaire. On distingue les kystes folliculaires, sécrétant rarement de la progestérone, et les kystes lutéaux, qui sont associés à une production plutôt élevée de progestérone. (MIALOT et al. 2005).

Les kystes ovariens chez les bovins sont considérés comme une cause majeure d'infertilité (MIALOT et al, 2005). (Figure n° 05).



Figure n° 05 : Kyste folliculaire. (HANZEN, 2006).

III-2-3-3.2. Conséquences sur les performances de reproduction :

FOURICHON et al, (2000) ont montré que les effets des kystes ovariens et des anomalies de reprise de la cyclicité ovarienne post-partum étaient assez différents, une fois de plus, selon que l'étude était réalisée avec un examen systématique de tous les animaux ou à partir de cas détectés par l'éleveur.

Les résultats de la méta-analyse sur les effets des kystes ovariens sont les suivants: le premier oestrus est retardé de 4 à 7 jours en moyenne, la première insémination est retardée de 10 à 13 jours en moyenne, enfin le pourcentage de réussite à la première insémination est diminué de 11 à 20 %. (FOURICHON et al, 2000).

En ce qui concerne les anomalies de reprise de la cyclicité ovarienne: le premier oestrus est retardé de 14 jours en moyenne, la première insémination est retardée de 19 jours en moyenne, enfin le pourcentage de réussite à la première insémination est diminué de 16 à 19%. (FOURICHON et al. 2000).

III-2-4. Les anomalies de l'appareil génital :

III-2-4-1. La maladie de la génisse blanche :

Encore appelée «aplasie segmentaire des conduits paramésonephrétiques» ou «white heifer disease», cette affection est caractérisée par des anomalies du tractus génital dues à des modifications de développement des organes dérivés des conduits paramésonephrétiques (oviductes, utérus, col et la partie cardiale du vagin). Elles sont associées ou non à la présence de dérivés des conduits mésonéphrétiques.

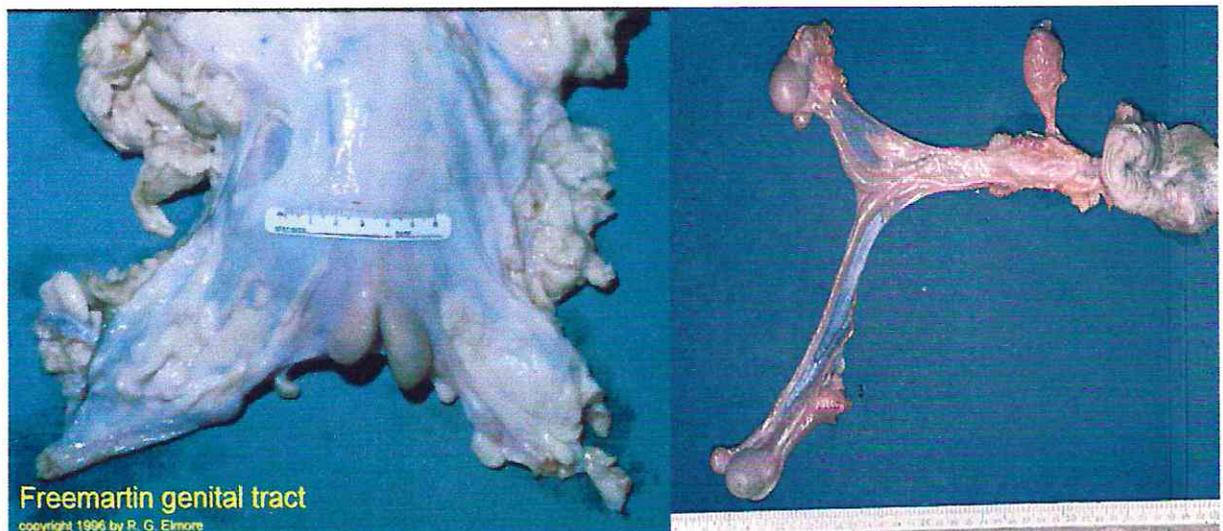


Figure n°06 : lésions macroscopiques du Free martinisme. (HANZEN, 2004)

Aucun traitement n'est envisageable, l'adulte sera reformée au plus tôt car son engraissement est difficile. A la naissance du jumeaux de sexe opposé, le diagnostic de free martinisme sera mise en œuvre et la femelle orientée vers la réforme, le male sera conserve puisqu'il est en principe fertile. (MIALOT et al, 2001).

III-2-4-2.2. Intersexualité :

Les animaux intersexués sont classés en hermaphrodites vrais et en pseudo-hermaphrodites. Les premiers se caractérisent par la présence chez un même individu de gonades des deux sexes, isolées ou associées en une glande unique : l'ovotestis. Les seconds se caractérisent par la présence de gonades d'un sexe et de voies génitales ou d'organes génitaux des deux sexes ou du sexe opposé. On parle de pseudo-hermaphrodisme mâle quand les glandes sexuelles sont des testicules et de pseudo-hermaphrodisme femelle si les gonades sont des ovaires.

Parfois on peut observer une fermeture incomplète du canal de l'urètre au niveau périnéal ou scrotal (hypospadias). Il s'agirait d'une insuffisance de réponse de l'urètre à l'influence de la dihydrotestostérone. (HANZEN, 2005).

III-2-4-3. L'hypoplasie ovarienne et /ou utérine :

Peut être acquis (passage d'une alimentation hivernale à la mise en pâture) ou congénital. Conditionnée par un gène autosome récessif en association avec le ou les gènes responsables de la décoloration du pelage, la principale anomalie se situe au niveau de

On admet qu'il s'agit d'une anomalie héréditaire, due à la présence d'un gène récessif lié à d'autres gènes auxiliaires, dont l'action est liée à la présence du facteur de couleur de robe blanche. Une origine hormonale au cours de la gestation est également invoquée (MIALOT et al, 2001)

Les animaux atteints de cette anomalie seront éliminés de la reproduction. Ainsi que celle du taureau au cas où plusieurs de ses filles présenteraient cette anomalie (ARTHUR et al 1982 ; DERIVAUX, 1958 ; GINTHER 1965 ; MIALOT et al, 2001).

III-2-4-2. Les pathologies de la différenciation sexuelle :

III-2-4-2.1. La free martinisme :

90 à 95 % des veaux femelles co-jumelles d'un veau mâle présentent une masculinisation de leur tractus génital et sont stériles. Cette pathologie est pratiquement spécifique de l'espèce bovine. Son appellation dériverait du dialecte écossais. Le terme « free » signifie stérile et le terme « martin » se rapporte sans doute au fait que les animaux stériles étaient le plus souvent abattus à la fête de la Saint Martin (11 novembre). (BERTRAND M. 1965).

Concernant l'étiologie, deux théories s'affrontent, fondées toutes les deux sur la mise en évidence d'anastomoses vasculaires entre les placentas fœtaux qui apparaissent dès le 30 jour de la gestation, (MIALOT et al, 2001).

L'animal femelle concerné présente les caractéristiques suivantes : (1) Les gonades sont de volume réduit et ne présentent aucune structure ovarienne. La glande peut être une structure testiculaire mais la spermatogenèse en est absente. (2) Les structures provenant des canaux de Müller sont sous-développées et celles dérivant des canaux de Wolff sont anormales. (3) Les organes génitaux externes sont de type femelle mais le périnée est allongé, la vulve petite et garnie de poils à la commissure inférieure, le clitoris plus ou moins hypertrophié, saillant et renfermant parfois l'urètre. La glande mammaire est atrophiée. (HANZEN, 2005). (Figure n°06).

l'épithélium germinatif, il n'y a pas de développement d'ovogonies ni de follicules primordiaux. L'hypoplasie ovarienne est uni ou bilatérale (9% des cas), l'ovaire gauche étant inexplicablement plus fréquemment atteint que le droit. En cas de bilatéralité, l'hypoplasie s'accompagne d'une insuffisance de développement du tractus génital. Les tétons sont petits et de consistance dure. Le bassin est étroit. La confirmation du diagnostic requerra deux examens à un mois d'intervalle. La réforme des individus atteints est conseillée. Le recours à des traitements inducteurs des chaleurs (progestagènes, oestrogènes) a été proposé mais s'avère le plus souvent décevante. La correction de la ration s'avère le plus souvent nécessaire. (HANZEN, 2005).

III-2-5. Les infections non spécifiques :

III-2-5-1. Les métrites :

III-2-5-1-1. Définition :

Les métrites correspondent à une inflammation de l'utérus qui peut atteindre l'endomètre allant parfois jusqu'au myomètre (ALZIEU JP 2005). La contamination ayant lieu essentiellement durant la période de vêlage, la prophylaxie sanitaire est donc fondamentale si l'on veut réduire la prévalence de cette affection du peripartum (CHASTANT-MAILLARD et al, 1998 ; COUSINARD, 1999 ; DARRAS, 2003).

III-2-5-1.2. Classification :

Il est communément décrit trois types de métrites (la classification retenue est une classification reposant sur la clinique) : les métrites puerpérales, les métrites post-puerpérales et enfin les métrites chroniques (DARRAS, 2003 ; COUSINARD, 1999).

III-2-5-1.2.1. Les métrites puerpérales :

Sont aussi appelées infections utérines aiguës ou précoces.

Elles ont le plus souvent lieu dans les 14 premiers jours suivant le vêlage. Les premiers signes cliniques sont le plus souvent détectés entre le 5^{ème} et le 15^{ème} jour. La contamination du milieu utérin par les germes pathogènes en cause a le plus souvent lieu au moment du vêlage.

Les symptômes cliniques relevés sont classiquement assez alarmants : perte d'appétit, diminution de la production de lait, état fébrile transitoire (>39,5°C), atonie gastro-intestinale, écoulements vaginaux moco-purulents nauséabonds et sanieux (utérus flasque, non

contractile, parfois cartonné ou rigide) associés à un risque de septicémie important. (CHASTANT-MAILLARD, 2004, DARRAS 2003, COUSINARD 1999).

III-2-5-1.2.2. Les métrites post-puerpérales :

Apparaissent de manière plus tardive (au minimum trois semaines après le vêlage). Les symptômes cliniques de ces métrites sont beaucoup plus frustes ; on retrouve la chute de la production laitière et la dysorexie auxquelles s'ajoutent l'amaigrissement et des écoulements purulents qui souillent les membres postérieurs (DARRAS 2003, COUSINARD 1999). (Figure 07).

III-2-5-1.2.3. Les métrites chroniques :

Atteignent quant à elles les vaches dans les trois mois suivant leur vêlage. Elles sont à l'origine d'une infertilité plus ou moins persistante sans répercussion sur l'état général de l'animal. Ce qui est le plus souvent remarqué par l'éleveur est l'augmentation de l'intervalle vêlage-insémination fécondante ou l'intervalle vêlage-vêlage.

Les métrites chroniques peuvent elles-mêmes être séparées en quatre classes en fonction de la symptomatologie. Les métrites de premier degré (ou endométrite catarrhale) qui sont le plus souvent la cause d'infécondité. Les autres symptômes sont très discrets voir inapparents, seul un examen vaginoscopique au moment des chaleurs peut permettre la mise en évidence de glaires œstrales translucides (blanc d'œuf) contenant une petite quantité de pus ou quelques flammèches de fibrine. Les métrites de deuxième degré sont associées à une symptomatologie un peu plus prononcée (glaires œstrales plus abondantes, plus purulentes et plus blanchâtres coulant encore en faible quantité mais de façon permanente). Les métrites de troisième degré sont caractérisées par des écoulements vulvaires quasi- permanents sous la forme de filaments épais, grisâtres ou verdâtres parfois contenant un peu de sang. (COUSINARDO, 1999 ; BENCHARIF D, TAINTURIER D, 2005 ; DARRAS I.2003).

III-2-5-1.2.4. Pyomètre :

Ce stade apparaît très rarement (moins de 1% des cas). L'animal est en anoestrus prolongé, en mauvais état général (amaigrissement, poil piqué). Dans ce cas le vagin est propre et le col est fermé. L'utérus est alors rempli de pus (BENCHARIF et TAINTURIER 2005 ; DARRAS 2003, COUSINARD 1999). (Figure. n°08).

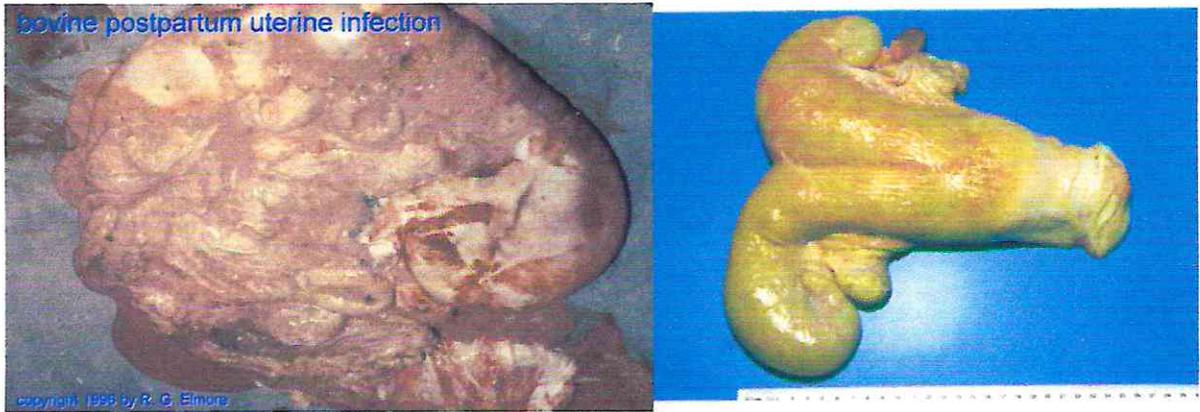


Fig.07 : métrite aigue postpartum (HANZEN, 2006) **fig.08** : Pyomètre (HANZEN, 2006)

III-2-5-1.3. Conséquences sur les performances de reproduction :

Les conséquences des métrites peuvent être majeures car elles peuvent être responsables d'infertilité chez la vache et donc provoquer des pertes économiques importantes. Il résulte de la méta-analyse les résultats suivants: un retard de 1 à 8 jours pour le premier œstrus, de 8 à 12 jours pour la première insémination et enfin une diminution de 21 à 29 % du taux de réussite à la première insémination. (FOURICHON et al. 2000).

III-2-5-2. Rétention placentaire ou non délivrance :

III-2-5-2.1. Définition :

La rétention placentaire, encore appelée rétention des annexes foetales ou non délivrance, est définie par un défaut d'expulsion des annexes foetales après l'expulsion du foetus au-delà d'un délai considéré comme physiologique. (ARTHUR et al, 2001).

Pour la plupart des vaches, l'expulsion physiologique a lieu dans les 12 heures (VAN WERVEN et al, 1992). On considèrera comme de nombreux auteurs que le délai pathologique se trouve à partir de 12 heures post-partum. (Figure n° 09).

L'étiologie n'est pas encore parfaitement comprise. Nous avons vu que l'alimentation est un facteur de risque important de rétention placentaire. Il existe une multitude de facteurs pouvant être corrélés à la survenue de rétention placentaire.

III-2-5-2.2. Conséquences sur les performances de reproduction :

Les effets de la rétention placentaire sur les performances de reproduction ultérieures ont été testés par FOURICHON et al. (2000) grâce à une méta-analyse.

Les études sont basées sur des palpations régulières de tous les animaux ce qui a pour but d'éviter les biais.

Ainsi, la méta-analyse donne les résultats suivants : la première insémination a été réalisée en moyenne avec 3 à 6 jours de retard, le pourcentage de réussite est diminué de 5 à 25 % à la première insémination, enfin il a fallu 6 à 22 jours de plus pour avoir une insémination fécondante. Il faut noter que les valeurs les plus importantes ont été trouvées lorsque les inséminations étaient réalisées tôt (avant 79 jours post-partum). (Figure n°10).



Figure n° 09: la rétention placentaire chez la vache (HANZEN, 2006)

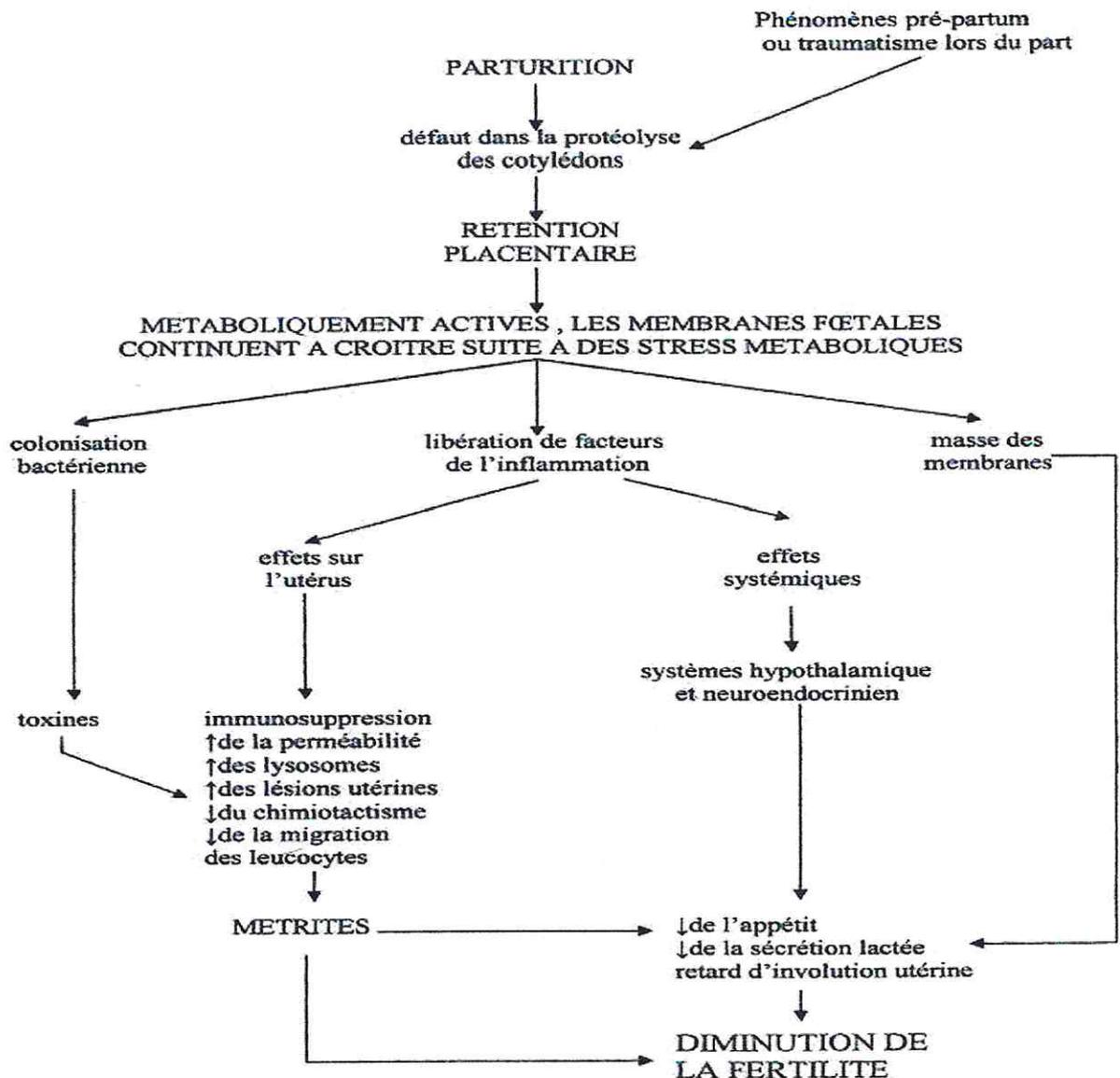


Figure n°10 : Conséquences de la rétention placentaire. (FOURICHON et al, 2000).

III-2-5-3.Dystocie

Les dystocies se définissent par la difficulté ou le prolongement du part suite à un excès de volume du veau par rapport à la filière pelvienne de la mère et/ou par des présentations anormales du fœtus ou encore par des troubles chez la parturiente tels que inertie ou torsion utérine, insuffisance de dilatation du col de l'utérus, de la vulve.

(BOROWSKI, 2006)

La fréquence des dystocies varie en fonction des races mais aussi des études au sein d'une même race. La moitié des auteurs estiment la fréquence de ce trouble en races laitières entre 4 et 6 %. (CHESNEAU, 1997) (STEVENSON et al, 1988)

III-2-6. Les infections spécifiques :**III-2-6-1. La trichomonose :**

La trichomonose est une maladie génitale spécifique des bovins. Elle est due à *Trichomonas foetus*, flagellé piriforme de dix à vingt-cinq micromètres de longueur spécifique des bovins. C'est un parasite obligatoire du tractus génital capable de résister à de faibles températures. On le trouve présent dans le prépuce chez le mâle et dans le vagin et l'utérus chez la vache.

La transmission se fait par voie vénérienne. Le parasite produit des cytotoxines et des cytokines qui vont provoquer l'avortement vers le cinquième mois de gestation en moyenne (BOURDOISEAU 1997. MOREAU, 2000 ; TAINTURIER et al, 1997).

III-2-6-2. La brucellose :

La brucellose atteint le plus souvent les jeunes vaches à leur puberté. Une fois contaminés, les animaux restent le plus souvent infectés toute leur vie. Après la contamination de l'animal via les muqueuses, les brucelles vont d'abord se multiplier dans les ganglions situés à proximité de la porte d'entrée de l'infection puis vont se disséminer par voie lymphatique et sanguine. L'utérus gravide est l'une des localisations les plus fréquentes des brucelles. Chez les animaux atteints par la brucellose, on observe alors une placentite qui altère la vascularisation du fœtus et le soumet donc à une anoxie, elle-même à l'origine d'une septicémie. L'infection du fœtus *in utero* est donc responsable chez celui-ci d'une septicémie mortelle et donc de l'avortement. La durée minimale d'excrétion des bactéries est alors estimée à trois semaines après le vêlage. Néanmoins la multiplication des brucelles (et donc la contagiosité) est réactivée chez ces animaux lors de tout stress (comme une gestation) (MOREAU, 2000 ; TAINTURIER et al 1997). Les vaches sont donc spécialement sensibles (ou excrétrices) aux brucelles au moment du peripartum.

III-2-6-3. Infection par le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) :

La contamination par le virus de l'IBR se fait par voie intra-nasale. Les premiers symptômes se déclarent le plus souvent dans les quinze jours à deux mois suivant la contamination. Après inoculation, le virus se multiplie dans les cellules épithéliales des muqueuses respiratoires et génitales, puis il se propage à d'autres localisations pouvant provoquer ainsi des avortements. Ceux-ci apparaissent deux à trois semaines après une contamination ou après l'expression de symptômes respiratoires. Ils surviennent dans tous les cas après le 150^{ème} jour de gestation. En cas d'infection plus précoce, le virus se localise sous forme latente dans le placenta, puis lorsque le fœtus devient réceptif au pouvoir pathogène du

virus (vers le 150^{ème} jour), celui-ci est autolysé, momifié ou retrouvé avec des lésions de nécrose hépatique, rénale et splénique (MOREAU, 2000 ; TAINTURIER et al 1997).

De plus d'autres herpervirus bovins ont été occasionnellement isolés de fœtus bovins avortés. Le BHV-5 et le BHV-4 sont soupçonnés d'être occasionnellement responsables d'avortements dans l'espèce bovine en *peripartum*. Cependant si le rôle abortif du BHV-5 a été prouvé, il semble que dans le cas du BHV-4 ce ne soit pas le cas. Il paraît surtout responsable d'infections subcliniques du tractus génital (métrite postpartum, vulvovaginite). (MOREAU, 2000).

III-2-7. Maladies métaboliques :

III-2-7-1. L'acétonémie :

L'acétonémie est une maladie métabolique touchant fréquemment les ruminants. Elle est due à un déséquilibre du métabolisme énergétique (glucides et lipides) ; le déficit en énergie provoque une mobilisation intense des réserves corporelles et une accumulation de corps cétoniques. Bien que cette maladie soit de bon pronostic, la mise en place du traitement et des mesures préventives est très importante car l'impact économique de la cétose peut être considérable (BAREILLE et BAREILLE 1995 ; BRUGERE-PICOUX et al, 1987 ; EDDY, 2004).

MARKUSFELD (1987) cite par HANZEN (1994), a constaté l'appariation de la rétention placentaire et des métrites en présence de cétose.

Autres que les métrites et rétentions placentaires, les kystes ovariens et le retard des premières chaleurs sont observés sur les vaches en bilan énergétique négatif s'accompagnant d'une ovulation plus tardive. L'aptitude à une reproduction normale est liée au déficit énergétique puisque les vaches les plus tardives à être cycles sont celles qui ont accusé le plus grand déficit énergétique, perdu le plus poids et consommé le moins de matière sèche (NICOL, 1966).

III-2-7-2. La fièvre vitulaire :

La fièvre vitulaire ou l'hypocalcémie puerpérale aussi appelée fièvre du lait, éclampsie est l'affection métabolique qui semble être la plus commune. Elle apparaît classiquement en *peripartum* juste avant ou après le part. Cette affection atteint surtout les vaches laitières (EDDY, 2004).

Elle constitue un facteur de risque d'accouchement dystociques (GROHN et al, 1990) et de pathologies du post-partum puisque l'hypocalcémie peut entraîner une inertie utérine et une rétention placentaire (HANZEN, 1994). Mais autres fois HANZEN(2001) a rapporté qu'il n'y a aucune relation entre l'hypocalcémie et les infections utérines.

Etude expérimentale

I. Introduction:

L'infécondité et l'infertilité sont deux exemples d'entités pathologiques, qualifiées de « maladies de production ». Ils se caractérisent par leurs manifestations subcliniques et leurs origines multifactorielles. Il s'agit donc de « pathologies économiques » qu'il faut traiter si on veut apporter une rentabilité de l'acte médical à l'éleveur. Ce problème est étudié depuis longtemps, il continue à l'être intensivement. On a eu tendance à essayer d'établir des causes spécifiques générales de l'infertilité.

II. Les objectifs:

Notre étude consiste en une récolte de données à travers un suivi d'un échantillon de vaches laitières dans certaines wilayas du centre Algérien en essayant d'atteindre les objectifs suivants :

- Noter les éventuels troubles de reproduction des vaches étudiées pendant les 3 derniers mois de gestation et le post-partum jusqu'à la reprise du cycle et la nouvelle conception.
- Evaluer et analyser les paramètres de reproduction des vaches laitières en s'intéressant surtout aux intervalles : vêlage-1^{ères} chaleurs, vêlage-1^{ère} insémination artificielle et vêlage-insémination fécondante.
- Mettre l'accent sur quelques facteurs susceptibles d'influencer le bon déroulement du processus de la reproduction à savoir la fertilité et la fécondité.

III. Matériel et méthode:

III.1. Matériel:

Notre travail est réalisé dans le cadre d'un suivi de reproduction en période des 3 derniers mois de gestation et le post-partum de 127 vaches laitières de 5 fermes de la région du centre algérien, durant une période s'étalant de juillet 2007 jusqu'à avril 2008. (Tableau I).

Tableau I : Répartitions des fermes étudiées selon leurs situations géographiques.

N° de ferme	Wilaya	Nom de la région
01	BLIDA	CHIFA
02	BLIDA	OULED YAÏCH
03	BOUIRA	HAIZER
04	MEDEA	SIDI NAAMANE
05	AIN DEFLA	BIR OULED KHLIFA

Pour la récolte des renseignements nous avons utilisé :

- D'une part une fiche de renseignement de chaque ferme qui a pour but de recueillir les informations sur les données zootechniques des fermes étudiées, en se basant sur les points principaux telles que l'effectif du troupeau, type de stabulation ainsi que le mode et la conduite de l'élevage, y compris l'hygiène de l'étable et des différents locaux (salle de vêlage, salle de traite), la qualité et la quantité de l'alimentation distribuée aux animaux dans les différents stade physiologiques. (annexe I).
- D'autre part un tableau de suivi de la reproduction des vaches laitières, composé de deux parties : (annexe II).
 1. le signalement de chaque vache : noter essentiellement l'âge ; la race, la note d'état corporel au tarissement, les antécédents pathologiques, le nombre de portés ainsi que la nature de la saillie.
 2. un suivi de reproduction : qui consiste à noter les informations suivantes :
 - stade de la gestation.
 - date et type de la mise bas.
 - Le post-partum : la durée et les manifestations pathologiques (la non délivrance et les métrites).
 - Reprise du cycle : type et date des premières chaleurs, date et nombre d'IA et en fin la date de l'IF jusqu'à la confirmation d'une nouvelle gestation.

III.2.Méthodes :

Cette étude se résume en un suivi des vaches laitières durant une période allant des 3 derniers mois de gestation, passant par le post-partum jusqu'à la confirmation d'une nouvelle gestation faite par le vétérinaire praticien.

Notre étude s'est déroulée en 4 visites, selon le stade physiologique des vaches étudiées, à l'occasion des quelles nous avons rempli les fiches de renseignements sur les fermes et le tableau de suivi :

- Pendant les 3 derniers mois de gestation : nous nous sommes intéressé durant cette visite aux données zootechniques qui concernent le bâtiment et ses annexes notés sur la fiche de renseignement ; et au signalement des vaches gestantes, noté sur le tableau du suivi.

La récolte de ces informations est faite par nos observations avec l'aide des éleveurs.

- Le jour de la mise bas ou les jours qui le suivent : cette deuxième visite à pour but d'enregistrer :
 - la date, le type et les conditions du vêlage.
 - La présence ou non de délivrance.
 - L'apparition d'éventuels troubles puerpérales ou post- puerpérales telles que les métrites.
 - La conduite tenue par le vétérinaire en cas de problèmes.
- Si cette visite n'était pas possible c'est les vétérinaires qui nous ont transmis les informations nécessaires.
- 30-40 jours après le part : afin de contrôler l'involution utérine et noter la date et le type des chaleurs ainsi que la date et le type de la saillie.
 - Après trois mois de l'insémination : pour confirmer la gestation et noter le nombre d'inséminations par conception et signaler le nombre des vaches vide ou qui sont encore en anoestrus.

III.2.1 .Méthode de calcul:

L'âge moyen des vaches laitières est calculé comme suit :

$$\frac{\sum X_i n_i}{N}$$

X_i : classe d'âge.

n_i : nombre des vaches dans la classe d'âge.

N : nombre des vaches pour l'ensemble des classes d'âge.

IV. Résultats:**IV.1. Description des fermes étudiées :****IV.1.1. Renseignements sur les bâtiments :****Tableau II :** Renseignements sur les bâtiments d'élevage étudiés :

N° de la ferme	Litière		Type de stabulation	Aération	Salle de vêlage	Hygiène du bâtiment
	Type	Ren/jour				
01	Paille Sciure de bois	2 fois	Semi entravée	suffisante	absente	insuffisante
02	Sciure de bois	1 fois	Semi entravée	suffisante	absente	suffisante
03	Paille	2 fois	Semi entravée	suffisante	absente	insuffisante
04	Paille	1 fois	entravée	suffisante	absente	Insuffisante
05	Paille	2 fois	Semi entravée	suffisante	absente	Insuffisante

Ren : renouvellement de la litière.

Dans la plupart des fermes étudiées nous avons observé un manque d'hygiène et en parallèle l'absence des salles de vêlage, malgré que toutes ces fermes sont bien aérées et les vaches sont toujours sur une litière renouvelée au moins une fois par jour (tableau n°II).

IV.1.2. Renseignements sur les animaux des élevages étudiés :**Tableau III :** Renseignements sur les animaux des élevages étudiés :

N° de la ferme	Effectif							Type de production	Type de saillie	Détection de chaleur
	VII	Ve	TI	T	G	VL	Σ			
01	20	25	03	0	50	152	250	Mixte	IA	Régulière
02	03	05	04	1	03	25	41	Mixte	IA/SN	Irrégulière
03	10	08	00	2	30	50	100	Laitière	IA/SN	Irrégulière
04	00	00	00	2	10	36	48	Laitière	IA/SN	Irrégulière
05	14	15	18	1	26	63	137	Mixte	IA/SN	Irrégulière

VII : velle

Ve : veau

TI : taurillon

T : taureau

VL : vache laitière

IA : insémination artificielle

SN : saillie naturelle.

G : génisse

Nous avons remarqué que dans la ferme 01 l'insémination est uniquement artificielle et les chaleurs sont régulièrement détectées, par contre le reste des fermes pratiquent à la fois l'IA et

la SN et la détection des chaleurs est irrégulière. Cette détection se fait généralement par l'observation des éleveurs (Tableau III).

IV.1.3. Renseignements sur l'alimentation et l'abreuvement :

Tableau IV: Renseignements sur l'alimentation dans les élevages étudiés :

N° de la ferme	Ration alimentaire		Composition de l'aliment commercialisé		l'abreuvement	
	Composition	Quantité/ jour/VL	concentre	additif	auto	Par bassin
01	T : foin PP : foin, fou vert (trèfle), C HR : foin	PP : 10kg	Mais, son soja	CMV, PL	✓	2 fois/ jour
02	T : Paille, fou vert, C PP : foin, paille C HR : paille, fou vert	3kg 6-7kg	Mais Mais, son	CMV		2 fois/ jour
03	T : foin, C PP : sorgho, foin, C HR: foin, paille	2-3kg 8-10kg	Orge Mais, son	CMV, PL	✓	2 fois/ jour
04	T : foin, paille PP : foin, paille luzerne, C HR : foin, paille	5kg	Orge, mais	CMV	✓	
05	T : paille, foin, C PP : foin, C HR : paille, fou vert	4-5kg 6-7kg	Orge, son Mais, son	CMV CMV		2 fois/ jour

T : tarissement.
CMV : complément méniralo-vitaminique
PL : pierre à lécher

PP : postpartum
C : concentré
Auto : automatique.

VL : vache laitière
fou vert : fourrage vert
HR : Hors reproduction

Nous avons constaté dans les fermes 01 et 04 une distinction de quantité et de type de l'alimentation selon les différentes périodes de reproduction qui est basée généralement sur le foin et la paille au tarissement et en hors reproduction, et sur le foin et le concentré en postpartum. Par contre dans les autres fermes les animaux tarés et en lactation sont alimentés avec la même ration à base de lèstes et de concentrés. Quelques fermes seulement utilisent les fourrages verts comme la luzerne et le trèfle.

L'abreuvement est automatique dans 3 fermes (1, 3, 4), et le reste des fermes assurent l'abreuvement de leurs animaux à l'aide d'un bassin 2 fois/jour (Tableau IV).

IV.2. Présentation de l'échantillon suivi :

IV.2.1. Répartition des vaches étudiées selon leur âge :

Tableau V : Répartition des vaches étudiées selon leur age :

Age (an)	Nombre	Pourcentage
2	03	2.36 %
3	09	7.09 %
4	30	23.62 %
5	37	29.13 %
6	16	12.60 %
7	06	4.72 %
8	09	7.09 %
>8	17	13.39 %
Σ	127	100 %

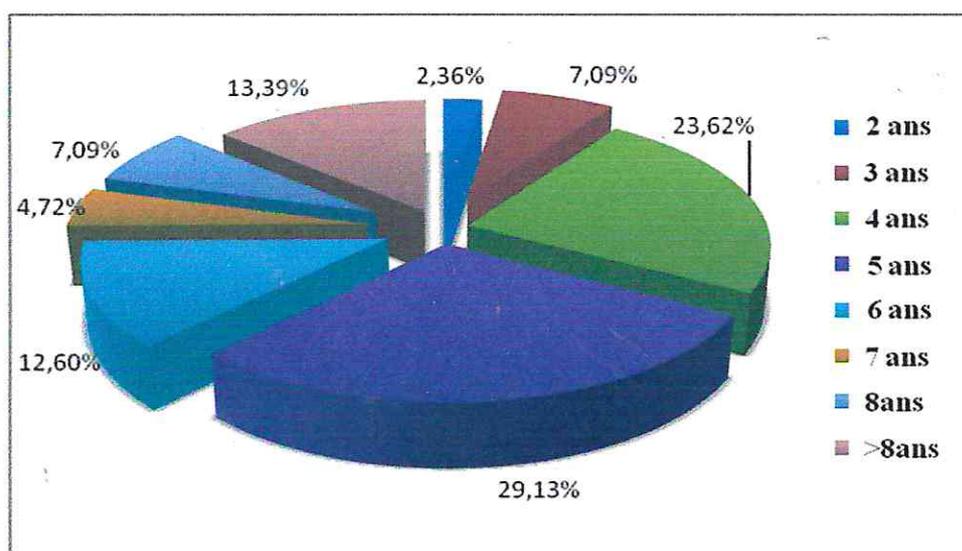


Figure n° 12: Répartition des vaches étudiées selon leur âge

Selon le Tableau V, l'âge moyen des vaches étudiées est de 5 ans et 6 mois, dont la majorité (65.35%) ont un âge compris entre 4 et 6 ans. Le taux des vaches âgées de 2 à 3 ans est très faible par contre celui des vaches âgées de 8 à 17 ans est assez important (13.38 %).

IV.2.2. Répartition des vaches étudiées selon leur race :

Tableau VI : Répartition des vaches étudiées selon leur race.

Race	Nombre	Pourcentage
Prim'holstein	69	54.33 %
Montbéliarde	50	39.37 %
Flekvieh	08	6.30 %
Σ	127	100 %

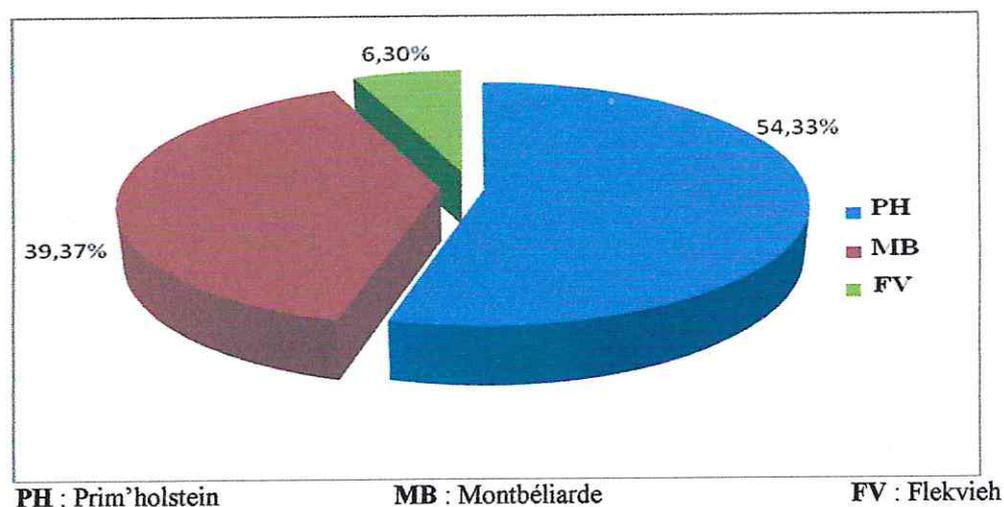


Figure n° 13: Répartition des vaches étudiées selon leur race

Notre échantillon est constitué de 54.33% des vaches Prim'holstein et 39.37%, des vaches Montbéliardes, et la race Flekvieh représente un taux réduit 6.30%. (Figure n° 13).

IV.2.3. Répartition des vaches étudiées selon leur état d'embonpoint au tarissement :

Le système de notation le plus communément utilisé s'étale de 1 à 5 points : 1 pour vache cachectique, 2 pour maigre, 3 pour moyenne, 4 pour grasse et 5 pour très grasse, avec une précision de 0,25 unité. [FERGUSON et al, 1994].

Tableau VII : Répartition des vaches étudiées selon leur état d'embonpoint au tarissement :

Note EBP	Nombre	Pourcentage %
2,5-3	26	20.47 %
3,5	91	71.65 %
3,5-4	10	7.88 %
Σ	127	100 %

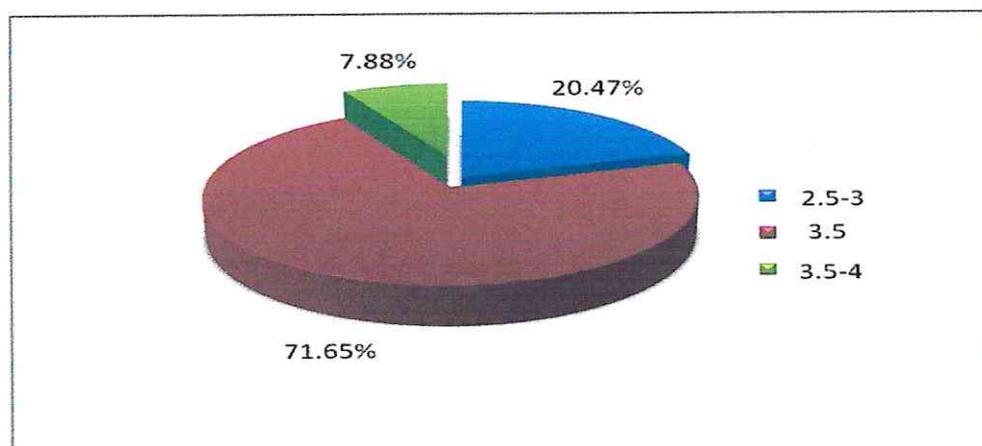


Figure n° 14 : Répartition des vaches étudiées selon leur état d'embonpoint au tarissement

Sur toutes les vaches que nous avons suivi, nous n'avons pas trouvé beaucoup de vaches grasses (7.88%). Elles sont dominées par celle dont la note d'embonpoint est de 3.5 au pourcentage de 71.65%, le reste (20.47%) avait une note comprise entre 2.5 et 3. (Tableau VII et Figure n° 14).

IV.2.4. Répartition des vaches étudiées selon leurs antécédents pathologiques:

Tableau VIII : Répartition des vaches étudiées selon leurs antécédents pathologiques

Antécédents pathologiques	Nombre	Pourcentage %
Métrites	09	7.09 %
Non délivrance	02	1.57 %
Avortement	02	1.57 %
Prolapsus	01	0.79 %
Anoestrus	19	14.96 %
RAS	94	74.02 %
Σ	127	100 %

RAS : rien à signaler.

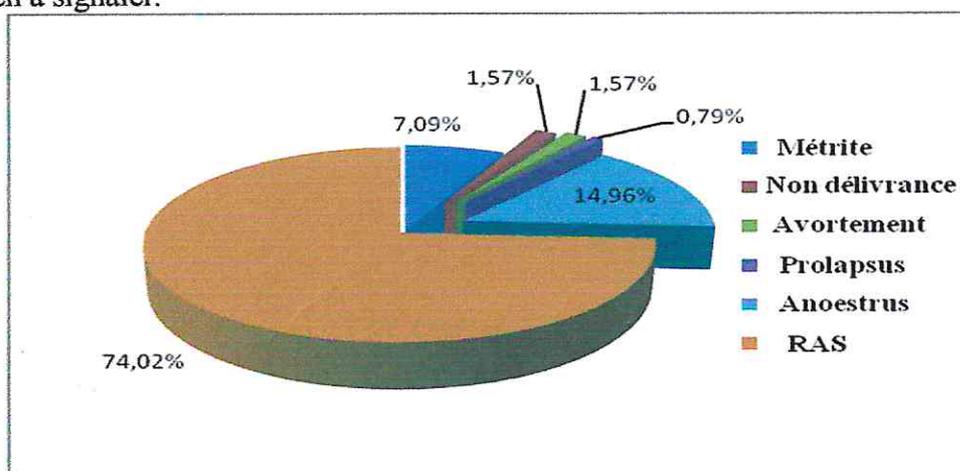


Figure n° 15 : Répartition des vaches étudiées selon leurs antécédents pathologiques

26% de nos vaches avaient présenté une ou plusieurs pathologies liées à la reproduction. Parmi elles la plupart étaient en anoestrus (14.96%), et 7.09% ont souffert de métrites. (Figure n° 15).

IV.2.5. Répartition des vaches étudiées selon la parité:

Tableau IX : Répartition des vaches étudiées selon leur parité

La parité	Nombre	Pourcentage%
Primipare	19	14.96%
Multipare	108	85.04%
Σ	127	100%

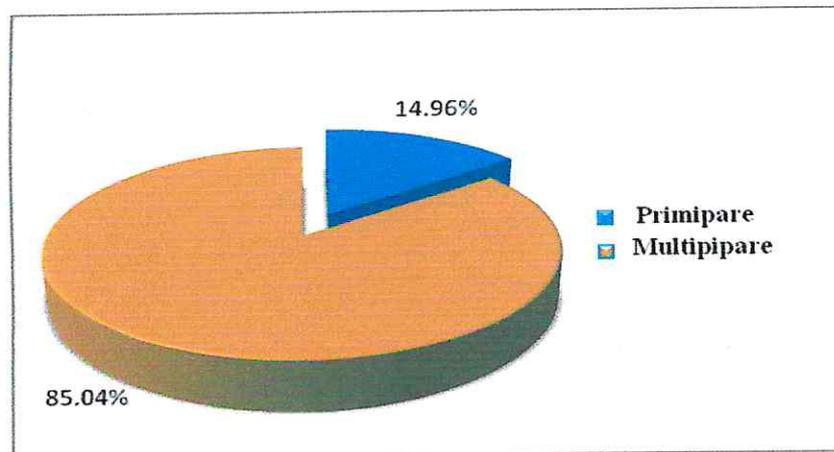


Figure n° 16: Répartition des vaches étudiées selon leur parité

A partir de la Figure n° 16, presque la totalité des vaches étudiées (85,04%) sont des vaches multipares (Tableau IX) qui ont mis bas 2 ou plusieurs fois.

IV.2.6. Répartition des vaches étudiées selon le type d'insémination:

Tableau X : Répartition des vaches étudiées selon le type d'insémination

Type d'insémination	Nombre	Pourcentage
Saillie naturelle	31	24,41 %
Insémination artificielle	96	75,59 %
Σ	127	100 %

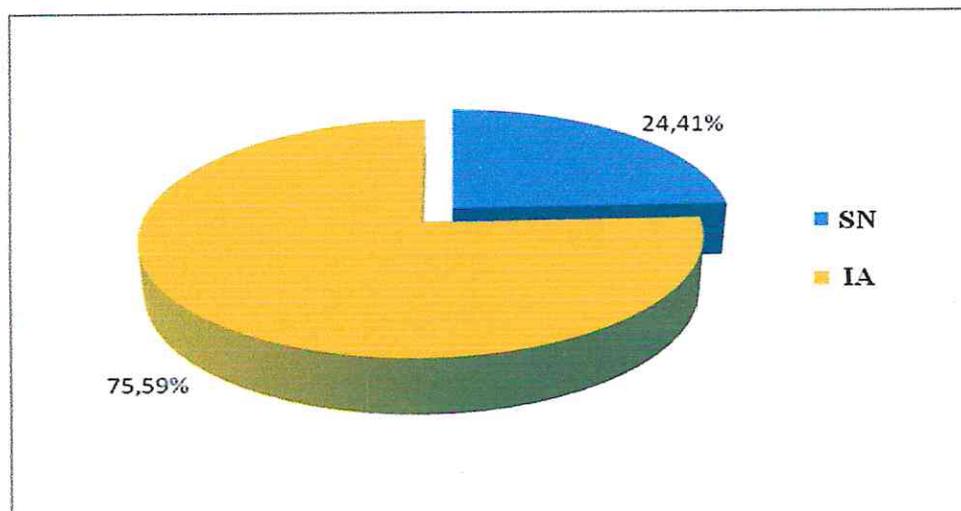


Figure n° 17 : Répartition des vaches étudiées selon le type d'insémination

Selon la Figure n° 17, l'insémination artificielle est pratiquée à grande échelle (75,59%), et les vaches saillies naturellement ne représentent que 24,41%. (Tableau X). En outre, nous avons noté que des fermes pratiquent l'une des deux méthodes d'insémination et d'autres utilisent les deux à la fois.

IV.3. présentation des résultats sur le vêlage et le postpartum des vaches étudiées :

IV.3.1. Répartition des vaches étudiées selon le type de la mise bas:

Tableau XI : Répartition des vaches étudiées selon le type de leur mise bas

Type de mise bas	Nombre	Pourcentage %
Eutocique	114	89.76 %
Dystocique	13	10.24 %
Σ	127	100 %

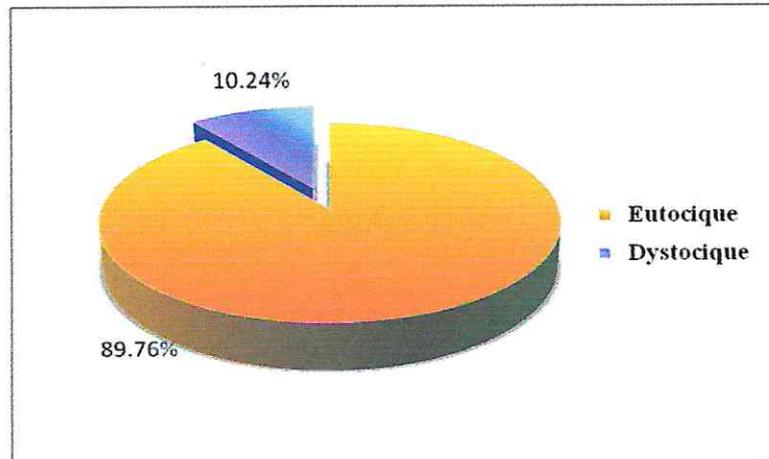


Figure n° 18 : Répartition des vaches étudiées selon le type de leur mise bas

89.76% des vaches suivies ont vêlé sans problèmes et les restes (10.24%) ont des vêlages dystociques (Tableau XI, figure n° 18).

La conduite tenue pour les 13 cas de dystocie enregistrés est presque la même et consiste en l'extraction forcée du fœtus et l'utilisation des hormones dilatatrices comme les oestrogènes.

IV.3.2. Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de la délivrance:

Tableau XII : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur délivrance

le déroulement de la délivrance	Nombre	Pourcentage %
Physiologique	108	85.04 %
Rétention placentaire	19	14.96 %
Σ	127	100 %

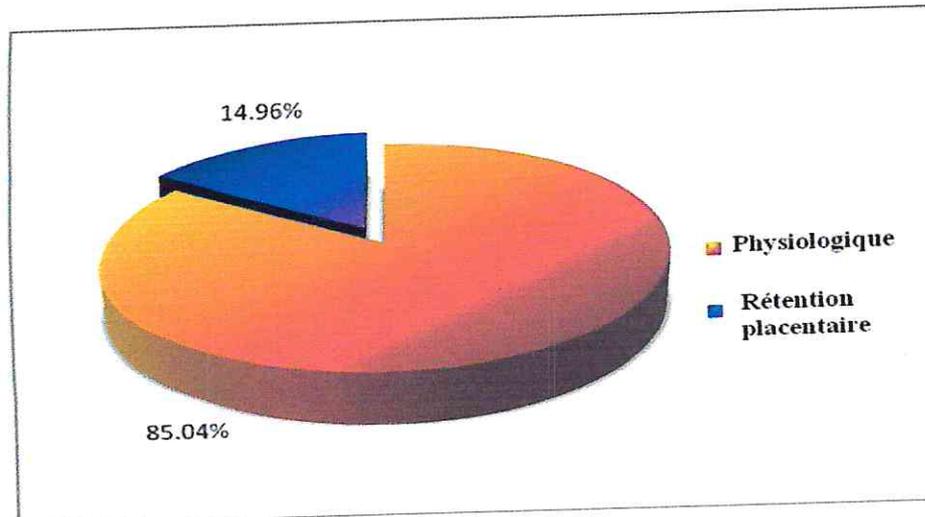


Figure n° 19 : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur délivrance

La rétention placentaire a une grande incidence comme maladie de reproduction dans nos élevages. Dans le même cadre nous avons enregistré un taux élevé (14.96%) (Tableau XII, Figure n° 19).

La conduite la plus couramment tenue est l'extraction manuelle avec l'administration des oblets à base d'antibiotiques.

IV.3.3. Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de l'involution utérine:

Tableau XIII : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur involution utérine

Le déroulement de l'involution utérine	Nombre	Pourcentage %
Physiologique	117	92.13 %
Retard de l'involution +Métrites	10	7.87 %
Σ	127	100 %

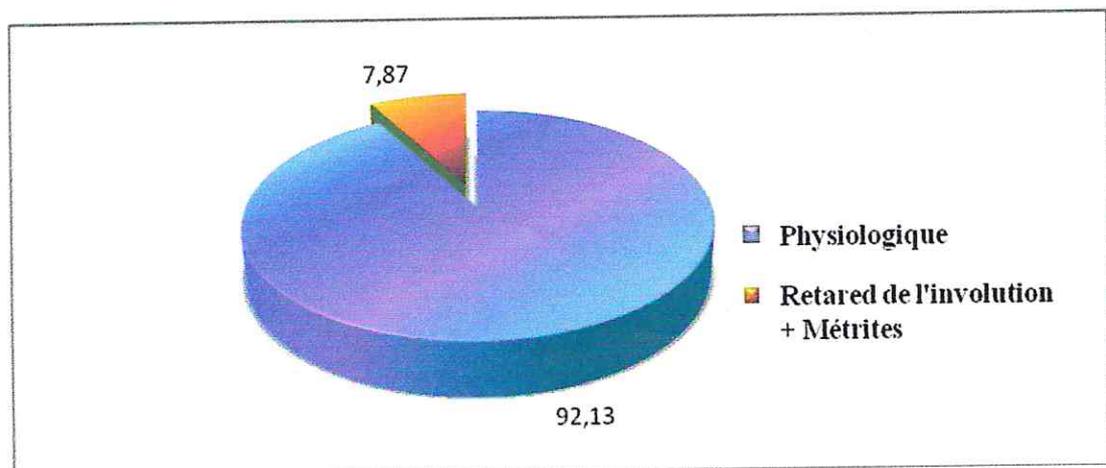


Figure n° 20 : Répartition des vaches étudiées selon le déroulement de leur involution utérine

La Figure n°20 montre que la plus part des vaches étudiées (92.13%) ont une involution utérine physiologique. Les cas de métrites ont accompagné le retard de l'involution utérine et n'ont représenté que 7.87%.(Tableau XIII).

IV.3.4. Répartition des vaches étudiées selon le type des chaleurs:

Tableau XIV : Répartition des vaches étudiées selon le type de leurs chaleurs

le type de chaleurs	Nombre	Pourcentage %
Naturelles	87	68.50 %
Induites	40	31.50 %
Σ	127	100 %

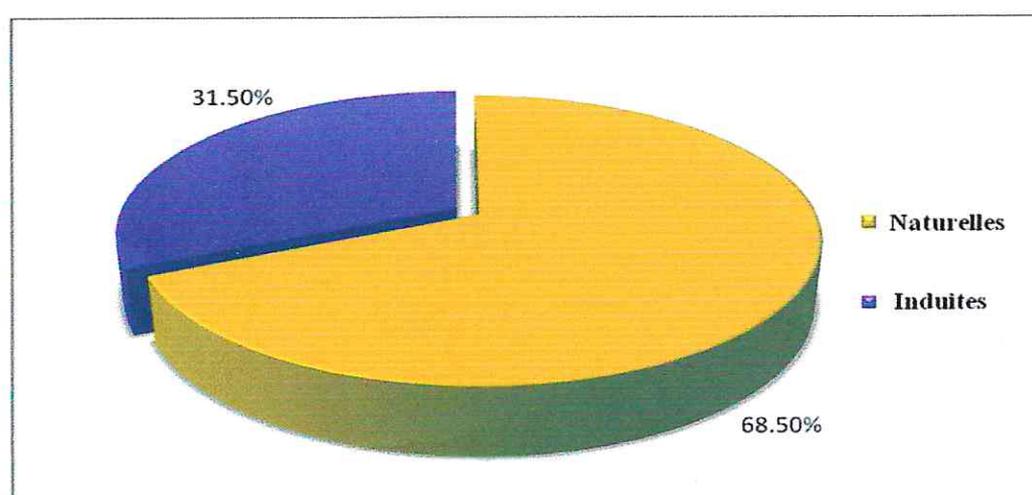


Figure n° 21 : Répartition des vaches étudiées selon le type de leurs chaleurs

A partir de la figure n° 21 nous constatons que 68.50% des vaches suivies ont manifesté des chaleurs naturelles, par contre 31.50%, seulement, sont soumis au protocole de l'induction/synchronisation des chaleurs.

Nous avons constaté aussi que les hormones les plus utilisés dans les schémas thérapeutiques et zootechniques d'induction/synchronisation des chaleurs sont la progestérone (CRESTAR®), la PGF2 α et la GNRH.

IV.3.5. Répartition des vaches étudiées selon l'intervalle vêlage-1^{ères} chaleurs :

Tableau XV : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1eres chaleurs :

P'intervalle V-1 ^{ère} chaleurs / jours	Nombre	Pourcentage %
<60	32	25.20 %
60-90	61	48.03 %
>90	34	26.77 %
Σ	127	100 %

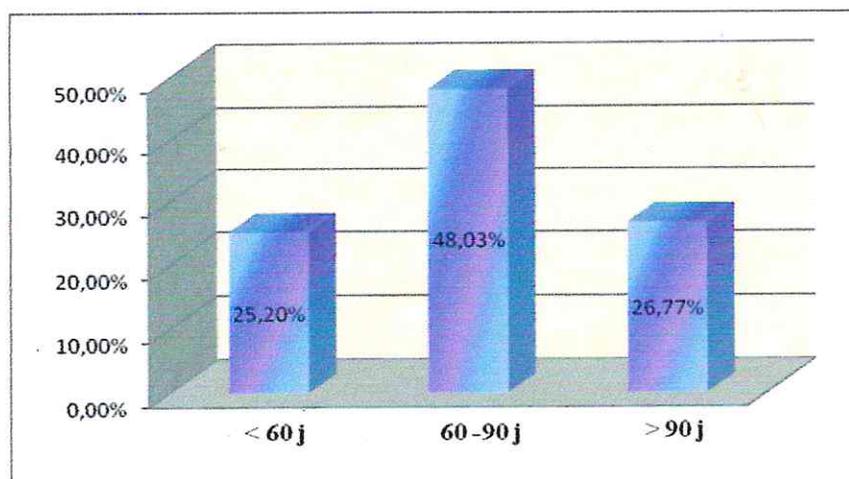


Figure n° 22 : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1^{ères} chaleurs

Les résultats concernant l'intervalle [V-1^{ère} chaleurs] montrent que presque la moitié (48.03%) des vaches suivies ont un intervalle allongé compris entre 60 et 90 jours et 26,77 % ne sont revenu en chaleur qu'après 3mois du part. Seulement 1/4 des vaches (25.20%) a un intervalle dans les normes, inférieur à 60jours. (Tableau XV, Figure n° 22).

IV.3.6. Répartition des vaches étudiées selon l'intervalle velage-1ere insémination artificielle:

Tableau XVI : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1ere insémination artificielle :

l'intervalle V-1 ^{ère} IA / jours	Nombre	Pourcentage %
≤60	31	24.40 %
60-90	57 00	44.88 %
>90	39	30.70 %
∑	127	100 %

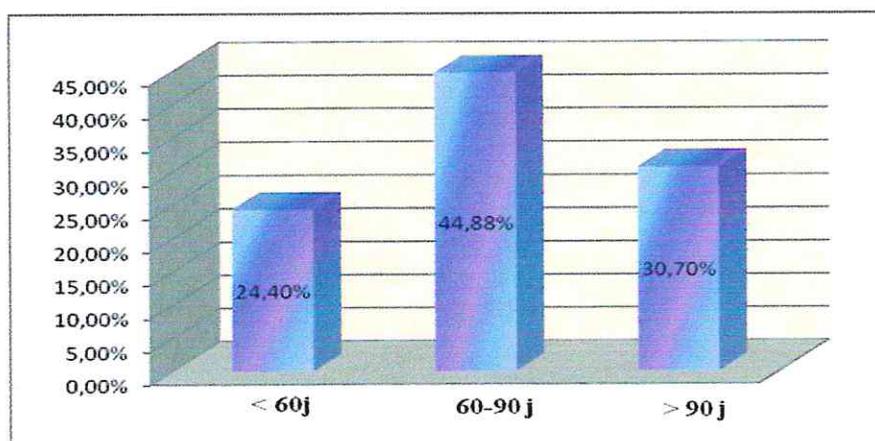


Figure n° 23 : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage-1ere insémination artificielle

Nous avons constaté que l'intervalle [V-1^{ère} IA] est allongé (>60j PP) chez 75,58 % avec 44.88% des vaches dont l'intervalle [V-1^{ère} IA] est compris entre 60 et 90 jours et 30,70 % supérieur à 90j PP (Tableau XVI, Figure n° 23).

IV.3.7. Répartition des vaches étudiées selon l'intervalle vêlage- insémination fécondante:

Tableau XVII : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage- insémination fécondante :

P'intervalle V- IF	Nombre	Pourcentage %
<60	19	14.96 %
60-90	53	41.73 %
90-110	24	18.90 %
>110	31	24.41 %
Σ	127	100 %

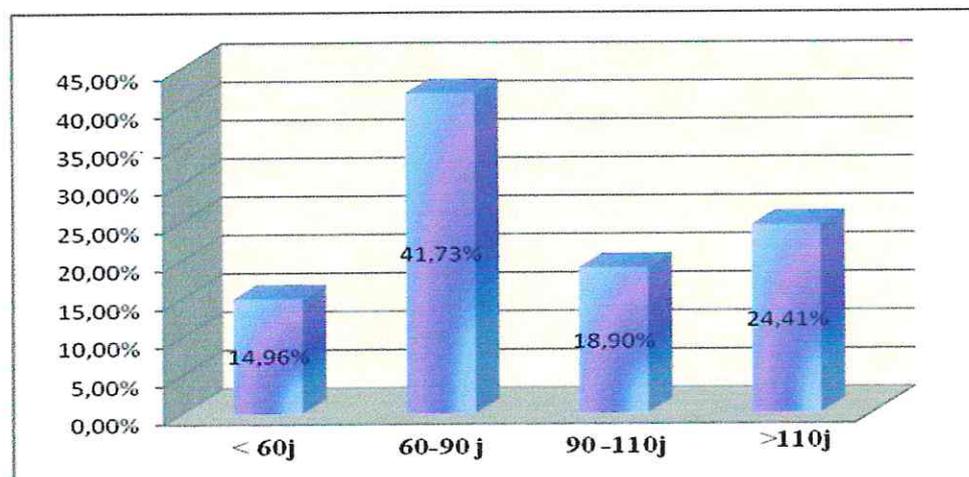


Figure n° 24 : Répartition des vaches étudiées selon leur intervalle vêlage- insémination fécondante.

Nous avons constaté que, sur les 127 vaches suivies, seulement 19 (14.96%) sont fécondés avant le 60^{ème}j du post-partum. Alors que 24.40% n'ont pu être fécondés qu'après le 110^ej post-partum (Tableau XVII). Le pourcentage le plus important (41.73%) est celui des vaches fécondées entre 60 et 90j post-partum (Figure n° 24).

IV.3.8. Répartition des vaches étudiées selon le nombre d'IA-SN /conception :

Tableau XVIII : Répartition des vaches étudiées selon le nombre d'IA-SN /conception.

SN & IA /	conception	Nombre	Pourcentage %	Pourcentage /total d'effectif
SN	1 ^{ère} SN	22	70.96%	17.32%
	2 ^{ème} SN	09	29.04%	7.08%
	∑	31	100%	24.41%
IA	1 IA	57	59.38%	44.88%
	2 IA	32	33.33%	25.19%
	3 IA	05	5.20%	3.93%
	>3 IA	02	2.09%	1.57%
	∑	96	100%	75.59%
∑		127		100%

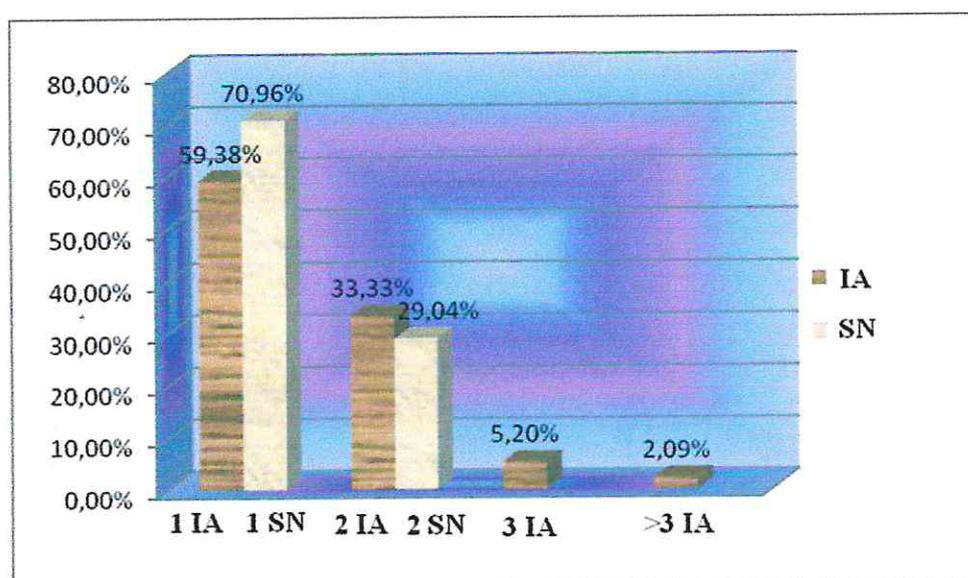


Figure n° 25 : Répartition des vaches étudiées selon le nombre d'IA-SN /conception.

Le tableau XVIII montre que l'insémination artificielle est pratiquée à grande échelle dans les fermes étudiées (75.59%), et la saillie naturelle n'occupe que les 24.41%.

L'application de la SN a donné un excellent résultat, 70.96% de réussite à la 1^{ère} SN.

En parallèle la réussite à la 1^{ère} IA n'était possible que chez 57 vaches (59.38%) alors que 7.29% des vaches sont infertiles à chaleurs régulières (repeat-breeders) (figure n° 25).

IV.4. L'influence de quelques facteurs sur les paramètres de fécondité :

IV.4.1. La parité:

Nous avons choisis cette répartition car l'âge de réforme pour vieillesse cité par FIDON (1982) varie généralement de 7 à 16 ans.

Tableau XIX : Influence de la parité les intervalles V-1^{ère} chaleur, V-1^{ère} IA et V- IF.

Les intervalles (jours)		l'intervalle V-1 ^{ère} chaleurs			l'intervalle V-1 ^{ère} IA			l'intervalle V- IF			
		<60	60-90	>90	<60	60-90	>90	<60	60-90	90-110	>110
La parité	N ^o	2	10	7	2	10	7	1	10	0	8
	%	10.53	52.63	36.84	10.53	52.63	36.84	5.26	52.63	00	42.11
2-5 parts	N ^o	25	30	33	24	30	34	17	27	16	28
	%	28.41	34.10	37.49	27.27	34.10	38.63	19.31	30.68	18.18	31.83
>5 parts	N ^o	4	12	4	4	12	4	3	8	7	2
	%	20	60	20	20	60	20	15	40	35	10

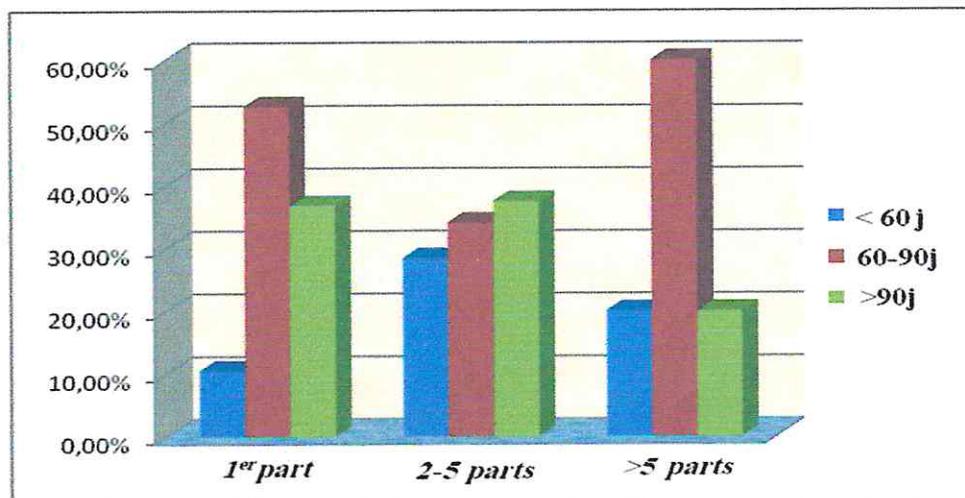


Figure n° 26 : Influence de la parité sur l'intervalle [V-C₁] des vaches suivies.

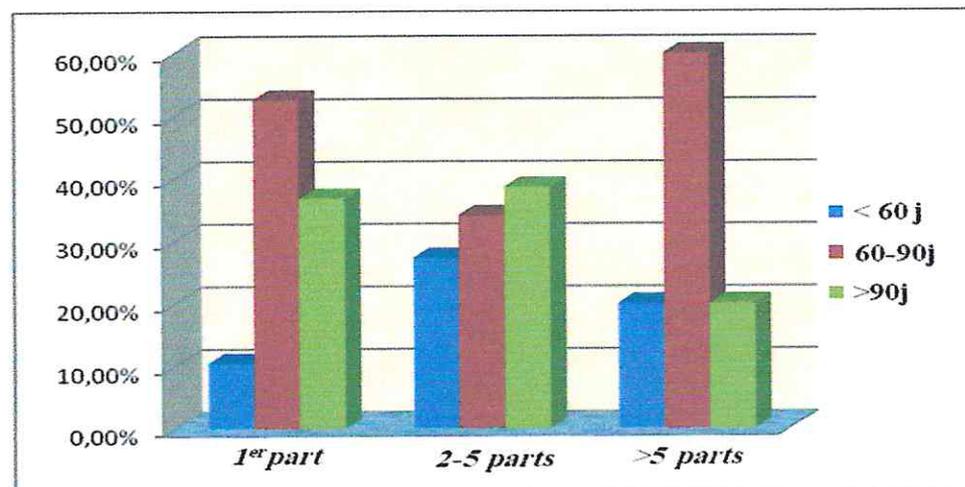


Figure n° 27 : Influence de la parité sur l'intervalle [V-1^{ère} IA] des vaches suivies.

Nous observons à partir du tableau XIX et des figures 26 et 27 que :

- la majorité des vaches primipares (89.47%) sont vue en chaleur et inséminées après 60 jours du post-partum ; 36,84 % d'entre elles très tardivement, après le 90^e j PP. Sauf 10.53% ont présenté des chaleurs et sont inséminées dans les durées normales, avant les 60^{èmes} jours.
- Presque le tiers des vaches multipares qui ont vêlé 2 à 5 fois ont présenté des chaleurs et inséminées avant 60^{èmes} jours du post-partum et le reste sont vue en chaleurs et inséminées après le 60^{èmes} jour (71.59%, 72.73% respectivement) et même après le 90^e j pour 37,49 % et 38,63 % respectivement.
- La plupart des vaches qui ont vêlé plus de cinq fois (60%) ont présenté des chaleurs entre les 60 et 90 jours du post-partum et inséminées pour la première fois en ce moment.
- Nous remarquons aussi que le pourcentage des retours en chaleurs retardés (après le 90^e jour PP) est semblable chez les primipares et les multipares (2 à 5 parts) ; il est de 36,84 % et 37,49 % respectivement. Par contre ce pourcentage diminue chez celles qui ont vêlé plus de 5 fois (20%).

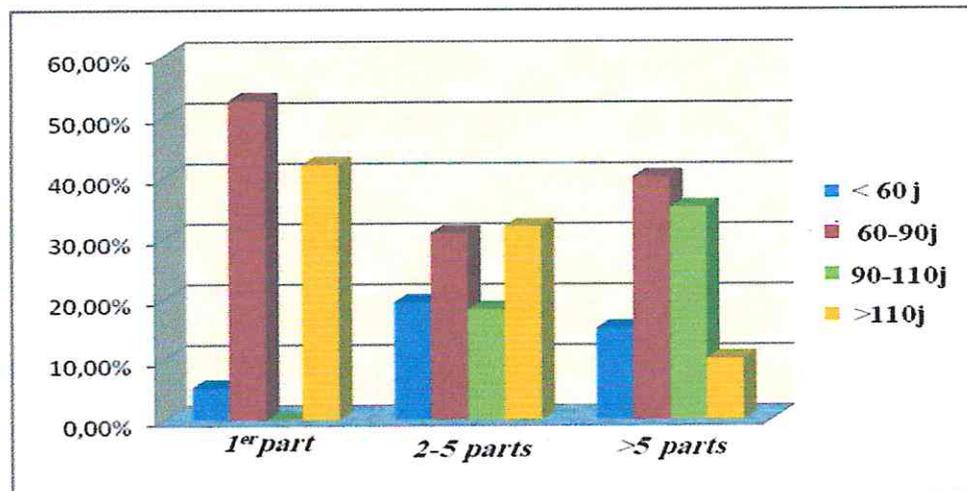


Figure n° 28: Influence de la parité sur l'intervalle [V-1^{ère} IF] des vaches suivies.

La figure 28 nous permet de noter que :

- Sur les 19 vaches primipares, seulement une vache (5.26%) est fécondée avant le 60^{ème} j de postpartum et 52.63% sont fécondés entre le 60 à 90 jours du postpartum. Alors qu'un nombre assez élevé (42,11 %) des vaches est fécondé après 110 jours PP.
- Pour les multipares la fertilité est meilleure puisque environ 15 à 20% sont fécondées avant le 60^{èmes} jour. En revanche 41,83 % ne sont fécondées qu'après le 110^e j PP et même jusqu'à plus de 150 jours PP.

Nous remarquons que le taux des vaches à fertilité tardive (après 110 j PP) est presque le même chez les primipares ou les multipares. En outre, ce taux diminue avec l'augmentation de la parité (Tableau XIX).

IV.4.2. Les dystocies, non délivrance et les métrites:

Tableau XX : Influence des troubles du post-partum sur les intervalles V-1^{ère} chaleurs, V-1^{ère} IA et V- IF.

Les intervalles (jours)		l'intervalle V-1 ^{ère} chaleur			l'intervalle V-1 ^{ère} IA			l'intervalle V- IF			
		<60	60-90	>90	<60	60-90	>90	<60	60-90	90-110	>110
RP	N ^o	2	6	11	2	6	11	1	6	4	8
	%	10.53	31.58	57.89	10.53	31.58	57.89	5.27	31.58	21.05	42.10
RIU+ M	N ^o	1	3	6	1	3	6	1	2	4	3
	%	10.00	30.00	60.00	10.00	30.00	60.00	10.00	20.00	40.00	30.00
DYS	N ^o	2	5	6	2	5	6	2	4	4	3
	%	15.39	38.46	46.15	15.39	38.46	46.15	15.39	30.76	30.76	23.08
RAS	N ^o	27	47	11	26	43	16	15	41	12	17
	%	31.76	55.30	12.94	30.59	50.59	18.82	17.64	48.24	14.12	20.00

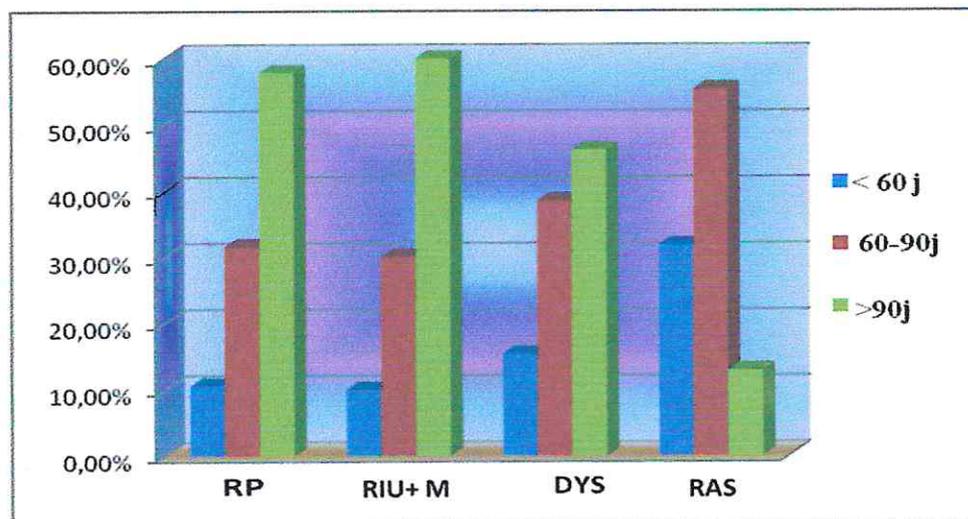


Figure n° 29: Influence des troubles du post-partum sur l'intervalle [V- C₁] des vaches suivies.

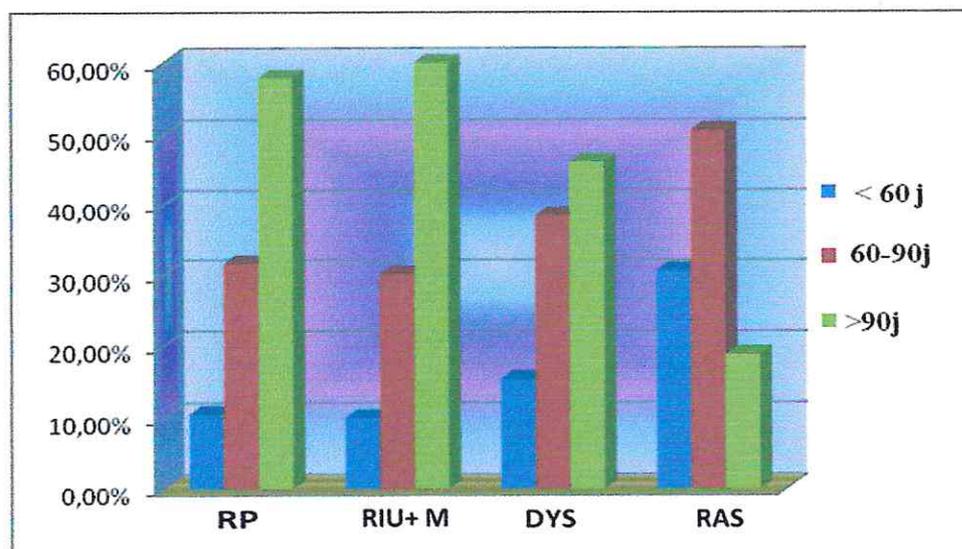


Figure n° 30 : Influence des troubles du post-partum sur l'intervalle [V- 1^{ère} IA] des vaches suivies.

Nous remarquons à partir des figure 29 et 30 que :

- Les vaches atteintes de pathologies du postpartum en occurrence les retentions placentaires et les métrites présentent un allongement de l'intervalle [V- C₁] et aussi l'intervalle [V- 1^{ère} IA] avec respectivement, 57,89 % et 60 % des vaches à intervalles supérieurs à 90J PP. Seulement 10,53% et 10% respectivement sont vue en chaleurs et inséminées avant le 60^{èmes} jour PP.
- pour 13 vaches dont les mises bas sont dystociques, deux seulement (15,39%) ont manifesté des chaleurs et aussi inséminées avant le 60^{ème} jour PP et le reste sont vue en chaleurs et inséminées au-delà de 60^{èmes} jour et même après le 90^e j PP pour 46,15 % des vaches.
- Par contre 31,76% des vaches qui n'ont pas présenté de troubles durant le post-partum ont présenté des chaleurs avant 60j et inséminées en ce moment pour la première fois. Seulement 12,94 % ont des intervalles [V- C₁] et [V- 1^{ère} IA] allongés (> 90jPP) (Tableau XX).

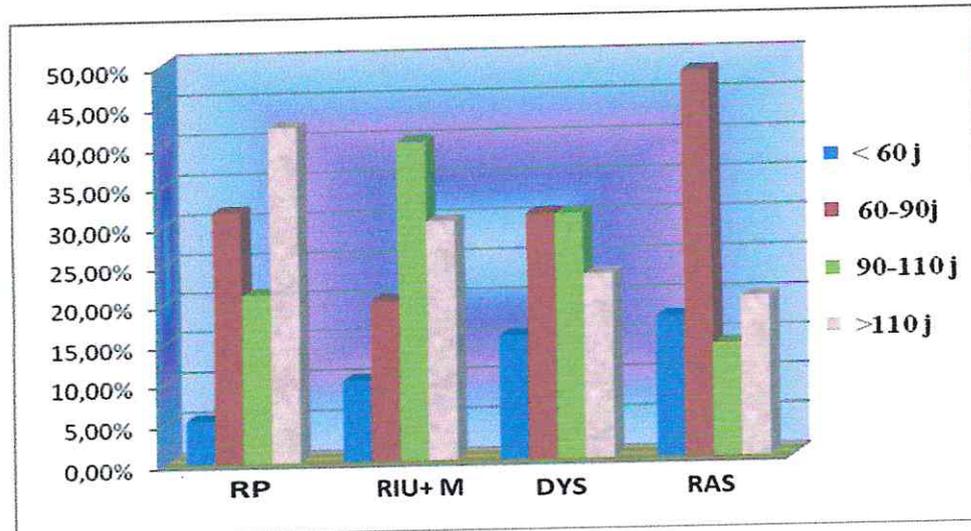


Figure n° 31: Influence des troubles du post-partum sur l'intervalle [V-IF] des vaches suivies.

La figure 31 nous permet de constater que :

- sur les 42 vaches qui présentent des pathologies (RP, RIU+ M, DYS), 5.27%, 10% et 15.39% respectivement sont fécondées avant le 60^{ème} j du post-partum et 42.10 %, 30 % et 23,08 % respectivement sont fécondées au delà de 110 jours et même après le 150^e jour PP pour quelques unes.
- Et les vaches qui sont apparemment saines après la mise bas, 17.64% parmi elles sont fécondées avant le 60^{ème} j du post-partum et presque la moitié (48.24%) entre les 60 à 90 jours. Alors que 20 % ne sont pu être fécondé qu'après le 110^e j PP (Tableau XX).

IV.4.3. L'état corporel:

Tableau XXI : Influence de l'état corporel sur les intervalles V-1^{ère} chaleurs, V-1^{ère} IA et V-IF..

Les intervalles (jours)		l'intervalle V-1 ^{ère} chaleurs			l'intervalle V-1 ^{ère} IA			l'intervalle V- IF			
		<60	60-90	>110	>60	60-90	>110	<60	60-90	90-110	>110
2.5-3	N°	4	12	10	4	12	10	3	10	5	8
	%	15.38	46.16	38.46	15.38	46.16	38.46	11.54	38.46	19.23	30.77
3.5	N°	27	44	20	26	40	25	15	40	16	20
	%	29.67	48.35	21.98	28.57	43.96	27.47	16.48	43.96	17.58	21.97
3.5-4	N°	1	5	4	1	5	4	1	3	3	3
	%	10.00	50.00	40	10.00	50.00	40.00	10.00	30.00	30.00	30.00

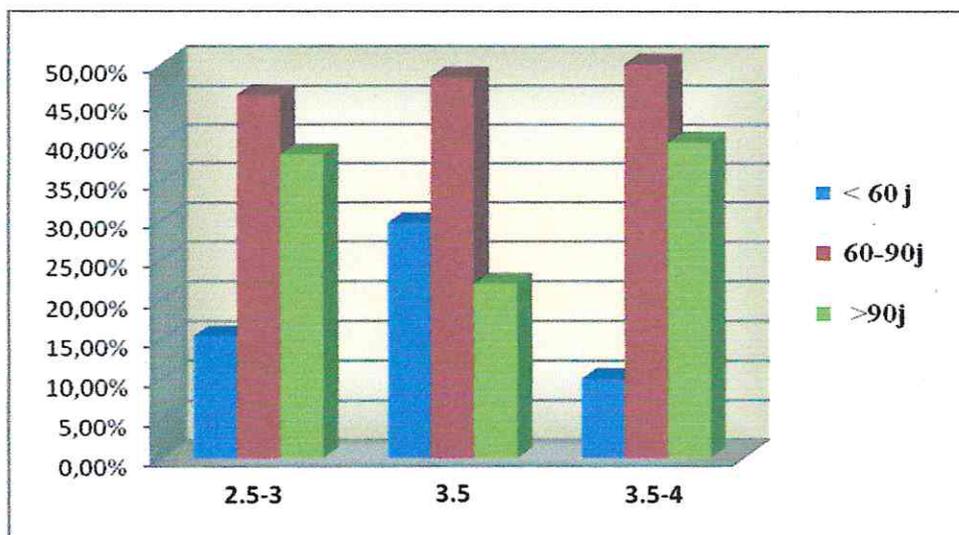


Figure n° 32: Influence de l'état corporel sur l'intervalle V-1^{ère} chaleurs des vaches suivies.

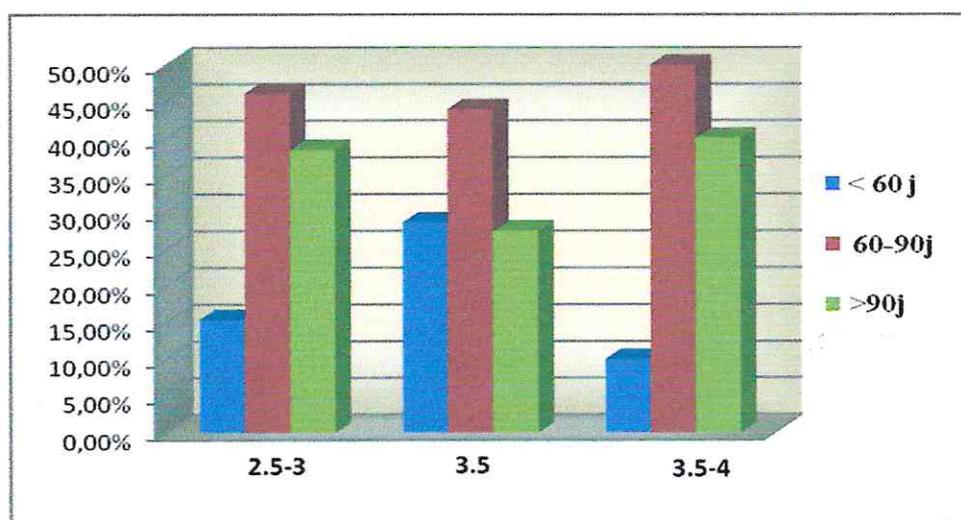


Figure n° 33: Influence de l'état corporel sur l'intervalle [V- 1^{ère} IA] des vaches suivies. .

Nous observons que les vaches qui ont une note d'état corporel de 3.5 au tarissement sont plus fertiles puisque la plupart (78,02 %) sont vue en chaleurs et inséminées avant le 90^e jour PP et environ le tiers avant le 60^{ème} jours. Tandisque la plupart des vaches grasses (NEC=4) et maigres (NEC=2.5) n'ont présenté des chaleurs et inséminées qu'après le 60^{ème} jours (90 % et 84.62% respectivement) avec 40 % et 38,46 % respectivement après le 90^e j PP (Figure n° 33).

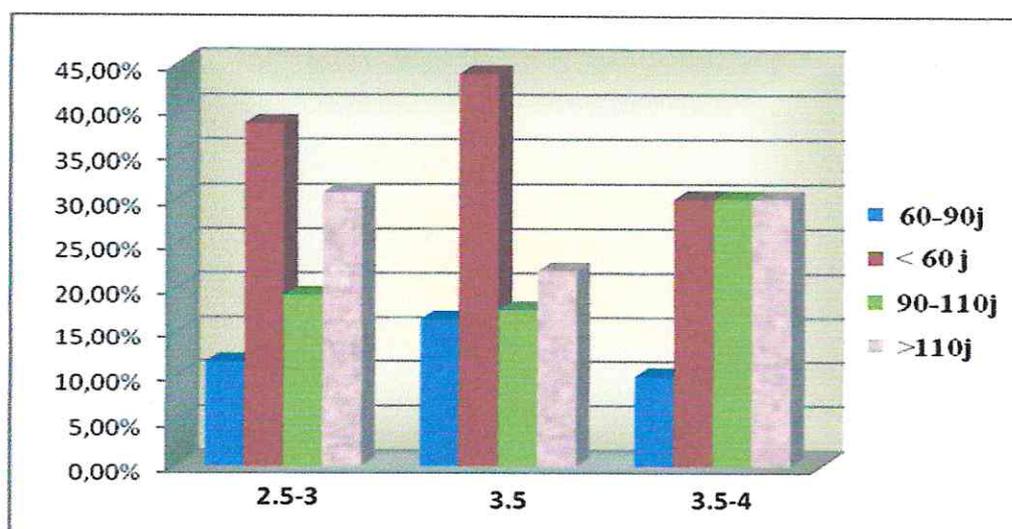


Figure n° 34: Influence de l'état corporel sur l'intervalle [V- IF] des vaches suivies. .

A partir de la figure 34 nous constatons que les vaches avec un état corporel de 3.5 sont fécondées précocement par rapport aux autres qui sont maigres ou grasses, comme exemple 60.44% ont un intervalle [V- IF] inférieur à 90j contre respectivement, 50 % et 40 % pour les vaches maigres et grasses.

En outre le taux des vaches dont la fécondation est retardée après 110 j PP est plus important chez les vaches à note corporelle de moins de 3 et de plus de 3,5 (30,77% et 30 % respectivement) contre 21,87 % pour les vaches à un état d'embonpoint de 3,5 au tarissement (Tableau XXI)

IV.4.4.La race:

Dans ce tableau nous avons exclu les 8 vaches de la race Flekvieh en raison de leur nombre réduit pour que les résultats soient représentatifs sur un grand nombre des vaches des autres races.

Tableau XXIII : Influence de la race sur les intervalles V-1^{ère} chaleurs, V-1^{ère} IA et V- IF:

LES intervalles (jours)		l'intervalle V-1 ^{ère} chaleur			l'intervalle V-1 ^{ère} IA			l'intervalle V- IF			
		<60	60-90	>90	<60	60-90	>90	<60	60-90	90-110	>110
PH	N°	15	31	23	15	29	24	12	25	11	20
	%	21.74	44.93	33.33	21.74	42.03	34.78	17.39	36.23	15.94	28.98
MB	N°	15	20	15	14	21	15	8	20	13	9
	%	30	40	30	28	42	30	16	40	26	18

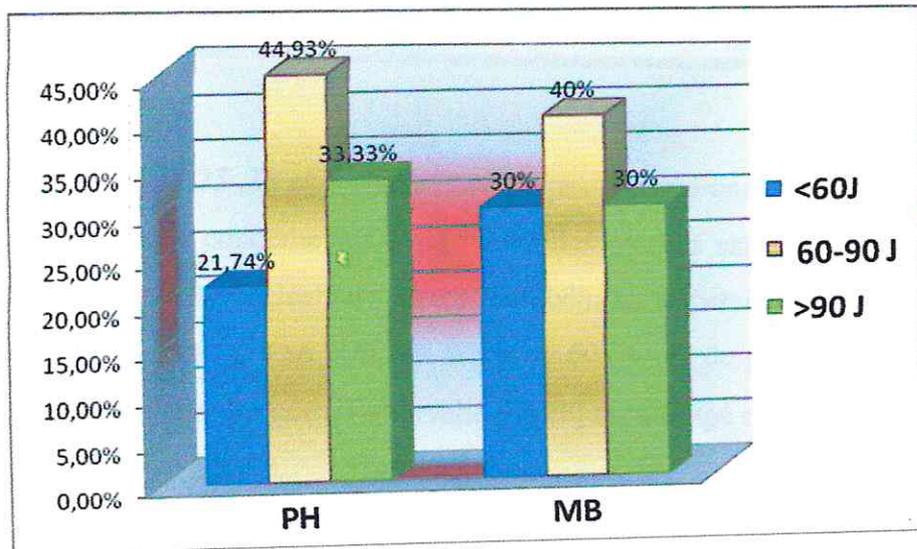


Figure n°35: Influence de la race sur l'intervalle [V- C₁] des vaches suivies.

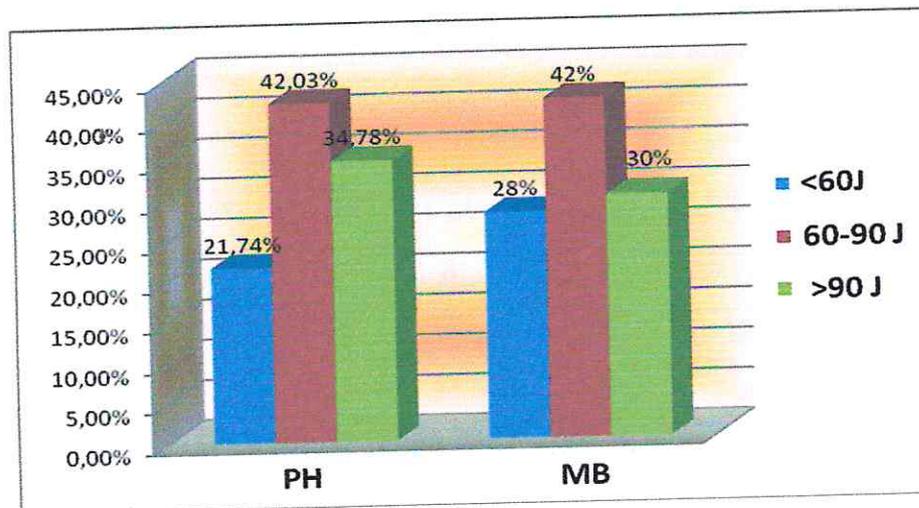


Figure n° 36 : Influence de la race sur l'intervalle [V- 1^{ère} IA] des vaches suivies.

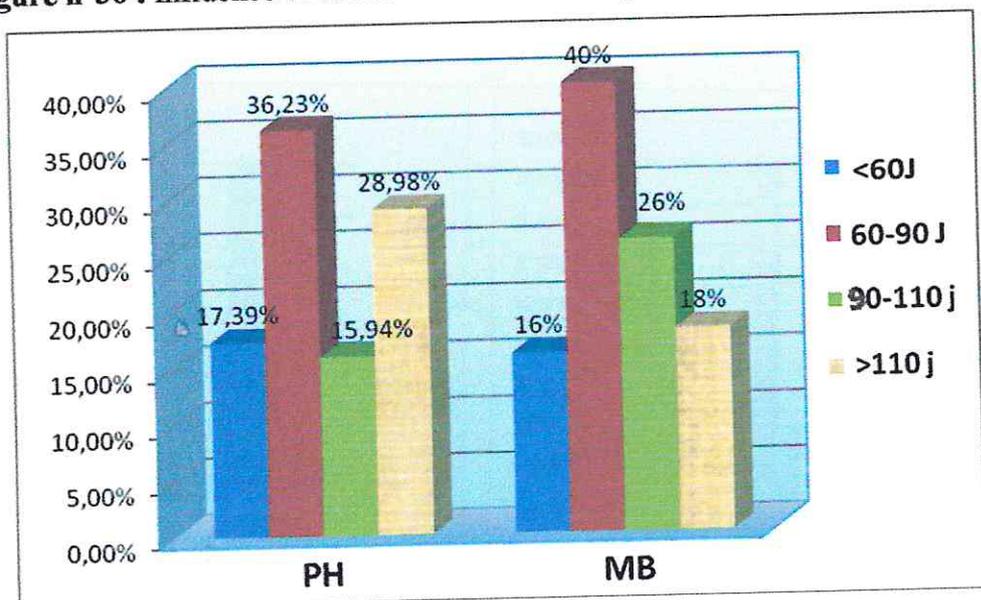


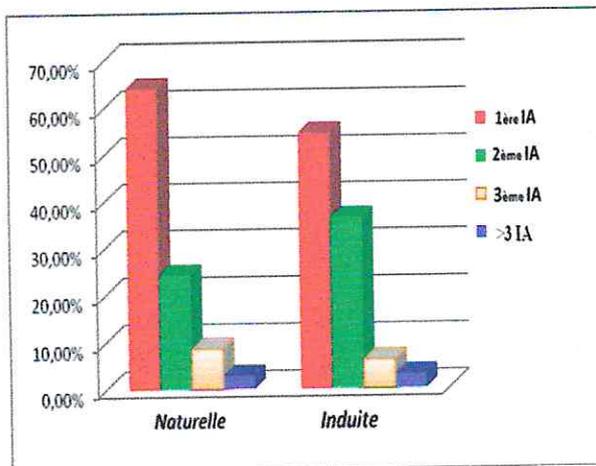
Figure n° 37: Influence de la race sur l'intervalle [V- IF] des vaches suivies.

La réussite en première insémination et saillie naturelle, et donc la fécondité, est bonne chez les vaches des différents états d'embonpoint. En revanche, le taux de 3IA et plus est plus élevé chez les vaches qui ont une note d'état d'embonpoint entre 2,5 et 3 (13,04 %) contre 07,04 % des vaches dont la note est de 3,5 (Tableau XXVI).

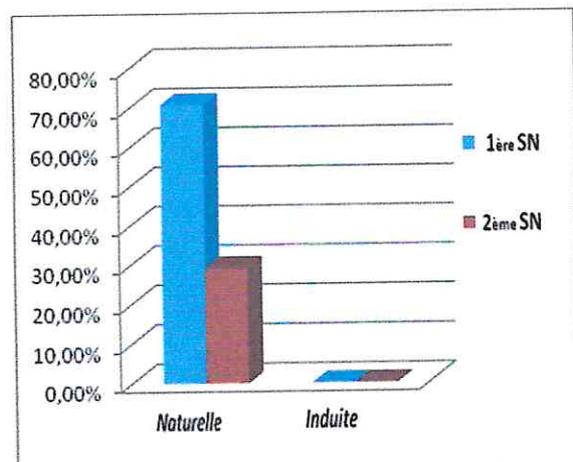
IV.5.4. Type de chaleurs:

Tableau XXVII : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiés selon le type de chaleur.

Type de chaleurs		Taux de réussite						IFA
		SN		IA				
		1 ^{ère} SN	2 ^{ème} SN	1 IA	2 IA	3 IA	>3 IA	
N	N ^o	17	7	45	17	6	2	1.41
	%	70.83	29.17	64.28	24.28	8.58	2.60	
I	N ^o	0	0	18	12	2	1	1.51
	%	00	00	54.55	36.36	6.07	3.03	



(A)



(B)

Figure n° 41 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiés selon le type de chaleur.

Nous remarquons sur la figure 41 que toutes les vaches qui ont subi des traitements d'induction/synchronisation des chaleurs sont saillies artificiellement avec un taux de réussite en première insémination de 54.55%.

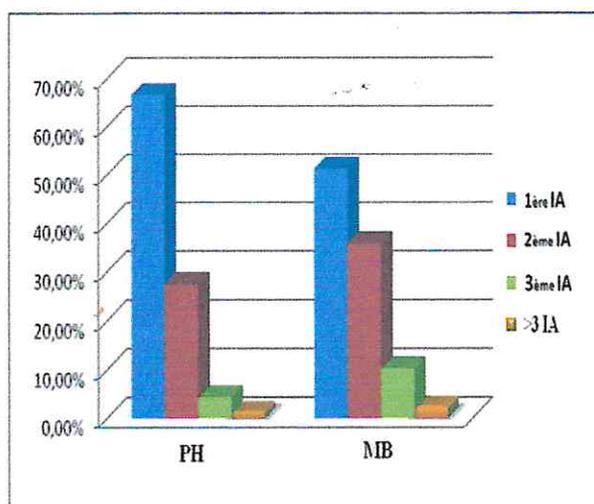
70.83 % des vaches à chaleurs naturelles et saillies naturellement sont fécondées à la première saillie.

Les cas d'infertilité à chaleurs régulières sont plus fréquemment notés chez les vaches à chaleurs naturelles (11,18 %) que chez celles à chaleurs induites (09,10 %).

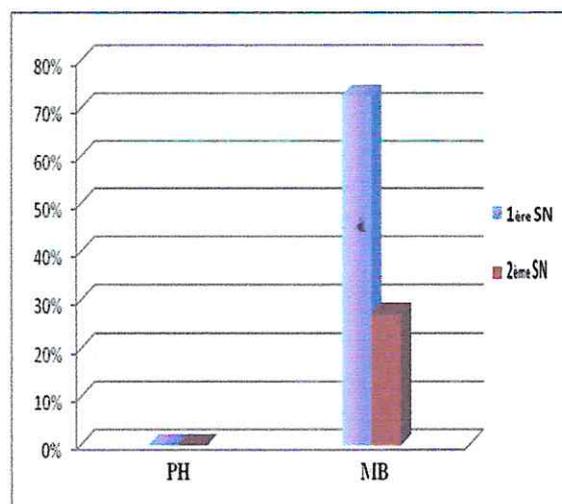
IV.5.5. La race :

Tableau XXVIII : Taux de réussite d'IA/SN des vaches étudiés selon la race.

La race		Taux de réussite						IFA
		SN		IA				
		1 ^{ère} SN	2 ^{ème} SN	1 IA	2 IA	3 IA	>3 IA	
PH	N°	0	0	46	19	3	1	1.21
	%	00	00	66.66	27.53	4.34	1.45	
MB	N°	8	3	20	14	4	1	1.7
	%	72.73	27.27	51.28	35.89	10.25	2.56	



(A)



(B)

Figure n° 42 : Taux de réussite d'IA (A) / SN (B) chez les vaches étudiés selon la race.

Le tableau XXVIII montre que le taux de réussite en première insémination est plus élevé chez la race Prim'holstein (66.66%) que la race montbéliarde (51.28%). Aucune vache de race Prim'holstein n'est saillie naturellement par contre nous avons enregistré un pourcentage de 72.73% de réussite en première saillie naturelle chez la race montbéliarde. Le taux des cas d'infertilité à chaleurs régulières est plus élevé chez les vaches montbéliardes (12,81 %) que chez les Prime Holstein (05,79 %).

IV.6. Les interactions de pathologies de parturition et du postpartum avec les facteurs influençant la fertilité :

Tableau XXIX: Les interactions des pathologies de parturition et du postpartum avec les facteurs influençant la fertilité :

Les facteurs		Les pathologies			
		DYS (13)		RP (19)	
La parité	<i>1^{er} part</i> (19)	N°	2	7	1
		%	10.52%	36.84%	5.26%
	2-5 <i>Parts</i> (88)	N°	11	10	8
		%	12.50%	11.36%	9.09%
	>5 <i>Parts</i> (20)	N°	0	2	1
		%	00%	10%	5%
EBP au Tarissement	2.5-3 (26)	N°	7	9	7
		%	26.92%	34.61%	26.92%
	3.5 (91)	N°	6	10	3
		%	6.60%	10.99%	3.29%
	3.5-4 (10)	N°	0	0	0
		%	00%	00%	00%
La race	PH (69)	N°	9	12	7
		%	13.04%	17.39%	10.14%
	MB (50)	N°	4	6	3
		%	8%	12%	6%
Pathologies de parturition et de postpartum	DYS(13)	N°			
	RP(19)	N°	7		
	RIU/ M(10)	N°	6	7	

Nous remarquons que le pourcentage des dystocies et des métrites sont très élevés chez les multipares qui ont vêlé 2 à 5 fois. Il est relatif, respectivement à 12.5% et 09.09% contre 10.53% et 5.26% chez les primipares. Par contre, celui des retentions placentaires est plus élevé chez les primipares (36.84%) par rapport aux multipares (21.36%),

Nous remarquons aussi la diminution voir l'absence de ces pathologies chez les vaches vieilles qui ont vêlé plus de 5 fois.

Les dystocies, les retentions placentaires et les métrites sont notées chez la plupart des vaches qui ont des notes d'état corporel comprises entre 2.5 et 3.5. Alors que ces pathologies sont absentes chez les vaches grasses qui ont un état corporel de 4.

A partir du tableau XXIX apparaît que la race Prim'holstein est plus disposée aux dystocies, aux retentions placentaires et aux métrites avec des pourcentages de 13.04%, 17.39% et 10.14%, respectivement, par rapport aux vaches montbéliardes avec des taux de 8%, 12% et 6%, respectivement.

Nous observons une grande relation entre les dystocies, les retentions placentaires et les métrites où nous avons noté que parmi les 13 vêlages dystociques, 7 ont présenté des retentions placentaires et 6 des métrites.

Pour les 19 cas de retentions placentaires 7 ont un retard d'involution utérine et des métrites

Discussion :

L'influence de quelques facteurs sur la fertilité et la fécondité :

1. L'âge et parité :

L'âge moyen des vaches de notre échantillon est de 5 ans et 6 mois, la plupart d'entre elles (69.29%) sont des multipares qui ont vêlé 2 à 5 fois et âgées entre 2 à 8 ans, cette tranche d'âge correspond à la vie reproductrice de la vache car l'âge de réforme pour vieillesse cité par FIDON (1982) varie généralement entre 7 et 16 ans.

Durant notre étude nous avons noté que les vaches âgées de plus de 8 ans qui ont mis bas plus de 5 fois et qui ne sont pas reformées représentent 15.75% de l'échantillon. Ces vaches sont sans intérêt zootechnique puisque le maximum du profit moyen annuel à tirer d'une vache laitière est atteint entre cinq et sept lactations (AURREJAC et DARRE cités par FIDON, 1982) ; ce qui veut dire que ce profit diminue après la septième lactation.

L'influence de l'âge et de la parité sur la fertilité n'est pas très évidente, du fait que notre étude a montré que la majeure partie des vaches primipares (89.47%) et multipares qui ont vêlé plus de 5 fois (80%) sont vues en chaleur et inséminées après le 60^{ème} jours du post-partum. BALCH 1972 et LOWMAN 1975 ont rapporté que les primipares ont un anoestrus plus long de 3 semaines que les multipares.

De même, 27,27% des multipares qui ont vêlé 2 à 5 fois sont inséminées avant le 60^{ème} jour du post-partum.

L'allongement de ces deux intervalles chez les primipares peut être expliqué par le fait que les primipares n'ont pas terminé leur croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, d'allaitement et de reproduction (BALCH, 1972), de plus SALONIEN (1986) cité par HANZEN (1994) a constaté que l'anoestrus du post-partum est très fréquent chez les animaux très jeunes.

Le non réforme des vaches très âgées et le non renouvellement du cheptel conduit à des pertes économiques pour l'éleveur par diminution de fertilité et surtout l'allongement de l'intervalle vêlage- 1^{ères} chaleurs et l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination qui peut être due à l'augmentation des pathologies du post-partum à savoir les retentions

placentaires, le retard de l'involution utérine, les kyste ovariens, les fièvres vitulaires et les métrites (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

Pour la fécondité, nous remarquons qu'il existe un léger allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante chez les multipares (plus de 70% sont fécondées avant 110jours), ceci est due surtout au taux élevé de la réussite en première insémination (63.89%) chez ces dernières. par contre chez les primipares plus de 36% sont fécondées après les 150 jours. cela se traduit par une légère influence de l'âge sur la fécondité qui, selon notre étude, augmente avec l'âge. Les mêmes résultats sont trouvés par DOHOO (1983), qui a noté un raccourcissement de la durée de cet intervalle avec l'âge. Contrairement à BUTLER (2005b) qui a rapporté que le taux de conception décline avec l'âge, plus de 51 % chez les primipares et chute à 35-40% chez les multipares.

Notre étude montre que le syndrome de repeat breeder existe surtout chez les jeunes animaux mais plusieurs études précédentes comme celle de BRYUAS et al (1996) n'ont pas considéré l'âge comme facteur étiologique de ce syndrome.

2. Les dystocies et les pathologies du post-partum :

2.1. Les dystocies :

L'incidence des dystocies en élevage bovin et comprise entre 0.9% et 32% (HANZEN ,1994), dans notre étude nous avons noté un pourcentage de 10.24%.

DERIVAUX et ECTORS 1980 ont rapporté que la fréquence de l'accouchement dystocique étant plus élevée chez les primipares que les multipares, nous avons observé une telle influence de parité sur l'apparition des dystocies, puisque nous avons noté une fréquence de vêlages dystociques de 12.5%chez les multipares qui ont vêlé 2 à 5 fois et de 10.53% chez les primipares.

Nous avons observé que les vaches d'un état d'embonpoint 2.5 à 3 au tarissement sont prédisposées à vêler difficilement, ce qui est noté chez 26.92% de ces vêlages et l'absence des dystocies chez les vaches qui ont un état d'embonpoint 4 au tarissement.

Il semble aussi que les dystocies touchent plus la race Prim'holstein (13.04%) que la race montbéliarde (8%). Mais selon STABLES 1980, la race de la femelle n'est pas considéré dans la survenue de la dystocie, dans la plupart des temps, seul le taureau père du veau a tendance à être mis en cause.

Nous avons noté aussi que 24.24% des vaches qui ont un vêlage dystocique ont subis des traitements d'induction et/ou synchronisation des chaleurs car ces vaches entrent généralement en anoestrus de postpartum, surtout dans les cas où elles entraînent des retentions placentaires (53.84% selon notre étude) ou engendrent par la suite un retard de l'involution utérine et donc l'apparition des métrites (46.15%), ce qui oblige les éleveurs à procéder à l'induction des chaleurs pour une nouvelle conception.

Les conséquences d'un accouchement dystocique sont multiples. Il détermine la fréquence des pathologies du postpartum (CORREA et al 1990), ainsi que les performances de reproduction ultérieures des vaches, ce qui a abouti à des cas d'anoestrus chez 75% des vaches à vêlage dystocique et d'infertilité chez 50% de ces vaches (BARKEMA et al 1992).

L'influence des dystocies sur l'appariation des chaleurs est très nette puisque nous avons constaté que seulement 15.39% des vaches qui ont une mise bas dystocique sont vues en chaleurs avant le 60^{ème} jour du postpartum. Et que presque la moitié (46.15%) de ces vaches ont été inséminées pour la première fois après le 90^{ème} jours du postpartum. Ces résultats ne sont pas satisfaisants pour l'estimation de la reproduction des vaches laitières étudiées car d'après GILBERT et al (1995), l'idéal pour un élevage bovin laitier est de situer l'intervalle vêlage 1^{ère} insémination pour la totalité ou au moins la majorité du troupeau entre 40 à 70 jours du postpartum et il a considéré ceci comme l'un des buts à atteindre pour améliorer les performances de reproduction bovine.

En ce qui concerne la fécondité, le taux de réussite en première insémination pour ces vaches (53.85%) est non satisfaisant par rapport à celle enregistré pour les vaches qui ont vêlé normalement (68.754%) et moins par rapport aux résultats trouvait par BARNOUIN et al (1983), qui ont rapporté un taux de réussite en première insémination de 58%.

2.2. Les retentions placentaires :

Le pourcentage de la rétention placentaire est de 14.96 %, il est loin de celui retrouvé par HANZEN ,1994 ; (4.4%) qui a considéré le même délai de non expulsion du placenta, soit de 24h.

Mais généralement dans la fourchette cites par GRUNERT ,1980 qui a estimé une fréquence moyenne en troupeau varie environ de 4 à 18%.

L'effet de la parité n'est pas bien clair puisque certains auteurs considèrent qu'il n'y a pas une relation entre la parité et l'augmentation de risque de retentions placentaires (GROHN et al 1990, HANZEN, 1994).

Nous avons un pourcentage réduit de retentions placentaires chez les multipares (21.36%) par rapport aux primipares (36.84%), ce qui est en accord avec les résultats de BADINAND et SENEMBRENNER (1984) qui considèrent que les primipares sont plus disposées à cette pathologie.

BADINAND et SENEMBRENNER, (1984), On a observé une augmentation du risque de rétention placentaire avec un état d'embonpoint excessif, par contre nous avons trouvé le pourcentage le plus élevé (34.61%) chez les vaches qui ont une note d'état corporel comprise entre 2.5 et 3.5 au tarissement.

Un pourcentage de rétention placentaire plus élevé est enregistré chez la race Prim'holstein (17.39%) par rapport à la race montbéliarde (12%). Ces résultats sont en accord avec de celles trouvées par MARKUSFELD, 1987 qui a estimé un pourcentage de 17.8% sur des troupeaux de vaches de race Holstein.

Nous avons noté que 8.51% des vaches qui ont des retentions placentaires ont présenté des chaleurs naturelles et le reste (33.33%) sont soumises à des méthodes d'induction des chaleurs car ces dernières cas de retentions placentaires ont provoqué des métrites. Cela impose une forte relation entre les retentions placentaires et l'apparition des métrites.

HANZEN (1994), élimine le risque de type de vêlage sur l'augmentation de la fréquence des retentions placentaires en présence de bonnes conditions d'hygiène dans son pays. Par contre dans notre étude, 53.84% des vêlages dystociques sont suivies de retentions placentaires. Dans les 5 fermes suivies les salles de vêlage sont absentes et donc les mises bas se sont déroulées dans de mauvaises conditions où l'hygiène est insuffisante.

Selon FERNEY (1985), après l'accouchement, les premières chaleurs apparentes surviennent 21 à 60 jours du postpartum. Selon nos constatations, 89.47% des vaches ont trouvé une difficulté de reprise du cycle et inséminées au delà du 60^{ème} jours du post-partum après une rétention placentaire, car cette dernière allonge la durée de l'involution utérine (DERIVAUX et ECTORES 1980) et constitue une cause d'infertilité (BORSBERRY et DOBSON 1989).

Ce retard des chaleurs et de la 1^{ère} insémination a été cité par FOURICHON et al. (2000) qui ont trouvé que la première insémination a été réalisée en moyenne avec 3 à 6 jours de retard chez les vaches qui présentent des rétentions placentaires.

Nous notons aussi une influence des rétentions placentaires sur l'intervalle vêlage – insémination fécondante puisque 42.10% des vaches sont fécondées après le 110 jour du postpartum avec un taux de réussite en première insémination de 38.89% ; cela donne un IFA de 1.68. Ces résultats sont très loin de ceux cités par SOLTNER (2001) qui considère l'obtention d'une valeur supérieure à 60% un objectif à atteindre dans un élevage bovin laitier.

2.3. Retard d'involution utérine et métrites :

Dans notre étude nous avons noté un pourcentage de 7.87% de métrites, ce pourcentage est dans la fourchette donnée par la littérature, entre 2.5% et 36% (GROHN et al 1990); et de 1,8% à 13,5% (EMANUELSON et al, 1993).

Nous avons observé que la parité influence sur le retard l'involution utérine et l'apparition des métrites, 5.26% chez les primipares et 14.09% chez les multipares par contre GROHN et al 1990, ont estimé que l'apparition des métrites est indépendante de l'âge et la parité.

HANZEN, 1994 a observé une augmentation de risque du retard d'involution utérine avec l'âge, ces résultats sont comparable à nos constatations.

Nos résultats relatifs à l'effet de l'état corporel sont comparables à ceux rapportées par HANZEN (1994) qui a constaté que les vaches à un excès d'état d'embonpoint sont moins prédisposées à développer des métrites.

Parmi les 10 cas des métrites enregistrées 7 sont observées chez la race Prim'holstein et 3 chez la race montbéliarde. MARKUSFELD 1987 enregistre une fréquence de métrites de 36.1% (24.8-51.3), sur des femelles de race Holstein.

Selon notre étude la conduite à tenir la plus applicable en cas de dystocies c'est l'extraction forcée soit par les vétérinaires ou les éleveurs eux-mêmes sans aucune hygiène surtout en absence des salles de vêlages comme nous l'avons déjà cité. Ces interventions obstétricales sont dans la plupart des cas traumatisantes ou favorisantes à l'introduction et la multiplication des germes au sein de la matrice ; ce qui provoque soit des rétentions placentaires et/ou un retard de l'involution utérine et par la suite l'installation des inflammations endométriales avec différentes degrés, comme c'est le cas chez 46.15%.

Du fait de la difficulté de diagnostic des métrites et surtout celles qui se sont développées sous forme chronique de premier degré, le traitement le plus appliqué, selon notre étude, est limité à certaines administrations d'antibactériens. Toute fois, le pronostic n'est pas toujours favorable et la vache est éliminée de la reproduction ou reste en anoestrus prolongé au sein de la même ferme.

60% des vaches à involution utérine retardée et à métrites sont entrées en anoestrus du postpartum. en effet, 60% de ces vaches sont inséminées pour la première fois après le 90^{ème} jour du postpartum et 30% sont fécondées après le 110^{ème} jours du postpartum.

Ces résultats sont déjà cités par NAKAO et al (1992), qui considèrent que les métrites sont responsables d'anoestrus et s'accompagnent habituellement d'infertilité et d'infécondité. Le TFA le plus élevé (2), dans notre étude est enregistré chez les vaches qui présentent des métrites.

3. L'état corporel

La note d'état corporel elle-même ou ses variations sont associées à des troubles sanitaires nombreux comme des boiteries, des troubles métaboliques (cétose, fièvre de lait) et de nombreux troubles de la reproduction : métrites, kystes ovariens, dystocies, rétentions placentaires et baisse de fertilité, [FERGUSON, 2002].

L'état corporel de la vache laitière suit une évolution caractérisée par 2 grandes phases :

L'une comprise entre le vêlage et le 60ème jour de lactation, l'autre au-delà du 60ème jour. Au cours de la première phase, une diminution significative de l'état corporel est observée avec une valeur moyenne diminuant de 2,8 à 2,5 points durant les 60 premiers jours de lactation [DRAME et al, 1999 ; EDMONSON et al, 1989 ; FERGUSON et al, 1994].

Cette perte d'état est une manifestation de l'utilisation intense des réserves corporelles survenant après le part.

La seconde phase observée sur la courbe d'état corporel se situe au-delà du 60ème jour postpartum, avec une augmentation significative de 2,5 à 3,4 points [DRAME et al, 1999 ; WALTNER et al, 1993]. Celle-ci traduit la reconstitution des réserves énergétiques de l'animal,

A la fin de la lactation, la note d'état corporel redevient égale à celle du vêlage [WALTNER et al, 1993].

Selon la notation d'état corporel citée par FERGUSON et al, 1994 qui s'étale de 1 à 5 points, sur toutes les vaches que nous avons suivi, nous n'avons pas trouvé beaucoup de vaches qui ont une note de 4 au tarissement (7.88%) ; Elles sont dominées par celle dont la note d'embonpoint est de 3.5 au pourcentage de 71.65%, le reste (20.47%) avait une note comprise entre 2.5 et 3.

Nous avons constaté l'effet de l'état corporel sur la fertilité des vaches étudiés où on trouve que 29.67% des vaches qui ont une note d'EBP de 3.5 manifestent des chaleurs normales au moins une fois avant le 60^{ème} jour du postpartum et seulement 15.38% et 10%, respectivement, pour les vaches qui ont une note d'EBP entre 2.5 et 3 et de 4 au tarissement.

PRYCE et al. (2001), considèrent que les vaches qui perdent de l'état corporel et qui sont plus maigres à la 10ème semaine après mise bas et au delà, affichent une dégradation de leurs performances de reproduction.

En ce qui concerne la fécondité nous n'avons pas noté un effet de l'état corporel sur le taux de réussite en première insémination qui était de 60.87%, 61.98% et 55.55% respectivement pour les vaches qui ont une note d'EBP de 2.5-3, 3.5 et 4 au tarissement.

Par contre selon LOPEZ-GATIUS et al (2003), le taux de réussite en première insémination apparaît significativement inférieur (d'environ 10%) chez les vaches mettant bas avec une note d'état corporel insuffisante (<2,5). Et les femelles dont la note d'état corporel est supérieure à 3,5 au vêlage ou à la première insémination présentent un IV-IF significativement réduit par rapport aux autres animaux au même stade.

4. Type de chaleurs :

Nous avons constaté une fréquence de 31.50% des vaches qui ont eu une induction des chaleurs.

L'induction des chaleurs se fait pour plusieurs raisons parmi les quelles nous citons l'anoestrus, c'est pour ça le taux des vaches exprimants des chaleurs induits après le 60^{ème} jours a été élevé (90.91%), par contre 30.85% des vaches à chaleurs naturelles les ont présentées avant le 60^{ème} jours du postpartum, et puisque l'allongement de l'intervalle vêlage 1^{ères} chaleurs provoque l'allongement de celui de vêlage 1^{ère} insémination (ETHERINGTON et al ,1985), nous avons noté que 39.40% des vaches qui ont des chaleurs induites ont été inséminées pour la première fois au-delà de 90 jours du postpartum.

Nos résultats relatifs aux effets de l'induction/synchronisation des chaleurs sur la réussite de la première insémination montrent une diminution du taux de réussite en première insémination avec l'augmentation du taux des vaches qui ont reçu des traitement hormonaux, nous avons noté un pourcentage de réussite en première insémination de 54.55% chez les vaches qui ont reçu une induction des chaleurs et un taux de 64.28% chez les vaches qui ont des chaleurs naturelles.

Nos constatations sont en contradiction avec celles rapportées par HANZEN (1994) ; qui a conclu qu'une attitude thérapeutique compense entièrement le retard de fécondité et elle permet d'obtenir un délai raisonnable pour la première insémination et conditionne la fécondité normale.

Ce pourcentage (64.28%) de réussite en première insémination est dominant dans la ferme 1 qui ne pratique pas l'induction des chaleurs, et ce pourcentage est justifié au bon moment d'insémination lorsqu'il s'agit des chaleurs naturelles, car dans cette ferme la détection est régulière et l'insémination artificielle sur chaleurs observées donne des bons résultats de réussite.

Nous argumentons aussi cette hypothèse par le fait que 100% des vaches à chaleurs induites sont inséminées artificiellement.

Nous avons noté un pourcentage de 70.83% de réussite en première saillie naturelle. Cela est dominant dans la ferme 5 qui ne pratique pas l'induction des chaleurs et au même temps la détection des chaleurs sont basée sur l'acceptation de chevauchement par le taureau géniteur.

Par contre dans le cas où les chaleurs sont induites les inséminations sont effectuées à l'aveugle et donc ne coïncident, probablement pas avec le bon moment de l'ovulation.

Nous avons note également que la plupart des vaches qui étaient en anoestrus auparavant présentent un retard d'apparition des chaleurs au cours de postpartum.

5. La race :

Notre étude est réalisée sur 127 vaches améliorées dont la majorité (54.33%) sont de race Prim'holstein et 39.37% de race montbéliarde et 6.30% de race Flekvieh.

Selon notre étude l'influence de la race comme facteur individuel sur la fertilité n'est pas très marquée malgré que le taux de l'anoestrus du postpartum semble plus élevé chez la race Prim'holstein (33.33%), par rapport à 30% des vaches montbéliardes, néanmoins, il est à noter que d'autres facteurs comme la détection des chaleurs interviennent dans l'estimation de ces pourcentages.

Le pourcentage des vaches Prim'holstein ayant présenté un allongement de l'intervalle vêlage première insémination (34,78%) : est plus important que celui des montbéliarde (30%).

D'après BOICHARD et al. (2002) L'IV-IA1 est plus long en race Prim'holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliarde.

En ce qui concerne la fécondité la race Prim'holstein le taux de réussite en première insémination est de 66.66% et chez la race montbéliarde ce taux ne dépasse pas les 51.28%. LE MEZEC et al. (2005) ont constaté que le taux de réussite à l'IA chez les vaches Prim'holstein se dégrade de 4,1% à 7,9% selon les Centres, Par contre celui des races normande et Montbéliarde, reste assez élevé et relativement stable au cours du temps. (BOICHARD et al. 2002).

6. Détection de chaleur :

La détection des chaleurs est le facteur limitant le plus important dans la recherche de meilleurs résultats en reproduction. La non détection des chaleurs (absence des détections) ou la détection mal conduite (détection irrégulière) influencent négativement sur la durée du retour en chaleurs après le part (NICOL 1996), ajouté à ça la courte durée des cycles qui apparaissent peu de temps après le vêlage qui peuvent passer inaperçus (chaleurs silencieuses) surtout en absence de bonne détection de chaleur (TRAIKTURIER, 1996).

En effet nous avons constaté que la détection des chaleurs est irrégulière dans les fermes 2, 3, 4 et 5 basée sur quelques observations visuelles des vaches pendant le jour par l'éleveur ou les ouvriers qui ne connaissent pas réellement les signes et les moments des chaleurs. par contre dans la ferme 1 la détection est plus ou moins bien conduite par l'éleveur ou les ouvriers pendant le jour et la nuit.

Pour expliquer l'influence de la détection des chaleurs sur les paramètres de reproduction on exclu les vaches qui présentent des dystocies et des pathologies du postpartum.

Nous observons que 12,94% des vaches qui sont considérées comme saines ont présenté un anoestrus du postpartum mais généralement la plupart d'entre elles (81.18%) sont inséminées avant le 90^{ème} jour avec un pourcentage de réussite en première insémination de 68.75%.

7. L'alimentation :

L'alimentation de la vache laitière doit être contrôlée sur le plan qualité, quantité et aussi la fréquence et la modalité de distribution au cours de deux périodes critiques qui sont :

- Le tarissement : durant cette phase on veillera à couvrir les besoins d'entretien de la vache, permettre une croissance adéquate du fœtus et assurer une bonne préparation au vêlage et à la lactation suivante.

L'objectif à fixer en ce moment est de permettre aux vaches d'atteindre un bon état corporel au velage pour qu'elles expriment correctement leur potentiel. Généralement 3.5 à 4 pour les troupeaux à haut potentiel et 3 à 3.5 pour les autres troupeaux.

- La lactation : la période la plus critique pour une vache laitière se situe entre le velage et le pic de lactation (4 à 5 semaines après le part), en effet avec le démarrage de la lactation les besoins de la vache augmentent en flèche. ils représentent 3 à 6 fois ceux de la fin de gestation ; la vache doit consommer 3 à 4 fois supérieures à la vache tarie.

(ABDELILAH ARABA ,2007).

Donc il est très important, voir nécessaire, de séparer les vaches tarées de celles qui sont en lactation ou encours en anoestrus et alimenter chacune d'elles selon leurs besoins. Selon notre étude nous n'avons pas constaté l'application de ces mesures car dans la plus part des cas les vaches sont mélangées et alimentées par la même ration. cela influence sur l'état corporel de la vache et la prédispose aux troubles métaboliques (cétose,...) perturbant par la suite la reprise du cycle et la remise à la reproduction, et d'autres part provoque des pertes pour l'éleveur.

Nous savons, toutes fois, que l'alimentation est le facteur limitant de toute réussite en élevage, mais pour évaluer exactement l'influence de la nutrition sur les performances de reproduction il faut connaître les besoins exacts de chaque vache par mesure de leur poids, leur production laitière journalière et par lactation et encours prendre des prélèvements des aliments distribués pour juger sur leurs qualité et calculer la quantité pour chaque animal.

Conclusion

Notre travail est réalisé dans le cadre d'un suivi de reproduction en période des 3 derniers mois de gestation et au cours du post-partum de 127 vaches laitières de 5 fermes de la région du centre algérien (wilaya de BLIDA, de AIN DEFLA, de BOUIRA et de MEDEA). Nous avons pu conclure que :

- ✚ Nos élevages sont loin d'atteindre les objectifs d'un veau par vache par an et donc 5500 litres de lait par lactation à cause de l'allongement de l'intervalle vêlage premières chaleurs puisque 74,80% des vaches sont vues en chaleur après le 60^{ème} jour de postpartum.
- ✚ L'anoestrus (chaleurs après 90j de pp) est très répondu dans nos élevages (26.77%).
- ✚ Les pathologies du postpartum, l'état corporel et la détection des chaleurs sont les facteurs déterminants de l'infertilité des vaches laitières. La fécondité est bonne et répond aux normes (59.38% de réussite en première insémination). Et le taux de repeat breeders est de 7.29%.
- ✚ Les pourcentages et l'interaction des pathologies du postpartum reflètent l'ignorance et/ou la mauvaise gestion des éleveurs ainsi que la négligence des vétérinaires en vue du diagnostic et traitement de ces pathologies.

Recommandations

En vue de nos résultats, nous recommandons la mise en place de suivi de la reproduction basé sur une action coordonnée entre l'éleveur et le vétérinaire. Ce suivi permettra :

- De réformer les vaches très âgées et les remplacer par des génisses plus fertiles.
- Un programme de prévention des maladies qui ont un impact sur la fertilité par le respect des mesures d'hygiène surtout au cour du part et la mise en place des salles de vêlage afin d'éviter l'installation des maladies du postpartum.
- Une stratégie permettant de traiter adéquatement les maladies diagnostiquées.
- Une amélioration de la détection des chaleurs :
 - Recruter le personnel sérieux et adéquat.
 - Une fréquence d'observation de deux fois par jour au minimum.
 - Utiliser d'autres moyens de détection comme le taureau «boute en train» dont les résultats étant bons par rapport à la détection visuelle ou encore mieux un système vidéo.
- un meilleur enregistrement de toutes les observations liées à la reproduction par :
 - un contrôle systématique et précoce de la gestation.
 - un contrôle systématique de l'involution utérine, de retour à la cyclicité ovarienne au plus tard 30 jours après le vêlage.
- Séparer les vaches selon le stade physiologique et leur donner une alimentation équilibrée en quantité et en qualité pour éviter un excès ou un déficit de l'état corporel et aussi les troubles d'origines alimentaires.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ABDELILAH ARABA. 2006.** La conduite alimentaire de la vache laitière. transfert de technologie en agriculture N 136. département des productions animales. institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat.
2. **ALZIEU JP, CHASTANT-MAILLARD S, BOURDENX L, AUBADIE-LADRIX M, 1987.** Anim Pract; 3: 513-521.
3. **ARTHUR G.H., NOAKES D.E., PEARSON H., PARKINSON T.J., 2001.** *IN: Veterinary reproduction and obstetrics.* 8th ed. London:WB Saunders company Ltd, 868 p.
4. **ARTHUR GH, NOAKES DE, PEARSON H. 1982.** veterinary reproduction and obstetric. 5th ed. Londres: bailliere tindall editor, 501p.
5. **AYALON N., 1978:** Embryonic mortality in chatte. J. reprod, fert., pages 54, 147-153.
6. **BADINAND (F), BEDOUET (J), COSSON (JL), HANZEN (CH), VALLET (A), 2000.** Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins.
7. **BADINAND F, 1981 :** involution utérines, utérus de la vaches 1981, édite par Constantin a et meissoniere .société française de buiaterie, isbn.2-903626-00-6.
8. **BALCH CC .1972.** Milk composition. In : Lenkeit, W. and Breirem. K. (eds) : Handbuch der Tiererährung II. Leistungen und Ernährung. Paul Parey, Hamburg und Berlin.
9. **BAREILLE S, BAREILLE N.1995.** La cétose des ruminants. *Point Vét.*, , 27, 727-738.
10. **BENAICH S, GUEROUALI A, BELAHSEN R, MOKHTAR N, AGUENAOU H – 1999.** Effet du degré de mobilisation des réserves corporelles après le vêlage sur la fonction reproductive de la vache laitière en post-partum - Rev .Med. Vet, ; 150 (5) : 441-446 .
11. **BENCHARIF D, TAINTURIER D. 2005.** Les métrites chroniques chez les bovins. *Point Vét.*, , 36, 72-77.
12. **BENDIXEN P H et al, 1986.** Disease frequencies in swedish dairy cows .I dystocia. Prev. vet. Med. .
13. **BENJABELLAH M., 1988 :** causes de réforme des femelles bovines à l'abattage . mémoire de fin d'étude. Université de Constantine. P : 54.
14. **BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M - 6 Décembre 2002.** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers– AERA ; Reproduction, génétique et fertilité, Paris, 5-9
15. **BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M – 1998.** Evaluation génétique des caractères de fertilité femelle chez les bovins laitiers – Renc. Rech. Ruminants, 5 : 103-106.
16. **BONNE. (G), DESCLAUDE (J), DRGAUL(C), GADOUD(R), JUSIAU (R), LE LOC'H (A), MONTMEAS (L), ROBIN (G), 1988 :** Reproduction des mammifères d'élevage. Edition INRA
17. **BOROWSKI OLIVIER ,2006 :** Troubles de la reproduction lors du peripartum chez la vache laitière thèse docteur vétérinaire l'université claud-bernard - lyon I.
18. **BOURDOISEAU G.** Avortement d'étiologie parasitaire chez les bovins. *Point Vét.*, *Bovine medicine diseases and husbandry of cattle.* 2nd ed., Oxford: Blackwell
19. **BRUGERE-PICOUX J ; BRUGERE H. 1987.** Les maladies métaboliques. *La Dépêche Technique*, , 46, 30p .
20. **BRUYAS J.F, FIENI F , BATTUT I, TAINTURIERE D., 1996 :** Repeat breeding démarche thérapeutique, point vétérinaire: vol 28, numéro special (reproduction des ruminants), Nantes: 148-152.
21. **BUTLER WR - 2005.** Relationships of negative energy balance with fertility – Adv Dairy Tech,;17: 35-46.

22. **BUTLER WR, SMITH RD – 1989.**Interrelationships between energy balance and *postpartum* reproductive function in dairy cattle - J Dairy Sci.; 72: 767-769.
23. **CARTEAU N, 1984** :L'alimentation retentit sur la fertilité Rev.Elev.Bov.137; pp25-29.
24. **CAVALAS D.** Pathologies et coûts en élevage laitier, trois ans d'enquête dans 24 élevages. *Prod. Lait. Mod.* 1994. 103 : 43-50.
25. **CHAMPYCF.1982:** A dairy herd health and productivity service.Br. Vet.J.144:470-481.
- change on the reproductive performance of dairy cows : a meta-analysis – *Theriogenology*, 2003 ; 59(3-4) : 801-812.
26. **CHASTANT S, MIALOT JP ,REMY D. 2001.**reproduction bovine. Infertilité femelle, polycopie. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, unité pédagogique de la reproduction, p 88.
27. **CHASTANT-MAILLARD S. 2004.** Métrite puerpérale chez la vache : clinique et diagnostic. *Action Vét.*, , 1688, 23-26
28. **CHASTANT-MAILLARD, AGUER D. Novembre 1998.** Pharmacologie de l'utérus infecté : facteurs de choix d'une thérapeutique. In : *Le nouveau Peripartum, compte rendu du congrès de la société française de buiatrie.* Paris, France, 25-26. Toulouse : Navetat H-Schelcher F-SFB, 167-187.
29. **CHESNEAU N., 1997.** Fréquences des troubles de santé en élevages bovins laitiers de la région Pays de la Loire. Thèse doctorat vétérinaire, ENVN, 92 p.
30. **COSSON JL., 1996:** les aspect pathologique de la maitrise de la reproduction chez les vaches laitière, pathologie-reproduction. Bulletin des GTV-3-B-524 : 45-51.
- COUSINARD O. 1997.**Comparaison de trois traitements antibiotiques associés aux prostaglandines dans le traitement des métrites post-puerpérales de la chez la vache. *Point Vét.*, , 28(183), 1231-1238.
31. **DARRAS I. 2003.** Comparaison d'un antiseptique et d'une association d'antibiotiques associés aux prostaglandines dans le traitement des métrites post-puerpérales de la vache laitière. Thèse Méd. Vét., Alfort, , n°195, 85p.
32. **DE CRUIF A .1975:** an investigation of the parameters witch determines the fertility of a cattle population and some factors witch influence tgesse parameters. *Tjdschr diergeneesk*; 100: 1089-1098.
33. **DENIS (B), 1978:** Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. *Rec., Med, Vet.*54, p 17-22.
34. **DERIVAUX J, ECTORS F. 1986:** Reproduction chez l'animale domestiques - 3ème édition revue. Louvain-la-Neuve : Cabay, 1141 p.
35. **DERIVAUX J. 1958.**physiopathologie de la reproduction et insémination artificielle des animaux domestiques. Paris : vigot frères éditions, p 467.
36. **DISENHAUS C, KERBRAT S, PHILIPOT JM – 2002.** La production laitière des 3 premières semaines est négativement associée avec la normalité de la cyclicité chez la vache laitière - *Renc Rech Ruminants*, 9 : 147-150.
37. **DISKIN MG; CONTROLIED, 2001.** breeding systems for dairy cows . in : mg diskin (ed), *fritility in the high producing dairy cows occationnal publication* n 26, 175-193.
38. **DOMECQ JJ, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANEENE JB – 1997.**Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - J Dairy Sci, ; 80 : 113-120.
39. **DRAME ED, HANZEN C, HOUTAIN JY, LAURENT Y, FALL A – 1999.**Profil de l'état corporel au cours du *post-partum* chez la vache laitière – *Ann. Med. Vet* ; 143 : 265-270

40. **DUCROT C., GRONH Y.T., HUMBLLOT P., BUGNARD F., SULPICE P., GILBERT R. 2005.** Influence of duration of prepartum and *postpartum* vitamin E supplementation on Mastitis and milk yield in crossbred cows. *Ind. J. Anim. Sci.*, , **75**(5), 503-507.
41. **DUDOUE T. 1999.** la production des bovins (produire mieux). 1^{er} édition.
42. **DURET, 1987** suivie technico-économique de la reproduction en élevage bovin laitier ; présentation de système danois. Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, pp246.
43. **EDDY RG. 2004.** Major metabolic disorders. In : AH Blowey W, Boyd H, Eddy RG, editors. *Bovine medicine diseases and husbandry of cattle*. 2nd ed., Oxford: Blackwell publishing, , 781-803.
44. **EICKER SW, GROHN YT, HERTL JA – 1996.**The association between cumulative milk yield, days open and days to first breeding in New York Holstein cows - *J Dairy Sci*, ; 79 : 235-241.
45. **EMANUELSON U., OLTENACU R.A., GROHN Y.T., 1993.** Nonlinear mixed model analyses of five production disorders of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 76 (9), 2765-2772.
46. **ENJALABERT F. 1994.** Relation alimentation reproduction chez la vache laitière .*Rev.Vét.N°25*. pp. 984-991.
47. **ESPINASSE R, DISENHAUS C, PHILIPOT JM. 1998-** Délai de mise à la reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière - *Renc Rech Ruminants*, ; 5 : 79-82.
48. **F.BANIDAND, COSSON, JL VALLET.A1999:**terminologie de la physiopathologie et des performances de reproduction bovine.
49. **FERGUSON JD – 2005.**Body condition scoring – Site internet du Texas Animal Nutrition Council, page consultée le 18 juillet. Mid-South Ruminant Nutrition Conference 2002, Texas Animal Nutrition Council, USA [en ligne], adresse URL :
50. **FERGUSON JD, GALLIGAN DT, THOMSEN N – 1994.**Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - *J Dairy Sci*, 77 : 2695-2703
51. **FIDON. P .M. R. 1982.** La réforme de la vache laitière, ces principales causes d'ordre pathologiques et leur prévention, Thèse doctorat vétérinaire .ENV ALFORT.
52. **FOURICHON C., SEEGER S H., MALHER X., 2000.**Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis *Theriogenology*, 53 (9), 1729-1759 .
53. **GILBERT B, JEANINE D, CAROLE D, RAYMOND G, ROLAN J, ANDRE D L, LOUIS M ET GISEL R ; 1995** Anatomie des appareils reproducteurs, reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher.
54. **GINTHER O. 1965.**segmental aplsia of the mullerian ducts in a white shorthorn heifer. *J. am vet. Med assoc.* 146,133-137.
55. **GRIMARD B, HUBLLOT P, PONTER A, CHASTANT S, FONSTAN T, MIALOT J P. , 2003.**Efficacite des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins, INRA production animale 2003, p 3-9, 18-20.
56. **GRIMARD B, CONSTANT F, PONTER AA, CHASTANT S, MILOT J P., 2003 :** Les traitements de synchronisation des chaleurs, modes d'action et résultats. *Revue. Productions animales* 16.
57. **GRIMARD B, DISENHAUS C - 2005 .** Les anomalies de reprise de la cyclicité après vêlage - *Point Vêt*, numéro spécial (36) : 16-21.
58. **GROHN Y, ERB HN, MC CULLOCH CE, SALONIENI HS.1990:** epidemiology of reproductive disorders in dairy Cattle: associations among host characteristics, disease and production. *prev.vet. med.*8.
59. **GROHN YT, RAJALA-SCHULTZ – 2000.** Epidemiology of reproductive performance in dairy cows - *Anim Reprod Sci*, 60-61: 605-614.

60. **GRUNERT E. 1980.** etiology of retained placenta In MORROW D.A ed, current therapy in theriogenology N.B , Sounders co Philodelfhia , 180.189.
61. **HANSEN LB - 2000.** Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint - J Dairy Sci, 83 : 1145-1150.
62. **HANSET R, MICHAUX C ,DETIA G. 1989 :** Genitic analysis of some maternal reproductive bovine , maison Alfort cedex.
63. **HANZEN CH 1999 :** Gestion de reproduction. 2^{ème} année doctorat, université de Liège.
64. **HANZEN CH 1994 :** thèse présentée en vue de l'obtention de garde d'agrégé de l'enseignement supérieur : étude des facteurs de l'infertilité et pathologies puerpéral et du post partum chez la vaches laitière et la vache viandeuse, université de liège, faculté de médecine vétérinaire, service d'obstétrique et de pathologies de la reproduction.
65. **HANZEN CH 2001 :** aspect clinique et thérapeutique des infections utérines, cours 2ème doctorat. Université de liège.
66. **HANZEN CH :** l'anoestrus pubertaire et du postpartum dans l'espèce bovine ; cours deuxième doctorat ; 2006. Universitaire de liège .
- 67. **HANZEN Ch. 2007-2008.** Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction.
68. **HANZEN CH.2000:**propédeutique et pathologies de la reproduction male et femelle, biotechnologie de la reproduction. Pathologie de la glande mammaire.lère partie. 4^{ème} édition. site intrnet :www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/notes.html.
- ② 69. **HANZEN CH .1995:** Faculté de médecine veto service d'obstétrique et de pathologie des ruminants,équidés ,porcs.
70. **HANZEN CH, 2005 :** pathologies du tractus génital femelle. Faculté de médecine veto service d'obstétrique et de pathologie des ruminants, équidés, porcs.
71. **HARRISON RO, FORD SP, YOUNG JW, CONLEY AJ, FREEMAN AE – 1990.**Increased milk production versus reproductive and energy status of high-producing dairy cows - J Dairy Sci, ; 73 : 2749-2758.
72. **HERY D, SEEGER S H, THEBAUD A, MENJON P, HOLLEVILLE P, GERARD O – 1995.**Variations du taux de retour après l'insémination première en fonction de la production laitière et de l'intervalle vêlage insémination chez la vache laitière – Renc. Rech .Ruminants, 2 : 439.
73. **HUMBLOT P. 1978 :** Les dosages hormonaux dans le diagnostic et la thérapeutique de l'infécondité individuelle chez la vache .Thèse de doctorat vétérinaire (Maisons-Alfort), 93 p.
74. **HUMBLOT P., THIBIER M. 1978 :**L'anoestrus post-partum chez la vache laitière. diagnostic et thérapeutique Bull. de la Soc Vet. Prat. de France, 62 (5), 335-352.
75. **HUMBLOT. P et THIBIER. M ,1981 :**l'utérus et le cycle sexuel, in : l'utérus de la vache Eds. Société française de buiatrie :53-78.
76. **JEAN.PIRRE.BARRET 1992 :** zootechnie générale pp 164 165 édition Lavoisier.
77. **JOHNSON, 2000 :** les oligo-éléments indispensables a la reproduction. PLM. Janvier 2000. P 24-25.
- ① 78. **KIDDY C A, 1977,** variation in physical activity as indication of oestrus in dairy cows. J. dairy. Sci .60: 235-243.
79. **LAGNEAU F ,1981 :** infertilité des vaches à chaleurs. Rec. Med. Vet. 157 , pages :117-131.
80. **LE MEZEC P, BARBAT A, DUCLOS D – 2005.** Fertilité des vaches laitières : la situation dans 4 coopératives d'insémination de l'Ouest. Renc. Rech .Ruminants, (sous presse) .
81. **LOISEL J; 1982.**Les rations des équilibres entraînant une chute de la fecondite.Rev.Elev.Bov.116, 25-29.

82. **LOISEL J, 1976** : comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier, proposition d'un plan annuel de reproduction d'un troupeau. ITEB. Edition Paris.65.
83. **LOPEZ-GATIUS F, GARCIA-ISPIERTO I, SANTOLARIA P, YANIZ J, NOGAREDA C, LOPEZ-BEJAR M – 2006**. Screening for high-fertility in high-producing dairy cows – *Theriogenology*, 65(8) : 1678-1689 .
84. **LOPEZ-GATIUS F, YANIZ J, MADRILES-HELM D – 2003**. Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows : a meta-analysis – *Theriogenology*, ; 59 (3-4) : 801-812
85. **LOWMAN BG 1985**. Feeding in relation to suckler cow management and fertility. *Vet. Rec.*, 117, 80-85.
86. **LUCY MC – 2005**. Physiological mechanisms linking reproduction to nutrition in high-producing dairy cows - Site internet du Texas Animal Nutrition Council, page consultée le 18 juillet. Mid-South.
87. **MARCUSFELD O, 1987**. periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. *J. Dairy Sci*, 70: 158-166.
88. **METGE, BERTHELOT, CARROLLE CHAGNDEAU, DAUENHAUER, FEBRE, FRAYSSE, LEBERT, LEGAL, LOISON MOLES, VIGNEAU, 1990**: la production laitière. pp284.
89. **MIALOT J.P., HOUARD J., CONSTANT F., CHASTANT-MAILLARD S., 2005**. Les kystes ovariens chez la vache. *Point Vét.*, N° spécial Reproduction des ruminants, 16-21.
90. **MIALOT J.P., PONSART C., PONTER A.A. et GRIMARD B. 1998**. L'anoestrus postpartum chez la vache ; *Point Vét.*, N° spécial Reproduction des ruminants ,125-130.
91. **MIALOT JP, CONSTANT F, CHASTANT-MAILLARD S, PONTER AA, GRIMARD B: 2001**. La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins : nouveautés et applications - Journées Européennes de la Société Française de Buiatrie, Paris,: 163-168.
92. **MOREAU AF. 2000**. Les avortements dans l'espèce bovine : revue bibliographique et Les avortements dans l'espèce bovine : revue bibliographique et enquête épidémiologique descriptive dans le nord de la France. Thèse Méd. Vét., Alfort, , n°7, 179p
93. **MUNIER M. 1973** : Moyens d'étude des troubles de fécondité au niveau du troupeau. Navetat H-Schelcher F-SFB, 167-187.
94. **NEBEL RL et JOSBEST S M. 1997**: evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review . *J. dairy sci*; 81, 1169-1174.
95. **NEBEL RL, MCGILLIARD ML – 1993**. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows - *J Dairy Sci*, 76 (10) : 3257-3268.
96. **NICOL JM, 1996** : infertilité en élevage laitier : les mécanismes, les causes et les solutions. Pathologie – reproduction. Bulletin GTV, septembre 1996-3-B-525-53-73.
97. **ODDE K G. 1990**: review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anima. Sci*; 68,817-830.
98. **PACCARD P; 1977** : l'alimentation et ses répercussions sur la fécondité . In- Physiologie et pathologie de la reproduction. Journées d'information ITEBUNICEIA. Edition ITEB(Paris);pp124-135.
99. **PRYCE JE, COFFEY MP, SIMM G - 2001** . The relationship between body condition score and reproductive performance - *J Dairy Sci*,; 84 : 1508-1515
100. **ROMAIN-BENYOUSSEF D, SCHMITT ERIC J. 2003**. Les infections utérines précoces .Ruminant Nutrition Conférence, Texas Animal Nutrition Council, USA [en ligne],

adresse URL

- <http://www.txanc.org/proceedings/2003/PhysiologicalMechanismLinkingReproduction.PDF>.
rural affairs. [<http://www.cps.gouv.on.ca/english/plans/E2000/2000/M-2000L.pdf>]
101. **SOLTNER D , 1993** : la reproduction des animaux d'élevages . deuxième édition, 57-113.
 102. **SOLTNER D ,1999** : la reproduction des animaux d'élevages. troisième édition.
 103. **SOLTNER D , 2001**. La reproduction des animaux d'élevage, bovins, chevaux, ovins, caprins, porcins, volailles, poissons. Collection sciences et techniques agricoles. 3eme Edition. P.
 104. **STABLES J W 1980**: the role of the bull in dystocia. *Bovine pract*, 15: 26-32.
 105. **STEVENSON J.S., CALL E.P. 1988**. Reproductive disorders in the periparturient dairy cows. *J. Dairy. Sci.*, **71**, 2572-2583.
 106. **SURENDA; VADNERS, 1987**. Introduction of oestrus by supplementation of deficient menirals in postpartum anoestrus corssbreal cows. *J.al.Repro.8*, 46-49.
 107. **TAINTURIER D, FIENI F, BRUYAS JF, BATTUT I**. Etiologie des avortements.
 108. **TAINTURIER D.1999** : Pathologie de la reproduction de la vache La Depeche, supplement technique n°64, 47 p.
 109. **TAYLOR VJ, CHENG Z, PUSHPAKUMARA PG, BEEVER DE, WATHES DC – 2004**. Relationships between the plasma concentrations of insulin-like growth factor-I in dairy cows and their fertility and milk yield - *Vet Rec*,; 155 (19) : 583-588.
 110. **TILLARD E, HUMBLLOT P, FAYE B – 2003**. Impact des déséquilibres énergétiques *postpartum* sur la fécondité des vaches laitières à la Réunion – *Renc. Rech .Ruminants*, 10 : 127-130.
 111. **VAKA, BENJAMIN L, ADESIYUN A, HAREWOOD W.1985**: Prevalence of risk factors for bovine sub clinical mastitis in two major dairy areas of Trinidad. *J. Food Agric. Env.*, (2), 56-61.
 112. **VALLET A., NAVETAT H. 1985**. La fécondité en élevage allaitant. *Elevage bovin*.154 : 78-85
 113. **VALLET M, PACCARD P, CHAMPY R.1980**. Pour une meilleure maîtrise de la reproduction d'élevage bovins.98;pp41-52.
 114. **VAN WERVEN T., SCHUKKEN Y.J., LLOYD J., BRAND A., HEERINGA H.Tj, SHEA M., 1992**. The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, post-partum disease and culling rate. *Theriogenology*, 37 (6), 1191-1203.
 115. **WALTER R**. Alimentation de la vache laitière. *France Agricole*. 1992. pp 143-147.
 116. **WALTNER SS, MC NAMARA JP, HILLERS JK – 1993**. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle - *J Dairy Sci*, ; 76 : 3410-3419.
 117. **WEAVER, 1987**: Effets de nutrition on reproduction in dairy cows-veterinary clinics of North America *Food Anim Pract*.
 118. **WESTWOOD CT, LEAN IJ, GARVIN JK – 2002**. Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description - *J Dairy Sci*, ; 85 : 3225-3237.

Les annexes

Fiche de renseignement de la ferme

La ferme (adresse-région)

Type de production : viandeuse laitière mixte

Type de stabulation : entravé libre mixte

Type de la litière : paille sciure de bois

Fréquence de renouvellement de la litière Evacuation du fumier :..... fois/.....

Aération : suffisante insuffisante

Salle de vêlage : présente absente

Effectif :..... **Race** : PH MB L Autres

Veaux.....	Taurillons.....	Taureaux.....
Velles.....	Génisses.....	Vaches.....

Nombre des vaches laitières gestantes :.....

Alimentation :

	Foin	paille	Fou vert	trèfle	orge	maïs	son	Pière à lécher	Soja	CMV
Tarissement										
pp										
Hors repro										

Quantité : suffisante insuffisante

Qualité : satisfaisante Non

Abreuvement : automatique bassin bidon fois/jour

La ferme pratique : IA SN Les deux

Pour la SN : taureaux de la ferme externes

Saillie sur chaleurs : observées induites les deux

Technique de détection des chaleurs :.....

