



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Caractéristiques des performances de reproduction chez la vache
laitière dans la région de GHARDAIA**

Présenté par
NADJEM MOHAMMED HICHEM @BELLI ABDELHAK

Soutenu le 2016

Devant le jury :

Président(e) :	Nom et Initial du prénom.	Grade	INSVB
Examineur :	Nom et Initial du prénom.	Grade	INSVB
Promoteur :	YAHIMI AEK	MAA	INSVB

Année : 2015/2016

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail. Je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements à toutes les Personnes qui ont aidées à sa réalisation.

Je tiens d'abord à remercier dr.yahimi Abdelkrim. *mon encadreur à l'Institut Vétérinaire de Blida, pour son aide, ses conseils, son encouragement et sa disponibilité pendant tout le projet.*

Je remercie également tous les membres du jury qui ont acceptés d'évaluer ce travail.

Je présente mes sincères remerciements à tous les enseignants de l'institut vétérinaire de Blida pour m'avoir formé pendant toutes ces 5 années.

Dédicaces

Je dédie cet humble travail avec grande sincérité et fierté :

A mes chers parents « RAMDANE et DJAMILA » source de tendresse, de noblesse pour leurs patience illimitée, leur encouragement contenu, leur aide ,en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs grands sacrifices.

A mes frères : MAROUANE, ZAKARIA avec mes souhaits de bonheur, de santé et du succès.

A mes grands-parents

A mes oncles et mes tantes

A mes très chers amis : ADEL, KAMEL, REDA, Fayçal, ABDOU, MOHAMMED, DJAMEL aucun mot, aucune dédicace ne peut exprimer mon énorme amour, que dieu vous préserve longue vie et prospérité.

A mon binôme

Et enfin à tous ceux qui m'aiment et à tous ceux que j'aime

Hicham

Dédicaces

Je dédie cet humble travail à :

Mes parents MOHAMMED SALEH et ELAALIA .aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A mes frères ELHADJ ET ZAKI.et ma sœur SABRINE, KHAIRA .Kaltoum.

A tous mes proches, à mes amis HAMAZA, ABDELHAK, OMAR, ABDELWAHAB, MOHAMMED, OUSSAMA, AHMED, YASSIN, SAIDE et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Abdelhak .

Résumé :

Notre étude consiste à faire une analyse des paramètres de reproduction et leurs facteurs influençant. Le travail a été réalisé dans la région de GHARDAIA repartis en trois régions (GHARDAIA, METLILI, ELATEF), sur un effectif de 65 vaches. Plusieurs paramètres ont été quantifiés (IVV, IF, PR et PA). L'analyse des résultats ont enregistré des valeurs plus éloignés des objectifs, avec un IVV de 455 jours, un intervalle vêlage première insémination de 62jours, première insémination- insémination fécondante 150jours Et enfin un index de fertilité de 1.7. La fertilité et La fécondité apparait aujourd'hui comme un obstacle dans la gestion de notre production bovine

Les mots clés : bovins, fécondité, fertilité, paramétrées de reproduction, Ghardaïa.

Summary:

Our study is to make an analysis of reproductive parameters and their influencing factors. The work was done in the Ghardaia region divided into three regions (GHARDAIA, Metlili, ELATEF) out of a total of 65 cows. Several parameters were quantified (IVV, IF, PR and PA). Analysis of the results showed values more distant targets, with IVV 455 days calving interval first insemination of 62 days, First insémination- fertilizing insemination 150 days and finally a 1.7 fertility index. Fertility and e fertility appears today as an obstacle in the management of our beef production

Keywords: cattle, fertility, fertility, reproduction parameterized.

غرداية قطيع 65

تظهر اختلافات في $VV = 455$ يوم.

هذه

مقاييس

الإنجابية

تحليل

هي

(غرداية، متليلي) وأظهرت

$PA = 62$ يوم. $PR = 155$ يوم. $IF = 1.7$.

من النتائج وجدنا ان الاختلاف في هذه العوامل تؤثر على حسن تسيير

ولقد لاحظنا ايضا ان القدرة الانجابية

الانجابية

الخصوبة تظهر في هذا الوقت كعقبة في تسيير انتاج الابقار

الكلمات الرئيسية :الا

:

(غرداية،

القيم بعيدة،

لدينا

غرداية

. وأظهر تحليل

- 62التلقيح

بها.

قياس كمية العديد

اليوم بوصفه

الإنجابية

. مجموعه 65

.1.7

تحليل

متليلي

التسميد التلقيح 150.. وأخيرا

يوم

. : الماشية،

LISTE DES ABREVIATIONS

GnRH: Growth realizing hormone.

IA: Insemination Artificiel.

IFA : Index de fertilité apparente.

IAT : Index de fertilité totale.

IVIA1 : Intervalle vêlage premier insémination.

IV-IF : Intervalle Vêlage-Insémination Fécondante.

IVV : Intervalle vêlage-vêlage.

NL : Numéro de Lactation.

SC : Score Corporel.

THI : Température Humidité Le jour de l'Insémination.

TRI1 : Taux de Réussite en 1^{ère} Insémination.

FSH : Hormone de stimulation de follicule.

LH : hormone de lutéinisation

LISTE DES FIGURES

Figure01 : Diagramme ovarien représentant les étapes du développement folliculaire vers l'ovulation et le corps jaune ou l'atrésie.....4

Figure02: Cycle œstral de la vache.....9

Figure03 : Evolution de l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) de 1995 à 2001 selon le numéro de lactation (NL) en race Prim-Holstein [9].....16

Figure04 : Evolutions de la production laitière annuelle et du taux de conception dans la race Prime Holstein aux Etats-Unis [13,35].....17

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : objectif de la fertilité chez la vache laitière.....	12
<u>Tableau 2</u> : L'effet du niveau de production laitière sur les chances de Conception	18
<u>Tableau 3</u> : répartition des vaches étudiées selon la parité.....	31
<u>Tableau 4</u> : la moyenne des différents paramètres de reproduction.....	31
<u>Tableau 5</u> : pourcentage d'IVV.....	32
<u>Tableau 6</u> : relation entre numéro de lactation et l'index de fertilité	32

Sommaire :

Introduction.....1

Partie bibliographique :

CHAPITRE 1

1. Introduction.....3

A. Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache

1. Ovogenèse.....3

2. Folliculogénèse4

3. Phase lutéale.....6

B. Les différentes phases

1. La phase de recrutement.....7

2. la phase de sélection.....7

3. la phase de dominance.....7

C. Les phases du cycle oestral

1. Œstrus-Ovulation.....8

2. Metœstrus.....8

3. Dicœstrus.....8

4. Anoœstrus.....9

5. Proœstrus.....9

CHAPITRE 2

.1. Définition de la fertilité.....11

2. Critères de mesure de la fertilité.....11

2.1. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination.....11

1.2.2. Le pourcentage de vaches avec 3 I.A (ou saillies) et plus.....12

1.2.3. L'index d'insémination ou indice coïtal.....12

1.3. Objectifs de la fertilité chez la vache laitière.....12

1.4. Définition de la fécondité.....	12
1.4.1. Critères de mesure de la fécondité.....	12
1.4.1.1. L'âge au premier vêlage.....	13
1.4.1.2. L'intervalle vêlage –première insémination.....	13
1.4.1.3. L'intervalle vêlage-insémination fécondante.....	13
1.4.1.4. L'intervalle entre vêlages successifs.....	14

CHAPITRE 3 : Les facteurs qui influencent la fécondité

1. Introduction.....	15
2.1. Facteurs liés à la vache.....	15
2.1.1. La race.....	15
2.1.2. L'âge et le rang de lactation.....	15
2.1.3. La production laitière.....	1
2.1. 4.L'état corporel.....	18
2.1.5. Les variations de l'état corporel.....	18
2.1.6. L'index de fertilité.....	19
2.2. Les condition de vêlage et troubles du péri partum.....	19
2.2.1. L'accouchement dystocique.....	20
2.2.2. La gémellité.....	20
2.2.6.3. L'hypocalcémie.....	20
2.2. 4. La rétention placentaire.....	21
2.2. 5. La métrite.....	21
2.2.6. Autres troubles.....	21
2.2.6.1. L'anoestrus.....	21
2.2.6.2. Les kyste ovariens.....	22
2.2.6.3. Les boiteries.....	23
2.2.6.4. Les mammites.....	23

2.3. Facteurs liés aux conditions d'élevage.....	24
2.3.1. L'alimentation.....	24
2.3.2. L'allaitement.....	24
2.3.3. Le climat.....	25
.4. La condition de la reproduction.....	26
.4.1. Le moment de la mise à la reproduction.....	26
4.2. La détection des chaleurs.....	26
4.3. Moment de l'insémination par rapport aux chaleurs.....	27
4.4. Taille du troupeau et type de stabulation.....	27

PARTIE EXEPERIMENTALE :

1-Introduction.....	29
2-Matériel et méthodes.....	30
3-Résultats.....	31
4-Discussion.....	33
-Conclusion et recommandations.....	35
-Références bibliographiques	

Introduction générale:

Les besoins annuels de l'Algérie en lait sont estimés à 3 milliards de litres avec une consommation moyenne de 110 litres par personne. Notre pays consacre à partir de la facture alimentaire de 22% (MADR, 2011). Pour le lait ce qui place cet aliment en deuxième position après les céréales de dollars, il semble que le déficit enregistré résulte de la faible productivité du cheptel national.

Les problèmes de reproduction peuvent s'expliquer par plusieurs causes à savoir ; une alimentation insuffisante et mal équilibrée, une mauvaise couverture sanitaire, les maladies métaboliques, les infections utérines et une conduite d'élevage mal respectée. Tous ces facteurs peuvent contribuer à l'échec de la mise à la part, particulièrement la détection des chaleurs. Des recherches ont démontré que la durée moyenne de la chaleur chez les vaches est une période très courte passée de 18 à 14 heures (DISENHAUS C (2004)).

Cependant, les normes mondiales sont loin d'être atteintes dans nos élevages ce qui entraîne de lourdes pertes économiques considérables. Donc, il est impératif d'analyser les différents facteurs influençant la reproduction afin de trouver les interrelations entre les agents de variation et les performances de reproduction. Pour de nombreux auteurs et chercheurs le principal objectif est d'assurer le renouvellement des générations dans un but économique pour obtenir un veau par an et une excellente production laitière.

Dans cette optique, nous avons essayé par le présent travail de faire un constat de quelques élevages de bovins laitiers afin de trouver une explication entre le système d'élevage et les performances de reproduction.

Chapitre 01

Le cycle œstral de la vache

1. Introduction :

La vache est une espèce polyoestrienne de type continu avec une durée moyenne de cycle de 21/22 jours chez la femelle multipare et de 20 jours chez la génisse. L'activité sexuelle débute à la puberté, quand l'animal a atteint 50 à 60 % de son poids adulte, puis elle est marquée par cette activité cyclique, caractérisée par l'apparition périodique de l'œstrus. La presque totalité des génisses laitières sont cyclées à 15 mois [77]. L'œstrus ou chaleur est la période d'acceptation du mâle et de la saillie. C'est la période de maturité folliculaire au niveau de l'ovaire, suivie de l'ovulation. Cet œstrus dure de 6 à 30 heures, et se caractérise par des manifestations extérieures : excitation, inquiétude, beuglements, recherche de chevauchement de ses compagnes, acceptation passive du chevauchement et écoulement de mucus. L'ovulation a lieu 6 à 14 h après la fin de l'œstrus et est suivie par la formation du corps jaune et l'installation d'un état pré gravidique de l'utérus, correspondant à la période d'installation de la fonction lutéale [23].

A. Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache :

1) Ovogenèse

L'ovogenèse, débutée lors du développement embryonnaire, s'est arrêtée à la prophase méiotique, laissant les ovocytes I entourés de cellules folliculeuses. Le nombre de ces follicules primordiaux, 235 000 à la naissance chez la vache [77], diminuera avec l'âge par dégénérescence. Au cours de la succession des cycles, certains ovocytes iront jusqu'à la maturation et la ponte ovulaire, tandis que la majorité dégénèrera dans les follicules atresiques. Seulement quelques centaines d'ovocytes primordiaux achèveront ainsi la première division de la méiose pour évoluer en ovocyte II avec émission du premier globule polaire, suivie de la seconde division méiotique. C'est au stade métaphase de cette division qu'a lieu l'ovulation, second globule polaire et la maturation finale se déroulera lors de la fécondation avec émission du second globule polaire.

2) Folliculogénèse

Une coupe d'ovaire de vache adulte permet de visualiser les follicules ovariens, présents depuis leur stade initial, ou follicule primordial, jusqu'au stade de follicule mûr ou dominant, libérant l'ovocyte.

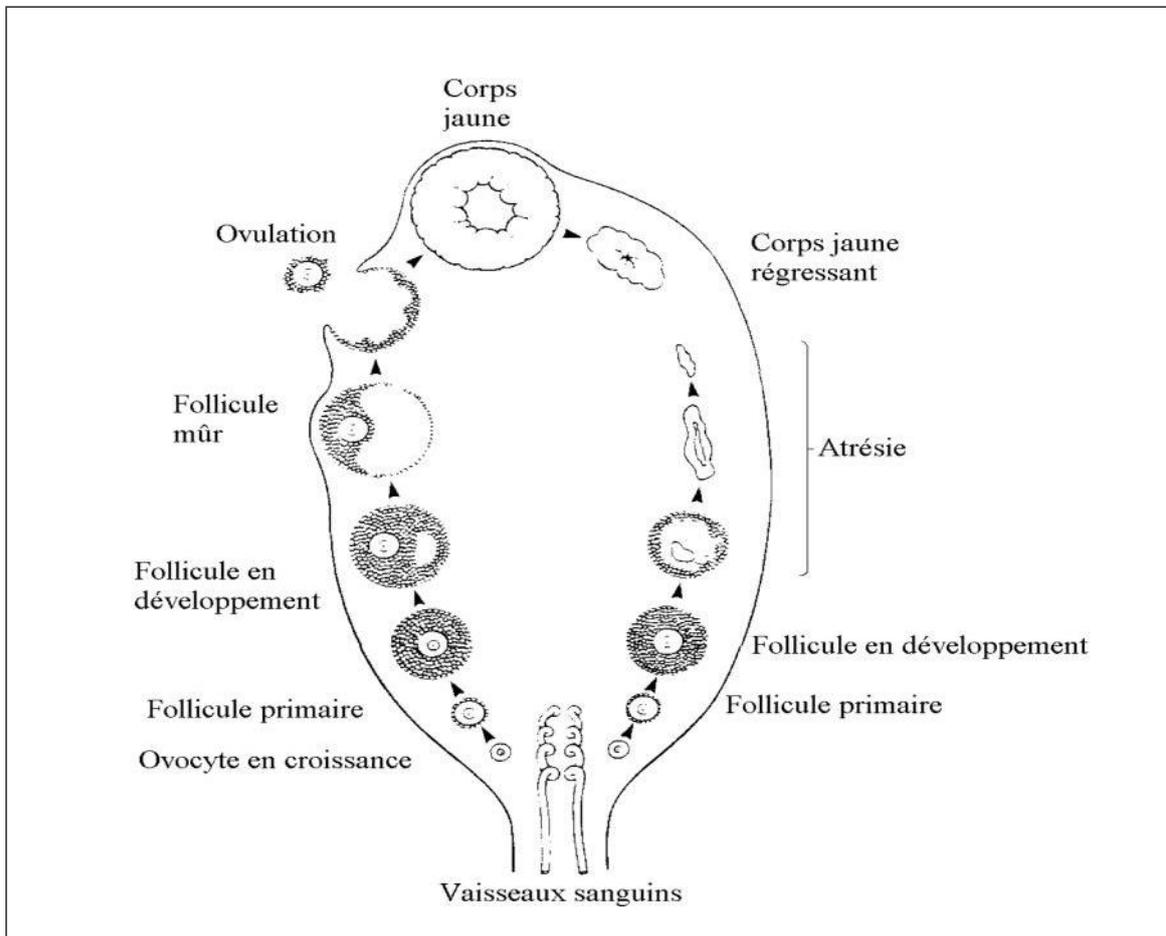


Figure 1 : Diagramme ovarien représentant les étapes du développement folliculaire vers l'ovulation et le corps jaune ou l'atrésie (d'après PETERS *et al*, 1995).

La folliculogénèse est un phénomène continu, succession des différentes étapes du développement du follicule, structure endocrine temporaire, depuis le moment où il sort de la réserve constituée lors du développement embryonnaire, jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation. A partir de la puberté, chaque jour, environ 80 follicules primordiaux (diamètre 30 μm) débutent leur croissance par multiplication des cellules folliculaires et développement de l'ovocyte [40 ; 77]. Cette croissance aboutit successivement aux stades de follicule primaire secondaire puis tertiaire, à partir duquel commence la différenciation de l'antrum. Au cours de cette croissance les follicules acquièrent également des récepteurs les rendant potentiellement capables de répondre à une stimulation gonadotrope : récepteurs à LH (Luteinizing Hormone) pour les cellules de la thèque interne et récepteurs à FSH (Follicle Stimulating Hormone) pour les cellules de la granulosa [34 ; 40]. La maturation qui s'ensuit, et qui ne concerne que quelques centaines de follicules pour toute la période de la vie génitale, est communément décrite par les concepts de recrutement, sélection et dominance. Elle est sous l'influence des gonadotrophines puis de l'émergence d'un ou de plusieurs follicules ovulatoires

Le recrutement est l'entrée en croissance terminale d'un groupe de follicules Gonado dépendants. La sélection est l'émergence parmi les follicules recrutés du follicule ovulatoire. La taille folliculaire au moment de la sélection correspond globalement à la taille où apparaissent les récepteurs à LH sur la granulosa (massif de cellules folliculaires). Enfin, la dominance correspond à l'amorce de la régression des autres follicules recrutés et au blocage du recrutement d'autres follicules. Avant la phase de recrutement, le développement folliculaire est très lent puisque le stade pré cavitaire n'est atteint qu'après 200 jours [34 ; 40]. Au cours de cette période, l'ovocyte passe de 20 à 120 μm et s'entoure de la membrane pellucide Les follicules dont la taille est supérieure à 5 mm sont recrutables, c'est-à-dire qu'ils sont sensibles aux gonadotrophines. Après recrutement, la croissance folliculaire est extrêmement rapide (environ 1,5 mm/jour), essentiellement par gonflement de l'antrum. Le moment de la sélection est difficile à déterminer chez la vache en raison de l'existence de vagues folliculaires qui entraînent la juxtaposition de phénomènes de régression et de recrutement. Chaque vague de croissance dure chez la vache une dizaine de jours (2 vagues par cycles) ou environ 6 jours (3 vagues par cycle). Plus précisément, les vagues débutent à J2, J8 et

J14 pour des cycles à 3 vagues (J0 correspondant à l'ovulation) : c'est le cas le plus fréquent chez les génisses. Elles apparaissent à J2 et J11 pour des cycles à 2 vagues, essentiellement chez les vaches adultes [34].

En pratique courante, il est donc impossible, étant donné l'existence de 2 types possibles de cycle, de savoir *a priori* à quel stade de la vague se trouve la femelle, même en connaissant la date des chaleurs précédentes. Cette précision pourrait pourtant permettre de mieux adapter certains protocoles thérapeutiques ; il serait notamment intéressant de déterminer la part de la génétique dans le nombre de vagues par cycle d'un animal [16].

Pour chacune de ces vagues, qui surviennent au hasard entre les deux ovaires, un follicule grossit beaucoup plus que les autres. C'est ce follicule dominant qui sera susceptible d'ovuler si sa phase de maturité correspond à la lyse du corps jaune du cycle précédent.

Ce follicule ovulatoire se caractérise par une taille maximum de 16 à 20 mm (des follicules de 8 à 10 mm peuvent toutefois ovuler), un nombre de cellules de la granulosa maximum ainsi qu'une atresie systématique des follicules de taille immédiatement inférieure. La croissance terminale du follicule préovulatoire qui se déroule pendant la phase folliculaire est explosive, de l'ordre de 5 à 6 mm par jour [40]. Ce follicule ovulera si le corps jaune du cycle précédent a régressé. En général, un seul follicule ovule par cycle ; la fréquence des ovulations multiples est de 3 à 6 % chez la vache.

3) Phase lutéale :

Immédiatement après l'ovulation débute la phase lutéale, tout follicule rompu étant le siège de remaniements cytologiques et biochimiques qui conduisent à la formation du corps jaune. Cet organite contient des grandes cellules issues de la granulosa et des petites provenant de la thèque interne. En fin de croissance, il atteint un diamètre minimal de 20 mm [77]. Il sécrète essentiellement de la progestérone, mais aussi des œstrogènes, de la relaxine et de l'ocytocine.

L'évolution du corps jaune chez la vache se réalise en trois temps : une période de croissance de 4 à 5 jours, au cours de laquelle il est insensible aux prostaglandines ; un temps de maintien d'activité pendant 8 à 10 jours ; enfin, s'il n'y a pas eu de fécondation, une période

de lutéolyse, observable macroscopiquement à partir du 17ème-18ème jour du cycle aboutissant à la formation d'un reliquat ovarien, le corps blanc [40].

b.LES DIFFERENTES PHASES

1- la phase de recrutement :

Cette phase est sous dépendance de la FSH [40]. Lors de celle-ci on constate l'émergence tous les sept à neuf jours d'une cohorte de follicules (vague folliculaire) sous l'action de la FSH. Cette FSH se fixe sur les récepteurs de la granulosa et stimule la formation d'œstrogènes par les cellules thécales et induit la formation de récepteurs à la LH.

L'augmentation du taux d'œstradiol a une action positive sur la production de GnRH. Ainsi, associée à la FSH, l'augmentation de la fréquence des décharges de LH stimule la sécrétion d'œstradiol mais aussi d'inhibine par les cellules de la granulosa. Cette inhibine va supprimer la synthèse et la libération de la FSH alors que la LH ne sera que très peu affectée. Cette diminution de la libération de FSH va être à l'origine de la phase suivante.

2- la phase de sélection :

Quand un follicule a acquis suffisamment de récepteurs à LH pour lui permettre de subsister quand le taux de FSH diminue, il sécrète de grandes quantités d'œstrogènes et continue à croître en raison de l'augmentation de sa propre sensibilité à la FSH et à la production de facteurs de croissance locaux, plus particulièrement l'insuline-like. Pour les follicules non sélectionnés, la sécrétion réduite de FSH ne permet plus la croissance. L'aromatization des androgènes en œstrogènes qui s'accumulent dans le liquide folliculaire conduit à leur atresie.

3- la phase de dominance :

Cette phase est sous la dépendance de la LH, la LH assure la maturation du follicule dominant dont l'avenir dépend de la fréquence des décharges de LH. Lorsqu'un corps jaune est présent, la fréquence d'une décharge de LH toutes les trois à quatre heures aboutit à la perte de dominance et à l'atresie du follicule. Une nouvelle vague folliculaire émerge alors.

c-Les phases du cycle œstral :

Œstrus-Ovulation:

L'œstrus correspond à la période de l'acceptation du mâle, elle est encore appelée : période de chaleurs, la vache manifeste ses chaleurs par différents signes, dont la plus caractéristique est l'acceptation du chevauchement par une congénère. Le jour où apparaissent pour la première fois ces signes est considéré comme le premier jour du cycle œstral (J1).

Les chaleurs ont une durée relativement courte chez la vache (environ 15 heures avec des extrêmes allant de 6 à 24 heures) ce qui complique leur détection. Pendant toutes la durée de l'œstrus la progestérone est très basse (inférieur à 0,1-0,5 ng/ml).

Metœstrus :

Cette période fait immédiatement suite aux chaleurs elle dure 2-3 jours environ s'étalent de J2 à J6 .elle correspond à la formation du CJ .Ce dernier est formé de la coagulation du sang dans cette cavité ainsi que la profération cellulaire ces cellules lutéales dérive de la granulosa et de la thèque interne du follicule.

Les cellules provenant de la granulosa se transforment en cellules lutéales fonctionnelles vers le 4^{ème} jour du cycle mais ne subissent pas de division ultérieure. Les petites cellules lutéales, issues de la thèque interne, vont se multiplier par la suite, Pour se former en grandes cellules lutéales, qui sont responsable de la croissance du CJ après le 4^{ème} jour. C'est la lutéogénèse ou phase de croissance. Ainsi, c'est à partir du 4^{ème} jour que la progestérone commence à s'accroître.

Diœstrus :

Correspondant à la période d'activité du CJ et donc sa durée (10-11 jours) est directement liée à la durée de vie du CJ (environ 16jours, s'il ya de la fécondation de l'ovule, elle s'étend donc de J₆ à J₁₇, cette phase du maintien du CJ est encore dénommée la lutéotrophie.

La progestérone va continuer à augmenter (proportionnellement à la taille du CJ) jusqu'à atteindre et se maintenir à 4-10ng/ml entre J₁₀ et J₁₆, s'il ya pas fécondation, le CJ va régresser ce qui correspond à la lutéolyse. La progestérone va alors s'effondre (vers J₁₈ après ovulation)

Anœstrus :

Correspond au repos sexuel pendant lequel l'appareil génital est principalement quiescent .Le développement folliculaire est minimal, le CJ bien qu'identifiable a régressé et est non fonctionnel, les animaux mal entretenus peuvent présenter un anœstrus prolongé.

Proœstrus :

C'est la phase précédant l'œstrus. Elle se situe entre J₁₇ et J₁₉ .Elle est caractérisée par une reprise marquée de l'activité de la fonction folliculaire et une régression du CJ. La progestérone reste à un seuil très bas.

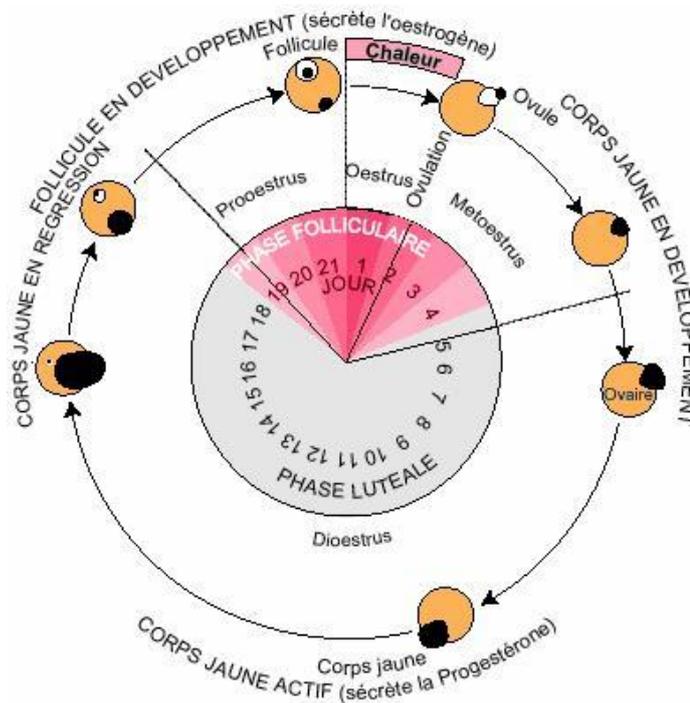


Figure2 : Cycle œstral de la vache.

Chapitre 02

Notions sur la fertilité et la fécondité

1. Définition de la fertilité :

La fertilité a été définie selon plusieurs auteurs :

* la fertilité en élevage laitier est l'aptitude de l'animal de concevoir et maintenir une gestation si l'insémination a eu lieu au bon moment par rapport à l'ovulation [19], elle est aussi définie comme étant le nombre d'insémination nécessaire à l'obtention d'une gestation [52]

* la fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce troupeau à être féconde en un minimum de saillies ou d'inséminations.

La fertilité totale et apparente est évaluée selon les inséminations réalisées, considérées comme total ou réel, dans ce cas les animaux reformés sont pris ou non en compte dans son évaluation.

Les valeurs observées sont inférieures ou supérieures à 2 pour l'index de fertilité apparente et à 2.5 pour l'index de fertilité totale, ces deux facteurs nous renseignent sur les cas d'infertilité ou de fertilité

2- Critères de mesure de la fertilité

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité. Selon [81] elle est mesurée par :

2.1-taux de réussites à la 1ère insémination :

Il est appelé aussi le taux de non retour en 1ère insémination. Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60 à 90 jours après la 1ère insémination [57]

Dans un troupeau laitier la fertilité est dite excellente si le taux de gestation en 1ère insémination est de 40 à 50%. Elle est bonne quand ce même taux est de 30 à 40% ; elle est moyenne quand il est compris entre 20 et 30% [62]

Dans les races normande et montbéliarde, il est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement dans la race prim-Holstein [9]

2.2- infertilité (vache inséminée plus de 3I.A ou saille)

Une vache est considérée comme infertile lorsqu'elle nécessite 3em I.A (ou saille) ou plus pour être fécondée [10] Et on considère qu'il y a de l'infertilité dans un troupeau lorsque ce critère est supérieur à 15% [32]

2.3- index de fertilité :

C'est le rapport entre le nombre d'insémination (ou saille) et le nombre de fécondation.il doit être inférieur 1.6. [32]

3- objectifs de la fertilité chez la vache laitière :

Les différents objectifs sont exprimés dans le tableau suivant : [89,103]

Tableau 1. Paramètres de fertilité chez les vaches laitières de race Holstein pie bl

Taux de réussite en 1 ^{ère} I.A. (n = 22)	66,7%	> 60%*
% VL à 3 I.A. (n = 2)	6,1%	<15%*
Index d'I.A.	1,5	<1.6*

* selon Hagen et Gayraud 2005

4- définition de la fécondité

Il s'agit d'une notion économique, ajoutant à la fertilité un paramètre de durée, donc, c'est une notion de temps. La fécondité, caractérisé l'aptitude d'une femelle à mener à terme la gestation, dans des délais requis .la fécondité comprend donc la fertilité, le développement embryonnaire et fœtal, la mise bas et la survie du nouveau né. La fécondité es plus habituellement exprimée par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante [52]

On s'entend de cette définition d'obtenir un veau par vache par an, ce qui signifie que l'intervalle mise bas – nouvelle fécondation ne devrait dépasser 90 à 100 jours [22].

4.1- critère de quantification de la fécondité :

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

4.1.1- l'Age au premier vêlage :

Ce paramètre est mesuré particulièrement chez les primipares, des moyennes comprises entre 27 et 29 mois chez les femelles bovines laitières sont considérés comme acceptable [52], cependant, un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage. [108]

4.1.2- l'intervalle vêlage –première insémination :

Appelée aussi période d'attente, La mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60eme jour post-partum, c'est le moment où 85à95%des vaches ont repris leur cyclicité ovarienne. Le taux de réussite à la 1 ère insémination est optimal entre le 60eme et le 90 Emme jour post-partum [25,86]

En pratique, l'intervalle vêlage -1ere ovulation varie entre 13 et 46 jours avec une moyenne de 25 jours. [94,99]

La manifestation des chaleurs est très variable ; un tiers des vaches ont des chaleurs de moins de 12 heures, et la plupart des chaleurs essentiellement voire seulement nocturne. [98]

Un objectif de 70 à 85% de chaleurs détectées est à atteindre durant les 60 premiers jours du post- partum. La fertilité s'améliorerait de façon linéaire au fur et à mesure que l'intervalle vêlage – 1ere insémination augmente. ainsi, pour un intervalle vêlage -1ere insémination (IVI1) inférieur à 40jours, le taux de réussite en première insémination est de 34,7%et 31,3%des vaches nécessitent au moins 3 interventions .pour celles dont l'IVI1 est supérieur à 90jours, les taux de fertilité sont respectivement de 58,5%et et 17,4%. [17]

4.1.3. L'intervalle vêlage – Insémination fécondante

Le temps écoulé entre deux vêlages normaux est le meilleur critère annuel de la reproduction, mais il est tardif ; on lui préfère cependant l'intervalle saillie-saillie fécondante ou l'intervalle vêlage – insémination fécondante avec lequel il est très fortement corrélé. [6]

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage –insémination fécondante est supérieur à 110jours. au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un

intervalle vêlage insémination fécondante -moyen de 85jours [54]. Et peut aller jusqu'à 116jours [99] et [54] jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitières [36]

4.1.4. L'intervalle entre vêlage successifs :

L'intervalle vêlage (IVV) , critère économique le plus intéressant en production laitière[57] .a augmenté d'environ un jour par ans en prime- Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois ajour 'hui [18].cette tendance est beaucoup moins marquée en race Normande et en race montbéliarde, et on peut même constater une diminution de l'IVV au cours des années 80. Ces différences entre races sont d'autant plus marquées que l'intervalle entre vêlage inclut la durée de gestation qui est plus courte chez la vache de race prime Holstein(282jours) que chez les deux autres races. [9]

Chapitre : 03

Les facteurs qui influencent les performances de reproduction

1. Introduction :

Les performances de reproduction sont affectées non seulement par les facteurs qui agissent sur la disponibilité des ressources alimentaires, mais aussi par ceux liés à l'animal et aux pratiques des éleveurs [71].

2.1. Facteurs liés à la vache :

2.1.1. Race

Une intense sélection génétique basée principalement sur les caractères de production, les progrès dans l'alimentation des animaux et l'amélioration technique dans la conduite d'élevage ont permis une progression spectaculaire de la production laitière bovine. Ainsi, la production par lactation et par vache a augmenté de près de 20 % de 1980 à 2000 aux Etats-Unis, par contre et sur la même période, les indices de reproduction se sont eux détériorés [69].

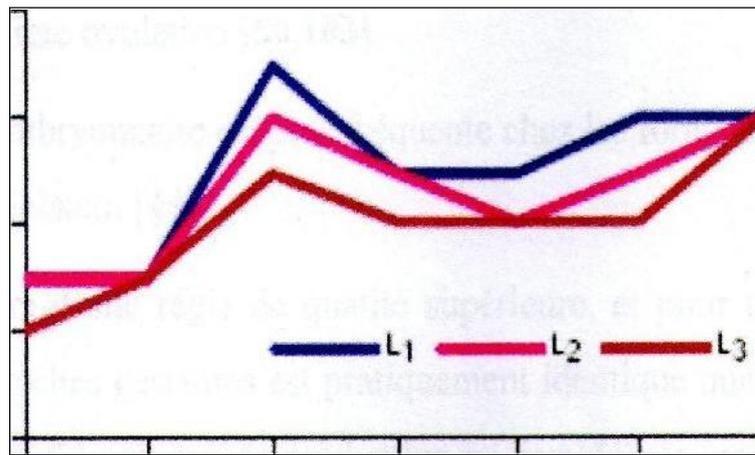
L'IVIA1 est plus long en race Prime Holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliarde. Il augmente en race Prim-Holstein au cours du temps et présente une stagnation relative dans les deux autres races, avec des fluctuations entre années parfois assez fortes.

2.1.2. Age et rang de lactation

Chez la vache laitière, il existe une diminution de l'IVV ou en IV-IF, en relation avec l'âge de l'animal [27, 92].

Ainsi, 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 [14].

L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est généralement plus long en 1.^{ère} lactation que lors des lactations suivantes (figure 03) [9].



1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001

Figure 03: Evolution de l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) de 1995 à 2001 selon le numéro de lactation (NL) en race Prim-Holstein [9].

2.1.3. production laitière.

La sélection génétique en production laitière influencé les performances de reproduction à travers le monde [72]. Elle apparaît comme facteur de risque fort d'une cyclicité anormale [26] : davantage chez les vaches multipares que chez les primipares [100].

En plus, le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux de réussite à la première insémination chez les multipares.

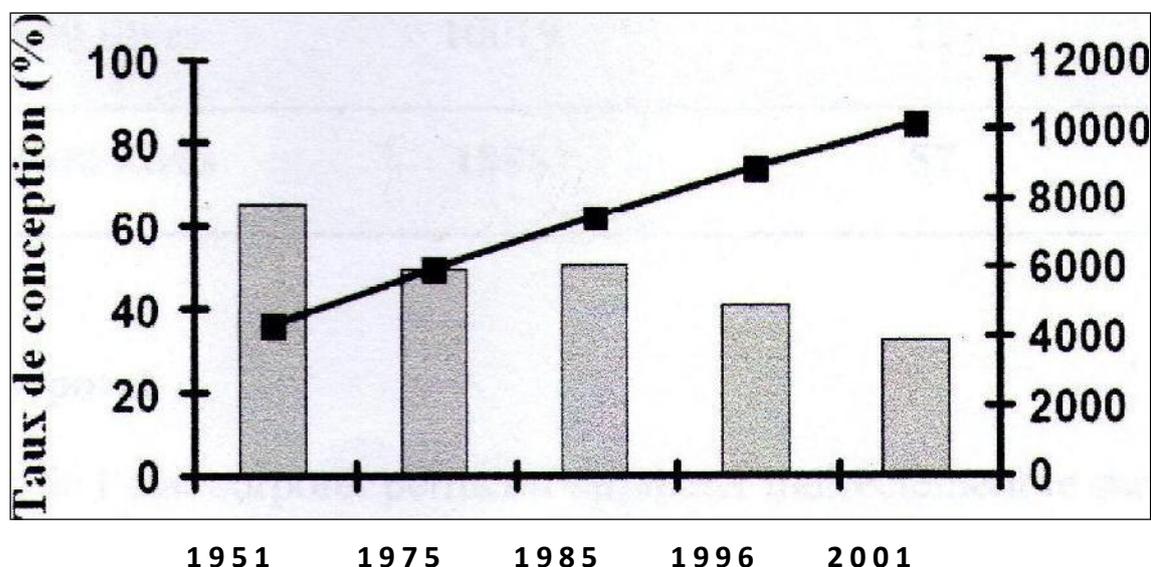


Figure 04: Evolutions de la production laitière annuelle et du taux de conception dans la race

Prime Holstein aux Etats-Unis [13,35].

Une production laitière élevée en début de lactation est corrélée à une mauvaise expression des chaleurs à la première ovulation [53,107].

La mortalité embryonnaire est plus fréquente chez les fortes productrices tant en race Normande qu'en race Prim-Holstein [47].

Par contre, lors d'une régie de qualité supérieure, et pour un nombre de jours équivalent, le pourcentage des vaches gestantes est pratiquement identique que le rendement en lait soit élevé ou nettement plus bas et le niveau de production ne semble pas être un facteur de variation important sur les performances reproductives qui peuvent être aussi bonnes chez les troupeaux à rendement élevé [66,69].

Tableau II : L'effet du niveau de production laitière sur les chances de Conception [69].

Moyenne de Production laitière	Nombre de vaches	Taux de gestation à 100 jours	Taux gestation à 200 jours
4000 litres et moins	3102	56	89
4000 à 6000 litres	13781	57	91
6000 à 8000 litres	10019	58	92
Plus de 8000 litres	1888	57	91

2.1.4. Etat corporel

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. Cette méthode couramment employée a l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps. Sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi la production laitière [38].

La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale [7]

L'état corporel est de plus en plus utilisé dans les exploitations bovines pour contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels

2.1.5. Variations de l'état corporel

Au vêlage, la note moyenne d'état corporel doit être de 3.5 et la perte d'état corporel ne doit pas dépasser 0.5 ou 0.7 en début de lactation, quelque soit le niveau de production laitière [73].

A cette période, une perte de poids se traduira par un retour tardif de la cyclicité après la mise bas [104].

La fréquence des vêlages difficiles est plus élevée chez les vaches maigres ou grasses que celles dont l'état corporel est jugé satisfaisant. Un excès d'embonpoint par excès énergétique

de la ration provoque un dépôt de graisse dans le bassin et un défaut des contractions utérines incompatibles avec un vêlage eutocique [5].

Il existe une corrélation directe entre la balance énergétique et l'intervalle mise bas — 1^{ère} ovulation, qui se trouve allongé de manière significative dans les 1^{ères} semaines de lactation [13].

Une note de l'état corporel supérieure à 4, a des effets défavorables sur la reproduction, d'où un retard dans l'involution utérine, et de l'intervalle vêlage-insémination fécondante [97].

Le milieu de lactation, est la période de compensation ; les apports alimentaires doivent assurer la reconstitution des réserves corporelles [73].

Cette reconstitution des réserves peut prendre 6 mois ou plus. Elle doit donc commencer bien avant le tarissement, d'autant que la capacité d'ingestion est limitée dans les dernières semaines avant le vêlage [89].

.2.1.6. Index de fertilité.

L'IFA (index de fertilité apparente), se mesure par le rapport entre le nombre de saillies sur les vaches gestantes et le nombre de vaches gestantes au cours de la période test. La gestation peut être désignée soit par l'examen du vétérinaire ou par le non retour des chaleurs après 65 jours [36].

Les valeurs objectives pour l'IFT sont de 2,2 selon [36]. Et 2,5 selon [62]. Pour l'IFA, l'objectif est compris entre 1,5 [36] et 2,0 [62]. Le calcul de l'IFA minimise les facteurs liés à la vache puisque, seules les saillies des vaches gestantes sont comptabilisées, alors que l'IFT est une mesure réelle de l'usage de la semence parce qu'il inclut les saillies réalisées sur les tous les vaches, y compris celles qui n'ont pas été couronnées par des gestations [62].

L'objectif de l'IFA chez les génisses est de 1,2 saillie par gestation [36].

2.2. Conditions de vêlage et troubles du péri-partum

Différents troubles associés ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production laitière [48]. Cet impact économique est la somme des coûts de maîtrise de la santé (ou dépenses) et des pertes consécutives aux troubles (ou manque à gagner) [43]. Parmi ces troubles

2.2.1. Accouchement dystocique

Chez la vache, les dystocies sont classées en, traction légère (ou aide facile), traction forte, césarienne et embryotomie [1].

Les fréquences des dystocies sont plus importantes chez les primipares que chez les pluri pares [61,102].

Ses origines sont différentes, comme la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la disproportion entre le fœtus et la mère. Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à l'infection qui en découle [9].

Les conséquences d'un accouchement dystocique sont multiples. Il contribue à augmenter la fréquence des pathologies du post-partum et à diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux [51].

Lors de dystocie, le l'œstrus apparait en moyenne 2 jours plu tard, la 1^{ère} insémination 2,5 jours plu tard et l'insémination fécondante 8 jours plu tard [42].

2.2.2. Gémellité

Il semble que la gémellité dépend de la race et varie avec la saison [30]. Les conséquences de la gémellité sont de nature diverse. Elle raccourcit la durée de la gestation, augmente la fréquence d'avortement, d'accouchements dystociques, de rétention placentaire de mortalité périnatale, de métrites et de réforme [15,41].

Bien qu'inséminées plus tardivement, les vaches laitières ayant donné naissance à des jumeaux sont, à la différence des vaches allaitantes, moins fertiles [51].

2.2.3. Hypocalcémie

L'hypocalcémie constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies du post-partum [51].

Les vaches souffrant d'un épisode d'hypocalcémie sub-clinique post-partum présentent une perte d'état corporel plus marqué et durant plus longtemps que celle des vaches qui présentent des taux du calcium normal [58]

2.2.4. Rétention placentaire

La rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrites, d'acétone émie et de déplacement de la caillette. Ses effets augmentent le risque de réforme, entraînent de l'infertilité et de l'infécondité [51]. Son effet sur l'intervalle vêlage-vêlage est de 0 à 10 jours [18,55]. L'intervalle vêlage-insémination fécondante est de 109 jours chez les vaches saines, et de 141 jours chez des vaches non délivrant. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est de 64,4 %, et de 50,7 % respectivement pour les vaches saines, et celles à rétentions placentaires [42].

2.2.5. Métrites

Les métrites s'accompagnent d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, de lésions podales ou encore de kystes ovariens [51].

La conséquence la plus directe d'une métrite, c'est bien le retard de l'involution utérine ; ce dernier est considéré comme la cause la plus fréquente d'infertilité en élevage bovin [8].

L'IV-IF est de 81 jours chez les vaches saines, et de 106 jours chez celles à métrites. Le TRI1 était de 67,5 % pour les vaches saines, et de 52% chez celles à métrites.

Un retard de 1-8jours pour le l'oestrus, 8-12jours pour la première insémination, et une diminution de 21 à 29 % du TRI1 sont notés en cas de métrites [42].

2.2.6. Autres troubles.

2.2.6 1. Anoestrus

Le post-partum constitue une période critique chez les vaches laitières ; la croissance importante de la production laitière au cours des 1^{ères} semaines suivant la mise-bas coïncide avec une nouvelle mise à la reproduction, dont le succès requiert une reprise précoce de l'activité ovarienne normale, une excellente détection des chaleurs ainsi qu'un haut taux de réussite à la 1^{ère} insémination [79].

La reprise de l'activité ovarienne n'est pas toujours établie dans des délais normaux, et on parle dans ce cas d'anoestrus du post—partum, qui est un syndrome caractérisé par l'absence du comportement normal de l'œstrus (chaleur) à une période où l'on souhaite mettre les animaux à la reproduction. On distingue en fait plusieurs situations lors d'anoestrus post-partum [76] :

L'anoestrus vrai pour lequel aucune ovulation n'a pu être mise en évidence depuis le vêlage précédent.

Le suboestrus, caractérisé par une activité ovarienne cyclique sans chaleurs observée ; Plus rarement, l'anoestrus est associé à un kyste.

- Si l'anoestrus est un syndrome fréquent, la reprise de la croissance folliculaire au cours du post-partum est pourtant très précoce en général chez les bovins, entre 5-40 jours post-partum, aussi bien chez les vaches laitières que chez les vaches allaitantes. En
- revanche, l'évolution de ces follicules est très différente dans les deux types de production ; chez les vaches laitières, dans 75% des cas, le 1^{er} follicule dominant va ovuler donnant ainsi naissance à un cycle sexuel, dans 20% des cas le follicule dominant, qui va devenir kystique, et dans 5% des cas, il sera atrétique [87].

Les performances reproductives des vaches en post-partum sont souvent limitées par la lactation [13], un bilan énergétique négatif chez la vache en post-partum, diminue la sécrétion de LH et retarde le rétablissement de la cyclicité. L'amplitude des pulses de LH ainsi que les diamètres des follicules dominant augmente avec la récupération du bilan énergétique positif [70].

De plus, les vaches en bilan énergétique négatif avant l'ovulation ont des follicules qui se développent plus lentement que ceux des vaches qui sont en bilan énergétique positif [68].

Le retrait du veau à la naissance, entre 20 et 30 jours, et l'arrêt de la lactation raccourcissent la durée de l'anoestrus. Quand à la fréquence des tétées, elle n'intervient que si elle est réduite à une fois/jour ; le sevrage temporaire raccourcisse la durée de l'anoestrus, s'il dure au moins 3 jours [75].

2.2.6.2. Kystes ovariens

En cas de kystes ovariens, le premier œstrus est retardé de 4-7 jours en moyenne, la 1^{ère} insémination est retardée de 10-13 jours en moyenne et le taux de réussite à la première insémination diminue de 11 à 20 % [42].

L'augmentation importante (supérieur à 1 point) de la note d'état corporel au cours des 60 derniers jours précédent le vêlage constitue un facteur de risque d'apparition des kystes ovariens [67], ces mêmes vaches perdent plus de poids en post-partum [109].

2.2.6.3. Boiteries

En élevage laitier, Les boiteries seraient au 3^{ème} rang de la hiérarchie des troubles pathologiques, après l'infertilité et les mammites [37].

Des vaches avec un score de boiterie moyen à sévère (supérieur à 2 sur une échelle de 5), ont des IV-I1 et IV-IF plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'inséminations par conception [96], Les problèmes locomoteurs sont associés à une baisse de l'expression des chaleurs [11].

La plus grande incidence des boiteries a lieu entre 2 à 4 mois après le vêlage, ce qui coïncide avec la période de mise à la reproduction des vaches. Les boiteries entraîneraient un IVV plus long ainsi qu'un TRI1 plus faible [46].

2.2.6.4. Mammites

La mammite est une maladie coûteuse non seulement en pertes de lait mais aussi en augmentant les jours ouverts et le nombre de saillie par conception [4, 59,91].

L'effet négatif de la mammite sur les performances de reproduction est toutefois dépendant du moment où elle survient. Une mammite clinique apparaissant avant la 1^{ère} saillie n'aurait que très peu d'effet sur la conception, mais une mammite survenant dans les trois premières semaines suivant la 1^{ère} saillie réduirait de 50 % le risque de conception [65].

Le nombre de saillie par conception est significativement plus grand chez les vaches ayant expérimenté une mammite après la 1^{ère} saillie (2.9 saillie/conception) que chez les vaches avec mammite avant la première saillie (1.6 saillie/conception) et avec mammite après confirmation de la gestation (1.7 saillie/conception) [4].

Les phénomènes hormonaux entourant l'ovulation pourraient être perturbés par des composés présents dans la paroi des bactéries (endotoxines ou peptidoglycans) ou encore par des substances chimiques que la vache produit pendant l'inflammation (prostaglandines, interleukines). L'élévation de la température corporelle qu'accompagnent souvent les mammites cliniques est probablement un autre élément d'explication [78].

2.3. Facteurs liés aux conditions d'élevage

2.3.1. Alimentation

L'obtention de bons résultats de performances de reproduction en élevage bovin laitier ne peut se faire sans la maîtrise de l'alimentation. Dans cette mesure, le suivi de reproduction ne peut être dissocié d'un suivi du rationnement. Les anomalies liées à l'équilibre de la ration, à sa quantité ou à ses modalités de distribution doivent être évitées tout particulièrement en fin de gestation et en début de lactation [32].

Au cours des derniers jours de gestation, l'appétit des vaches tend à diminuer : la quantité de matière sèche ingérée chute de 12-14kg à des valeurs comprises entre 8 et 12kg. A l'inverse, les besoins liés à la gestation ainsi qu'à la préparation de la mamelle deviennent importants ; ces derniers étant compris entre 1,5 et 2 UFL/jour [33].

Il existe en effet, une corrélation négative entre la durée de l'intervalle vêlage —retour en œstrus et la quantité de tissu adipeux de la vache au moment de la parturition [90].

Après le vêlage, la vache dirige en priorité l'énergie consommée vers la production laitière et en second lieu vers la reprise de la condition de chair (tissu adipeux). C'est seulement une fois que ces besoins sont satisfaits que le processus de reproduction est ré initié, on peut penser que c'est dans l'ordre des choses en regard de la survie de l'espèce: la production laitière, indispensable à la survie du nouveau né, à priorité sur la reproduction. Il est plus important d'assurer la survie du veau que d'en concevoir un autre [11].

2.3.2. Allaitement

Le stimulus nerveux de la tétée, voire de la traite, entraîne en début de post-partum une inhibition de la sécrétion de GnRH ; ce mécanisme faisant éventuellement intervenir la libération de substances opiacées au niveau du système nerveux central. Ceci expliquerait en partie l'état d'anoestrus post-partum chez les vaches allaitantes [40,77].

En effet, l'IV-1^{ère} chaleurs est plus long chez les vaches qui allaitent que chez celles qui n'allaitent pas [39,74].

Le non allaitement entraîne l'apparition des 1^{ères} chaleurs, 10 à 33 jours du post-partum, alors qu'une vache bien alimentée et allaitante ne retournera en chaleurs que 98 jours post-partum [80].

Ceci est dû à un rétablissement de l'activité ovarienne 30 jours post-partum chez la vache traite, alors que les vaches qui allaitent étendent cette période [64].

La durée de cette dernière varie entre 20 et 70 jours par vache laitière et 30 — 110 jours en bétail viandeux allaitant [82,85].

2.3.3. Climat

Des variations quotidiennes climatiques de fortes amplitudes ont un effet beaucoup plus négatif sur la fertilité qu'un environnement thermique hostile mais constant auquel les animaux sont adaptés [49].

En plus, il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectées par les hautes températures que les génisses [101].

En Floride, entre 1979 et 1980, le taux de réussite en première insémination était passé de 25 à 7%, pour des températures maximales comprises entre 29,7°C (Avril) et 33,9°C (Juillet). De même, le nombre moyen d'inséminations par conception effective et diagnostiquée entre 6 et 8 semaines était plus élevé pour la période comprise entre mai et août (4,5 à 5,3) que pour les mois de septembre à avril (2,3 à 3,5) [18].

En Afrique du sud, un faible taux de conception en 1^{ère} insémination de 33 % a été noté quand l'index température - humidité est augmenté comparé à un taux de 74 % quand cet index est plus bas [94]. L'humidité est un facteur à prendre aussi en compte lors de l'étude des variations de la fertilité selon les conditions climatiques. Cet index mesure l'impact conjugué de la température et de l'humidité (THI). Le THI le jour de l'insémination a l'impact le plus important sur le taux de retour en chaleur à 45 jours (NR45), puis suivent ceux enregistrés 2 jours et 5 jours avant l'insémination. Enfin, un index élevé 5 jours après l'insémination revêtait également une certaine importance. Mais aucune relation n'a été notée entre la fertilité et ceux relevés à 10, 20 et 30 jours post-insémination [84]. La fertilité et la fécondité présentent des variations saisonnières [50]. Le taux de conception chez les Holstein baisse de 52% en hivers et de 24 % en été [4]. En saisons chaudes, des allongements de l'IV-IA1 de 7 jours, de l'IV-IF de 12 jours et de l'IVV de 13 jours peuvent être remarqués [92]. En Arabie Saoudite, l'industrie laitière arrive quand même à faire face aux problèmes thermiques durant les mois d'été [45].

2.4. Conduite de la reproduction

2.4.1. Moment de la mise à la reproduction

La fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du post-partum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jour puis diminue par la suite [55]. Le taux de conception diminue chez les vaches mises à la reproduction 50 jours après mise bas [93].

2.4.2. Détection des chaleurs

L'intérêt d'une bonne détection des chaleurs est évident pour l'IA : elle a aussi son importance en monte libre pour prévoir les dates de vêlage. Une détection manquée fait perdre 3 semaines de la vie productive d'une vache ; s'assurer d'une bonne détection des chaleurs est donc un préalable à toute tentative d'amélioration des performances de reproduction [57].

Il apparaît que la détection des chaleurs peut être correctement réalisée pour près de 80% des vaches normalement cyclées depuis le vêlage [60].

Cette proportion est significativement inférieure pour les autres vaches : malgré l'attention particulière portée à la détection, lorsque l'activité cyclique est irrégulière ou retardée, la détection des chaleurs en vue de la mise à la reproduction ne peut être réalisée que pour une vache sur deux [25].

Cette moindre détection des vaches dont la cyclicité se rétablit après 50 jours est cohérente avec l'expression de l'œstrus plus faible au cours de la première ovulation, à la fois en terme de nombre d'acceptations du chevauchement et de la durée de ces acceptations [106].

Les diverses études menées par les centres d'inséminations évaluent autour de 10 % le pourcentage de vaches pour lesquelles l'inséminateur est appelé alors qu'elles ne sont pas en période péri ovulatoire (col fermé et/ou absence de glaire cervicale ou glaires cassantes). En cohérence avec une recherche minutieuse des chaleurs, le pourcentage de faux positifs (vaches déclarées en chaleurs lorsqu'elles étaient en phase lutéale) peut être plus élevé, de l'ordre de 14% ; ce pourcentage étant significativement plus important (30%) pour les vaches ayant présenté une cyclicité anormale avant la mise à la reproduction [25].

Ce dernier résultat apparaît préoccupant au regard de l'augmentation de l'incidence de ces irrégularités du cycle. La gestion de la détection des chaleurs doit également évoluer [69], la recommandation traditionnelle de deux observations quotidiennes de 30 minutes chacune en vue de la détection de l'œstrus n'est plus suffisante : des observations plus nombreuses et plus longues sont recommandées. La fréquence de l'absence de détection ou l'expression des chaleurs aujourd'hui semble toute fois élevée même chez les femelles présentant un profil de progestérone normal

2.4.3. Moment de l'insémination par rapport aux chaleurs

Le moment le plus favorable à l'I.A, se situe dans la deuxième moitié des chaleurs [57].

Un meilleur résultat du taux de conception est obtenu lorsque l'I.A est réalisée entre le milieu des chaleurs et six heures après leur fin [21].

De même, l'insémination devrait avoir lieu 6 à 8 heures après la première observation de l'œstrus, ou être systématisée après une synchronisation des chaleurs [69].

La durée de l'œstrus reste difficile à déterminer. Selon sa définition classique (intervalle de temps compris entre la première et la dernière acceptation du chevauchement), sa valeur moyenne a diminué au cours des trente dernières années de 18 à 14 heures environ [105]. D'après les données de différents centres d'insémination, l'inséminateur serait appelé par les éleveurs laitiers pour 25 à 45% de vaches pour lesquelles l'acceptation du chevauchement n'a pas été observée [25]. Ainsi, jusqu'à un quart des vaches inséminées ne seraient pas en chaleur [51]. Les avantages de la maîtrise du moment de l'ovulation chez les bovins sont maintenant bien connus des éleveurs : elle permet une gestion plus efficace du troupeau par une meilleure surveillance des mises bas, par un ajustement de l'alimentation aux besoins physiologiques, et favorise le progrès génétique par la mise en place de l'insémination artificielle systématique sans détection des chaleurs [3].

2.4.4. Taille du troupeau et type de stabulation

L'accroissement de la taille du troupeau est corrélé à la diminution de la fertilité [63]. Le logement des vaches laitières du groupe à mauvaise fertilité est principalement la stabulation entravée, la stabulation libre dominante dans les groupes de vaches à bonne fertilité [5]. Ces bonnes performances résultent d'une facilité de détection des chaleurs et d'un plus grand

exercice des vaches. Les désordres de reproduction causés par les infections sont fréquemment constatés chez les vaches en stabulation entravée [20]. La nature du sol a aussi une influence considérable sur les performances de reproduction ; les sols glissants (en lisiers) sont associés à une réduction des tentatives de chevauchement. Il en est de même pour les sols durs (en béton), comparativement aux sols recouverts de litière [12].

Introduction :

La région de Ghardaïa et ses environs est devenue ce dernier temps comme une région potentiel dans l'élevage bovin. elle est considérée comme deuxième bassin laitier en Algérie , la production de lait cru a atteint en 2011 près de 20 millions de litres , soit une augmentation de plus d'un million de litres par rapport à la production de 2010,a indiqué la direction des services agricoles(DSA) qui s'attendent à une augmentation à la faveur des différents mécanismes de financement.

Afin d'évaluer quelques paramètres de reproduction est identifier quelques facteurs influençant sur ces paramètres chez la vache laitière, une étude a réalisée dans 3 fermes (Ghardaia, Metlili, Elatef) sur une période de 4 mois allant du mois de novembre 2015 au mois de février2016.

L'étude est portée sur plusieurs éléments afin, de connaître le statut de reproduction des animaux à savoir ;

- les dates de naissances, les dates d'insémination, les dates de vêlage..périodes d'attente, diagnostic de gestation.

Objectif :

Notre objectif est d'évaluer et analyser quelques paramètres de reproduction des vaches laitières .

2-matériel et méthodes :

-données générales :

L'étude a été portée sur un nombre de 65 femelles bovines laitières de race montbéliarde, les enregistrements ont été faits grâce à une fiche d'identification. Cette dernière comporte plusieurs informations (les numéros des vaches, dates de naissance, dates d'insémination, les dates vêlages, intervalles vêlage-vêlage, gestation, intervalle vêlage insémination fécondante).

La fiche de suivi a été remplie suite aux visites réalisées au sein des différents élevages, les méthodes utilisées sont brièvement expliquées comme suit :

La récolte des informations concernant les vaches a été effectuée par nos observations.

Exemple ; la boucle d'oreilles avec l'aide de l'éleveur ainsi que les fiches de renseignements individuel de chaque élevage.

Les données récoltées ont été organisées dans un tableau Excel.

Elles font l'objet de deux études :

1- Étude descriptive : calculer les moyennes et les pourcentages des valeurs collectées.

1-1-les animaux ont été classés en trois catégories selon leurs numéros de lactation.

NL=0 : nullipares.

NL=1 : primipares.

NL>1 : pluripares.

2-Étude relationnelle : l'influence de certains facteurs (numéro de lactation, IVV, IF)

3-resultats :

3.1. Présentation de l'échantillon :

3.1.1.1. Répartition des vaches étudiées selon la parité :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau3 : répartition des vaches étudiées selon la parité

La parité	Nullipares	Primipares	Pluripares	Totale
Nombre	6	7	52	65
%	9.2	10.8	80	100

D'après nos résultats, on a des vaches qui sont classées selon la parité qui présente 6 vaches nullipares qui ont un pourcentage de 9.2%et 7 vaches primipares qui ont 10.8%,par contre les pluri pares ont 52 vaches dont le pourcentage est de 80%.

3.2.1. Resultats des différents paramètres de reproduction calculé :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant :

Tableau 4: La moyenne des différents paramètres de reproduction

Nombre des vaches	Moyenne d'IVV	PA	PR	VIF
52 vaches	455	62	150	155

Définir les paramètres sous tableau

IVV : intervalle vêlage- vêlage.

PA : période d'attente.

PR : période de reproduction.

VIF : intervalle vêlage-insémination fécondante.

D'après nos résultats, il a été constaté que, que les intervalles sont plus ou moins longs, avec un IVV de 455 jours et PR de 150 jours qui dépassent largement l'objectif standard, par contre une valeur normale de la période d'attente de 62 jours a été enregistrée. On note aussi, que la valeur moyenne du VIF est de 155 jours.

3.2.2. Résultats du pourcentage d'IVV :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau 5: pourcentage d'IVV

Nombre des vaches	IVV=norme	>norme
%	42	58

D'après nos résultats, plus de 50 pourcent des animaux présentent un intervalle vêlage-vêlage supérieur à la norme.

3.3 Index de fertilité sur les paramètres de reproduction :

3.3.1. Relation entre numéro de lactation et l'index de fertilité :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 07.

Tableau 6: relation entre numéro de lactation et l'index de fertilité

NL	0	1	>1
Nombre	6	7	52
IF	1.5	3.5	1.6

Dans ce tableau on a les vaches nullipares qui ont un IF de 1.5 proche de la valeur objectif qui égale de 1.2, chez les primipares ont un IF de 3.5 qui dépassent la valeur objectif, chez les multipares ont un IF de 1.6.

Discussion :

L'influence des facteurs sur les paramètres de fécondité et de fertilité :

L'étude a été réalisée sur 65 femelles bovines de race Montbéliarde, avec un numéro de lactation entre 0 et supérieur à 1 (nullipares et multipares).

Dans notre étude les animaux sont classés selon leur numéro de lactation.

Selon le numéro de lactation : la première catégorie nullipare (NL=0) : le nombre des animaux est de 6 avec un pourcentage de 9.2%.deuxième catégorie primipare (NL=1) : le nombre des animaux est de 7 avec un pourcentage de 10.8%. Troisième catégorie multipare (NL>1) : le nombre des animaux est de 52 avec un pourcentage de 80%.

Cette partie consiste à étudier l'effet des facteurs sur la performance de reproduction :

1. L'intervalle vêlage-vêlage:

D'après nos résultats nous avons constaté des variations de numéro de lactation influence l'intervalle entre le vêlage, pour les vaches nullipares et primipares IVV est le même du fait qu'il n'a jamais vêlé, pour les vaches multipares (NL>1) -: IVV est de 455 jours .

Plusieurs auteurs ont rapporté , qu'il existe une relation étroite entre les variations du numéro de lactation et le paramètre de reproduction, les résultats correspondent aux études de [Mc DOUGALL,2006,DIENHAUS et al 2002,TAYLOR et al 2004)] qui ont déjà démontré qu'il existe une relation étroite entre la production laitière et les problèmes de reproduction .Quand la production laitière est élevée les chaleurs sont inaperçues est en a un allongement de l'IVV avec l'apparition des pathologies [BUTTLER et SMITH,1989 ;ESPINASSE et al ,1998) ont signalé, que le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux réussite à la première insémination chez les multipares.

2-l'intervalle vêlage première insémination :

D'après nos résultats nous avons trouvés une PA de 62 jours, mais d'après (SPICERL.J; VERNON R.K; TUCKER W.B ET WETTMAN R.P.(1993),et STEVENSON J.S;SCHMIDT M.K ET CALL E.P.(1983 .)ont dit que la PA objectif est varié entre 13 et 46 jours .ce paramètre calculé particulièrement chez les primipares et multipares était long par rapport la valeur objectif.

2- l'intervalle vêlage –insémination fécondante :

D'après nos résultat le VIF est de 155 jours ; mais d'après (HAYES J.F; CUER I ET MONARDES H.G.(1992))le VIF moyen est de 85 jours et d'après (STEVENSON J.S;SCHMIDT M.K ET CALL E.P.(1983))et (INRAP. (1988)).le vif peut aller jusqu'a 116 jours, jusqu'à 130 jours d'après (ETHERINGTON WE; WEAVER LD ET RAWSON CL (1991)).

On remarque qu'il y'a allongement de VIF qui peut être due a plusieurs facteurs :

Déficit alimentaire ou retard d'involution utérine ou des facteurs liés aux praticiens (échec d'insémination...) .

4-l'index de fertilité :

D'après nos résultats IF est de 1.8 dépasse l'objectif, d'après (ENJALBERT F. (1994))qui démontré que l'IF doit être inferieur à 1.6 .

Conclusion :

La réussite de reproduction est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage, alors que les performances de reproduction dans notre pays restent dans une situation détériorée. À partir des résultats analysés, on peut conclure qu'en termes de fécondité, les paramètres sont plus ou moins longs (455 jours et une PA de 62jours et PR de 150 jours et VIF est de 155 jours).

Nous avons constaté après cette étude et d'après nos résultats qui présentent des intervalles très allongés qui reflète la mauvaise gestion de nos élevage.

Recommandations

- L'adoption d'une politique de 1ère I.A. post-partum de façon à inséminer les vaches au-delà du 50ème jour après le vêlage
- L'observation de l'état corporel des vaches laitières à des stades physiologiques particuliers et son évolution moyenne au cours de l'année ce qui constitue une approche synthétique de la conduite alimentaire du troupeau tout en notant que l'appréciation du score body complète le suivi du rationnement et l'évolution de la production laitière,
- Une bonne régie alimentaire est essentielle pour optimiser les vitesses de croissance des génisses de remplacement (futures reproductrices).
- Une mise en place de programme de synchronisation des chaleurs afin de pallier le problème d'anoestrus,
- Disposer l'institut de moyens d'investigations complémentaires tel que l'échographe pour diagnostiquer aussi bien que possible et d'une manière précoce les causes potentielles d'infertilité (mortalité embryonnaire précoce ou tardive).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. F BEDOUET J. BADINAND; COSSON J .L ; HANZEN C .H ET VALLET A (2000) : Lexique des termes de physiologie et performance de reproduction chez les bovin .Université de liège.

Fichier information html.URL [http : www.fmv.ulg .ac .be /oga/formation /lexiq/lexique.html](http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/lexiq/lexique.html)

2. BADINAND F. (1983).Relation : fertilité niveau de production-alimentation.Bull.Tech.

C.R.Z.V.Thérix .INRA. (S3):73-83.

3. BARIL G.COIGNIE Y .FREITAS VJF.MAUREL MC ET MERMILLOD P. (1998).Maîtrise du moment de l'ovulation et aptitude au développement de l'embryon chez les ruminants .Renc.

Rech .ruminants.5:57-62.

4. BARKER R; RISO C ET DONOVAN G.A.(1994).Low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate estrus detection intensity .Compendium on continuing

Education for the practising veterinarian .16:801-806; 815.

5. BARNOUIN J ; PACCARD P ; FAYET J.C ; BROCHART M ET BOUVIER A. (1983).

Enquête fertilité .Anim.Rec.Vèt.14(3) :253-264.

6. BARR H.L. (1975).Influence of oestrus days in dairy herd .Dairy .Sci.58:246-247.

7. BAZIN S. (1984) .Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pies-Noires. Paris (France) : ITEB .Rued. 31p.

8. BENCHARIF D ET TAITURIER D. (2002).Non délivrance ; retard d'involution utérine et PGF2alpha

Dans l'action vétérinaire n : 1619du 29Novembre .9-10 ; 19-21.

9. BOUCHARD D ; BARBAT A ET BRIEND M ;(2002).Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins

Laitière –AERA ; Reproduction ; génétique et fertilité ; paris ; 6 Décembre .5-9

10. BONNES G ; DESCLAUDE J .DROGOUL C ; GADOUD R, JUSSIAU R ; LELOC'H A ; MONTMEAS L ET ROBIN G. (1988).Reproduction des mammifères d'élevage .Collection INRAP.Ed.Foucher.Paris 239p
11. BRISSON J ; LEFEBVRE.D ; GOSSELIN B ; PETIT H ET EVANS E. (2003).Nutrition ; alimentation et reproduction .Symposium sur les bovin laitières.CRAAQ.
12. BRITT J.H. (1986).Early post-partum breeding in dairy cows .J.Dairy.Sci.72:767-783.
13. BUTLER W.R ET SMITH R.D. (1989).Interrelationships between energy balance and post-partum Reproductive function in dairy cattle .J.Dairy.Sci .72:767-783.
14. BUTLER WR. (2005).Relationships of negative energy balance with fertility Adv dairy Tech.17:35-46.
15. CHASSAGNE M ; BARNOUIN J ET FAYE B. (1996).Epidémiologie descriptive de la rétention placentaire en système intensif laitier en bretagne Vet.Res.27 :497-501et491-496.
16. CHASTANT-MAILLARD S, FOURNIER R, REMMY D - Actualités sur le cycle de la vache - Point Vet, 2005 ; numéro spécial (36) : 10-15
17. CHEVALLIER A ET CHAMPION H. (1996).Etude de la fécondité des vaches laitière en Sarthe et Loir-Cher.Elevage et insémination.272 :8-21.
18. COLEMAN D.A, THAY NEWV ET DAILEY R.A. (1985).Factors affecting reproductive performance of dairy cows .J/Dairy.Sci.68:1793-1803.
19. DARWASH A.O; LAMING G.E ET WILLIAMS J.A (1997).Estimation of genetic variation in the interval from calving to post-partum ovulation of dairy cows .J.Dairy .Sci.80:1227-1234.
20. DEKRUIF A :(1975) .Fertiliteit en subfertiliteit bij het vrouwelijk rund. Thesis; utrecht.
21. DEKRUIF A (1978).Factors influencing the fertility of a cattle population .J.Roprod .Fert.54: 507-518.

22. DERIVAUX J ; BECKERS J.F ET ECTORS F. (1984).L'anoestrus du post-partum.viaams
Diergeneeskundig Tudschrift .Jg.53-Nr.3 :215-229.
- 23.** DERIVAUX J, ECTORS F - Reproduction chez les animaux domestiques - 3ème édition revue.
Louvain-La-Neuve : Cabay, 1986, 1141 p.
24. DERIVAUX (1989) .physiologie les animaux domestique tome 1 : edition lièges.
25. DISENHAUS C. (2004).Mise à la reproduction chez la vaches laitière : actualités sur la
cyclicitè Post-partum et l'oestrus -2^{ème} journée d'Actualités en reproduction des ruminants
.ENVA.septembre 2004 :55-64.
26. DISENHAUS C, KERBRAT S ET PHILIPOT J.M. (2002) .La production laitière des 03 semaines
est négativement associée avec la normalité de la cyclicitè chez la vaches
laitière .Renc.Rech .ruminants .9 :147-150.
- 27 .DOHOO I.R ;MARTINS W ;MEEK A.H et SANDALS W.C.D .(1983).desease ,production and
culling in holstein-friesian cows.1.the data.Prev.vet.med.1:321-334.
28. DRAM E .D ; HANZEN C ; HOUTAIN J.Y;LAURENT Y ET FALL A(1999).pofil de l'état corporel au
cours du post partum chez la vache laitiere .Ann .med.vet.143 :265 -270.
- 29.DUPREEZ J.H ;TERBLANCHE S.J ; GIESECKE W.H ; MAREE C ET WELDING M.C.(1991)effet of
heat stress on conception in dairy herd model under south Africa
conditions.theriogenology.35:1039:1049.
- 30.EDDY R.G;DAVIES O ET DAVIES C.(1991).An economic assessmont of twin births in british
dairy herds .vet .rec .129:526-529.
- 31.EDMONSON A.J,LEAN I. J,WEAVER L.D,FARVER T ET WEBSTER G.(1989).A body condition
scoring chart for Holstein dairy cows-J Dairy .sci.1989;72(1):68-78.
32. ENJALBERT F. (1994).Relations: alimentation-reproduction chez la vache laitière .le point
veterinaire.25:984-991.
33. ENJALBERT F. (2003).les contraintes nutritionnelles autour du velage-point .vet .3440-44
34. ENNUYER M - Les vagues folliculaires chez la vache. Applications pratiques à la maîtrise de
la Reproduction - Point Vet, 2000 ; 31 (209) : 377-383

35. ESPINASSE R, DISENHAUS C ET PHILIPOT J.M(1998). Délai de la mise en reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière –Renc Rech Ruminants.5 :79-82.
36. ETHERINGTON WE; WEAVER LD ET RAWSON CL (1991).dairy herd reproductive performance. Part 1. Compend. Educ. Prac. Vet .13:1353-1360.
37. FAYE B ET BARNOUIN J.(1988).les boiteries chez la vache laitière.synthese des resultat de l'enquete éco-pathologiques continu. INRA .Prod.Anim, 1(4):227-234
38. FERGUSON.(2002).Serum urea nitrogen and conception rate thes usefulness of test information J.Dairy. Sci. 76:37-42
39. FERRIERA A.M ET TORES C.A. (1991).effect of restriced suckling on ovarian in body weight and post-partum ovarion activity in holstein x zebu heifers. Arquivo Brasileiro de Medicina veterinariae zootecnia.43: 495-505.
40. FIENI F, TAINTURIER D, BRUAS J.F ET BATTU I. (1995). Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. Bulletin des GTV (4B). 512:35-49.
41. FOOTE R.H. (1981). Factors affecting gestation lenght in dairy cattle. Theriogenology. 15:553-559.
42. FOURICHON C; SEEGERS H ET MALHER X. (2000). In the dairy cow: a méta- analysis theriogenologie, 53(9): 1729-1759.
43. FOURICHON C ; SEEGERS H ; BAREILLE N ET BEAUDEAU F. (2002). L'imapct économique des troubles de santé sous différentes logiques d'intensification de la production laitière en pays de la Loire. Renc. Rech. Ruminants. (9) :50.
44. FERRET S ; CHARBONNIER G ; CONGNARD V ; JEANGUYOT N ; DUBOIS P, LEVERT J ; HUMBLOT P ET PONSART C. (2005). Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après velage en velage laitier - Renc. Rech. Ruminants, (sous presse)

45. GORDON I; BOLAND M.P; McGOVERN H ET LYNN G. (1987). Effect of season on superovulatory responses and embryo quality in Holstein cattle in Saudi Arabia. *Theriogenology*. 27,2B1.
46. GORDON I. (1996). Controlled reproduction in cattle and buffaloes: controlled reproduction in farm animal's series vol 1. Cab. International. ISBN 085 1991 181.
47. GRIMARD B HUMBLOT P; PONTERA A ; ET AL. (2005). Influence of post partum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. *J. Reprod. Fertile* . 104:173-179.
48. GROHN Y. J ET RAJALA- SCHULTZ P.J.(2000). Epidemiology of reproductive performance in dairy cow.*Anim.Reprod.Sci.*60-61:605-614.
- 49.GWAZDAUSKAS F.C.(1985). Effects of climate on reproduction in cattle.*j. dairy sci.* 68, 1568-1578.
- 50.HAGEMAN W.H; SHOOK G.E ET YLER W.J(1991). Reproductive performance in genetic lines selected for high or average milk yield.*J. dairy. Sci.* 74: 4366-4376.
- 51.HANZEN C ; HOUTAIN J.Y E LAURENT Y ET AL.(1996).influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. *Anim. Méd Vét.* 140 :195-210.
- 52.HANZEN CH.(1994). Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies et des pathologies péupérales et du post parum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présenté en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur.
53. HARRISON R.O ; FORD S.P ; YOUNG J.W ; CONLEY A.J ET FREEMAN AE.(1990). Increased milk production versus reproductive and energy status of high-producing dairy cow- *J Dairy Sci*, 73: 2749-2758.
- 54.HAYES J.F; CUER I ET MONARDES H.G.(1992). Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein. *J Dairy. Sci.* 75:1701-1706.
- 55.HILLERS K.K; SENGER P.L; DARLINGTON R.L ET FLEMMING W.N.(1984). Effect of production, season, age of cows, dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herd.*J. dairy. Sci.* 67:861-867.

56. HODEL F ; MOLL J ET KUNZI N. (1995). Factors affecting fertility in cattle. *Schweizer Fleckvieh*. 4: 14-24.
57. INRAP. (1988). *Reproduction des mammifères d'élevage*. Les éditions foucher. Paris . France. ISBN 2-216-00-666-1.
58. KAMGARPOUR R , DANIEL T.G.W ? FENWICK D.G ? MCGUIGAN K ET MURPHY G. (1999). Postpartum subclinical hypocalcemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd- *The Veterinary journal*. 158:59-67.
59. KELTO D.F ; PETERSON C.S; LESLITE K.E ET HANZEN D. (2001). Association between clinical mastitis and pregnancy. On Ontario dairy farms. 2nd international symposium on mastitis and milk quality. Vancouver. Bc, Canada. Sep 13-15.
60. KERBRAT S ET DISENHAUS C. (2000). Profils d'activité lutéale et performances de reproduction du velage à la première insémination_ *Renc Rech Ruminants*. 7 : 227-230.
61. KLASSEN D.J ; CUER I ET HAYES J.F. (1990). Estimation of repeatability of calving case in canadien Holstein. *J. Dairy. Sci*. 73: 205-212.
62. KLINGBORG J.J.(1987). Normal reproductive parameters in large California style dairies. *Vet. Clin. North americ .Food.Anim.Pract*. 3:483-499
63. LABEN R.L ; SHAKES R ; BERGER P.J ET FREEMAN A .E.(1982). factors affecting milk yield and reproductive performance .*J.Dairy .sci* .65:1004-1015.
64. LAMING G.E; WATHES D .C ET PETERS A.R (1981). endocrine patterns of the post –partum cow .*J.reprod.fert.suppl*. 30:155-170.
65. LOEFFLER S.H; DE VRINS M.J ET SCHUKKEN Y.H .(1999). the effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *J.dairy.sci*. dec, 82(12):2589-2604.
66. LOPEZ GATIUS F; GARCIA-ISPIERTO I; SANTOLARIA P; YANIZ J ; NOGAREDA C ET LOPEZ –BEJAR M.(2006). screening for high-fertility in high-producing dairy cows –*theriogenologie*. 65(8):1678-1689.

67. LOPEZ-GATIUS F; SANTOLARIA P ; YANIZ J; FENECH M ET LOPEZ-BEJAR M.(2002).
Risk factors for postpartum ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows-theriogenology;58(8):1623-1632.
68. LUCY M.C; THATCHER W.W ET MACMILLAN K.L;(1990).ultrasonic identification of follicular populations and return to estrus in early post partum dairy cows given intravaginal progesterone for 15 days. Theriogenology.34:325-340.
69. LUCY M.C .(2001).reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?.J Dairy Sci.84(6):1277-1293.
70. LUCY,M.C., STAPLES C.R; MICHEL F.M ; AND THATCHER W.W.(1990). Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. J. dairy Sci .74:473.
71. MADANI T; MOUFFOK C ET FRIQUI M.(2004).Effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi aride algérienne .Renc.Rech.Ruminants.11 :244.
72. Mc DOUGALL S .(2006).Reproduction performance and management of dairy cattle.J.reprod and development.vol52.n°1.
73. MEISSONNIER E .,1994.Tarissement module ,consequences sur la production ,la reproduction et la santé des vaches laitières .point vet .,26,69-76.
74. MEJIA E.C ;PRESTON T.R ET FAJERSSON P.(1998).Effects of restricted suckling versus artificial rearing on milk production ,calf performance ,and reproductive efficiency of dual purpose Mpwapwa cattle in semi –aride climate.Livest .resear:for rural.develop.10.
75. MIALOT J.P; PONSART C; PONTER A.A ET GRIMARD B.(1998).l'anoestrus post-partum chez les bovins :thérapeutique raisonnée.GTV.27.28.29.Mai.
76. MIALOT J.P ET BADINAND F .(1985).L'anoestrus chez les bovins .In :mieux connaître ,comprendre et maîtriser la fécondité bovine .Soc.Fr.Buiatrice ed .Maisons Al Fort.217-233.
77. MIALOT J.P ;CONSTANT F ;CHASTANT-MAILLARD S ;PONTER AA ET GRIMARD B.(2001).La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins :nouveau et applications-journées Européennes de la société Française de buiatrie ,Paris, Novembre :163-168.

78. MOORE D.A.(1999).Endotoxemia and its effects on reproductive performance .North American coliform mastitis symposium proceedings .April 20-21 .Denker ,Colorado,USA.
79. OPSOMER G ;MIJTEN P; CORYN M ET DEKRUIF A(1996).Postpartum anoestrus in dairy cows: a review –vet Quat .18:68-75.
80. PACCARD P.(1981).Milieu et reproduction chez la femelle bovine .In: milieu, pathologie et prevention chez les ruminants .Intra Versailles,pp :147-163.
81. PACCARD P. (1986).La reproduction des troupeaux bovins laitiers .L’analyse des bilans. Elevage et insémination.212 :3-14.
82. PIRCHNER F ;ZWIAU E.R.D ;BUTLER I ;CLAUS R ET KARG H.(1983).Environmental and genetic influences on post partum Milk progesterone profiles cows .Tierzuchtg.Zuchtgsbiol.100:304-315.
83. RADFROD H.M;NANCARROW C.D ET MATTNER P.E.(1978).Ovarian function in suckling and non suckling beef cows post –partum .J.reprod.Fert.54:49-56.
84. RAVGNOLO ET MISZTAL. (2002).Effect of heat stress on non return rate in Holsteins: fixed-model analyses. J dairy Sci.85:3101-3106.
85. RICHARDSON G.F;ARCHBALD L.F;GALTON D.M ET GODKE A.(1983).Effects of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandine F2alpha on reproduction in post partum dairy cows.Theriogenology .19:763-770.
86. ROYAL MD, DARWASH AO, FLINTAPF, WEBB R, WOOLIAMs JA ET LAMMING GE.(2000).declining fertility in dairy cattle :changes in traditional and endocrine parameters of fertility –Anim.Sci.70:487-501.
87. SAVIO J.D; BOALND M.P; HYNES N; and ROCHE J.F (1990)a. resumption of follicular activity in the early postpartum period of dairy cows .J.Reprod. Fertil 88:569.
88. SEEGERS H ET MALHER X. (1996).Analyse des résultats de reproduction d’un troupeau laitier .point.vet.28 :971-976.
89. SERIEYS F. (1997).Le tarissement des vaches laitières .Editions France Agricole.224p.
90. SHILLO KK.(1992).Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep.J.Anim.Sci.70:1271-1281.

91. SHRICK F.N; HOCKETT M.E; SAXTON A.M; LEWIS M.J; DOWLEN H.H ET OLIVER S.P(2001). Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. *J.dairy.Sci.* Jun, 84(6):1407-1412.
92. SILVA H.M; WILCOX C.J; THATCHER W.W; BECKER R.B ET MORSE D.(1992). Factors affecting days open , gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy. Sci* 75:288-293.
93. SMITH R.D. (1992). Factors affecting conception rate .Collection: Reproduction volume: IRM Manuel.
94. SPICER L.J; VERNON R.K; TUCKER W.B ET WETTMAN R.P.(1993). Effect of inert on energy balance , plasma concentration of hormones, and reproduction in dairy cows. *J.dairy.Sci.* 76:2665-0673.
95. SPICER LJ, TUCKER WB, ADAMS GD - Insulin-like growth factor-I in dairy cows: relationships among energy balance, body condition, ovarian activity and estrous behavior - *J Dairy Sci*, 1990; 73 : 929-937
96. SPRECHER D.J; HOLSTER D.E ET KANEENE J.B.(1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance .*theriogenology.* 47:1179-1187.
97. STEFFAN J.(1987). Les métrites en élevage bovin laitier .quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sue la fertilité.
98. STEVENSON J.S ET CALL E.P.(1983). Influence of early estrus, ovulation and insemination on fertility in post partum Holstein cows .*Theriogenology* .19:367-375.
99. STEVENSON J.S; SCHMIDT M.K ET CALL E.P.(1983). Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post partum .*J. dairy .Sci.* 66:1148-1154.
100. TAYLOR V.J; CHENG Z; PUSHPAKUMARA P.G; BEEVER D.E ET WATHES D.C.(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.
101. THATCHER W.W ET COLLIER R.J. (1986). Effects of climate on bovine reproduction .In Morrow, D.A.(Ed) current therapy in theriogenology .W.B. Saunders, Philadelphia .

102. THOMPSON J.R; POLLOCK E.J ET PELISSIER C.L.(1983).Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction and age at first calving .J.Dairy.Sci.66:119-1127.
103. VALLET A ET PACCARD P.(1984).définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité.
104. VALLET A. (2000).Maladies nutritionnelles et métaboliques .In : Maladies des bovins .Ed. France. Agric, 254-257et 540.
105. VANEERDENBURG F.C.J.M; LOEFLER H.S.H ET VANVIET J.H.(1996).detection of estrus in dairy cows :a new approach to an old problem.Vet.Quart.18(2) :52-54.
- 106.VILLA-GODOY A;HUGHES T.L; EMERY RS;STANISIEWSKI EP ET FOGWELL RL.(1990).Influence of energy balance and body condition on estrus and estrous cycles in Holstein heifers Dairy Sci;73:2759-2765.
107. WESTWOOD CT; LEAN I.J ET GARVIN J.K.(2002).Factors influencing fertility of Holstein dairy cows :a multivariate description –J Dairy Sci;85:3225-3237.
108. WILLAMSON N.B (1987).The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility .Compend .Cont .Educt .Pract.Vet:14-24.
- 109.ZULU VC ; SAWAMUKAI Y; NAKADA K; KIDA K ET MORIYOSHI M.(2002).Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and postpartum ovarian function in dairy cows-j Vet Med Sci,64(10):879-885.