



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

Gestion de la reproduction chez la vache laitière

Présenté par

PENALLAOUA Lydia

CHEKROUNE Billal

Devant le jury :

| | | | |
|-----------------------|------------|-----|-----------|
| Président(e) : | BESBACI. M | MAA | ISV-BLIDA |
| Examineur : | SALHI. O | MAA | ISV-BLIDA |
| Promoteur : | YAHIMI. A | MCB | ISV-BLIDA |

Année : 2016/2017

Remercîment

Nous tenons en premier lieu à remercier le bon dieu tout puissant qui nous a donné la force de mener à bien ce travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude et remerciements dévoués à :

Notre promoteur Dr Yahimi Abdelkrim pour la patience, son aide et ses encouragements tout au long de ce travail.

On remercie vivement les membres de jury :

-Président du jury : Besbaci Mohamed MAA, ISV-BLIDA 1

-Examineur : Salhi Omar MAA, ISV-BLIDA 1

Enfin nous tenons à remercier les professeurs qui nous ont enseignés et formés depuis nos premiers pas de l'école primaire à ce jour.

DEDICACES

- ❖ Au symbole de douceur, de tendresse, d'amour ma très chère mère «Houa » que dieu la protège.
- ❖ A mon père «Boubekeur», pour le courage, le dévouement et les sacrifices consentis.
- ❖ A mon frère Sofiane.
- ❖ A ma sœur Hanane
- ❖ A tous mes oncles, ma tante et leurs familles.
- ❖ A ma meilleure amie ASMA.
- ❖ A tous mes amis.

BILLAL

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

❖ Mes chers parents,

Les plus chers dans ma vie, eux qui ont souffert sans se plaindre à m'élever,

À fin que j'atteigne ce niveau, eux qui m'ont soutenu dans ma joie,

Dans ma tristesse, dans ma fatigue et mes moments de faiblesse.

❖ Ma grand-mère

❖ Mes frères et sœurs ainsi que leurs enfants.

❖ Mon meilleur et cher ami M. NAD.

❖ Tous mes amis surtout ma copine zika.

Lydia

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

PDF Create! A Trial
www.nuance.com

Sommaire

| | |
|------------------------------|-----------|
| Introduction générale | 01 |
|------------------------------|-----------|

Chapitre 01 : Gestion de l'élevage bovin laitier

| | |
|--|-----------|
| 1. Paramètres de la reproduction | 03 |
| 2. Normes zootechniques de gestion de la Reproduction | 03 |
| 2.1. Notions de fertilité | 03 |
| 2.2. Critères de mesure de la fertilité | 03 |
| 2.2.1. Le taux de réussite de première insémination (TRIA1) | 04 |
| 2.2.2. L'index de fertilité | 04 |
| 2.2.3. Pourcentages des vaches à 3 inséminations ou plus | 05 |
| 2.2.4. L'intervalle entre vêlages et premières chaleurs | 05 |
| 2.3. Notion de fécondité | 06 |
| 2.3.1. Critères de mesure de la fécondité | 07 |

Chapitre 02 : Facteurs influençant la reproduction

| | |
|---|-----------|
| 1. L'alimentation de la vache laitière | 11 |
| 2. Pathologies de la reproduction | 13 |
| 2.1. La rétention placentaire | 13 |
| 2.2. Les métrites | 14 |
| 2.3. La fièvre puerpérale | 14 |
| 2.4. Les avortements | 15 |
| 2.5. Dystocie | 15 |
| 2.6. Les kystes ovariens | 15 |
| 3. Autres facteurs | 16 |
| 3.1. Les boiteries | 16 |
| 3.2. Le rang moyen de lactation | 16 |
| 3.3. La race | 17 |
| 3.4. Détection des chaleurs | 18 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 3.5. La courbe de croissance | 18 |
| 3.6. État d'embonpoint | 19 |

PARTIE EXPERIMENTALE

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | 20 |
| 2. Matériel et Méthodes | 20 |
| 2.1. Données générales | 20 |
| 2.2. Description des paramètres d'évaluation | 21 |
| 2.2.1. Paramètres de reproduction | 21 |
| 2.2.2. Pathologies de reproduction | 22 |
| 2.2.3. État corporel | 22 |
| 3. Résultats et discussion | 23 |
| 3.1. Résultats | 23 |
| 3.2. Discussion | 28 |
| 4. Conclusion | 30 |
| 5. Conclusion générale et recommandation | 31 |
| 6. Références bibliographiques | 32 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|-----------|
| Tableau 1 : Facteurs individuels et collectifs responsables de problèmes de reproduction | 02 |
| Tableau 2 : Objectifs de fertilité chez la vache laitière | 03 |
| Tableau 3 : Seuils de reproduction | 07 |
| Tableau 4 : Indices de reproduction | 10 |
| Tableau 5 Relation entre l'alimentation et la reproduction | 13 |
| Tableau 6 : Effet de la race sur le poids vif à différents stades de développement et le gain de poids vifs quotidien moyen désirable | 17 |
| Tableau 7 : Données générales des paramètres et de pathologies de reproduction des 45 vaches du troupeau | 22 |
| Tableau 8 : Les résultats de l'index de fertilité (n=45) | 23 |
| Tableau 9 : Nature de diagnostic ovarien (%) | 23 |
| Tableau 10 : Moyennes des chaleurs détectées au post-partum | 24 |
| Tableau 11 : Comparaison du profil de l'état corporel chez les multipares et primipares | 25 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|-----------|
| Figure 01 : Appréciation de l'indice de chair | 19 |
| Figure 02 : Les taux de chaleurs observées par rapport aux objectifs | 25 |
| Figure 03 : comparaison de la note d'état corporel chez les primipares et multipares | 26 |

PDF Create! 4 Trial
www.nuance.com

LISTE DES ABREVIATIONS

IV-V : Intervalle Vêlage-Vêlage.

IA : Insémination Artificielle.

IV-IA1 : Intervalle Vêlage-Première Insémination Artificielle.

IV-IF : Intervalle Vêlage-Insémination Fécondante.

IF : Index de Fertilité.

SC : Score Corporel.

NL : Numéro de Lactation.

NV1 : Naissance Premier Vêlage.

TV : Type de Vêlage.

RP : Rétention Placentaire.

FV : Fièvre Vitulaire.

MA : Métrite Aigue.

ECP : Endométrite Clinique ou Pyométrite.

Jex : Jours *Post-Partum*.

RIU : Retard d'Involution Uterine.

Dgo : Diagnostic Ovarien.

VC : Vêlage-Première Chaleurs.

PA : Période d'Attente.

PR : Période de Reproduction.

G : Gestation.

REF : Réforme.

NT : Nombre de Traitement.

Résumé

La gestion de reproduction est la pierre angulaire de la réussite d'élevage. Ce travail de recherche est la combinaison d'une enquête de type prospective et d'un suivi d'élevage. L'enquête a porté sur des fiches de suivi de 45 vaches laitières (primipares et multipares) de race Holstein.

La conduite de la reproduction, souvent mal maîtrisée, est caractérisée par un faible développement de l'insémination artificielle (pourcentage), et un manque de suivi de l'état reproductif des animaux ; avec en conséquence des performances en dessous des objectifs techniques et économiques. A la lumière des résultats obtenus il s'avère que l'IVV moyenne chez les vaches est de 377 jours, NV1 chez les primipares est de 15 mois, quant à l'index de fertilité se situe proche de 2,6.

Mots clés : gestion, enquêté, suivi, conduite d'élevage, performances, IVV, IVIF.

Summary

Reproductive management is the cornerstone of successful breeding. This research is the combination of a prospective survey and a follow-up of breeding. The survey covered follow-up sheets of 45 dairy cows (primiparous and multiparous) of the Holstein breed.

The reproductive behavior, often poorly controlled, is characterized by a low development of artificial insemination (percentage), and a lack of monitoring of the reproductive status of the animals; With consequent performances below the technical and economic objectives. In the light of the results obtained, it appears that: the average IVV in cows is 371 days, NV1 in the primiparous is 25 months, and the fertility index is close to 2.6.

Key words: management, surveyed, monitoring, livestock management, performance, IVV, IVIF.

ملخص

تعد الإدارة الإنجابية حجر الزاوية في التربية الناجحة. هذا البحث هو مزيج من مسح استطلاعي ومتابعة تربية. شمل المسح صحائف متابعة من 45 بقرة حلوب (بريمباروس ومتعددة الأضلاع) من سلالة هولشتاين. ويتسم السلوك الإنجابي، الذي غالبا ما يكون ضعيفا التحكم، بتطور منخفض للتلقيح الصناعي (النسبة المئوية)، وعدم رصد الحالة الإنجابية للحيوانات؛ مع ما يترتب على ذلك من أداء أقل من الأهداف التقنية والاقتصادية. في ضوء النتائج في بريمبارس هو 25 شهرا، ومؤشر NV1 التي تم الحصول عليها، يبدو أن متوسط إيفف في الأبقار هو 377 يوما، الخصوبة هو قريب من 2.6. الكلمات الدالة: الإدارة، المسح، الرصد، إدارة الثروة الحيوانية، الأداء، إيفف، إيفف.

Introduction générale :

L'élevage bovin assure une bonne partie de l'alimentation humaine et constitue par la même une source de rentabilité pour les producteurs; par voie de conséquence le temps improductif doit être réduit au maximum en diminuant la période de vie non productive de l'animal. Un objectif de dix mois de lactation et un veau par vache et par an devrait être atteint (**Charron, 86**), ce niveau de rentabilité est conditionné par un diagnostic des performances de la reproduction du cheptel en s'appuyant sur des paramètres d'évaluation. Cette évaluation permettra de dresser un bilan moyen de fécondité, essentiel pour la situer et aussi de prévoir et organiser les actions visant à l'améliorer.

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 (**Waller, 1992, Enjalbert, 1994**) et l'état sanitaire de troupeau (**Calavas, 1994**). La production laitière est liée directement à la dégradation ou l'amélioration de ces paramètres donc sa maîtrise est une tâche difficile (**Marianne, 2007**). Selon (**Soltner, 2001**), le retard d'un cycle coûte environ 300 dollars par vache. A cet effet, ce travail tentera de mettre en évidence les problèmes liés à la gestion de la reproduction dans des élevages laitiers.

Tableau 1 : Facteurs individuels et collectifs responsables de problèmes de reproduction (Hanzen 2004).

| Facteurs individuels | Facteurs collectifs |
|---|--|
| Age | Politique d'insém. au <i>post-partum</i> |
| Génétique | Détection des chaleurs |
| Production laitière | Moment d'insém. pendant les chaleurs |
| Type de vêlage | Nutrition |
| Gémellité | Saison |
| Mortalité périnatale | Type de stabulation |
| Rétention placentaire | Taille du troupeau |
| Fièvre vitulaire | Qualité du sème |
| Involutions cervicale et utérine | Technicité de l'inséminateur |
| Infection du tractus génital | Aspects sociologiques |

Le travail sera dirigé en deux grandes parties, où nous exposons dans la première toute une partie bibliographique dans laquelle il sera essentiellement traité des références ayant trait au thème évoqué. La seconde partie traitera de nos travaux personnels, où nous aborderons dans un premier lieu, la présentation du matériel, de la méthodologie, ce premier point sera suivi de l'exposé des résultats obtenus lesquels seront interprétés et discutés dans une seconde partie, en fin nous terminerons notre travail par une conclusion suivie des recommandations.

Chapitre I

Gestion de l'élevage bovin laitier

1. Paramètres de la reproduction :

Le but premier de l'éleveur de bovins laitiers n'est pas de produire des veaux mais essentiellement du lait. Il est admis de tous que la production laitière quotidienne était maximum lorsque les intervalles expriment une durée d'une année. A ce contexte, il va falloir mesurer les performances de reproduction à partir des événements relatifs au déroulement de la carrière reproductive de l'animal tout en se référant à des valeurs réalisées en cohérence avec le système de reproduction (Disenhaus et coll. 2005).

2. Normes zootechniques de gestion de la Reproduction :

2.1. Notions de fertilité :

Loisel (1976) définit la fertilité comme étant la possibilité pour une vache (ou un troupeau) d'être gestante après une ou plusieurs inséminations. La fertilité est un paramètre physiologique qui représente l'aptitude d'une femelle à être fécondée au moment où elle est mise à la reproduction. Par ailleurs, il est utile de rappeler que le taux de fertilité vrai est le nombre de femelles ayant mis bas par rapport au nombre de femelles pleines, au contraire, le taux de fertilité apparent se définit comme étant le nombre de femelles gestantes sur le nombre de femelles mise à la reproduction. (**Constant, 2004**) la traduit par le pourcentage de vaches inséminées trois fois ou plus et par le taux de fécondation à la première insémination. Selon (**Charron, 1986**), le taux de réussite en première insémination (TRI1) doit être de 70%, au contraire le pourcentage de femelles demandant une troisième insémination doit être en dessous de 15%.

2.2. Critères de mesure de la fertilité :

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité. Selon (**Paccard, 1981**) elle est mesurée par :

Chapitre I Gestion de l'élevage bovin laitier

2.2.1. Le taux de réussite de première insémination (TRIA1) :

C'est un critère fort intéressant pour mesurer la fertilité d'un cheptel. Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60 à 90 jours après la première insémination (**INRAP, 1988**).

Il est couramment admis que ce critère avoisine 60%, toutefois l'objectif reste un taux de réussite égal ou supérieur à 70%. Selon (**Seegers, et Malher 1996**), la réussite en première insémination est de 60% pour les vaches, au contraire pour les vaches ce taux de réussite est de 70 % Selon (**Wathiaux, 1996**), lors de la saillie naturelle et avec un taureau performant, la réussite de l'insémination est en général proche de 100%, au contraire lorsqu'on pratique l'insémination artificielle, le pourcentage de réussite dépend, outre la qualité de la semence de la compétence du producteur ou du technicien à :

- Décider du moment de l'insémination.
- Manipuler correctement la semence.
- Déposer la semence au bon endroit (entrée du corps utérin).

Selon (**Chevallier et al 1998**), une étude de terrain conduite de 1988 à 1997, le taux de réussite en première IA s'est sensiblement dégradé jusqu'en 1995, chutant de 60% à 53,4% avant de se stabiliser. Cette situation est accompagnée d'un allongement de 6 à 12 jours de l'intervalle vêlage-vêlage, et en 2002, pour 36% des femelle de l'une des centres au moins 3IA sont nécessaires pour obtenir un vêlage (**Lemezec 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.

2.2.2. L'indice de fertilité :

Est le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaire à l'obtention d'une gestation (**Hanzen, 2007**).

Si le nombre des inséminations comprend celles qui ont été réalisées animaux réformés, l'indice de fertilité est dit « réel ». Dans le cas contraire, il s'agit de l'indice apparent, l'indice de fertilité réel doit être inférieur à 2,2 et l'indice de fertilité apparent inférieur à 1,8. (**Hanzen, 2005**).

2.2.3. Pourcentages des vaches à 3 inséminations ou plus :

Il s'agit des femelles fécondées ou non et qui demandent 3 inséminations et plus au sein du troupeau. Il est à rappeler que lorsque le pourcentage de vaches est égal ou supérieur à 15%, le cheptel en question est en situation d'infertilité, Selon **(Denis, 1979)**, il ne faut pas occulter les cas de mortalité embryonnaire Il faut cependant signaler que ce critère est influencé, par les mêmes facteurs qui agissent sur le taux de réussite en première insémination.

2.2.4. L'intervalle entre vêlages et premières chaleurs :

Cet intervalle est très significatif quant à la l'efficacité de la diagnose des chaleurs au sein d'un troupeau, toutefois ce paramètre est variable, divers facteurs sont à l'origine de cette variation, notamment l'efficacité de la détection des chaleurs, les conditions de stabulations, l'alimentation, l'hygiène au vêlage (pathologie *post-partum*), et le niveau de production **(Seegers et coll., 1992)**. La date de venue en chaleurs après la mise bas est très variable selon les individus, en effet, elle se situe en moyenne entre 30 et 35 jours et ce après le part Selon **(Denis, 1979)** toutes les vaches doivent avoir un *anætrus post-partum* au plus de 60 jours après le vêlage. Cet intervalle a pour objectif, la proposition maximale à moins de 45 jours et le total à moins de 60 jours **(Seegers et coll., 1992)**.

Lorsque cet intervalle est satisfaisant, on peut supposer un bon fonctionnement de l'élevage.

Nombreuses sont les études qui ont démontré que 5 à 30% des animaux inséminés ne présentent pas réellement de signes de chaleurs au moment de leurs insémination **(Williamson et al., 1972)**.

Chapitre I Gestion de l'élevage bovin laitier

Tableau 2 : Objectifs de fertilité chez la vache laitière (Boichard et al 2002 ; Hanzen 2007).

| Paramètres de fertilité chez la V.L | selon Vallet et al. 1984 | selon Seryies. 1997 |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Taux de réussite d'IA | Supérieur à 60% | Supérieur à 55-60% |
| Taux de fécondité | Inférieur à 15% | Inférieur à 15-20% |
| Index de fertilité | Inférieur à 1.6 | 1.6 à 1.7 |

2.3. Notion de fécondité :

La fécondité selon (Thibault et Levasseur 2001), se définit comme étant l'aptitude d'un individu à produire une ou plusieurs gamètes capables de féconder ou d'être fécondés; en effet, le taux de fécondité est le rapport entre le nombre de veaux nés et le nombre de femelles mises à la reproduction, toutefois selon (Chevalier et coll 1996).

La fécondité est un paramètre économique qui représente l'aptitude pour une vache à produire un veau par an, Il est faut toutefois rappeler que le bilan de fécondité est un outil de mesure et de comparaison, cette comparaison est établie par rapport aux normes admises et obtenues dans un élevage ou lors d'une expérimentation ou encore une enquête, par ailleurs selon (Dudouet 1999).

La maîtrise de la reproduction nécessite le contrôle des paramètres de la conduite d'élevage, notamment l'alimentation, l'état sanitaire, le logement), par ailleurs il existe des indicateurs de la reproduction pour lesquels il est recommandé de préciser les objectifs et les seuils critiques lesquels sont consignés dans le tableau emprunté à (Blair et Murray, 1996).

Tableau 3 : Seuils de reproduction (Blair et Murray., cités par Dudouet).

| Indication | Val. Objective | Seuil critique |
|--|----------------|----------------|
| Taux de gestation | 95% | <90% |
| Ecart entre 2 vêlages | | |
| - Multipares | 395 J | > 380J |
| - Primipares | 380J | > 395J |
| % des écarts de vêlages < 400j | <15% | >10% |
| Taux de réussite en 1ère insémination | >70% | < 90% |
| % de vaches nécessitant 3 insé et + | < 10% | >15% |
| Taux de mortalité (naissance, sevrage) | >0% | >05% |
| Nombre de veaux sevrés | <05% | <90% |
| % de vaches laitières mises à la saillie | >95 | <90% |
| Nombre de veaux sevrés (% de vaches présentes) | >95% | |

2.3.1. Critères de mesure de la fécondité :

L'âge au premier vêlage (NV1) :

L'objectif fixé pour ce critère est d'obtenir des génisses qui mettent bas entre 24 et 26 mois. Selon les conditions d'élevage cette valeur peut se limiter entre 28-30 mois. (Vandelaar, 2006), donne des âges au premier vêlage entre 22 et 24 mois pour des génisses de race Holstein et de race Ayrshire, par ailleurs, (Lefèvre et coll, 2004), pour des animaux de même race donnent un âge moyen au premier part, respectivement de 28 mois pour les génisses de race Ayrshire et 27 mois, pour des animaux de race Holstein.

Chapitre I Gestion de l'élevage bovin laitier

Selon **(Wattiaux, 2005)** l'âge à la première parturition peut-être de l'ordre de 22 à 24 mois, il est clair évident que ces données sont intimement liées au poids corporel des animaux, de plus ce paramètre est généralement associé à d'autres facteurs notamment, la saison de mise bas et l'intervalle premier vêlage saillie pour la deuxième gestation.

- **Intervalle vêlage-première insémination :**

L'objectif visé reste un pourcentage maximal d'intervalle de moins de 65 jours *post-partum*, à l'exception des premières lactations et des vaches à haut potentiel de production ou l'on peut se permettre un mois de plus, par ailleurs, il est admis qu'aucune vache ne doit être inséminée avant 40 jours.

(Loisel et Mandron, 1975) constatent que les troupeaux où 30 à 35% des vaches sont inséminées dans les 40 jours qui suivent le part expriment un intervalle entre vêlage supérieur à une année, l'involution utérine insuffisante est responsable des échecs des inséminations de l'utérus et/ou des mortalités embryonnaires tardives se traduisant par des retards d'apparition des chaleurs **(Kadri et Hamza, 1987)**.

L'intervalle vêlage première insémination est grandement influencé par la politique de l'éleveur, en effet le délai de mise à la reproduction après le part est l'élément le plus déterminant de l'intervalle entre vêlages de plus 35 à 80% des variations de l'intervalle vêlage-vêlage sont dus aux variations de l'intervalle vêlage première insémination, **(Gauthier et coll, 1985)** ont montré que cet intervalle est tributaire d'une part de l'état *péri-natal* et d'autre part de l'alimentation, cet état de fait peut entraîner des variations de l'ordre de 15 à 32 jours.

- **Intervalle vêlage-insémination fécondante :**

Il dépend de l'intervalle vêlage insémination première (PA) et du nombre d'inséminations nécessaires pour obtenir une fécondation, il est à remarquer que toutes les vaches doivent être déclarées gestantes au plus tard entre le 85ème et le 90ème jour après la mise bas, à l'exception des vaches qui sont en première lactation ou celles à haut potentiel de production, pour ces catégories de vaches on peut se permettre un écart d'un mois et plus **(Seegers et Malher, 1996)**.

Sur le plan pratique, une vache est dite inféconde lorsque cet intervalle dépasse les 110 jours. Au sein d'un troupeau, l'objectif est d'avoir un intervalle vêlage insémination

Chapitre I Gestion de l'élevage bovin laitier

fécondante moyen de 85 jours (**INRAP, 1998**) et peut y aller jusqu'à 116 jours selon (**Hayes et al 1992**).

▪ Intervalle vêlage-vêlage :

C'est le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière (**Gilbert-Bonne, 1995**), ce dernier donne une mesure des plus proches quant à la fertilité du troupeau, il représente le nombre de jours séparant deux mises bas successives. Il faut néanmoins signaler que son appréciation est toujours tardive de ce fait il ne peut être considéré seul.

Selon (**Denis, 1978**), il ne prend pas en compte les problèmes de fertilité qui apparaissent avant une éventuelle, décision de réforme, de plus il ne permet pas à lui seul d'orienter une analyse étiologique, du fait qu'il cumule d'une part l'influence de la conduite de l'éleveur et d'autre part la fécondité imputable à l'animal.

Selon (**Loisel, 1976**), il existe une relation étroite entre l'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage insémination fécondante ; de plus toute variation de l'intervalle entre vêlages est imputable aux variations de l'intervalle vêlage insémination fécondante.

L'intervalle entre vêlages caractérise la fécondité d'un troupeau, cette dernière est elle-même tributaire de trois critères fondamentaux :

- Les délais de mise à la reproduction.
- Le temps perdu en raison des échecs de l'insémination.
- La durée de gestation.

Il est généralement admis, que ce critère est proche d'une année, des intervalles trop courts (< 330 jours) sont à éliminer, toutefois selon (**Denis, 1979**) des intervalles dépassant 400 jours, sont franchement anormaux.

Selon (**Badinand, 1983**).

Selon (**Vande, 1985**), cité par (**Messadia, 2001**), le prolongement de l'intervalle entre vêlages se solde par une perte économique sur la valeur du veau, engendrant une baisse du revenu, de la production laitière, le prix du lait et enfin les frais d'alimentation. Par ailleurs, cet intervalle reste, le critère le plus intéressant en production laitière, de plus il est un bon témoin dans l'appréciation de la fertilité du cheptel.

Chapitre I Gestion de l'élevage bovin laitier

En dehors de son calcul qui reste toujours tardif, il ne peut être utilisé seul, en effet l'intervalle entre mise bas caractérise la fécondité, qui est elle même tributaire de l'addition de trois autres intervalles, notamment :

- Les délais de mise à la reproduction.
- Le temps perdu à cause des échecs de l'insémination.
- La durée de la gestation.

(Soltner, 2001) a constaté dans son étude que chaque jour de perdu équivaut à un manque à gagner de l'ordre de 20 à 35 francs par vache (soit environ 3,07 à 5,38€)

Tableau 4 : Indices de reproduction **(Waththiaux, 1996)**.

| Indices de reproduction | Valeur optimale |
|---|------------------|
| -Intervalle entre vêlages | 12.5 à 13 mois |
| -Moyenne du nombre de jours entre vêlage et 1ère chaleurs | < 40 jours |
| - Moyenne du nombre de jours entre vêlage et 1ère Saillie | de 45 à 60 jours |
| Durée de la période de tarissement | 45 - 60 jours |
| Moyenne d'âge au premier vêlage | 24 mois |
| - % de vaches réformées pour cause de fertilité | <10% |

Chapitre 02

Facteurs influençant la reproduction

Introduction : La reproduction des animaux, est tributaire de beaucoup de facteurs, ces derniers peuvent être d'ordre alimentaire, donc non liés directement à l'animal, comme ils peuvent agir de manière directe sur les performances reproductrices des animaux, ces derniers sont étroitement liés à l'animal ; nous aborderons dans ce chapitre un certain nombre de ces facteurs. Selon **(Macheboeuf et coll, 1993)**, divers facteurs influencent sur les rendements zootechniques des vaches laitières, de plus selon de nombreux auteurs, notamment ; **(Coulon et coll. 1989, Faverdin et coll. 1992 et Keady et coll. 2001)**, l'alimentation reste le facteur qui influence le plus ces performances, en particulier la fertilité de la vache, sa production de lait, la qualité chimique, ainsi que le statut sanitaire de la vache et du veau qu'elle produit.

1. L'alimentation de la vache laitière :

Parmi les étiologies de l'infertilité, l'alimentation occupe une place prépondérante, en effet, quand plus de 15% des vaches d'un cheptel laitier sont en anoestrus 40 à 50 jours après la mise bas, il faut incriminer une origine alimentaire **(Enjalbert, 1994)**, par ailleurs, **(Ferguson, 1996)**, admet qu'une alimentation insuffisante ou mal équilibrée est en élevage bovin laitier, une cause de divers troubles de la reproduction, de plus elle reste la cause dominante des anoestrus anormalement prolongés après la parturition.

La gestion de la reproduction des vaches laitières reste un des plus importants facteurs impliqués dans la maîtrise de l'élevage, plusieurs facteurs ont une incidence sur les performances zootechniques des vaches laitières **(Macheboeuf et coll.1993)**, de plus divers auteurs consultés dans la bibliographie admettent que l'alimentation est le facteur qui a le plus d'incidence sur ces performances, parmi eux on peut citer la fertilité, de la vache, les performances laitières, la qualité du lait, et enfin la santé de la mère et de son produit **(Keady et coll. 2001, Faverdin et coll, 1992, Coulon et coll., 1989)**. Par ailleurs, les performances de la reproduction sont intimement liées pour une grande partie à l'alimentation, d'où l'intérêt d'assurer un bon contrôle de la ration distribuée.

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

L'expression du rut (l'ovulation), la réussite de la saillie ou de l'insémination artificielle (la fécondation), ainsi que la parturition peuvent être hypothéqués, par des problèmes alimentaires (**Roche, 2006**). En effet, de nombreuses complications lors des mises bas sont associées, en partie, avec des déséquilibres alimentaires, notamment, le syndrome de la vache grasse, la fièvre vitulaire, le déplacement de la caillette et l'acétonémie, de plus Il faut noter que les vaches qui développent une fièvre vitulaire ou encore le syndrome de la vache grasse présentent, un facteur risque beaucoup plus probant d'avoir une rétention placentaire, une métrite et une réduction de fertilité (**Wattiaux, 1997**).

(**Benlekhal et coll. 2000**) ajoutent aussi, en conditions marocaines, que pour les génisses, des erreurs dans la pratique des rations se traduisent par une mise à la reproduction tardive, de plus, cet état de fait s'oppose à l'extériorisation du potentiel génétique de production de lait. En effet, il est connu que les insuffisances alimentaires ne permettent pas d'équilibrer l'offre en fonction des besoins spécifiques de chaque phase de la courbe de lactation.

Selon (**Enjalbert, 1998**), l'alimentation est responsable de 45 à 60% des causes d'infertilité bovines, l'alimentation est parmi les causes d'infécondité des cheptels bovins laitiers, soit en situation de sous alimentation et suralimentation.

L'alimentation, est la cause d'un pourcentage non négligeable d'infécondité, de plus les infertilités d'origine nutritionnelle ont une incidence habituellement sur le cycle productif et c'est au premier stade de développement qui se signale une période critique comprise entre une semaine avant insémination à 15 jours après, à ce stade toute perturbation alimentaire est synonyme de conséquences néfastes se traduisant par des perturbations de l'embryon et sa nidation (**Lavergne, 1991**).

Selon (**Loisel, 1976**), l'influence de l'alimentation est en fonction du stade, il est possible de situer les besoins en fonction de l'état physiologique de l'animal : entretien, exercice physique, croissance, gestation, production de lait de viande ou encore de réserves lipidiques (**Cauty et Perreau, 2003**).

Les besoins d'entretien, dont la couverture est obligatoire, permettent la survie et le maintien du poids de l'animal, dans des conditions de vie normales, et qui se soldent par la prise alimentaire, la station debout, l'exercice, la réponse aux variations du milieu non exagérées, par contre, les autres besoins qui n'interviennent que par une faible participation dans la survie de l'animal, mais néanmoins nécessaires pour l'obtention de produits

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

économiquement rentables, on peut toutefois citer, la croissance, la production de viande, la masse corporelle d'un reproducteur, la gestation et enfin la lactation.

Le ratio besoins totaux/besoins d'entretien, définie le niveau de production, il est spécialement élevé chez une vache laitière, il est de l'ordre de 4 à 5 à la parturition, en effet, une vache pesant 650kg en début de lactation et produit 50kg de lait quotidiennement, représentant 7,69% de son poids vif, au contraire, une vache allaitante de 700kg en début de lactation produisant 10kg environ soit l'équivalent seulement de 1,43% de son poids vif. La vache laitière est donc un animal exigeant, de ce fait son alimentation doit être particulièrement étudiée (Cauty et Perreau, 2003).

Tableau 5 : Relation entre l'alimentation et la reproduction (Enjalbert, 1994).

| Troubles | Éléments invoqués |
|--|--|
| Anoestrus et baisse d'activité Ovarienne | Déficit énergétique Déficit en phosphore |
| Défaut de fécondation Mortalité embryonnaire | Fortes carences en énergie et azote Excès d'azote (surtout dégradable) Déficit en phosphore et oligoéléments |
| Avortements Mortinatalité | Carences en iode et vitamine A Excès d'azote |
| Rétentions placentaires Métrites Retard d'involution utérine | Carences en vitamine E et sélénium Déficits en calcium et magnésium Excès d'azote |

2. Pathologies de la reproduction :

2.1. La rétention placentaire :

Lors d'un vêlage normal ; le placenta est évacué douze heures après la mise bas, dans un certain nombre de cas ; la motricité utérine est insuffisante pour expulser le placenta. La non délivrance est un risque pour la vache ; en effet elle peut entraîner des infections utérines, ou des métrites, dans ce cas. Il est alors nécessaire d'intervenir manuellement et retirer le

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

placenta ; sans oublier la mise en place d'antibiotiques locaux. Plusieurs causes peuvent être incriminées dans la rétention placentaire, on peut citer une suralimentation au tarissement, une carence en vitamine E et tous les facteurs qui tendent à affaiblir la vache et /ou diminuer la motricité de l'utérus notamment les vêlages long et difficiles, la fièvre vitulaire et la carence en magnésium. **(Cauty et Perreau, 2003).**

2.2. Les métrites :

Les métrites ont été définies par la présence d'un écoulement vulvaire anormal (flocon purulent, écoulement muco-purulent, purulent ou sanieux) observé par l'éleveur ou après un examen vaginal au moyen d'un spéculum.

Elle s'accompagne d'infécondité et d'une augmentation de risque de réforme. Elles sont responsables d'anoetrus, d'acétonémie, de lésion podales ou encore de kystes ovariens.

La conséquence la plus directe d'une métrite, c'est bien le retard d'involution utérine ; ce dernier est considéré comme la cause la plus fréquente d'infertilité en élevage bovin **(Bencharif et tainturier, 2002)**. L'IV-IF est de 81 jours chez les vaches saines, et de 106 jours chez celles à métrites **(Mc Dougall, 2006)**. Un retard de 1 à 8 jours pour le premier anoetrus, 8 à 12 jours pour la première insémination, et une diminution de 21 à 29% du TRI1 sont notés en cas de métrite **(Eharibi et al, 2005)**.

2.3. La fièvre vitulaire :

La fièvre vitulaire peut être définie comme une névrose humorale dont l'hypocalcémie représente la dominante métabolique ; elle se caractérise cliniquement par des modifications du tonus neuromusculaire allant des tremblements jusqu'à la parésie **(Derivaux et Ectors)**.

La fièvre vitulaire ou appelé aussi hypocalcémie de parturition, affecte 1,4 à 10,8% des vaches laitières et constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologie du *post-partum* **(HANZEN et al, 1996)**.

Les vaches souffrant d'un épisode d'hypocalcémie sub-clinique post-partum présentent une perte d'état corporel plus marqué et durant plus longtemps de celle des vaches normocalcémiques **(Kamgarpour et al, 1999)**.

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

2.4. Les avortements :

Les avortements se caractérisent par la mort du fœtus et son expulsion lors la *mise-bas*, ces avortements peuvent être dus soient accidentellement, en effet une chute, une compression trop forte du fœtus lors d'une bousculade dans le troupeau peuvent conduire à un avortement ; par ailleurs, la présence de toxines abortives dans des fourrages mal conservés (foins et ensilages qui chauffent) sont également incriminées dans les avortements.

Parmi ces diverses causes on peut citer les agents infectieux, particulièrement celui de la brucellose (*Brucella abortus*), il est à signaler que d'autres infections peuvent être responsables d'avortements notamment, la salmonellose, l'aspergillose, la listériose et les infections vénériennes (**Cauty et Perreau, 2003, Vallet 1991**).

Deux sortes d'avortement peuvent exister, en effet on peut citer l'avortement d'origine non infectieuse et l'avortement d'origine infectieuse.

2.5. Dystocie :

Chez la vache, les dystocies sont classées en traction légère qu'on appelle aussi aide facile, traction forte, césarienne et embryotomie (**Badinard et coll. 2000**).

Les fréquences des dystocies sont plus importantes chez les primipares que chez les multipares (**Klassen et al 1990**).

Ses origines sont différentes, comme la gemellité, 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 découle (**Boichard et coll. 2002**).

Les conséquences d'accouchement dystociques sont multiples. Ils contribuent à augmenter la fréquence des pathologies du *post-partum* et à diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux (**Hanzen, 1996**).

2.6. Les kystes ovariens :

Les kystes sont des structures ovariennes anormales pouvant entraîner des difficultés de reproduction. Ils sont une cause mineure de l'infécondité puisque seulement 5% des vaches environ en sont atteintes au cours de la période de mise à la reproduction.

Leur fréquence est plus élevée lors des premiers cycles après le vêlage, mais ils ne constituent pas une pathologie à cette période dans la mesure où ils régressent spontanément sans répercussion sur les capacités de la reproduction ultérieure. Les kystes

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

résultent d'un défaut d'ovulation. Le follicule mur n'éclate pas et continue à grossir, c'est le follicule kystique (Vallet, 1991).

3. Autres facteurs :

3.1. Les boiteries :

La boiterie est un réflexe de l'animal qui soulage sa douleur, en évitant l'appui sur son membre malade. La boiterie est un symptôme que l'on retrouve à un moment au moins, dans presque toutes les affections de l'appareil locomoteur.

Lorsque plusieurs pieds ou plusieurs membres d'un bovin sont atteints, sa démarche est caractéristique, il «marche sur des œufs». La station debout et les déplacements étant pénibles, il reste le plus souvent couché et son appétit diminue. Il en résulte des pertes de productions, baisse de GMQ chez les bovins à l'engrais, chute de la lactation chez les vaches suivie de troubles de la reproduction (Salisbury, 1978).

Les boiteries résultent d'agressions, traumatismes, infections spécifiques ou non, intoxications. On distingue les affections des pieds et les affections des autres parties des membres. Les boiteries peuvent avoir un caractère individuel et un caractère collectif.

Il existe les boiteries d'évolution aiguë à titre d'exemple on peut citer, le panaris ou phlegmon interdigité, les bleimes, les boiteries des membres...

Les boiteries d'évolution lente, notamment le fourchet ou dermatite inter digitée, la dermatite digitale, la fourbure chronique des vaches laitières, l'ulcère typique de la sole ou « cerise » et les arthrites.

3.2. Le rang moyen de lactation :

Le rang moyen de lactation pour une vache en production et pendant toute sa vie productive doit être supérieur à 3 et ce pour une pyramide des âges équilibrés. Si ce critère est nettement en dessous, on ne profite pas du potentiel de production adulte,

qui se situe à partir de la troisième lactation pour les animaux de race Frisonne française et 4ème -5ème lactation pour ceux appartenant aux races Montbéliarde et Normande (Seegers, Grimard et Leroy, 1992).

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

3.3. La race :

Il existe des différences entre races, les génisses de race laitières à croissance rapide comme la Holstein ou la jersiaise, présentent une précocité sexuelle plus importante que les races à croissance plus lente de type Normande ou Tarentaise (**D'Hour et al, 1995. Trocon 1996**). Cette différence de précocité sexuelle se retrouve non seulement à la puberté mais aussi remarqué lors du calcul des taux de fertilité à la premières IA. La mise à la reproduction en dessous de 15 mois apparait tout à fait réalisable et ne pénalise pas ce critère chez cette race précoce (**Barbat et al, 2007**).

Tableau 06 : Effet de la race sur le poids vif à différents stades de développement et le gain de poids vifs quotidien moyen désirable (**Wattiaux, 2005**).

| Races | Poids à la naissance (Kg) | A l'insémination | | Au vêlage | | Gain moyen quotidien (Kg) | Poids adulte (Kg) |
|-----------|---------------------------|------------------|------------|------------|------------|---------------------------|-------------------|
| | | Poids (Kg) | Age (mois) | Poids (Kg) | Age (mois) | | |
| Holstein | 40-50 | 360-400 | 14-16 | 544-620 | 23-25 | 0.74 | 650-725 |
| Guernesey | 35-40 | 275-310 | 13-15 | 450-500 | 22-24 | 0.60 | 325-580 |
| Ayshire | | | | | | | |
| Jersiaise | 25-30 | 225-260 | 13-15 | 360-425 | 22-24 | 0.50 | 425-500 |

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

3.4. Détection des chaleurs :

La détection des chaleurs revêt une grande importance dans le programme d'insémination artificielle (I.A) surtout lors de l'utilisation de semence provenant de taureaux de haute valeur génétique. De plus, la manifestation effective des chaleurs et leur détection conditionnent de loin les délais de mise à la reproduction.

Si on n'a pas détecté une période de chaleurs ça nous conduit à un retard systématique de la durée d'un cycle, soit environ trois semaines.

Les méthodes de détection reposent sur plusieurs modifications physiologiques et au niveau du comportement de l'animal qui se produit au moment de l'œstrus. Ces modifications sont la conséquence des variations du taux d'hormones circulantes, particulièrement de la montée des œstrogènes sécrétées par le follicule pré ovulatoire.

3.5. La courbe de croissance :

La courbe de croissance permet de comparer la taille et le poids vif des génisses dans une exploitation et c'est à partir d'un standard représentatif de la moyenne de la population, cet outil de gestion permettra d'évaluer et, si nécessaire, de corriger l'alimentation et les techniques d'élevages pour rectifier la trajectoire de croissance. La croissance est difficile à évaluer quel que soit le système d'élevage (pâturage ou alimentation en stabulation), la mise en place des courbes de croissance permet d'apprécier la performance des génisses au cours de leurs différents stades de croissance (Waththiaux, 2005).

3.6. État d'embonpoint :

L'état de chair donne un indice des réserves de gras corporel dont dispose un animal. En période d'alimentation insuffisante, la vache utilise ces réserves pour combler ses besoins énergétiques. En général, chez les vaches à haut potentiel de production, cette situation se produit au début de la lactation, par ailleurs, les vaches malades ou nourries avec des aliments de qualité inférieure ou en quantité restreinte peuvent également puiser dans leurs réserves énergétiques, de plus les vaches qui ont traversé une période d'amaigrissement devraient recevoir une ration excédant leurs besoins afin de reconstituer un état de chair convenable.

Chapitre 02 Facteurs influençant la reproduction

On évalue l'état de chair d'une vache par appréciation visuelle et par palpation des régions de l'épine dorsale, de la longe et de la croupe. Étant donné que les os des ischions et des hanches, l'épine dorsale et l'extrémité des vertèbres lombaires sont dépourvus de tissus musculaires, toute masse corporelle visible ou palpable est constituée de peau et de dépôts adipeux (figure n°01). (Rodenburg, 2004).

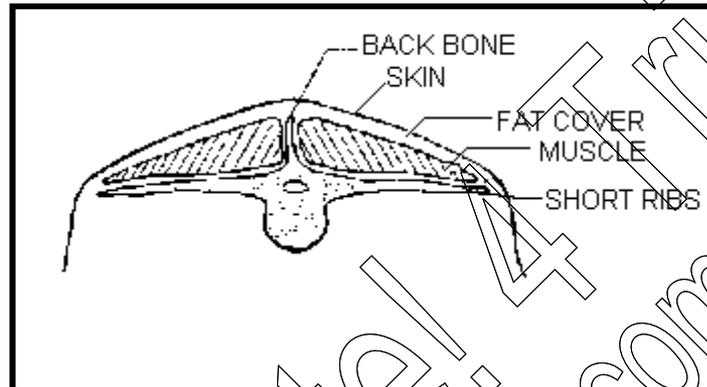


Figure 01: Appréciation de l'indice de chair (Rodenburg, 2004).

6. Références bibliographiques :

1-Badinand F.;1983. Relations fertilité-niveau de production-alimentation.

Bull.Tech.C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. **53** : 73-77.

2-Badinard F; Bedouet J; cosson J.L; Hanzen CH; Vallet A 2000: lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de Liège.

3-Barbat A, Gion A, Ducrocq V, 2007: l'évaluation génétique de la fertilité en France B.T.I.A.126, 19-22.

4-Bencharif D; Taintureier D. 2002: non délivrance, retard d'involution utérine et PGF2alpha dans l'action vétérinaire n: 1619 du 29 novembre. 9-10, 19-21.

5-Benlekhal A, Manar. S, Ezzahiri.AZ, Bouhaddada. M, 2000 L'insémination artificielle une biotechnologie au service des éleveurs. Terre et Vie N°42 4p.

6-B.Denis(1979) la gestion zootechnique des élevages bovins, 2ème session de perfectionnement sur l'alimentation des vaches laitières et allaitantes. Lyon.24-27 septembre 1979.

7-Boichard D, Barbat A, Briend M, 2002: bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers AERA ; reproduction, génétique et fertilité, Paris 6 Décembre 2002 ; 5-9.

8-Cavalas D. Pathologies et coûts en élevage laitier, trois ans d'enquête dans 24 élevages. *Prod. Lait. Mod.* 1994.103 : 43-50.

9-Cauty I. et Perreau J.M., 2003 la conduite du troupeau laitier, Edition France Agricole, P109-217.

10-Charron G. Les productions laitières: les bases de la production. Ed. Lavoisier (Paris), 347p. 1986.

11-Darwash et al, 1997: estimation of genetic variation in the interval from calving to post-partum ovulation of dairy cows .j.Dairy. Sci.80: 1227-1234.30.

12-Denis ET Franck. M., 1979, la gestion zootechnique des élevages bovins, 2ème session de perfectionnement sur l'alimentation des vaches laitières et allaitantes. Lyon.24-27 septembre 1979.

13-Derivaux. J et Ectors. F 1980: physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, de la faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège. Livre p242.

- 14-Disenhaus C ; Grimard B ; Trou G ; Delaby L 2005:** de la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Renc. Rech. Ruminants. 12 : 125-136.
- 15-Domeq JJ1, Skidmore AI, Lloyd Jw, Kanees JB 1997:** body condition scoring, chart for Holstein dairy cows. Journal dairy science.
- 16-Dudouet.C, 1999** La production des bovins allaitants .Edition France Agricole 2ème édition. P177.
- 17-D'Hour P. 1995 :** caractérisation zootechnique de génisses de race Holstein, Montbéliarde et Tarentaise. Ann. Zootech, 44, 217-227.
- 18-Eharibi et al, 2005 ; Bouzbdet et al, 2006 :** évaluation des paramètres de reproduction dans les régions d'El Taref et Annaba. Renc. Rech. Ruminants. 10p 143.
- 19-Enjalbert F 1994.** Relation alimentation-reproduction chez la vache laitière. Rev.Vét.N°25 1994. pp. 984-991.
- 20-Enjalbert F 1998** Alimentation et reproduction de la vache laitière. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. SNDF. P1-9.
- 21-Faverdin.P, Dulphy J.P, Coulon J.B, VeriteR, Garel J.P et Marquis B, 1992** Les phénomènes de substitution fourrages-concentrés chez les vaches laitières .INRA. Prod. Anim.5, (2) p127-135.
- 22-Fonseca et al 1983** reproductive traits of Holstein and jersey effects of rage, milk yield and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation oestrus cycles detection of oestrus, conception rate and days open J dairy, sci, 66, 1128-1147.
- 23-Gillbert B, Jeanine D, Raymand G, Roland J, Andre DL, Touis M, Droger C, Gisél R, 1995** reproduction des mammifères d'élevage, les éditions fourcher P : 11, 12,13.
- 24-Guyot H; Theron L; Simon A; Hanzen CH; ion, Rollin F; Lamain G 2011:** troisième édition, carnet Clinique médecine de troupeau, université de Liège Faculté de médecine vétérinaire département Clinique des animaux de production, Clinique ambulatoire bovine.
- 25-Hanzen Ch., 1994 :** étude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse du grade d'Agrégé de l'Enseignement Supérieur, Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire, 138 pages.

26-Hanzen et al, 1996; endocrine regulation of post-partum ovarian activity in cattle: a review. *rep.nutr .develop*.26:1212-1239.

27-Hanzen CH, Houtain J. Y, Laurent Y et Ectors 1996 : influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de la reproduction bovine ; *Ann. Méd. Vét* 140 :195-210.

28-Hanzen 2005 : l'infertilité bovine : approche individuelle ou de troupeau ?

Le Point Vétérinaire, 138 pages.

29-Hanzen CH 2006-2007 : involution utérine et retard d'involution utérine chez la vache.

30-Hanzen Ch 2008 : consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint-*J dairy sci*-83: 1145-11502.

31-Hayes J. F; Cuer I 1992: estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein. *J. Dairy. Sci.* 68: 1793-1803.

32-INRAP, 1988 ; reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions foucher.paris.France.Isbn 2-216-00-666-1.

33-Kamgarpour et al, 1999: post-partum subclinical hypocalcemia and effects on ovarian function and uterine in involution in a dairy herd – *the veterinary journal*.158:59-67

34-Keady T.W.J, Mayne C.S, Fitzpatrick D.A and Mc Coy M.A, 2001 Effect of concentrate feed level in late gestation on subsequent milk yield milk composition and fertility of dairy cows. *J.Dairy.Sci.*84,1468-1479.

35-Lavergne, J.M 1991 Contribution à l'étude de l'involution utérine chez la vache laitière. *Thèse. Doct. Vét. Ecole nationale vétérinaire de Lyon.*

36-Lefebvre. D et coll. 2004 Suivi de la croissance : De nouvelles courbes pour les génisses d'aujourd'hui. *Le producteur de lait Québécois* p1-19.

37-Levasseur M. et Thibaut C., 1980, Puberté à la sénescence ; la fécondité chez l'homme et les autres mammifères, Paris, Masson, P120-130.

38-Loisel J. ,1976 Comment situer et gérer la fécondité du troupeau laitier.

Proposition d'un bilan annuel de reproduction d'un troupeau. ITEB. Ed.(Paris)

65 p.

39-Macheboeuf.D., Coulon J.B et D'hour P 1993 Aptitude à la coagulation du lait de vache. *Influence de la race, des variantes génétiques, de lactoprotéines du lait, de l'alimentation et du numéro de lactation. INRA. Prod. Anim.*6, 333-344.

40-Marianne Dominique Bulvestre : influence de beta-carotène sur les performances de reproduction chez la vache laitière présentée publiquement devant la faculté de médecine de Créteil le 25 octobre 2007.

41-Mc Dougall, 2006: reproduction performance and management of dairy cattle. J. Reprod and development. Vol 52 n.1.

42-Messadia.I 2001 La fertilité est-elle un facteur maîtrisable ; cas de la race Holstein à la ferme Benhamada (El-Tarf).Mém.ing.agro.Inst.Sci.Agro. Centre Universitaire d'El-Tarf.

43-Meyer C. et Yesso P., 1991 : Rapport annuel : 1991 programmes des animaux domestiques, Bouaké (Cote d'Ivoire) IDESSA, p 6-8.

44-Roche J.F, 2006 The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. Animal Reproduction Science Vol, 96, 3-4,282-296.

Rodenburg.J, 2004 Réforme des vaches laitières .Les producteurs laitiers sont touchés par la fermeture de la frontière américaine

45-Soltner D 2001: anatomie des appareils génitaux de quelques espèces de mammifères domestiques, la reproduction des animaux d'élevage, 2001, 3ème édition tome1, science et techniques agricoles.

46-Salisbury G.W, 1978 Physiology of reproduction and artificial insemination of Cattle, San Francisco (USA), W.H Freeman & co, p 620-622.

47-Seegers.H, et, et coll., 1992 Abord global de l'élevage bovin laitier Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p17-42.

48-Seegers H, et Malher.X 1996 Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier (Le point vétérinaire, numéro spécial « reproduction des ruminants ».vol.28 :127-135.

49-Seegers.H. H, Grimard.B et Leroy. I 1992 Abord global de l'élevage bovin laitier Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p17-42

50-Soltner.D. 2001 La reproduction des animaux d'élevage.3ème édition, collection sciences et techniques .p201-202,447. Lavoisier. Paris.

51-Stefan 1987: les mérites en élevage bovin laitier. Quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité.

52-Stevenson et al, 1983 factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks *post partum*. J. Dairy. Sci. 66 :119-1127.

53-Thibault C et Levasseur M.C 2001 La reproduction chez les mammifères et l'homme Edition INRA 2001 p325.

54-Vallet A., Navetat H. La fécondité en élevage allaitant. *Elevage bovin*. 1985. 154 : 78-85.

55-Vallet. A et coll., 1991. Maladies des bovins, 1ère édition, p157-189.

56-Vandehaar. M.J and St-Pierre. N, 2006 Vandehaar Major advances in nutrition: Relevane to the sustainability of the Dairy industry.J.Dairy.Sci 89, 1280-1291.

57-Walter R. Alimentation de la vache laitière. France Agricole 1992. pp 143-147.

58-Wattiaux M.A. 1996 Gestion de la reproduction de l'élevage. Inst. Babcock. Université duWisconsin.p120-126.

59-Watthiaux Michel, 2005 Reproduction et sélection génétique. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. U.W. Madison, Wisconsin.

60-Williamson et al, 1972: the interpretation of herd records and clinical finding for identifying and solving problems of infertility Compend. Educt. Pract V et.1: 14-24.