



1049THV-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1 INSTITUT DES SCIENCES
VETERINAIRES

PROJET DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DE :
DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

***EFFET DE L'ALIMENTATION SUR QUELQUES PARAMETRES DE
REPRODUCTION CHEZ LES VACHES LAITIERES***

« CAS DE LA STATION BOVINE DE L'ITELV »

Réalisé par : BELMILOUD Fadhila et BELGHEDDOUCHE Amina

Jury :

- Président : M^r NABI M. M.A.A. à .ISV. BLIDA.
- Examineur: M^r KALEM A. M.A.A. à .ISV. BLIDA.
- Promotrice : M^{me} HADJ OMAR K. M.A.A. à .ISV. BLIDA.

Année universitaire : 2014 – 2015

REMERCIEMENTS

Nous ne pouvons achever ce travail sans exprimer nos vifs remerciements à :

A monsieur NABI MUSTAPHA

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse
Hommages respectueux,*

A monsieur KALEM .A.

*Qui a accepté de participer à notre jury de thèse et d'examiner notre travail,
sa contribution nous honore.*

A Madame HADJOMAR KARIMA

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter de nous encadrer, de nous corriger
et de nous apporter une aide précieuse au cours de l'élaboration de ce travail.
Pour toute sa gentillesse et sa disponibilité,
Qu'elle trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect les plus
sincères.*

*A TOUT le personnel de la station bovine de l'ITELV, ingénieurs et
vétérinaires pour leur aide, leurs conseil pour le bon déroulement de notre
expérimentation.*

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Au Dieu Tout-Puissant pour m'avoir donné la force, le courage et la patience nécessaires pour achever ce travail, résultat de cinq longues années de dévouements.

Je dédie ce modeste travail à :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie. Reçois, chère mère, à travers ce travail, aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments de profonde et éternelle gratitude,

Mon père, qui peut être fier de moi et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte ses fruits. Merci pour les valeurs nobles et l'éducation que tu m'as inculquées. Merci pour le soutien permanent que j'ai trouvé auprès de toi.

Mes prières persistant toujours, puisse Dieu Tout-Puissant accorder à mes parents longue vie et bonne santé.

Mon frère Ibrahim et mes sœurs ; Leïla, Meriem, Asma, Ikram et Manar que j'aime tant, avec mes meilleurs vœux de réussite dans la vie,

Mes grands parents et mes tantes et mes cousins en priant Dieu Tout-Puissant de les protéger.

Mon binôme Amina BELGHDDOUCHE... pour son aide très précieuse dans la rédaction de ce travail, mais surtout pour la patience dont elle a fait preuve à mon égard ainsi que tous les moments de bonheur qu'elle m'a apportés et qu'elle m'apportera encore.

Toutes mes amies, spécialement NIHAL FATIMA MAHA YASMINE MERJEM MEYHADJER OUISSAM... Je ne peux trouver les mots justes pour vous exprimer toute mon affection. Vous êtes pour moi, plus que des amies, des sœurs sur qui je peux compter.

Tous mes enseignants et, plus particulièrement, ma promotrice HADJOMAR Karima.

FADHILA

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour, le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce travail en témoignage de mes respects

A mes parents grâce à leurs amours, leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.

Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux,

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez

Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

A mes chers et adorables frères et sœurs

Zineb, la douce, au cœur si grand, Anfal, la prune de mes yeux, et Mohamed, Omar, Ali, que j'aime profondément.

Ainsi qu'à la petite chaleureuse famille de mon frère aîné Yacine, son admirable épouse Racheda, et leur petit bijou mon neveu adoré Louai (Loulou)

A la famille BELGHEDDOUCHE.

A tous mes professeurs plus particulièrement, ma promotrice HADJOMAR Karima. Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.

Mon binôme FADHILA BELMILOUD pour son aide très précieuse dans la rédaction de ce travail, mais surtout pour la patience dont elle a fait preuve à mon égard ainsi que tous les moments de bonheur qu'elle m'a apportés et qu'elle m'apportera encore

A toutes mes précieuses amies Asma, Rym, Hadjer, Ouissam. En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage d'une fidélité et d'une amitié infinie.

Amina

RÉSUMÉ

La performance de reproduction est l'un des principaux facteurs qui influent sur la rentabilité d'un troupeau laitier.

Notre étude comporte sur l'évaluation des performances de reproduction par un contrôle de l'alimentation des vaches laitières et leur effet sur les paramètres de la fertilité et de la production laitière. Notre étude a été effectuée dans la région de BABA ALI à l'institut technique des élevages.

L'étude a porté sur 31 vaches de race Holstein pie noire et pie rouge, Montbéliard, Brune des Alpes.

L'objectif de notre travail est le suivi de l'alimentation des vaches laitières et son effet sur les paramètres de fertilité.

Les mesures effectuées tout le long de notre expérimentation sont :

- La prise de la note d'état corporel ou BCS.
- Suivi du calendrier fourrager et analyse chimique des fourrages distribués
- Les paramètres de fertilité.

Globalement, les paramètres de fertilité sont faibles (intervalle vêlage-vêlage >500 jours, ce qui représente un pourcentage de 83.87% de l'ensemble du suivi.) ; ceux de la fécondité sont faibles (vêlage –insémination fécondante >100jours chez 88.46% de l'ensemble des animaux suivis). Ceci devrait normalement inciter les différents intervenants de la filière à investir d'avantage dans les élevages laitiers.

Mots clés: Vache laitière, Performance de reproduction, ITELV ,alimentation.

SUMMURY

Reproductive performance is one of the main factors affecting the profitability of a dairy herd.

Our study includes the evaluation of reproductive performance by a control diet of dairy cows and their effect on the parameters of fertility and milk production.

Our study was carried out in the region of « BABA ALI»; « ITELV » institute.

The study on the case of 31 Holstein and Red Holstein , Montbeliard cattle, Brown Swiss.

The aim of our work is the supply monitoring of dairy cows and its effect on fertility parameters.

The measurements carried throughout our experiment are:

- taking notes of body or BCS.
- monitoring of the forage calendar and chemical analysis of distributed fodder.
- fertility parameters.

Overall, fertility parameters are low (calving interval > 500 days, which represents a percentage of 83.87% of the entire follow-up.) those are low in fertility (calving -insemination fertilizing > 100journs in 88.46% of all the animals followed). This should normally encourage the various stakeholders in the sector to invest more in dairy farms.

Keywords: Dairy cow, Reproductive performance, ITELV, food.

المخلص

الأداء التناسلي هي واحدة من العوامل الرئيسية التي تؤثر على مردود قطع الأبقار الحلوبة.

وتشمل دراستنا تقييم الأداء التناسلي بإتباع نظام غذائي على الأبقار الحلوبة ومراقبة تأثيره على الخصوبة وإنتاج الحليب.

أجريت دراستنا في منطقة "بابا علي" في معهد "ITELV".
الدراسة تمت على 31 بقرة من فصيلة هولشتاين (هولستين) السوداء والحمراء، مونبيليار، البنية السويسرية.

والهدف من عملنا هو مراقبة غذاء الأبقار الحلوبة وتأثيره على الخصوبة.

القياسات التي قامت عليها تجاربنا هي:

- تدوين ملاحظات الجسم أو BCS.
- مراقبة الجدول الزمني للعلف والتحليل الكيميائي الأعلاف الموزعة.
- عوامل الخصوبة.

عموما، عوامل خصوبة منخفضة (الفاصل بين ولادة-ولادة < 500 يوم، وهو ما يمثل نسبة 83.87% من كامل الحيوانات المتابعة). وتلك التي تعاني من انخفاض في عوامل التلقيح (الفاصل بين ولادة- تلقيح مخصب < 100 يوم عند 88.46% من الحيوانات المتابعة).
هذا ينبغي أن يشجع مختلف الجهات المعنية في هذا القطاع لزيادة الاستثمار في مزارع الأبقار الحلوبة.

الكلمات الرئيسية: بقرة حلوب، والأداء التناسلي، المعهد الوطني لتربية الحيوانات « ITELV »

Liste des abréviations

- . AGV : acide gras volatile
- . CB: cellulose brute.
 - . Ha : hectare.
- . IF: insémination fécondante.
- . IV-IA1: intervalle vêlage - premier insémination.
- . IV-IF : intervalle vêlage - insémination fécondante.
- . IVV : intervalle vêlage – vêlage.
- . Kg/V/J : kilogramme par vaches par jour.
- . LH: Luteinizing Hormone
- . MA : matière azotée.
- . MG : matière grasse.
- . MS : matière sèche.
- . PDI : protéine digestible dans l'intestin.
- . PL : production laitière.
- . PM : production maximale.
- . PN : pie noire.
- . PR : pie rouge.
- . PV : poids vif.
- . TB : taux butyreux.
- . TP : taux protéique.
- . UFL : unité fourragère lait.
- . V : vache
- . VL : vache laitière

Liste des tableaux

- Tableau n° 01** : Besoins d'entretien de la vache laitière (stabulation entravée) en fonction de son poids vif (INRA ,1988).....p2
- Tableau n°0 2** : Corrélation génotypique et phénotypique de la perte d'état corporel au cours des dix premières semaines de lactation avec la note d'état au vêlage et la note d'état en post-partum (Dechow,2002)p13
- Tableau n°03** : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière (VALLET et al. 1984 et SERIEYS,1997)p17
- Tableau n°04** : Détails du bilan énergétique des vaches selon qu'elles ont ou non ovulé endans de 24 jours après le vêlage. Les valeurs rapportées sont pour la période des premiers 24jours en lactation (Zurek et al ., 1995)p21
- Tableau n°05** : Effet du niveau de protéine brute de la ration sur les performances de reproduction (Visek, 1984)p22
- Tableau n°6** : Répartition de l'intervalle vêlage- 1^{ère} inséminationp29
- Tableau n° 7**: répartition de l'intervalle vêlage –insémination fécondante.....p30
- Tableau n°8**: répartition Intervalle vêlage-vêlage.....p31
- Tableau n°9**: Répartition note d'état corporel au moment du vêlage.....p32
- Tableau 10**: Répartition de note d'état corporel au moment de vêlage.....p32
- Tableau n°11** : Répartition de ladisponibilité fourragère pendant les mois correspondant aux vêlagesp33

Liste des figures

Figure 01 : Grille d'évaluation simplifiées de l'état corporel	p9
Figure02 : Evolution de la note d'état corporel en fonction du numéro de lactation (Waltner ,1993)	p11
Figure 03: Estimation de l'héritabilité de l'état corporel en fonction du stade de lactation (Dechow ,2002).....	p12
Figure 04: Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prime Holstein (BOICHARD et al. 2002).	p16
Figure 05 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises (BOICHARD et al. 2002)	p19
Figure 06 : Répartition de l'intervalle vêlage- 1 ^{ère} insémination.....	p30
Figure 07: Répartition de l'intervalle vêlage –insémination fécondante.....	p30
Figure 08 : Répartition Intervalle vêlage-vêlage.....	p31
Figure 09 : Répartition note d'état corporel au moment du vêlage.....	p32
Figure 10: Répartition de note d'état corporel au moment de vêlage.....	p33.

Table des matières

Introduction.....p1

Partie bibliographique

Chapitre 1 : les besoins nutritifs de la vache laitière

1-1--Les Besoins d'entretien.....	p 2
1- 2-Besoins de croissance et reconstitution des réserves corporelles..... ;.....	p 3
1- 3-Les besoins de gestation.....	p3
1- 4-Alimentation de la vache laitière au cours de la lactation	p3
1-5- Le tarissement.....	p6
1-6-Abreuvement.....	p6

Chapitre2 : Influence de la note d'état corporel sur la reproduction

2- 1- Introduction.....	p8
2- 2- Notation de l'état corporelle	p8
2- 2-1- Echelles de notation.....	p8
2- 2-2- variation normale de la notation d'état corporel.....	p10
2- 2-2-1-Race.....	p10
2-2-2-2-Numéro de lactation.....	p11
2-2-2-3-Génétiq ue.....	p11
2-2-2-4-Saison de vêlage	p13
2-3 –Variation en fonction de stade physiologique.....	p13
2-3-1-Tarissement	p13
2-3-2-Début de lactation.....	p13
2-3-3-Milieu de lactation	p14
2-3-4-Fin de lactation.....	p14

Chapitre 3 : Evaluation des performances de reproduction chez la vache laitière

3- 1-Notion de fertilité	p15
3-1-1-Critère de mesures de la fertilité	p15
3-1-1-1-Le taux de réussite à la 1 ^{ère} insémination	p15
3-1-1-2-Le pourcentage de vaches avec 3 I.A (ou Saillies) et plus.....	p16
3-1-1-3-L'index d'insémination ou indice coïtal	p16
3-1-2-Objectif de la fertilité chez la vache laitière.....	p17
3-2-Notion de la fécondité.....	p17
3- 2-1-Critère de mesures de la fécondité.....	p18
3- 2-1-1-L'âge au premier vêlage	p18
3- 2-1-2-L'intervalle vêlage-première insémination.....	p18
3- 2-1-3-l'intervalle vêlage- insémination fécondante.....	p18
3- 2-1-4-Intervalle entre vêlage successifs	p18

Chapitre4 : effet de l'alimentation sur la fertilité

4-1-Apport énergétique	p20
4-2-Influence de l'apport protéique sur la reproduction.....	p21
4- 2-1-Impact sur le cycle œstral.....	p22
4- 2-2-Impact sur le bilan énergétique.....	p22
4-3-Les besoin minéraux	p23
4-3-1-Les besoins majeurs.....	p23
4- 3-1-1-Le calcium.....	p23
4- 3-1-2-Le phosphore.....	p23
4- 3-1-3-Le magnésium.....	p24
4-3-2-Minéraux mineurs	p24

4- 3-2-1-Sélénium	p24
4- 3-2-2-Manganèse.....	p25
4 -3-2-3-Le zinc.....	p25
4- 3-2-4-L'iode.....	p25
4- 3-2-5-Le cuivre.....	p25
4- 3-2-6-Le cobalt.....	p25
4-4-Les besoins vitaminique.....	p26
4-4-1-Vitamine A	p26
4- 4-2-Vitamine D.....	p26
4- 4-3-Vitamine E.....	p26

Partie expérimentale

1-Objectif.....	p27
2-Présentation de lieu d'étude.....	p27
3-Matériel et méthode	p27
4-Résultat	p29
5-Discussion des résultats.....	p35
Conclusion et recommandation.....	p39

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

L'alimentation de la vache laitière est basée sur les besoins d'entretien qui correspondent à la consommation des nutriments nécessaires au maintien de la vie d'un animal, les besoins de croissance qui n'est importante que chez les primipares, les besoins de gestation qui sont importants entre le 4^{ème} et le 9^{ème} mois de gestation, les besoins de production qui sont importants pour la production de lait et l'eau qui représente généralement la moitié à deux tiers du poids de l'animal.

Depuis longtemps l'alimentation influe de façon prépondérante sur la production ?

Il faut plutôt dire que tous les nutriments ont leur importance afin de réaliser des performances de reproduction à la hauteur de vos attentes (Jean Brisson 2003).

L'énergie est probablement l'aspect le plus difficile à gérer, les glucides représentent 70% de ration de la vache laitière qu'elle soit tarie ou en lactation a besoins d'énergie en grande quantité, Nous savons bien que le maïs-grain par exemple est un aliment riche en énergie, il y a une relation étroite entre déficit en énergie durant les 3 premières semaines de lactation, l'ovulation et la fertilité ainsi que les vaches qui ont le déficit en énergie le plus important sont celles qui ont la période d'œstrus la plus prolongée (Jean Brisson 2003).

Ainsi que la protéine comme tous les nutriments est très importante et encore davantage pour la vache haute productrice, ration avec des niveaux élevés de protéine diminuent l'efficacité de la reproduction (NRC, 2003).

En générale tout excès ou déficit en énergie en azote en minéraux et en oligo-élément est préjudiciable aux performances de reproduction, toute association de déséquilibre aggrave la dégradation de la fertilité (Paccard, 1995)

La note d'état corporel s'avère un outil utile fiable et offert à tous pour juger du statut nutritionnel d'un animal l'état corporel a des périodes clés au vêlage en début, en milieu et en fin de lactation et en tarissement conditionne l'aptitude à se reproduire et à assurer la lactation attendue. La note d'état corporel permet d'estimer les réserves corporelles dont dispose la vache pour faire face à ces besoins lorsque sont supérieurs aux apports de la ration, la plupart des fonctions physiologiques sont perturbées par un état corporel insuffisant ou trop important et des variations trop fortes et trop rapide sont également pénalisante.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : LES BESOINS NUTRITIFS DE LA VACHE LAITIÈRE

1.1. Les besoins d'entretien

Ils correspondent à la consommation des nutriments nécessaires au maintien de la vie d'un animal ne subissant pas de variation de sa masse corporelle ; ils se traduisent par l'utilisation d'énergie à l'accomplissement des fonctions de base de l'organisme (respiration, circulation sanguines, tonicité musculaire...etc.) et par le renouvellement d'une partie des matériaux constitutifs des tissus animaux (Barret, 1992).

Selon Sérieys (1997), les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids de l'animal (tableau 1), chez le bovin adulte 2 à 4% des protéines totales sont renouvelées chaque jour, soit environ 2 à 3kg sur 85kg pour chaque vache. Ce même auteur rajoute que le pâturage accroît les dépenses d'entretien en raison du coût supplémentaire du broutage de l'herbe et de l'augmentation du temps d'ingestion et des déplacements.

L'augmentation totale est d'environ 20% dans le cas d'une herbe de bonne qualité et abondante, de 30 à 60 % dans le cas d'une herbe âgée et rare. Dans le même sens, Sérieys (1997) note qu'en stabulation libre, le besoin en UFL doit être augmenté de 10% pour tenir compte de l'activité physique plus importante des vaches qui est de 20% environ au pâturage. Jarrige, (1988) rapporte que les besoins en minéraux de la vache à l'entretien ne sont pas négligeables du fait de leurs fixations importantes au niveau du squelette surtout pour le calcium, le phosphore et le magnésium (18 mg, 25 mg et 5 mg respectivement par kg de poids vif et par jour).

Tableau 1 : Besoins d'entretien de la vache laitière (stabulation entravée) en fonction de son poids vif.

Poids vif (kg)	UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)
550	4.7	370	33	24.5
600	5.0	395	36	27
650	5.6	420	39	29.5
700	5.3	445	42	31.5

Source : INRA, 1988

1.2. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles

La croissance de la vache laitière se poursuit pendant plusieurs lactations, elle n'est importante que chez les primipares, notamment en cas de vêlage à 2 ans (environ 60kg par an soit 200g/j) et chez les multipares la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérablement négligeables (Sérieys, 1997).

D'après Jarrige (1988), les primipares de 2 ans doivent bénéficier d'un apport supplémentaire de 1 UFL et de 120g de PDI environ par rapport aux primipares de 3ans.

Les réserves corporelles mobilisées par les femelles en lactation pour la couverture des dépenses énergétiques quand l'apport est inférieur à la dépense doivent être reconstituées pour aborder un nouveau cycle de production (Wolter, 1994).

1.3. Les besoins de gestation

Ils correspondent aux besoins nécessaires à la fixation du ou des fœtus, le placenta, les enveloppes de la paroi utérine et les glandes mammaires. Ils deviennent importants au cours du dernier tiers de gestation (Jarrige, 1988).

Selon Sérieys (1997), pendant cette période, les dépenses augmentent plus vite que le poids du fœtus du fait que celui-ci s'enrichit en protéines, en graisses et en minéraux au cours de son développement, elles deviennent sensibles à partir du 7ème mois de gestation, elles augmentent avec le poids du veau à la naissance. Au 9ème mois ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache.

1.4. Alimentation des vaches laitières au cours de la lactation

Le rationnement alimentaire joue un rôle appréciable surtout pour son aspect qualitatif, il conditionne les proportions des acides gras volatiles (AGV produit lors des fermentations ruminales) et c'est un important régulateur, puisqu'il modifie directement la disponibilité de chacun de ces précurseurs de la lipogenèse mammaire. Ainsi, la matière grasse est l'un des constituants dont les teneurs sont les plus variables (Sauvant, 1984 rapporté par Journet et Chilliard, 1985).

- Début de la lactation

C'est la phase croissante de la lactation, les quantités de lait augmentent d'autant plus que le niveau de production.

L'accroissement entre la production initiale et maximale hebdomadaire varie d'environ 6kg de lait pour les faibles productrices à plus de 10kg de lait pour les fortes productrices (Faverdin et al 1987).

Selon Wolter (1994), le recours excessif à l'aliment concentré, durant cette période pour éviter le problème de la sous alimentation, n'est pas une solution car cela peut causer des risques d'acidose, suite à la diminution de la consommation du fourrage et les modifications des fermentations digestives. Pour surmonter ce problème de déficit énergétique en début de lactation, la vache devrait être en bon état corporel au vêlage et qu'elle soit capable de mobiliser ses réserves. La ration en début de lactation doit être constituée de fourrage de bon qualité (40%), d'un apport en aliment concentré (60%) et un taux de cellulose 16 à18% pour assurer une bonne fibrosité de la ration et un bon fonctionnement du rumen pour le maintien du TB du lait à sa valeur normale.

En début de la lactation, les variations du taux protéique du lait sous l'effet du niveau des apports énergétiques sont faibles comparativement à celles de la production laitière Coulon et Rémond (1991).

Sérieys (1997) note que la somme des besoins d'entretien, de la gestation et de la production de la vache laitière varient dans des proportions considérables de la fin d'une lactation jusqu'au pic de la lactation suivante et cela selon le niveau de production de ces animaux. D'après Meschy (1992) ,la mobilisation des réserves minérales osseuses est un processus physiologique inévitable en début de la lactation, donc il faut profiter leurs reconstitutions lorsque la capacité d'absorption est plus élevée (fin de la lactation).

- Milieu de la lactation

Selon Faverdin et al (1987) au cours de la phase décroissante de la lactation, les persistances de la production laitière (entre les semaines 10 et 40) sont plus faibles chez les multipares que chez les primipares (89,2% par mois contre 93,8%).

Durant cette phase, le bilan énergétique devient largement positif et la satisfaction des besoins azotés est plus facile à réaliser en raison de leurs moindres dépendances de la capacité d'ingestion (Hoden et al 1988).

Selon Chilliard et al (1983) cités par Faverdin et al (1987), la reconstitution des réserves corporelles doit commencer dès le milieu de la lactation

Pendant cette phase, les besoins de production de lait et ceux de la reconstitution des réserves corporelles doivent être satisfaits par un apport d'une ration alimentaire équilibré en énergie et en azote. Le rythme de distribution du concentré de production doit être en fonction de la qualité de la ration de base. D'après Hoden et al (1988), seules les rations de fourrages ayant un rapport PDI/UFL voisin de 100g permettent des niveaux de production identique pour l'énergie et l'azote.

- Fin de la lactation

Cette période correspond aux deux derniers mois de la lactation, elle se caractérise par une chute plus importante de production qui résulte de l'effet des hormones de gestation. La progestérone qui a pour rôle l'inhibition des contractions de l'utérus, empêchant ainsi la naissance prématurée a aussi un effet inhibiteur sur la lactogénèse, en supprimant la formation des récepteurs à la prolactine, en inhibant la synthèse de la prolactine par la glande pituitaire et en bloquant la liaison des glucocorticoïdes avec leurs récepteurs (Martinet et Houdebine,1993).

Dulphy et Rouel (1988), notent que les vaches en fin de la lactation ont bien une capacité d'ingestion élevée qui leur permet d'être largement suralimentées et de reprendre du poids.

Selon Walter (2001), Pendant le dernier tiers de la lactation, si la consommation ou la concentration de la ration en éléments nutritifs ne sont pas adaptées aux besoins des vaches, les apports excessifs en énergie conduiront à l'engraissement excessif des vaches dans le dernier tiers de la lactation . Cette erreur d'alimentation ne peut plus être corrigée pendant la période de tarissement. Cet auteur rajoute qu'en fin de la lactation, les fourrages peuvent suffire à couvrir les besoins nutritifs des vaches ayant une grande capacité d'ingestion, de sorte que des apports supplémentaires d'aliments concentrés sont superflus. C'est en fin de la

lactation que l'éleveur commence à préparer la vache au tarissement en réduisant les apports alimentaires essentiellement le concentré de production, donc il est primordial que l'éleveur connaisse bien la consommation de ses bêtes et la valeur nutritive des aliments qu'il met à leur disposition.

1-5-Le tarissement

Le tarissement ou la période sèche est la période pendant laquelle la vache ne produit pas de lait, il est souvent perçu comme une phase de repos physiologique avant la lactation suivante, il se pratique aux environs de deux mois avant la date de vêlage (Sérieys, 1997), il est obligatoire pour une bonne relance hormonale et la régénération des tissus mammaires.

Selon Wolter (1997), le tarissement (la préparation au vêlage, notamment chez les génisses) est crucial sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage. Il se distingue par des besoins quantitatifs relativement bas mais aussi par des exigences qualitatives en rapport avec la gestation. Il doit éviter les risques de suralimentation qui conduisent aux difficultés de vêlage. Afin d'éviter le problème de suralimentation en période sèche, le même auteur rapporte les particularités du rationnement en période de tarissement qui sont :

Le niveau alimentaire il doit être : Ajusté : selon l'état d'entretien

Restrictif : séparation des vaches tarées

L'alimentation minérale de la vache ne doit pas être négligée en cette période durant laquelle on assiste à la croissance maximale du fœtus et la reconstitution des réserves osseuses minérales qui se font essentiellement en cette phase (Meschy, 1992). Un bon apport en minéraux majeurs (calcium et phosphore) est donc recommandé.

1-6-Abreuvement

L'eau représente généralement la moitié à deux tiers du poids de l'animal, elle assure de nombreuses fonctions indispensables à la vie, elle se trouve à raison de 70% à l'intérieur des cellules et de 30% dans le sang (Jarrige, 1988).

Partie bibliographique

Wolter (1997) note que le besoin en eau des ruminants est assuré par l'abreuvement et celle contenu dans les aliments (surtout le fourrage vert), ces besoins varient en fonction de l'alimentation, de la production, de l'état physiologique et de la température. En effet, Crapelet (1973) a observé que par temps chaud, les vaches peuvent boire 80% de plus de leurs besoins par rapport à la température ambiante.

La femelle en lactation a des besoins importants en eau, car le lait contient approximativement 87 % d'eau, si bien qu'une vache consommera quotidiennement environ quatre fois sa production laitière. Ainsi, une vache produisant 30 kg de lait a besoin d'environ 102 litres d'eau par jour (Dubreuil, 2001).

CHAPITRE2 : NOTE D'ETAT CORPOREL

2.1. Introduction

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. Plus précisément, les zones anatomiques évaluées comprennent les processus transverses et épineux des vertèbres lombaires, les tubérosités iliaques (pointe de la hanche) et ischiatiques (pointe de la fesse), détroit caudal, la base de la queue et la ligne du dos. La couverture tissulaire peut être estimée par la palpation et/ou l'inspection visuelle [FERGUSON *et al.*, 1994].

Selon une grille de notation établie par l'Institut Technique de l'Elevage Bovin [BAZIN,1984], chaque critère anatomique se voit attribuer par un observateur une note de 0 à 5, la note globale correspondant à la moyenne de 6 notes (avec une précision de 0,5 point), de 0 pour vache cachectique à 5 pour vache très grasse.

2.2. Notation de l'état corporel

2.2.1. Echelles de notation

En France, les vaches laitières sont notées majoritairement selon une grille allant de 0 (trèsMaigre) à 5 (très grasse). C'est l'échelle à six points, proposée par l'ITEB (Bazin, 1984)(voir annexe).

D'autres échelles sont également utilisées en France, notamment l'échelle publiée par Edmonson *et al.* En 1989 et utilisée aux Etats-Unis, qui s'étale de la note 1 à 5(voir annex).

De nombreux auteurs(Enjelbert,*et al* 1995) .ont ensuite repris ces échelles pour les proposer plus simplifiées, sous forme de petits tableaux présentés en figure 1. Ils sont certainement plus pratiques mais nécessitent de connaître déjà les bases des grilles de référence (figure 01).

Figure 01 : Grille d'évaluation simplifiées de l'état corporel

a)Grille simplifiée selon Meissonier 1994.

Note	Etat	Zone lombaire	Zone caudale
5	Très gras	<ul style="list-style-type: none"> ●apophyses transverses et hanches invisibles ●ligne transversale convexe 	<ul style="list-style-type: none"> ●queue enfouie ,parfois entourée de bourrelets
4	Gras	<ul style="list-style-type: none"> ●apophyses transverses invisibles mais hanches perceptibles ●ligne transversale plate ou légèrement convexe 	<ul style="list-style-type: none"> ●queue entourée de graisse mais proéminente ●détroit caudal comblé
3	Normal	<ul style="list-style-type: none"> ●apophyses transverses discernables à la palpation ●ligne transversale légèrement concave ●hanches arrondies et lisses 	<ul style="list-style-type: none"> ●queue saillante ●ligne queue-pointe de la fesse lisse ou légèrement concave ●détroit caudal effacé
2	Maigre	<ul style="list-style-type: none"> ●apophyses transverses visible mais non proéminentes ●ligne transversale concave 	<ul style="list-style-type: none"> ●queue saillante ●détroit caudal creux ●pointe de la fesse arrondie
1	Très maigre	<ul style="list-style-type: none"> ●apophyses transverses très saillante ; vertèbres visibles, couverture musculaire limitée , la peau "suit" les apophyses 	<ul style="list-style-type: none"> ●queue très saillante ●détroit caudal profond ●pointe de la fesse saillante
0	Cachectique	<ul style="list-style-type: none"> ●apophyses épineuses et transverses visibles ; vertèbres très visibles la peau "rentre" sous les apophyses 	<ul style="list-style-type: none"> ●queue et pointes ischiales très saillantes ●détroit caudal très profond ●fesse pointue ; la peau colle et «rentre »dans le squelette

a) Grille simplifiée selon Enjalbert 1995.

note arrière					Note de flanc	
	Pointe des fesses	Ligament sacro-tubérale	Détroit caudal	Epine dorsale	Pointe de la hanche	apophyses
4		Peu visible	Presque comblé	à peine visible		Epineuses repérables
3	couverte	Bien visible	Limites planes	Visible couverte		Epineuses visibles
2	Non couverte		Profond	Ligne marquée	Crête invisible	Transverse angle vif
1		En lame			Crête visible	Transverses séparées

Enfin, rappelons qu'à travers le monde, il existe d'autres échelles : une échelle à huit points, dix points et à cinq points pour les Australiens, les Néo-Zélandais et les Irlandais respectivement (Roche, 2004).

2.2.2. Variation normales de la note d'état corporel

2-2-2-1- Race

Les variations de perte d'état corporel sont peu influencées par la race. Une étude compare la perte d'état de vache Frisonnes et Ayrshire (Heinonen, 1988) .Dans cette étude, après vêlage, les Frisonnes étaient plus lourdes que les Ayrshire. En effet, 6 jours après vêlage, les différences de poids étaient de 22,7 ; 38,6 et 43,1 kg en faveur des Frisonnes après le premier, deuxième et troisième vêlage respectivement. Cependant, la perte d'état corporel post-partum

ne semble pas influencée par la race puisque le pourcentage de perte d'état entre 30 et 60 jours post-partum est similaire entre les Frisonnes et les Ayrshire.

2-2-2-2- Numéro de lactation

Certains auteurs n'ont pas relevé d'effet significatif du numéro de lactation sur l'évolution de l'état corporel au cours du post-partum (Drame, 1999).

Néanmoins, certaines observations relatent une diminution de la courbe de note d'état corporel en fonction de la production laitière mais aussi une augmentation de la durée avant d'atteindre ce minimum (Waltner, 1993) (figure2). La perte d'état augmente d'ailleurs de 0,3 point en première lactation à 0,9 point pour les vaches en 4^{ème} lactation et plus.

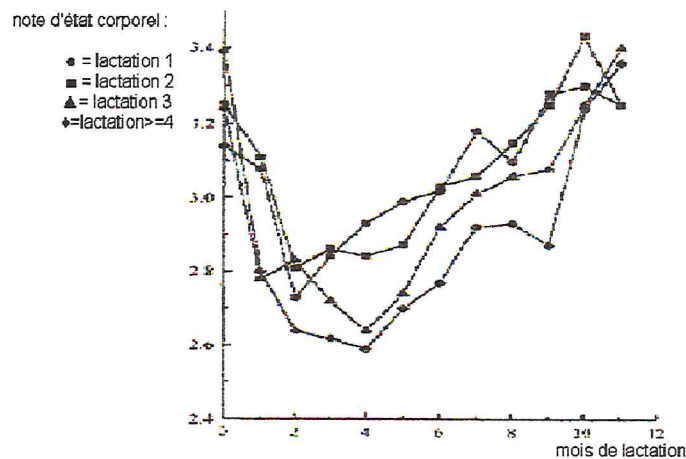


Figure02 Evolution de la note d'état corporel en fonction du numéro de lactation (Waltner, 1993)

2-2-2-3-Généétique

L'influence des facteurs génétiques sur la note d'état corporel est modérée. Deux auteurs se sont intéressés à la quantifier. L'étude de Pryce *et al* 2006, quantifie l'héritabilité de la note d'état corporel : elle varie de 0,32 en début de lactation jusqu'à 0,23 au 200^{ème} jour de lactation, avec une moyenne de 0,26 (figure 3).

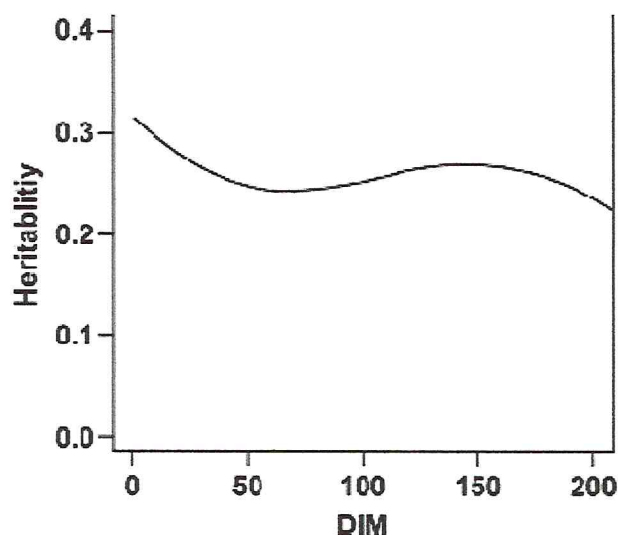


Figure 03: Estimation de l'héritabilité de l'état corporel en fonction du stade de lactation (Dechow, 2002)

Dans l'étude de Dechow *et al* 2002, sont présentées les valeurs des corrélations phénotypique et génotypique de la note d'état à des moments clés du cycle de production : vêlage et postpartum avec la perte d'état corporel en post-partum.

Le post-partum correspondant à la période entre le vêlage et la première insémination. Il est intéressant de constater que, d'un côté, la corrélation phénotypique entre la note d'état au vêlage et la perte d'état en post-partum est positive, ce qui signifie bien que plus une vache est grasse au vêlage, plus elle est susceptible de maigrir après. Mais d'un autre côté la corrélation génotypique (calculée d'après les pédigrées des vaches suivies) est négative. Génétiquement, une note d'état corporel élevée au vêlage n'est pas associée à une perte élevée en post-partum.

Ceci met en évidence l'influence des facteurs non génétiques (gestion alimentaire, environnement ou pathologie) sur l'évolution de l'état corporel après le vêlage. De la même façon, les corrélations génotypique et phénotypique entre la perte d'état en post-partum et la note en post-partum sont négatives. En effet, une vache sélectionnée génétiquement pour avoir une note d'état élevée en post-partum tend à perdre moins ; tout comme une vache dont la perte en post-partum a été limitée grâce à une gestion adéquate des facteurs non génétiques aura une note d'état correcte en post-partum.

Tableau n°02: Corrélation génotypique et phénotypique de la perte d'état corporel au cours des dix premières semaines de lactation avec la note d'état au vêlage et la note d'état en post-partum (Dechow, 2002).

Corrélation perte de NEC	NEC au vêlage		NEC post-partum	
	1ère lactation	2ème lactation	1ère lactation	2ème lactation
Génotypique	-0.15 à -0.26	-0.11 à -0.48	-0.70 à -0.99	-0.56 à -0.91
Phénotypique	0.54		-0.65	

2-2-2-4- Saison de vêlage

Dans l'étude de Drame et al 1999, la saison de vêlage s'est révélée être un important facteur de variation de l'état corporel. Les vaches vêlant en période de stabulation ont gardé un état corporel significativement inférieur à celles vêlant en pâture.

2.3. VARIATIONS EN FONCTION DU STADE PHYSIOLOGIQUE

Selon Parker (2002), il ya a six époques clés dans le cycle de production annuelle des vaches laitières où leur état corporel dit être évalué : au milieu du tarissement, lors du vêlage et après 45, 90, 180 et 270 de lactation. Ces dates correspondent aux moments où l'on doit prendre des décisions importantes en termes d'alimentation, de reproduction et de gestion sanitaire des vaches.

3-1-Tarissement :

La note d'état corporel idéale pour une vache tarie est de 3,5 ; il est important de se situer entre 3 et 4 pour éviter les problèmes au vêlage et au début de lactation. Le tarissement permet de niveler les écarts creusés pendant la lactation et non rattrapés à la fin de celle-ci.

3-2-Début de lactation :

C'est lors de cette période que la plus part des problèmes liés à l'état corporel peuvent survenir.

La vache trop grasse au vêlage (note d'état > 4) sera prédisposée au syndrome de la vache grasse : vêlage difficile, rétention placentaire, métrite, mammite, déplacement de caillette, cétose et fièvre vitulaire.

En revanche une vache trop maigre (note d'état <3) produira moins de lait et sera plus sujette à des problèmes de fertilité.

Durant les deux premiers mois de lactation, une vache adulte moyenne perd entre 0.5 et 1 point d'état corporel pour se stabiliser à une note de 3 vers la dixième semaine. La reprise de poids est alors favorable à de bonnes performances de reproduction.

3-3-Milieu de lactation :

Vers le 180^{ème} jour de lactation, les vaches doivent avoir commencé à reconstituer leurs réserves et remonter à une note de 3 à 3.5. Il faut alors surveiller celles qui sont déjà au-delà de 3.5 pour éviter qu'elles ne prennent trop d'embonpoint.

3-4-Fin de lactation :

La note moyenne à 270 jours de lactation doit être de 3.5 ; on prendra garde à ce que les primipares reconstituent leurs réserves pour ne pas les épuiser dès leur première lactation et compromettre leur avenir.

CHAPITRE 3 : ÉVALUATION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION CHEZ LA VACHE LAITIÈRE

3-1-Introduction

L'élevage bovin laitier a connu une profonde mutation numérique, et une augmentation du nombre moyen d'animaux par exploitation, ainsi qu'une multiplication des grandes unités de production a en effet été observée dans différents pays. Cette double évolution a eu cependant pour conséquences d'entraîner l'apparition de nouvelles entités pathologiques qualifiées de maladies de production (HANZEN, 1994).

Avec ce nouveau contexte, il va toujours 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 et à des objectifs réalisés en cohérence avec le système de production (DISENHAUS et al. 2005).

3-2-NOTIONS DE FERTILITÉ :

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 (DARWASH et al. 1997) C'est aussi le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation (HANZEN, 1994).

3-2-1- CRITERES DE MESURE DE LA FERTILITÉ :

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité. Selon PACCARD (1986), elle est mesurée par :

3-2-1-1-Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination :

Encore appelé le taux de non retour en 1^{ère} insémination. Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60 à 90 jours après la 1^{ère} insémination (INRAP, 1988).

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 Prime Holstein (BOICHARD et al. 2002).

3-2-1-2-Le pourcentage de vaches avec 3 IA (ou Saillies) et plus :

Une vache est considérée comme infertile lorsqu'elle nécessite 3 IA (ou saillie) ou plus pour être fécondée (BONNES et al. 1988).

Et on considère qu'il y a de l'infertilité dans un troupeau lorsque ce critère est supérieur à 15 % (ENJALBERT, 1994).

3-2-1-3-L'index d'insémination ou indice coïtal :

C'est le rapport entre le nombre d'inséminations (ou saillies) et le nombre de fécondations. Il doit être inférieur à 1.6 (ENJALBERT, 1994).

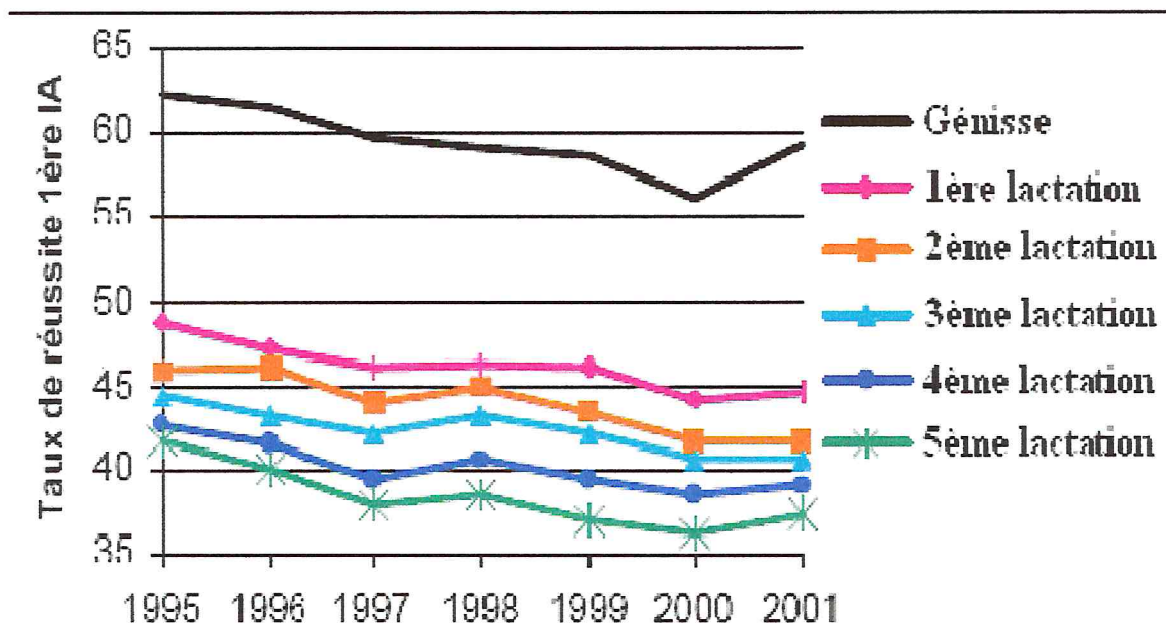


Figure 04: Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prime Holstein (BOICHARD et al. 2002).

3-2-2-OBJECTIFS DE LA FERTILITÉ CHEZ LA VACHE LAITIÈRE:

Différents objectifs sont, d'après VALLET et al. (1984) et SERIEYS. (1997), exprimés dans le tableau suivant :

Paramètres de fertilité chez la vache laitière	Objectifs selon VALLET et al. 1984	Objectifs selon SERIEYS, 1997
Taux de réussite en 1 ^{ère} insémination (TRI1)	Supérieur à 60 %	Supérieur à 55-60 %
Pourcentage des vaches à 3 inséminations ou +.	Inférieur à 15 %	Inférieur à 15-20 %
Nombre d'inséminations nécessaires à la fécondation (IA/IF)	Inférieur à 1.6	1.6 à 1.7

Tableau 03 : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière (VALLET et al. 1984 et SERIEYS, 1997).

1.5. NOTIONS DE FÉCONDITÉ :

La fécondité, caractérise l'aptitude d'une femelle à mener à terme une 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. Il s'agit d'une notion économique, ajoutant à la fertilité un paramètre de durée. La fécondité est plus habituellement exprimée par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (HANZEN, 1994).

Elle représente un facteur essentiel de rentabilité, et l'optimum économique en élevage bovin est d'obtenir un veau par vache par an, ce qui signifie que l'intervalle mise bas - nouvelle fécondation ne devrait dépasser 90 jours à 100 jours (DERIVAUX et al. 1984).

3-3- CRITERES DE MESURE DE LA FÉCONDITÉ :

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

3-3-1-L'âge au premier vêlage

Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois dans les laitières sont considérées comme acceptables (HANZEN, 1994) ; cependant, un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage (WILLIAMSON, 1987).

3-3-2 L'intervalle vêlage – première insémination :

La mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60^{ème} jour post-partum, c'est le moment où 85 à 95 % des vaches ont repris leur cyclicité. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est optimal entre le 60^{ème} et les 90^{ème} jours post-partum (ROYAL et al. 2000; DISENHAUS, 2004).

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 -1ère insémination augmente. Ainsi, pour un intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IVI1) inférieur à 40 jours, 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 90 jours, les taux de fertilité sont respectivement de 58,5% et 17,4 % (CHEVALLIER et CHAMPION, 1996).

3-3-3- 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 (BARR, 1975).

3-3-4-L'intervalle entre vêlages successifs :

L'intervalle vêlage – vêlage (IVV), qui est le critère économique le plus intéressant en production laitière (INRAP, 1988), s'est accru d'environ un jour en Prime Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui (COLEMAN et al. 1985). 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.

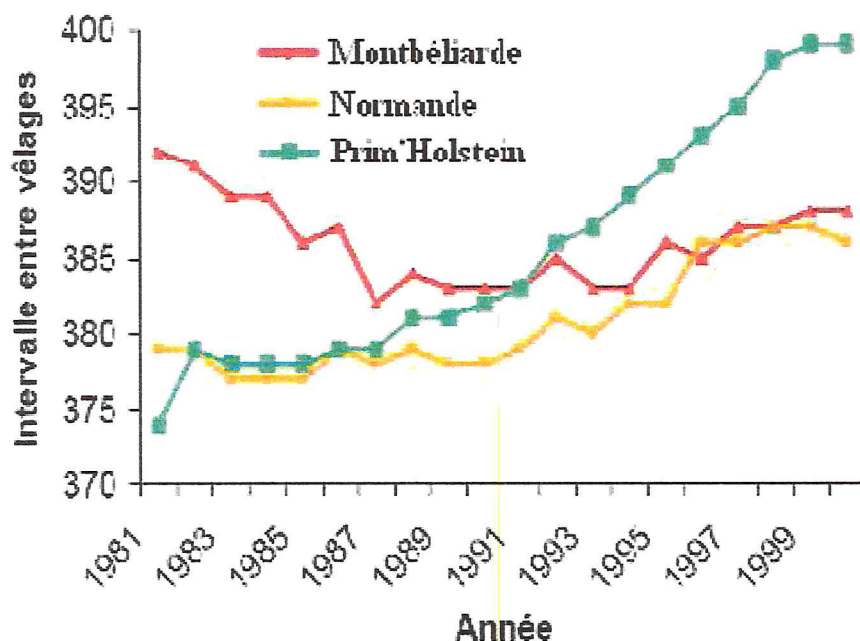


Figure 05 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises (BOICHARD et al. 2002).

La reproduction est une fonction de luxe qui n'est assurée que si les autres besoins sont couverts. Les rations distribuées aux bovins doivent être équilibrées en azote, énergie et minéraux, vitamines et oligoéléments.

CHAPITRE 4 : INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LA FERTILITE

4.1. Apport énergétique

Le bon état corporel des femelles couplé à une bonne couverture des besoins énergétiques diminue l'intervalle vêlage – insémination ou saillie fécondante, impliquant un maintien du cycle de reproduction optimal, tout déficit énergétique entraîne une baisse de production d'hormones responsables de l'ovulation (Espié et Boucher-Couzi 2010). Chez les primipares, ce sont 80 à 90 % des femelles qui présentent des retards significatifs.

Cependant, des solutions existent. Un anœstrus post-partum peut être raccourci par une augmentation de l'apport énergétique en fin de gestation et début de lactation. L'apport énergétique est plus important que l'apport protéique pour le maintien de la fonction de reproduction. (Espié et Boucher-Couzi 2010)

On expliquerait la diminution du taux de conception des vaches perdant du poids par une diminution du pic de LH et de plus faibles concentrations de progestérone. La concentration de progestérone dans le sang est influencée par le bilan énergétique ; elle a tendance à être plus faible au 1 cycle après le vêlage, au 1 cycle des taures et en été, ce qui s'expliquerait par le fait que le corps jaune est moins actif et qu'il répond moins à la LH. (Weaver, 1987).

Une recherche dont les résultats ont été publiés en 1995 (Zurek et al 1995) (tableau 04) a permis de préciser un certain nombre de points :

- L'ovulation peut arriver même si la vache a encore un bilan énergétique négatif.
- L'ovulation arrive généralement 10-15 jours après le moment où le déficit en énergie le plus négatif a été atteint.
- Ce n'est pas seulement la valeur absolue du déficit en énergie qui compte, mais aussi la dynamique ou la manière selon laquelle la perte de poids évolue dans le temps.
- Les vaches qui produisent plus de lait ne sont pas forcément les vaches à ovuler le plus tardivement.

Tableau 04: Détails du bilan énergétique des vaches selon qu'elles ont ou non ovulé en- dedans de 24 jours après le vêlage. Les valeurs rapportées sont pour la période des premiers 24 jours en lactation (Zurek et al 1995).

Paramètre	Groupe 1	Groupe 2
	Vaches ayant ovulé en dedans de 24 jours en lait	Vaches n'ayant pas ovulé en dedans de 24 jours en lait
Bilan énergétique (Mcal/j)	-17,5	-16,2
Reproduction (kg/j)	34,6	28,4
Perte de poids (kg/j)	2,8	2,2

On constate que les vaches qui n'avaient pas ovulé dans les premiers 24 jours de lactation n'étaient pas forcément les vaches les plus fortes productrices, ni celles qui avaient perdu le moins de poids. Un fait demeure, la perte d'état de chair affecte l'activité ovarienne.

Il faut admettre que l'énergie est un aspect de la nutrition dont la gestion présente des défis importants, et encore davantage pour les vaches fortes productrices. Pour des performances de reproduction satisfaisantes, l'énergie joue des rôles multiples : production d'hormones de la reproduction comme la LH, la progestérone, activité ovarienne, développement des ovocytes.

4.2.L'influence de l'apport protéique sur la reproduction

La ration en protéine peut avoir un impact très significatif sur les performances de reproduction. En règle générale, les rations avec des niveaux élevés de protéine diminuent l'efficacité de la reproduction.

Tableau 05 : Effet du niveau de protéine brute de la ration sur les performances de reproduction (Visek, 1984)

Critère	Niveau de protéine		
	Bas (12,7% P.B)	Moyen (16,3 % P .B)	Elevée (19,3% P.B)
Intervalle vèlage-1 chaleur	36	45	27
Intervalle vèlage- conception	69	96	106
Saillies par conception	1.47	1.87	2.47

4.2.1. Impact sur le cycle œstral

Il semble que l'effet de l'apport protéique et de la concentration d'urée sur le retour de l'activité cyclique ovarienne soit minime et aucun effet sur le développement folliculaire n'a été rapporté (Butler, 1998). Aucun effet sur l'incidence de kystes ovariens n'a été observé (Carlsson et Pehrson, 1993). Certaines études ont démontré un effet négatif du niveau de protéine de la ration sur la concentration de progestérone chez les vaches en lactation, mais non chez les vaches tarées ou les génisses. Il est probable que la diminution de la concentration de progestérone durant la phase lutéale suivant l'insémination chez les vaches en lactation explique une partie de l'effet négatif du niveau de protéine sur la fertilité et que cette action soit reliée à un effet sur le bilan énergétique (Butler, 1998).

4.2.2. Impact sur le bilan énergétique

L'élimination de l'excès d'azote sous forme d'urée entraîne une dépense énergétique significative pour la synthèse de l'urée à partir de l'ammoniac. Chaque molécule d'urée produite requiert l'apport de quatre molécules de phosphate provenant d'ATP, (McBride et Kelly, 1990), ce qui se traduit par une dépense énergétique estimée à environ 18 kcal par gramme d'azote en excès (Staples et Thatcher, 2001). L'impact du bilan énergétique sur la reproduction (retard de la première ovulation, développement anormal des follicules et de l'embryon) a été démontré plus haut, il suffit donc de rappeler qu'un taux d'urée élevé

engendre une dépense énergétique supplémentaire qui détériore le bilan énergétique. C'est pourquoi l'effet d'un taux d'urée élevé sur la reproduction a un impact négatif plus important chez des vaches subissant déjà un bilan énergétique négatif ou un stress comme une métrite (Ferguson, 2002).

4.3. Les besoins minéraux

4.3.1. Minéraux majeurs :

4-3-1-1- Le calcium :

Des apports calciques importants en début de lactation, associés à la vitamine D, permettent l'accélération de l'involution utérine et de la reprise de la cyclicité ovarienne.

L'hypocalcémie semble souvent associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine, et finalement aux métrites. Il est toutefois difficile de conclure sur l'influence réelle des épisodes d'hypocalcémie puerpérale sur le retard d'involution utérine et donc sur le retard à la fécondation, les vaches sujettes à cette pathologie métabolique présentant une production laitière supérieure et donc vraisemblablement un déficit énergétique plus prononcé (KAMGARPOUR et al. 1999).

La carence en calcium se traduit par des troubles de la fécondité : retard d'involution utérine et d'apparition de cyclicité après le vêlage (VALLET, 2000).

En début de lactation, il y a un accroissement de l'involution utérine et la reprise des cycles ovariens lors d'apports importants de Ca, associés à la vitamine D.

Une carence ou un excès de calcium dans la ration modifie le rapport phosphocalcique et augmente le risque de fièvre de lait qu'il faut éviter (SOMMER, 1985).

4-3-1-2- Le phosphore :

Les carences en phosphore sont classiquement invoquées lors de troubles de la fertilité chez les vaches laitières. Lorsque le déficit phosphorique excède 50 % des besoins, on constate une augmentation de la fréquence du repeat-breeding, des kystes ovariens, et des anoestrus.

Ainsi, on estime qu'il y a dégradation de réussite à l'insémination (VAGNEUR, 1996; NICOL, 1996), lors :

- d'un excès de 20 g de phosphore.
- Ou d'une carence de 10 g

Les déséquilibres en phosphore de ± 10 g par rapport aux besoins ont toujours pour conséquence une chute du taux de fertilité (BADINAND, 1983).

Les excès en minéraux (en particulier le phosphore) au tarissement influent défavorablement sur la fertilité (DANDALEIX, 1981), dont le taux de réussite en première insémination est de :

- ✓ 27.5 % si l'alimentation phosphocalcique est en excès.
- ✓ 41.1 % si l'alimentation phosphocalcique est équilibrée.

4-3-1-2-Le magnésium :

Des longs vèlages, des non délivrances, et des retards d'involution utérine suite à une diminution de contractilité du myomètre, ont été liés à des carences en magnésium (BADINAND, 1983 ; VALLET, 2000).

L'apport excessif en Magnésium peut gêner l'absorption du Ca et du phosphore et prédispose ainsi à d'autres troubles métaboliques comme la fièvre du lait (PAYNE, 1983).

Des apports de 2 g/Kg de MS dans les troupeaux sujets aux vèlages difficiles, aux rétentions placentaires et aux métrites sont recommandés (SERIEYS, 1997).

4.3.2. Minéraux mineurs :

4-3-2-1-Le sélénium :

Le sélénium est l'oligo-élément dont le rôle dans la reproduction chez la vache laitière a été le plus étudié (ENJALBERT, 1994).

Il est déficitaire dans la quasi-totalité des aliments de vaches laitières à l'exception des tourteaux dont il contient 0.1-0.4 mg/kg de MS (SERIEYS, 1997).

Les besoins en ce minéral, se situent entre 0.1 et 0.2 mg /kg de MS (FARDEAU, 1979 ; ENJALBERT, 1996)

Pendant la lactation, si la complémentation en cet élément est insuffisante, les vaches peuvent se trouver fortement carencés au tarissement et être particulièrement exposés aux rétentions placentaires, aux infections mammaires (SERIEYS, 1997), aux métrites, voire aux kystes folliculaires (ENJALBERT, 1994).

Sa carence peut aussi être responsable d'avortement ou de mise bas prématurée (CORAH et IVES, 1991).

L'apport de sélénium et de vitamine E a permis de diminuer le pourcentage de rétentions placentaires de 38 à 0% (JULIEN et al. 1977), et par conséquent baisser le risque de métrite *post-partum* (HARRISON et al. 1984).

4-3-2-2-Le manganèse :

La carence en manganèse est responsable d'un retard de puberté chez les génisses, et d'une diminution de la fertilité chez les vaches (LAMAND, 1970).

Elle peut aussi diminuer l'activité ovarienne et entraîner une baisse du taux de réussite ou des avortements (ENJALBERT, 1994).

4-3-2-3Le zinc :

La carence en zinc peut provoquer une perturbation du cycle oestral et des rétentions placentaires (FARDEAU, 1979).

4-3-2-4-L'iode :

L'iode, par le biais des hormones thyroïdiennes, stimule l'activité gonadotrope de l'hypophyse (ENJALBERT, 1994). De ce fait, une carence en iode se traduit par une diminution voir un arrêt de l'activité ovarienne (LAMAND, 1970 ; FARDEAU, 1979).

Elle peut même diminuer le taux de réussite des inséminations et entraîner, au plus tard, un arrêt du développement foetal, des avortements, des mortinatalités et des rétentions placentaires (FARDEAU, 1979 ; ENJALBERT, 1994).

4-3-2-5-Le cuivre :

Les carences en cuivre peuvent entraîner une diminution de l'appétit (LAMAND, 1970) et de l'activité ovarienne, des mortalités embryonnaires et des avortements (ENJALBERT, 1994), voir même des rétentions placentaires et des retards de l'involution utérine (BONNEL, 1985).

4-3-2-5-Le cobalt :

Cet élément est essentiellement présent dans la vitamine B 12. Chez les ruminants, le cobalt est indispensable à la flore du rumen, sans lequel, la flore est gravement perturbée et ne peut assurer la dégradation de la cellulose (LAMAND, 1970).

Les ovaires sont non fonctionnels en cas de carence en cobalt (ENJALBERT, 1994).

4.4. Les besoins vitaminiques :

Les vitamines sont des substances apportées en petites quantités par l'alimentation mais indispensables à la croissance et au fonctionnement des organes, notamment par leur effet catalytique de nombreuses réactions enzymatiques (VALLET, 2000).

Seul le groupe liposoluble est déterminant, et la vitamine A y apparaît prépondérante (FROMAGEOT, 1978).

4-4-1-La vitamine A :

La carence en vitamine A est responsable des irrégularités du cycle oestral par altération de l'appareil reproducteur à savoir, dégénérescence folliculaire, défaut de ponte ovulaire ou de nidation (WOLTER, 1994).

Elle peut même diminuer le taux de fécondation et provoque des avortements, des rétentions placentaires (ENJALBERT, 1994), et des métrites (ENNYUER, 1998 b).

4-4-2-La vitamine D :

Elle joue un rôle dans le maintien de la teneur en Ca, grâce à l'amélioration de l'absorption intestinale de ce dernier, ainsi que du magnésium, du fer et du Zinc (WOLTER, 1994).

En cas de carence, le métabolisme phosphocalcique se trouve perturbé avec toutes ses répercussions sur les performances reproductives ; dans ce sens, une augmentation de l'intervalle vêlage – 1^{ère} chaleur (WARD, 1971).

4-4-3-La vitamine E :

La vitamine E agit de façon conjointe avec le sélénium (WOLTER, 1994). L'apport recommandé en vitamine E est de 15mg/kg de MS de ration, soit environ 180 mg par jour pendant le tarissement et 300mg /jour pendant la lactation (ENJALBERT, 1996).

L'utilisation de quantités élevées de vitamine E pendant le tarissement est justifiée par l'importance des risques post-partum, mais aussi par une chute physiologique de la concentration sérique en cette vitamine dans les jours qui précèdent le vêlage (ENJALBERT, 1996).

PARTIE
EXPERIMENTALE

1. Objectif :

L'objectif de notre travail est le suivi de l'alimentation des vaches laitières et son effet sur les paramètres de fertilité.

La durée de l'expérimentation étant de 06 mois (décembre 2014-mai 2015), nous avons utilisés aussi les données de l'ITELV pour les deux années précédentes.

2. Présentation de la région d'étude

Notre expérimentation s'est déroulée au niveau de la ferme d'élevage des ruminants de l'ITELV.

l'ITEIV est situé dans la pleine de la Mitidja, la station se trouve à l'étage bioclimatique subhumide à frais; dépendant de la commune de Birtouta-Wilaya d'Alger ; elle est située sur l'axe routier reliant Baba Ali à Chebli .La station est limitée à l'est par Oued El Harrach , à l'ouest par la voie ferré Alger-Oran , au nord par la localité des Zouines et au sud par les habitations de la cité Baba Ali.

l'ITELV dispose d'une surface agricole totale(SAT) de 453,79 ha dont 402,30 ha de surface agricole utile (SAU) sur lesquelles 32,53 ha sont destinées à l'arboriculture et 19,26 ha aux surfaces bâties , la ferme est scindée en deux sations , l'une destinée aux élevages des monogastriques (aviculture, cuniculture, apiculture et l'élevage des autruches) et celle des ruminants , lieu de notre essai.

Afin de pallier aux périodes de disettes et de rupture d'aliment concentre ; la ferme cultive des fourrages verts (Luzerne, Bersim, Sorgho, Ray-grass et Orge) assurant ainsi un stock alimentaire sous forme d'ensilage ou de fourrage fané.

3. Matériel et méthodes

Ce travail se divise en plusieurs parties :

a) Suivi

- **Matériel animal :**

Notre expérimentation a porté sur les vaches laitières, plus précisément sur les vaches laitières en péri-partum, le suivi s'est fait sur la période de tarissement, du vêlage et du post-partum.

- **Matériel végétal :**

Le suivi de l'alimentation s'est fait sur la base du calendrier fourrager de l'ITELV et le stock de fourrage dont dispose la station tout le long de l'expérimentation.

b) Mesures

Les mesures effectuées tout le long de notre expérimentation sont :

- La prise de la note corporelle ou BCS.
- Suivi du calendrier fourrager et analyse chimique des fourrages distribués.
- Les paramètres de fertilité.

3.1. Calendrier fourrager pour l'année d'expérimentation :

Mois	Janv	Fév	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Aliment												
Foin d'orge/avoine												
Foin d'avoine												
Avoine en vert												
Trèfle d'Alexandrie												
Luzerne en vert												
Orge en vert												
Pâturage												
Sorgho en vert												
Paille												

3.2. Analyse chimique des aliments :

La détermination de la composition chimique à savoir, la MS, MM, MO, MAT et CB a été réalisée en trois répétitions selon INRA [109] au laboratoire d'analyses fourragères de l'ITELV et les résultats sont exprimés en pourcentage de MS. Le détail des méthodes est présenté en annexe.

Les analyses chimiques ont été effectuées sur tous les échantillons des fourrages distribués et des concentrés distribués.

3.2.1. Détermination de la matière sèche

Un échantillon est séché pendant 24h dans une étuve à 105°C, la différence des poids représente la matière sèche. La matière sèche est exprimée en% d'un Kg de matière verte.

3.2.2. Détermination de la matière minérale

La capsule et le résidu de l'échantillon qui a servi à la détermination de la matière sèche par dessiccation à l'étuve sont portés au four à moufle jusqu'à combustion complète du charbon formé, le résidu de la substance après incinération représente les cendres.

3.2.3. Détermination de la matière organique

La teneur en matière organique est estimée par différence entre la matière sèche (MS) et la matière minérale (MM).

3.2.4. Détermination de la cellulose brute

La teneur en CB est déterminée par la méthode de WEENDE, où les matières cellulosiques constituent le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives :

- Une hydrolyse acide (acide sulfurique).
- Une hydrolyse basique (soude)

C'est une estimation par excès de la cellulose brute puisque le résidu organique obtenu contient une fraction variable de lignine et des hémicelluloses.

3.2.5. Détermination des matières azotées totales

L'azote est dosé par la méthode de KJELDHAL, la matière organique de la plante est attaquée par l'acide sulfurique concentré et un catalyseur. L'azote des composants organiques est transformé en azote ammoniacal, ce dernier est alors fixé sous forme de sulfate d'ammonium par l'acide sulfurique. La teneur en MAT est obtenue en multipliant la teneur en azote de la plante par le coefficient 6.25.

4. Résultats :

4.1. Les animaux suivis

31 vaches laitières ont fait l'objet de cette étude : Les animaux qui ont fait l'objet de suivi sont reportés dans le tableau voir annexes

4.2. Intervalle vêlage-1ère insémination fécondante (V-IA1) :

C'est le délai de mise reproduction

Tableau n°06 : Répartition de l'intervalle vêlage- 1^{ère} insémination :

Répartition	Nombre de vache	Pourcentage (%)
<40j	0	0
40-70j	2	6,45
70-90j	3	9,68
>90j	26	83,87

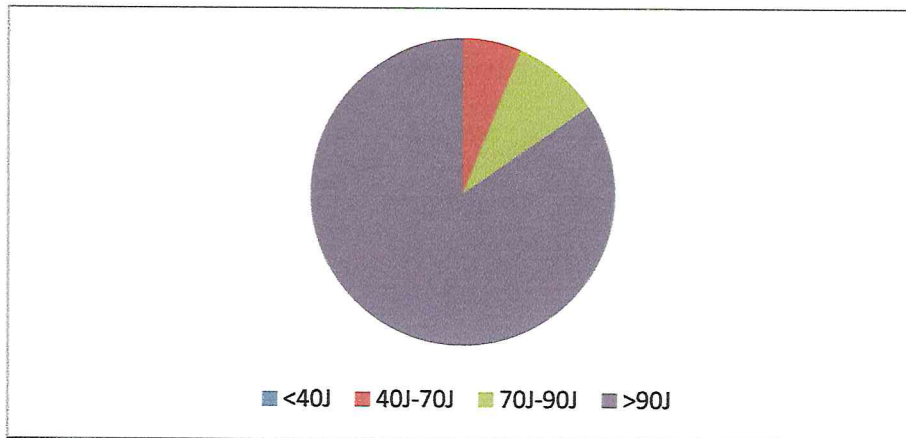


Figure n°06 : Répartition de l'intervalle vêlage- 1^{ère} insémination.

Le tableau n°06 et la figure n°06 montrent qu'aucune vache n'a un intervalle vêlage-1ere insémination < 40 jours, et que 2 vaches ont un intervalle vêlage-1ere insémination situé entre 40 et 70 jours, ce qui représente un pourcentage de 6,45% de l'ensemble des animaux suivis. D'autre part, 3 vaches ont un intervalle vêlage-1ere insémination entre 70-90 jours, ce qui représente un pourcentage de 9.45 %, et 26 vaches ont un intervalle >90 jours ce qui présente 87,87%.

4.3. Intervalle vêlage-insémination fécondante (V- I1F)

Tableau n°07 : répartition de l'intervalle vêlage –insémination fécondante

Répartition	Nombre de vache	Pourcentage (%)
<40j	0	0
40 80j	2	6.45
80-110j	3	9.67
>110j	23	88.46

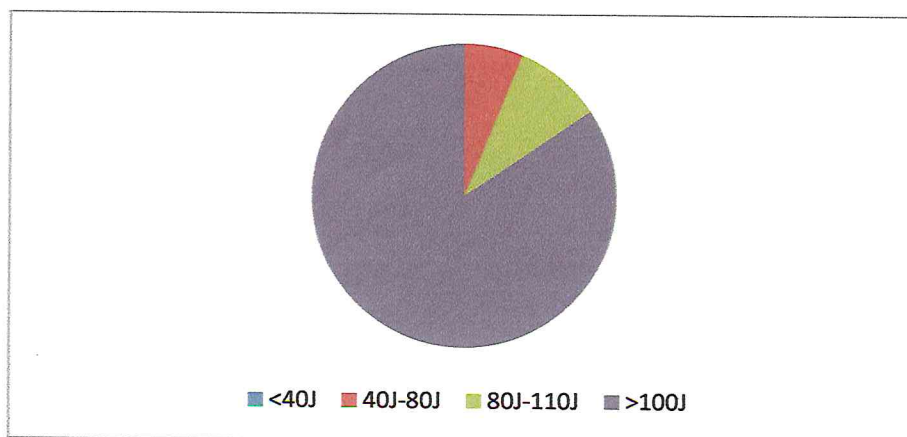


Figure n° 07: répartition de l'intervalle vêlage –insémination fécondante

Le tableau n°07 et la figure n°07 montrent qu'aucune vache n'a un intervalle vêlage-insémination fécondante < 40 jours, et que 2 vaches ont un intervalle vêlage-insémination fécondante situé entre 40 et 110 jours, ce qui représente un pourcentage de 6,45% de l'ensemble des animaux suivis. D'autre part, 3 vaches ont un intervalle vêlage-insémination fécondante entre 80-110 jours, ce qui représente un pourcentage de 9.45 %,et 23 vaches ont un intervalle >100 jours ce qui présente 88,46%.

4.4. Intervalle vêlage-vêlage

Tableau n°08: répartition des Intervalles vêlage-vêlage

	Nombre de vache	Pourcentage
<400j	1	3.22
400-500j	4	12.90
>500j	26	83.87

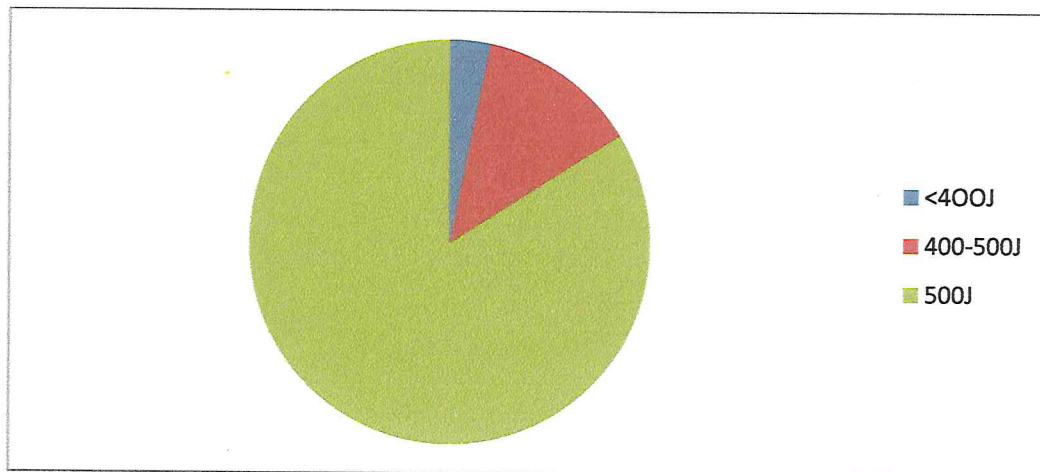


Figure n°08 : Répartition Intervalle vêlage-vêlage.

Cas pathologiques : 6 rétentions placentaires et 02 avortements

Le tableau n°08 et la figure n°08 montrent qu'aucune vache n'a un intervalle vêlage-vêlage < 400 jours, et que 4 vaches ont un intervalle vêlage-vêlage situé entre 400 et 500 jours, ce qui représente un pourcentage de 12.90% de l'ensemble des animaux suivis. D'autre part, 26 vaches ont un intervalle vêlage-vêlage >500 jours, ce qui représente un pourcentage de 83.87% de l'ensemble du suivi.

4.5. Note d'état corporel au moment du vêlage

Tableau n°09 : Répartition note d'état corporel au moment du vêlage.

	Nombre de vaches	Pourcentage (%)
<3	18	58.06
=3	7	22.58
>3	6	19.35

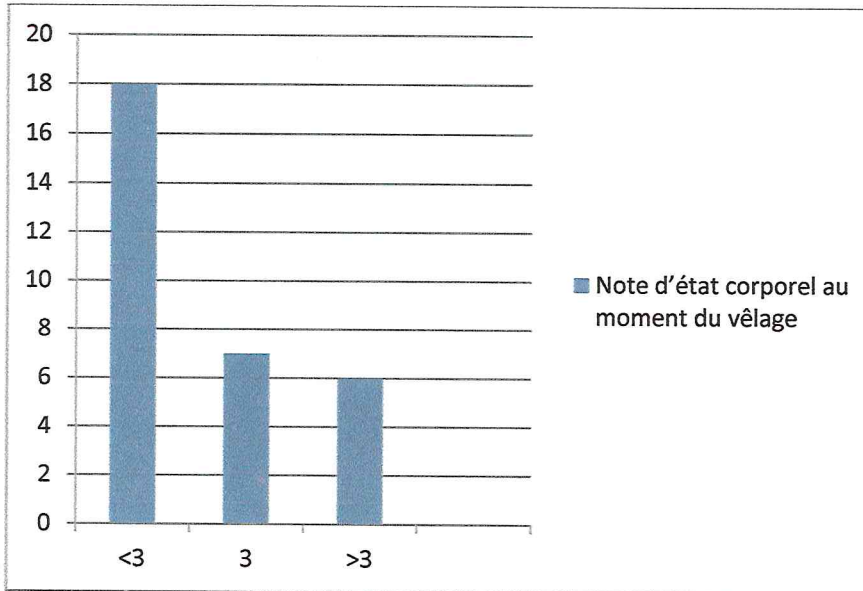


Figure n°09 : Répartition note d'état corporel au moment du vêlage.

Le tableau 09 et la figure09, montrent que sur les 31 vaches suivies, 18 vaches ont un très bon état corporel, ce qui représente un pourcentage 58.06%, ainsi que 7 vaches ont un bon état corporel (= 3), ce qui représente un pourcentage de 22.58%, alors que le reste présente un état corporel médiocre, ce qui représente un pourcentage de 19.35%.

4.6. Effet de la saison de vêlage et de l'alimentation :

4.6.1. Effet de la saison :

Tableau10 : Répartition de note d'état corporel au moment de vêlage.

Saison de vêlage	Nombre de vache	Pourcentage (%)
Automne	8	25.80
Hiver	12	38.70
Printemps	11	35.48
Été	0	0

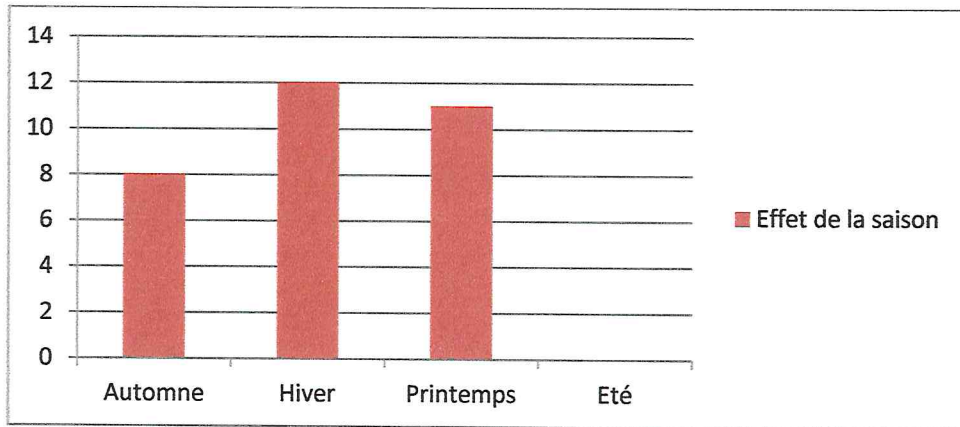


Figure N° 10: Répartition de note d'état corporel au moment de vêlage.

Le tableau n°10 et la figure n°10 montrent que 8 vaches ont vêlées en Automne , ce qui représente un pourcentage de 25.80 , et que 12 vaches ont vêlées en Hiver , ce qui représente un pourcentage de 38.70% de l'ensemble des animaux suivis ,et que 11 vache ont vêlées en Printemps ,ce qui représente 35.45%, et aucune vache n'a vêlée en été.

4.6.2. Effet de l'alimentation :

Les mois ou les vêlages sont les plus importants concordent avec ce qui suit :

Tableau n°11 : disponibilité fourragère pendant les mois correspondant aux vêlages

Mois	Fourrage distribué	Quantité (kg)	Concentré (kg)	Quantité (Kg)
Décembre	Paille	10	VLB 17	2-4
Janvier	Foin d'orge	8	VLB17	2-3
	Ensilage d'avoine	5		
Février	Foin d'avoine	6-8	VLB17	2
	Bersim			
	Avoine en vert			
Mars	Foin d'avoine	6-8	VLB17	2
	Avoine en vert	10-15		
	Pâturage	=====		
Avril	Avoine et orge en vert	10-15	-----	-----
Mai	Orge en vert	10-15	---	----
Septembre	Foin d'avoine	3-5	VLB17	1
	Sorgho en vert	10-15		
Octobre	Foin d'orge	6-8	VLB17	1
	Sorgho en vert			
Novembre	paille	6-8	VLB17	1

La ration est composée essentiellement de fourrage sec, fourrage en vert, paille, ensilage et concentré.

Il est à noter que des périodes de ruptures sont observées à partir du mois d'avril et où la quantité de fourrage et de concentré distribuée pouvait baisser d'une manière considérable.

- La période de stabulation durant l'hiver : les animaux reçoivent la paille de céréales, le foin d'avoine comme ration de base. Les quantités distribuées sont faible. En plus du fourrage grossier, les vaches reçoivent des quantités de concentré à l'étable comme complémentation tout le long de l'année.
- La période de pâturage des prairies et des jachères en printemps, des chaumes en été et des repousses d'herbes en automne : durant cette période qui s'étale du mois de Mars jusqu'à Septembre en général, les vaches reçoivent des quantités très faibles de fourrage grossier ou ne reçoivent pas auprès de quelques unités. Généralement, la ration est basée sur l'herbe de pâturage au printemps et les chaumes en été. Le concentré est distribué à l'étable comme aliment complémentaire par Guerra (2008).

5. DISCUSSION DES RESULTATS

A la lumière des résultats obtenus lors de notre étude, on peut tirer quelques renseignements quant aux paramètres de reproduction.

5.1. Intervalle vêlage-1ère insémination (V-IA1) :

D'après les résultats de notre étude, l'intervalle vêlage-1ère saillie a été de plus de 90 jours, ce qui est proche à $81,7 \text{ j} \pm 2,1$ rapporté pour la race Prime Holstein par HADDADA et al (2005) au Maroc.

SRAIRI et BAQASSE (2000), quand à eux, ont rapporté une moyenne allant de $97 \pm 30,4 \text{ j}$ à $113,9 \pm 34,1 \text{ j}$ selon les exploitations.

Par contre l'intervalle ressorti par notre étude est supérieur à celui rapporté, par ALLAOUA (2004), qui est de 72 j. Et par BOUZEBDA et al (2003), qui ont rapporté une moyenne de 66,5j à El Tarf.

Comme il est légèrement supérieur à l'objectif décrit par GARDNER (1992), qui est de 70-80 j. Des moyennes entre 70 et 90j ont été rapportées par HILLERS, 1984 et COLEMEN, 1985.

On a enregistré aussi que 83.87 % des vaches ont un IV-S1 supérieur à 90j, ce qui est conséquent à des retards d'involution utérine qui ont fait suite aux rétentions placentaires et des métrites (BENCHARIF et TAINTURIER, 2000).

Selon Ghozlane *and al.* (2003), cela est du à une mise à la reproduction tardive ou des problèmes de détection de chaleurs qui est basée essentiellement sur le chevauchement.

Belkheri (2001) suspecte une sous alimentation à l'origine de l'allongement de l'intervalle vêlage 1ère insémination. D'après Enjalabert (1998), lorsque 15% d'un troupeau laitier est en anoestrus 40 à 50 jours après le vêlage, il y a lieu de suspecter une origine alimentaire.

Les performances issues de la mesure de l'intervalle vêlage première-insémination reflètent la politique d'insémination adoptée au cours du post-partum. Elles montrent le peu d'intérêt accordé à la période d'attente volontaire avant de réaliser la première insémination, et l'absence d'examens post-partum avant la mise à la reproduction. En effet, au cours de

cette période, il est impératif de contrôler l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne. De plus, l'observation des chaleurs est indispensable pour améliorer cet indice.

5.2. Intervalle vêlage- insémination fécondante (V-IAf) :

D'après nos résultats, l'IV-SF, est supérieur à 110 j, cet intervalle est donc proche de celui rapporté par ALLAOUA (2004), qui est de 113 jours. Et de $119,2 \pm 83,8$ j rapporté par HADDADA et al (2005). Par contre il est inférieur à ceux rapportés par SRAIRI et BAQASSE (2000) ; BOUZEBDA et al (2003), qui sont respectivement de l'ordre de 164,33 j et de $136,3 \pm 24,8$ j.

Tout de même, l'IV-SF obtenu par nos résultats fait partie de l'objectif visé pour les exploitations laitières qui est compris entre 89 et 116 j (STEVENSON et al. 1983 ; HAYES et al, 1992) et entre 85 à 130 jours (ETHERINGTON et al, 1991).

On a noté aussi que 88.46 % des vaches ont des IV-SF supérieurs à 110js. Cette augmentation résulte des rétentions placentaires et des métrites, car en cas de ces troubles l'IV-SF peut augmenter jusqu'au 141 j (METGE, 1990).

5.3. Intervalle vêlage-vêlage

Différents IVV ont été montrés par les résultats de la présente étude, de plus de 500j pour la plupart des vaches

Nos résultats ne sont pas liés de ceux obtenus par SRAIRI et KESSAB (1998), qui ont rapporté une moyenne de 391 j.

MADANI et FAR (2002), ont obtenu des moyennes comprises entre 375 et 397 j.

BOUZEBDA et al (2003), quand à eux ont rapportés des IVV variables selon fermes et plus élevés de 434,66 j à 461js.

On a remarqué aussi que 82.87 % des vaches ont un IVV supérieur à plus de 500 j, cette augmentation peut être expliquée par le fait que ce sont des vaches qui ont souffert de rétentions placentaires et de métrites puerpérales, des troubles qui peuvent augmenter considérablement l'IVV (COLEMAN et al, 1985).

Un IVV d'environ 13 mois correspond à une valeur acceptable, si on prend en considération les aléas climatiques telle la chaleur d'été et le manque de fourrage (SRAIRI et al, 2005).

5.4.Note d'état corporel au moment de vêlage

L'obtention d'un état corporel optimal au moment du vêlage doit constituer un objectif prioritaire. Des valeurs comprises entre 2,5 et 3,5 et entre 3,0 et 4,0 sont recommandées respectivement pour les vaches primipares et multipares(Hanzan 2004).

D'après nos résultat montrent que sur les 31 vaches suivies, 18 vaches ont un très bon état corporel, ce qui représente un pourcentage 58.06%, ainsi que 7 vaches ont un bon état corporel (= 3), ce qui représente un pourcentage de 22.58%, alors que le reste présente un état corporel médiocre, ce qui représente un pourcentage de 19.35%qui sont proche de ceux de Hanzan2004

En effet, la reprise d'un point d'état corporel (soit 30kg de lipides et 40 à 45kg de poids vif) nécessite en milieu de la lactation au moins 70 jours. Une vache laitière haute productrice à donc besoin d'au moins 4 à 5 mois pour reconstituer ses réserves corporelles. De ce fait, la réduction des apports nutritifs en cette période peut être préjudiciable à la santé de l'animal et à la qualité technologique du lait, notamment, la chute du taux protéique (Hoden et al., 1988).

5.5.Effet de l'alimentation

Les erreurs d'alimentation sont fréquemment à l'origine des difficultés de reproduction. Leurs conséquences dépendent du stade physiologique de la vache au moment où elles se produisent (Gilbert *and al.*, 2005)

L'amélioration de la nutrition de la vache au cours de la période qui entoure le part (21 jours avant le part à 28 jours post-partum), peut réduire la mobilisation des tissus, améliorer l'ingestion de matière sèche, la santé et la production de lait (Park *and al.*, 2002).

Le retard du début de la reprise de l'équilibre énergétique après la parturition est en corrélation positive avec le retard de la première ovulation post-partum (Kadokawa *and al.*, 2006a).

5.6.Effet de la saison

Les résultats de la présente étude montre que les vêlages sont répartis durant toute l'année. Cet étalement annuel des vêlages peut refléter l'absence d'une politique de mise à la reproduction (FIORELLI et al, 2002).

D'après nos résultats, les plus bas nombres de vêlages ont été enregistrés durant la saison d'été.

DISENHAUS et al (2005), a aussi rapporté qu'en France les mises bas sont étalées durant toute l'année, à la différence que ; 58% des vêlages sont répartis d'Août à Novembre.

Selon une étude réalisée par Ghozlane *and al.*, (2003), la plupart des exploitations observent une période creuse d'affouragement en vert.

La fertilité et la fécondité présentent des variations saisonnières (HAGEMAN et al. 1991).

Le taux de conception chez les Holstein baisse de 52% en hivers et de 24 % en été (BARKER et al. 1994).

En saisons chaudes, des allongements de l'IV-I1 de 7 jours, de l'IV-IF de 12 jours et de l'IVV de 13 jours peuvent être remarqués (SILVA et al. 1992).

En Arabie Saoudite, l'industrie laitière arrive quand même à faire face aux problèmes thermiques durant les mois d'été (GORDON et al. 1987).

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 (GWAZDAUSKAS, 1985).

En plus, il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectées par les hautes températures que les génisses (THATCHER et COLLIER, 1986).

Conclusion et Recommandations

Cette étude a permis d'obtenir des paramètres de reproduction notamment de la fertilité et de la fécondité, des vaches laitières de l'institut ITELV.

L'infécondité des vaches, est définie par un long délai de mise à la reproduction et un âge au premier vêlage tardif est lié à une mauvaise alimentation.

L'étude a déduit les facteurs de risque de dégradation de la fertilité chez les vaches laitières, que l'infertilité est due au déficit énergétique *postpartum* des femelles reproductrices et elle est considérée caractéristique.

L'intensité et la durée de ce déficit énergétique est inévitable après la mise bas, dépend des valeurs de la production laitière, et aussi des réserves corporelles au moment du vêlage et des apports alimentaires.

L'appréciation du déséquilibre énergétique par l'application de la méthode de la notation de l'état corporel, ce qui laisse apparaître généralement qu'au cours du *postpartum*, ce qui en résulte une diminution du score corporel exagérée (supérieure à un point), cette diminution serait préjudiciable aux performances de reproduction, et ceci davantage que la valeur absolue de l'état corporel au vêlage, en influant sur le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation.

L'estimation régulière de la note d'état corporel, en vue de l'obtention de profils, durant la période du vêlage, constitue un outil d'intérêt non seulement dans une approche individuelle par la détection des sujets à risque, mais aussi à l'échelle du troupeau pour l'évaluation, et sa correction éventuelle, de l'alimentation énergétique distribuée aux vaches laitières.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Liste des références bibliographiques

1. **-ALLAOUA SOFIA-AMEL ;(2004)** : Alimentation, reproduction et profil métabolique chez la vache laitière. Thèse. Magister. Faculté des Sciences Agonomiques et Vétérinaires. Université de BLIDA.
2. **-BADINAND F ; (1983)** : Relations fertilité niveau de production-alimentation. Bull.Tech. C.R.Z.V.Thereix, INRA, (S3) ;73-83.
3. **-BARKER R; RISO C; 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.
4. **-BARR H.L; (1975)**: Influence of oestrus days open in dairy herd. J. Dairy. Sci. 58; 246-247.
5. **-Barret, J.P ;(1992)** : Zootechnie générale Agriculture d'aujourd'hui Sciences, Technique, Applications. Ed : Lavoisier Paris 252P (108-116).
6. **-BAZIN S ;(1984)** : Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie-Noires - Paris (France) : ITEBRNED ; 31 p.
7. **Belkheri F ; (2001)** : Contribution à l'étude physiopathologique du post-partum chez la vache laitière. Thèse de magister INA. Alger. p 99.
8. **-BENCHARIF D ; TAINTURIER D ; (2002)** : Non délivrance, retard d'involution utérine et PGF2alpha dans l'action vétérinaire n° : 1619 du 29 Novembre. 9-10,19-21.
9. **-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
10. **-BONNEL A ; (1985)** : Ration déséquilibrée, fertilité menacée. Rev. Elev. Bov. 154 ;29-32.
11. **-BONNES G; DESCLAUDE J; DROGOUL C; GADOUD R; JUSSIAU R; LELOC'H A; MONTMEAS L; ROBIN G ;(1988)** :Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Ed. foucher. Paris ;239p
12. **-BOUZEBDA Z; BOUZEBDA-AFRI-F; GUELLETI M.A. (2003)**. Evaluation des paramètres de reproduction dans les régions d'ELTARF et ANNABA. Renc. Rech. Ruminants. 10 p. 143.
13. **-BUTLER WR; (1998)**: Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle - J Dairy Sci. 81;2533-2539.

14. **-CARLSON J.B PEHRSSON ;1993:**The influence of the dietary balance between seasonal variations in the concentration of urea in bulk milk and the production and fertility of dairy herds. *J. Vet med.* 40;205-212.
15. **-CHEVALLIER A ; CHAMPION H ; (1996) :** Etude de la fécondité des vaches laitières en Sarthe et Loir-Cher. *Elevage et insémination.* 272 ; 8-21.
16. **-Chilliard, Y ; Doreau, M ; Gagliostro, G ; Elmeddah, Y ; 1983 :** Addition de lipides protégés (encapsulés ou savons de calcium) à la ration de vaches laitières. Effets sur les performances et la composition du lait. *INRA Prod.Anim.*, 6(2) ;139-150.
17. **-Chilliard, Y ;Doreau, M ; Ferlay A ;1985 :** Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières : acides gras trans, polyinsaturés,acide linoléique conjugué. *INRA Prod.Anim.*, 14 ; 323-335.
18. **-Chilliard, Y ; Doreau, M ;Ferlay A ; 2001 :** Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières : acides gras trans, polyinsaturés,acide linoléique conjugué. *INRA Prod.Anim.*, 14 ; 323-335.
19. **-COLEMAN D.A; THAY NEWV; DAILEY R.A; (1985):** Factors affecting reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 68; 1793-1803.
20. **-CORAH L.R; IVES S;(1991):** The effects of essential trace minerals on reproduction in beef cattle. *Vet. Clinics of north anim. Food. An. Pract.*7:41-57.
21. **-Coulon, J.B ; Remond, B ;1991 :** Réponses de la production et de la composition du lait de vache aux variations d'apports nutritifs. *INRA Prod, Anim.*, 4(1) ; 49-56.
22. **-Craplet C ; Thibier M ;1973 :** In *La vache laitière.* 2eme édition :Vigot frères, 720p.
23. **-DANDALEIX M ; (1981) :** Etude d'un plan de lutte contre l'infécondité des vaches laitières : Etiologie de l'infécondité et mise au point d'une méthode d'interventions dans les élevages à problèmes du département du Puy De Dôme. *Mémoire d'études.* ENSAA Dijon.
24. **-DARWASH A.O; LAMING G.E; 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
25. **-DECHOW C.D ; ROGERS G.W ; CLAY J.S ;2002 :** Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproduction performance. *J Dairy Sci.* , 85 ; p. 3062
26. **-DERIVAUX J ; BECKERS J.F ; ECTORS F; (1984):** L'anoestrus du post-partum. *Viaams diergeneeskundig Tudschrift.* Jg .53-Nr.3 ;215-229.

27. **-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.
28. **-DRAME E.D ; HANZEN C ; HOUTAIN J.Y ; LAURENT Y ; FALL A ;1999 :** Profil de l'état au cours du post-partum chez la vache laitière. *Ann. Med. Vét.*, **143** ; p. 265-270
29. **-Dubreuil, L ; 2001 :** L'abreuvement des animaux à l'étable. Ministère d'agriculture de pêcheries et de l'alimentation.
30. **-Dulphy, J.P ; Rouel, J ; 1988 :** Note sur la capacité d'ingestion des vaches laitières en fin de lactation. INRA Prod, Anim., 1(2) ; 93-96.
31. **-EDMONSON A.J ; LEAN I.J ;WEAVER L.D ;FARVER T ; WEBSTER G ;1989 :** A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 1989, **72** ; p. 68-78.
32. **-ENJALBERT F ;(1994) :**Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. *Le point vétérinaire*. **25** ;984-991.
33. **-ENJALBERT F ;1995 :** Conseil alimentaire et maladies métaboliques en élevage. *Point Vét*, **27** (N° spécial maladies métaboliques) ; p. 33-38.
34. **-ENJALBERT F ; (1996) :**Nutrition et immunité chez les bovins. Pathologie et nutrition. Journée nationale des G.T.V.22, 23 et 24 Mai. 271-281.
35. **-Enjalbert F ; (1998) :** Alimentation et reproduction chez les bovins. In: Comptes rendus des journées nationales des GTV. Tours, 27-28-29 mai.
36. **-ENJALBERT F ;1995 :** Conseil alimentaire et maladies métaboliques en élevage. *Point Vét*, **27** (N° spécial maladies métaboliques) ; p. 33-38.
36. **-ENNUYER M ; (1998) :** Le kit fécondité : un planning, une méthodologie. G.T.V.1998. 2.B ;PP.5-15.
37. **-ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D; RAWSON C.L; (1991):** Dairy herd reproductive performance. Part1. compend. Contin. Educ. Pract. Vet. **13**; 1353-1360.
38. **-FARDEAU J.P ;(1979) :** Les compléments minéraux chez la vache laitière. Thèse. Doctorat. Vet. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse ; **72**. p.
39. **-Faverdin P ;Hoden A ;Coulon J.B ;1987 :** Recommandations alimentaires pour les vaches laitières. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA., **70** ; 133-152.
40. **-FERGUSON JD ;GALLIGAN DT ;THOMSEN N ;1994 :** Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - *J Dairy Sci*, **77** : 2695-2703
41. **-FERGUSSON .J.D ;2002:**Protein and fertility .porc.zinpro.Texas dairy seminar

42. **-FIORELLI J.L; ECHAMPARD L; LAVE R; LASSAUSSE A; SANGUARD F. (2002).** Caller la période de mise bas du troupeau laitier en automne pour mieux valoriser l'herbe pâturée. *Renc. Rech. Ruminants.* (9):117.
43. **-GARDNER C.E; (1992):** Graphic monitoring of dairy herd performance. *Compend. Cont. Educ.* 14: 397-402.
44. **-GERLOFF,B.J.D.A MOROW ;1986:**Effects of nutrition in reproduction in dairy cattle in D.A Morrow (ed);current therapy in theriogenology .ED.2.Philadelphia W.B Saunders co;PP.310-319.
45. **-Ghozlane F; Yakhlef H; and Yaici S; (2003):** Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. *Annales de l'institut National Agronomique El-Harrach.* Vol. 24, N°1 et 2.
46. **-Gilbert bonnes ; Jeanine Desclaude ; Carole Drogoul ; Remont Gadoud ; Roland Jussiau ;Andre Lelouc'h; Louis Montmeas and Gisel Robin(2005):** Reproduction des animaux d'élevage, Educagri éditions, Dijon 2ème éd. ISBN : 978.
47. **-GORDON I; BOLAND M.P; McGOVERN H; LYNN G. (1987).** Effect of season on superovulatory responses and embryo quality in Holstein cattle in Saudi Arabia. *Theriogenology.* 27, 2B1.
48. **-GWAZDAUSKAS F.C; (1985):** Effects of climate on reproduction in cattle.*J. Dairy Sci.* 68, 1568-1578
49. **-HAGEMAN W.H; SHOOK G.E ; TYLER W.J. (1991):** Reproductive performance in genetic lines selected for high or average milk yield. *J. dairy. Sci.* 74: 4366-4376.
50. **-HANZEN CH ; (1994):**Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur
51. **-HARRISSON J.H; HANCOCK D.D; YOUNG J.W; CONRAD H.R; (1984):** Vitamin E and Selenium of reproduction of the dairy cow. *J. dairy. Sci.* 67, 123-132.
52. **-HAYES J.F; CUER I ; MONARDES H.G;(1992):** Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian holstein. *J. Dairy. Sci.* 75;1701-1706
53. **-HEINONEN K ; ETTALA E ; ALANKO M ;(1988) :** Effect of postpartum live weight loss on reproductive functions in dairy cows. *Acta vet. Scand.*, 29 (2) ; p. 249-254.
54. **-HILLERS K.K; SENGER P.L; DARLINGTON R.L ; 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.

55. **-Hoden, A ; Coulon, J.B ; Favardin, Ph ; 1988 :** Alimentation de la vache laitière. Alimentation des bovins, ovins et caprins (R. Jarrige). Ed. INRA, Paris ; Pp : 135-158.
56. **-INRA ;1988 :** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Alimentation des polygastriques .
57. **-INRAP ; (1981) :**Alimentation des bovins. Edition I ; 440p.
58. **-INRAP ; (1988) :** Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher. Paris. France. ISBN 2-216-00-666-1.
59. **-Jarrige R ;1988 :** Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA, Paris ; 476 ; p (18-56).
60. **-Jean Brisson ; 2003 :**Nutrition alimentation et reproduction,agronom Agent-conseit spécialisé, centre de référence de Québec 2003 ; p4-5
61. **-JULIEN W.E ; CONRAD H.R; (1977):** Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. J. dairy. Sci. 59; 1954-1959.
62. **-Kadokawa H. and Martin G. B; (2006);** A new perspective on management of reproduction in dairy cows: the need for detailed metabolic information, an improved selection index and extended lactation. Journal of reproduction and development. Vol.52, N° 1: 161-168.
63. **-KAMGARPOUR R ;DANIEL R.G.W ;FENWICK D.G ; MCGUIGAN K ; MURPHY G ; (1999) :** *Postpartum* subclinical hypocalcemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd - The Veterinary Journal. 158 ; 59-67
64. **-KLINGBORG J.J; (1987):** Normal reproductive parameters in large california style dairies. Vet. Clin. North americ. Food. Anim. Pract. 3: 483-499.
65. **-LAMAND D.R; (1970) :** The effects of P.M.S.G on ovarian function of beef heifers as influenced by progestins, plane of nutrition and fasting. Aust. J. Dairy. Agri. 21. I; 153-161.
66. **-MADANI T; FAR Z ; (2002) :** Performances de races bovines latières améliorées en région semi aride algérienne. Renc. Rech. Ruminants
67. **-Martinet, J ;Houdebine L.M ;1993 :** Biologie de la lactation . Ed.INRA-INSERM ; 597p.
68. **-MC BRIDE,B.W;J.W KELLY ;1990:** Energy cost of absorption and metabolism in ruminant gastrointestinal tract and liver:A review.J.Anim.Sci 68;2997-3010.
69. **-MEISSONNIER E ;(1994):** Tarissement modulé, conséquence sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. *Point Vét,* , 26: p. 69-75.

70. -Meschy, F ; Guéguen, L ; 1992 : Alimentation des vaches laitières : Comparaison des recommandations d'apports en minéraux. INRA Prod. Anim., 5 (4) ;283-288.
71. -National Research Council ;2001 :Nutrient requirement of dairy cattle 7th rev .ed .,National Academy Science , Washington ,DC
72. -PACCARD P ; (1986) : La reproduction des troupeaux bovins laitiers. Analyse des bilans. Elevage et insémination ; 212 : 3-14.
73. -PACCARD P ;(1995) :L'alimentation et ses répercussions sur la fécondité.U.N.C.E.I.A., 1995, 1 ; 124-135.
74. -Park A. F., Shirley J. E., Titgemeyer E. C. Meyer M. J., VanBaale M. J. and VandeHaar M. J. (2002). Effect of Protein Level in Prepartum Diets on Metabolism and Performance of Dairy Cows. J. Dairy Sci. 85:1815–1828.
75. -Parker ; 2002 : les techniques actuelles d'estimation de la composition corporelle des bovins :étude pratique de deux méthodes utilisant les ultrasons.université Paul-sabatier de toulouse 2003 ;p 18 p 19
76. -PAYNE J.M ; (1983) : Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Editions du point vétérinaire. Maisons Alfort ; 190p.
77. -PRYCE J.E ;HARRIS B.L ;(2006) : Genetics of body condition score in New Zealand dairy cows. *J Dairy Sci*, 89 ; p. 4424-4432.
78. -ROCHE J.R ; DILLON P.G ;STOCKDALE C.R ; BAUMGARD L.H ;VANBAALE M.J ;2004 : Relationships among international body condition scoring systems. *J Dairy Sci*, 2004, 87 ; p. 3076-3079.
79. -ROYAL MD; DARWASH AO; FLINT APF; WEBB R; WOOLLIAMS JA; LAMMING GE; (2000): declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility - Anim. Sci. 70;487-501
80. -RUEGG P.L ;(1991) : Body condition scoring in dairy cows : Relationships with production, reproduction, nutrition and health. *The Compendium North America Edition*, 1 (8) :p.1309-1313.
81. -SERIEYS F ; (1997) : Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole ; 224 p.
82. -Sérieys F ;1997 : Le tarissement de la vache laitière. 2^{ème} Ed. France Agricole Paris 224 ;P(61-73, 139 -143).
83. SILVA H.M; WILCOX C.J; THATCHER W.W; BECKER R.B; MORSE D.(1992). Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. J. Dairy. Sci. 75: 288-293.

84. **-SOMMER H ; (1985) :** Contrôle de la santé des vaches laitières et de l'alimentation. Rev. Méd. Vét. 136. (2) ;125-137.
85. **-SPICER L.J; VERNON R.K; TUCKER W.B; 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.
86. **-SRAIRI M.T; KESSAB.B. (1998).** Pratiques d'élevage: performances et modalités de productions laitière dans six étables spécialisées au Maroc. INRA.Prod. Anim. 11(4):321-326.
87. **-SRAIRI M.T; BAQASSE M. (2000).** Devenir, performances de production et de reproduction de génisses laitières frisonnes pie noires importées au Maroc. Livestock Research for Rural Développement. 12:3.
88. **-SRAIRI M.T; ALAOUI H; HAMAMA A; FAYE B. (2005).** Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables sub-urbaines au Maroc. Revue. Méd. Vét. 156(3): 155-162
89. **-Staples,c.R.W.W.THATCHE;2001:** Nutrient influence of supplemental fats on reproductivetissues and performance of lactation cows .J.Dairy sci 81;856-871.
90. **-STEVENSON J.S; CALL E.P;(1983):** Influence of early oestrus, ovulation and insemination on fertility in post partum Holstein cows. Theriogenology. 19; 367-375.
91. **-STEVENSON J.S; SCHMIDT M.K; CALL E.P;(1983):**Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post partum. J. dairy. Sci. 66: ;1148-1154.
92. **-THATCHER W.W; COLLIER R.J. (1986).** Effects of climate on bovine reproduction. In Morrow, D.A. (Ed) current therapy in theriogenology.W.B. Saunders, Philadelphia.
93. **-VAGNEUR M ; (1996) :** Relation entre la nutrition et la fertilité de la vache laitière. Le point de vue du vétérinaire praticien. Journées nationales des G.T.V pathologie et nutrition, SNGTV. 22-24 Mai ;105-110.
94. **-VALLET A ; PACCARD P ; (1984) :** Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité.
95. **-VALLET A ; (2000) :** Maladies nutritionnelles et métaboliques. In : Maladies des bovins. Ed. France. Agric ; 254-257 et 540.
96. **-VISEK,w.J ;1984 :**Ammonia :its effects on biological systems, metabolic hormones and reproduction .J .Dairy sci .67;481-498
97. **-Walter S ; 2001 :** Optimiser la préparation de la vache à sa nouvelle lactation. Station fédérale de recherches en production animal

98. -**WALTNER S.S ; McNAMARA J.P ; HILLERS J.K ;1993** : Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. *J Dairy Sc*, 76 ; p. 3410-3419.
99. -**WARD G; MARION G.B; CAAMPBEL C.W; DUNHAM J.R; (1971)**:Influences of Calcium intake and vitamin D supplementation on reproductive performances of dairy cows. *J. daity. Sci.* 54; 204-206.
100. -**WEAVER L.D; (1987)**:Effects of nutrition on reproduction in dairy cows. *Vet. Clin of North Amer: Food Anim Pract.* 3; 513-521
101. -**WILLIAMSON N.B; (1987)**: The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. *Compend. Cont. Educt. Pract. Vet.*1; 14-24.
102. -**WOLTER R ; (1994)** :Alimentation de la vache laitière. 2ème Edition. Ed. France Agricole. p255
103. -**Wolter, R ;1997** : Alimentation de la vache laitière. 3eme Ed: France Agricole, Paris.263 ;(118-139, 180-199).
- 104-**ZUREK E; FOXCROFT G.R ; KENNELLY J.J; (1995)**: Metabolic status and interval to first ovulation in *postpartum* dairy cows - *J Dairy Sci.* 78; 1909-1920

ANNEXES

Annexes

Annexe 01

Questionnaire

Identification de l'exploitation

1. Localisation : wilaya : ;
daira : ; commune :
2. Code de l'élevage :
.....
3. Altitude :
.....
.....
4. Exploitant : sexe M F Age :
5. Date de création de l'exploitation :
6. Main d'œuvre : avez-vous une main d'œuvre familiale
Une main d'œuvre occasionnelle
Entraide
7. L'exploitation est orientée vers :
 - Les productions animales : Production laitières
Bovins à l'engrais
Mixte
Autre
 - Mixte (animal+végétal)
8. Type de stabulation :
 - Libre
 - Entravée
 - Semi-entravée
9. Bascule : présente absente
10. Pédiluve : présente absente :
11. Conduite de l'élevage :

Inventaire des animaux

- Animaux identifiés (présence de boucles) : oui non
- Origine des animaux :
 - Importés pays :
 - Achetés localement
Marché à bestiaux lequel ?
 - Particulier

Culture fourragère

Superficie totale consacrée aux cultures fourragères :

1- Superficie totale consacrée aux cultures fourragères :ha

Fourrage conduit en sec :ha ; fourrage conduit en irrigué.....ha

Espèce fourragère	Surface (ha)	Rendement en foin	Rendement en grain
-			
-			
-			
-			
-			

2- Provenance des eaux d'irrigation :

3- Utilisez-vous des engrais ? o

4- Disposez-vous d'un calendrier fourrager ? oui.....non.....

Mois Aliments	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec

-Le stockage des aliments se fait dans :

Lieu : une grange.....coin du bâtiment d'élevage.....

Autre ;.....

-Calcul des rations : oui.....non.....

-Quelle est la quantité de lait permise par la ration de base (fourrage) ?.....litres/jour

Quantité de fourrages distribuée (kg/jour)

Catégorie d'animaux	Fourrages distribués	Quantités distribuées	Nombre de fois /jour	Quantités ingérées
Vaches laitières				
Génisses				

Concentré

Aliment concentrés achetés

Type de concentré	Prix unitaire	Quantité achetées (par an)	Prix total
-			
-			
-			

--	--	--	--

Aliment concentré fabriqués au niveau de l'exploitation :

Aucun.....

Aliments fabriqués :

Type	Matière première	proportion

Distribution de concentrés par jour (kg)

Catégorie d'animaux	Type de concentré	Quantités distribuées	Nombre de fois par jour	Quantité ingérée
Vaches laitières				
Génisses				

Utilisez-vous :

Pierre à lécher..... sel.....CMV.....aucun.....

Approvisionnement en aliments :

Privé.....coopératives.....offices.....

Autre.....

-Quels sont les sous produits agro-industriels que vous donnez à vos animaux :

Aucun..... ; son de blé..... dreches de brasserie.....grignon

d'olive.....melasse.....

Autre.....

-Provenance du lait de remplacement :.....

Abreuvement :

-Quelles sont vos sources d'approvisionnement en eau :

Conduite.....puits.....sources.....rivière.....

-Où et comment stockez vous l'eau

d'abreuvement :.....

Fréquence de changement d'eau de

stockage.....

-Abreuvement à volonté oui.....non.....

Sinon quels sont les horaires d'abreuvement ?

	Avant la traite	Après la traite	Avant le concentré	Après le concentré
Matin				
Midi				
Soir				

- Utilisez-vous des bacs à eau : collectifs.....individuels.....
-Utilisez-vous des abreuvoirs automatiques : nombre.....
Propreté.....

Production laitière :

- Fréquence journalière de la traite ?
Matériel utilisé : automatique.....manuel.....
-Disposez-vous d'une cuve de réfrigération ? oui.....capacité..... ;
non.....
Toute la quantité de lait est commercialisée ?

Hygiène et santé :

- Vaccinez-vous vos animaux ? oui..... ; non.....
Contre quelle maladie ?.....
-Disposez-vous d'un plan de prophylaxie.....lequel.....
-Nettoyage du bâtiment :
 - Système de nettoyage :
 - Fréquence de nettoyage :
 - Raclage
 - Désinfection
 - Dératisation
 - Vide sanitaire

- Durant quelle saison enregistrez-vous le plus de problèmes sanitaire ?
Hiver.....printemps.....été.....automne.....
-Déparasitez-vous vos animaux ? oui.....non.....
-Faites-vous appel à un même vétérinaire pour le suivi de votre élevage ?
Oui.....; non..... Si oui depuis combien d'année ?
-La majorité des visites du vétérinaire sont :
Périodique.....(intervalles entre visites.....)
Programmées.....
Sur appel.....

Annexe 02

Fiche signalétique de vache laitière

Race :

Numéro d'oreille :

Date de naissance :

poids à la naissance :

Numéro de lactation :

Stade de lactation : début :.....en

cours :.....tarissement :.....

Evènement de la reproduction :

Age à la 1^{ère} saillie :

Poids à la première saillie :

Saillie : naturelle.....insémination artificielle.....

Date de début de tarissement :

Date de dernier vêlage :

Mise bas :

normale :.....dystocique :.....pré
maturée :.....

Produit : sexe :.....poids à la
naissance :.....

Date de 1^{ère} insémination (après velage) :

Retour en chaleur : oui :non :.....

- si oui date de 2^{ème} insémination :.....
- si oui date de 3^{ème} insémination.....
- jusqu'insémination fécondante (date).

Constat de gestation



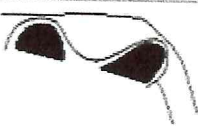






















- Non retour en chaleur :
- Palpation transrectale :
- Développement abdominale

Etat d'engraissement :

Note : tarissement.....velage.....2mois après le
velage.....

Annexe 03

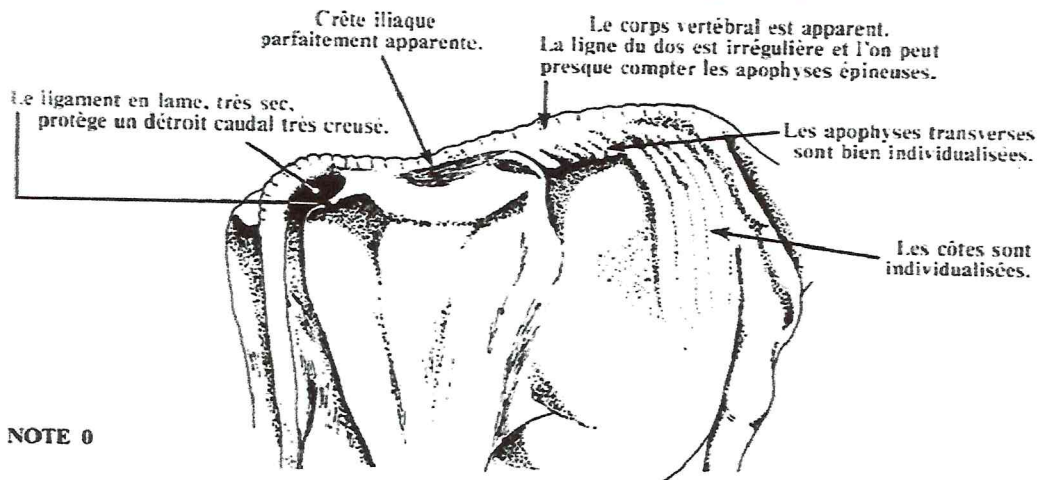
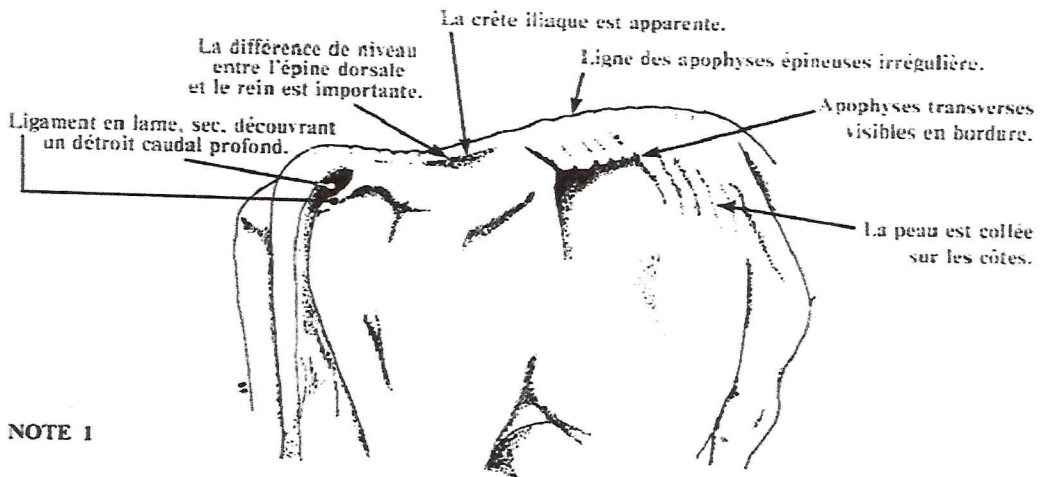
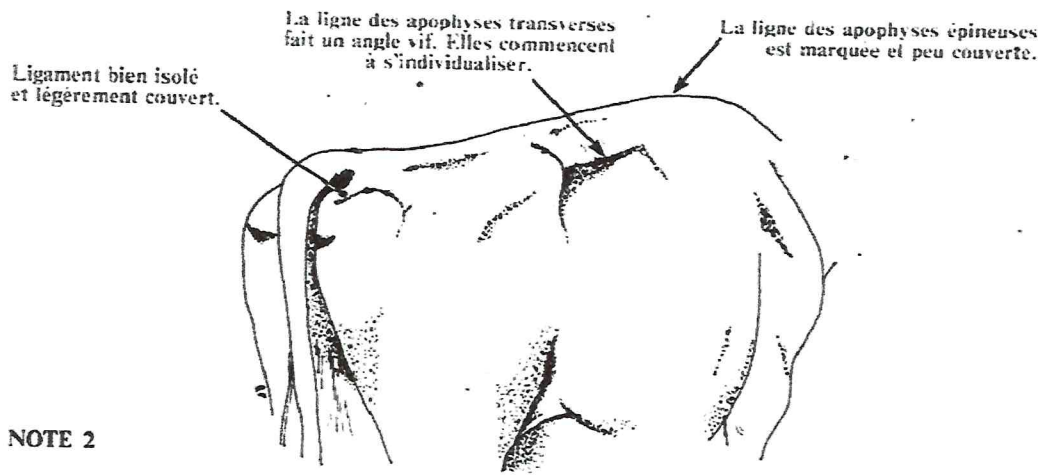
Grille de notation de la note d'état corporel selon différents auteurs

Notation de l'état corporel	Vertèbre lombaire	Section au niveau des tubérosités coxales	Vue latérale de la ligne entre les os du bassin	Cavité autour de la queue	
				Vue arrière	Vue de côté
1 Sous conditionnement sévère					
2 Ossature évidente					
3 Ossature et couverture bien proportionnées					
4 Ossature se perd dans la couverture tissulaire					
5 Sur conditionnement sévère					

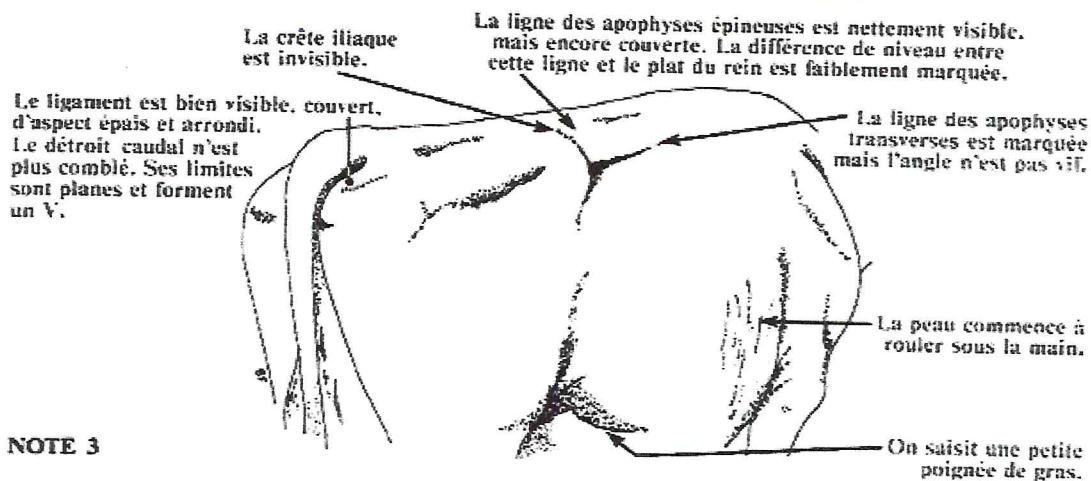
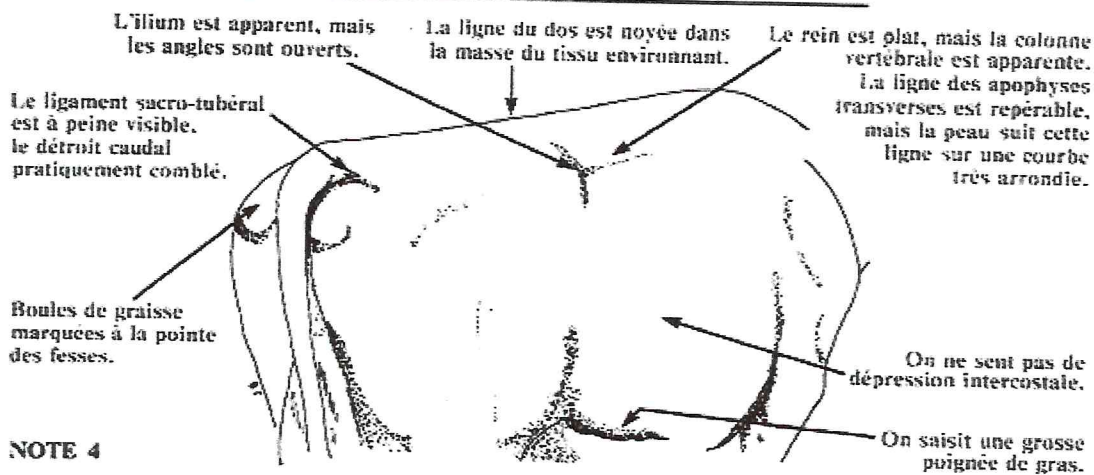
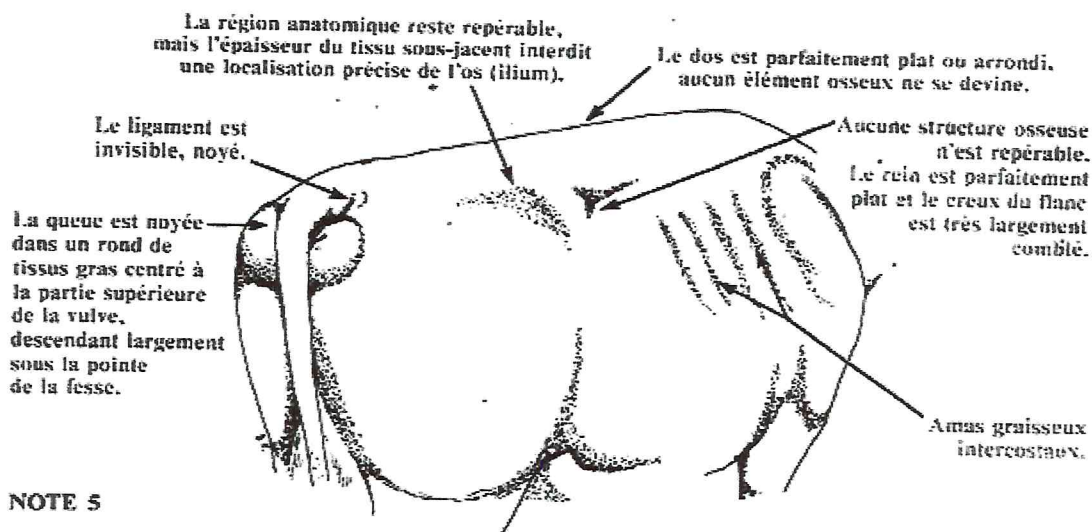
Grille de notation de l'état corporel selon Edmonson *et al.*

	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
Vache émaciée									
Vache maigre									
Équilibrée									
Légerement grasse									
Vache grasse									
Processus épineux	Bien distinct, aspect de "dent"		Bien individualisés	tranchant, saillant			Peu visible, en partie aplati	Plat, non discernable	Enfoui sous la graisse
Angle entre processus transverses et épineux	Profonde dépression		Dépression marquée				Pratiquement plat		Arondi (convexe)
Processus Transverses	Très saillants, >1/2 longueur visible	1/2 longueur du processus visible	Entre 1/2 et 1/3 visible		Entre 1/3 et 1/4 visible	<1/4 visible	A peine discernable	Non discernable	Arête à peine discernable
Creux du flanc (attention au ruminant)	Profond		Marqué	Moderé	Léger			Disparition	Bombé
Pointes de la hanche et des fesses	Extrêmement tranchante		Saillante		Aplatie		Légerement couverte	Arrondie par la graisse	Enfouie sous la graisse
Entre pointes de la hanche et des fesses	Sévérement creusé		Très creusé		Légère couverture de graisse	Creusé	Légerement creusé	Plat	Arondi (bombé)
Entre les pointes de la hanche	Extrêmement creusé				Dépression modérée		Légère dépression	Plat	Arondi
Base de la queue	Relief osseux très saillant, cavité en "V" profond sous la queue		Relief osseux saillant, cavité en "U" sous la queue		Première trace de graisse		Relief osseux aplati, cavité peu profonde	Relief osseux arrondi par la graisse et légère dépression sous la queue	Relief osseux enfoui sous la graisse, bourrelet graisseux sous la queue

Grille de notation de l'état corporel selon l'ITEB



(suite)



Annexe 04

Identification des vaches laitières suivies

N° Identification	Race		Date de naissance
DZ 160001 05 0 0001	Holstein	PN	08/05/2005
DZ 160001 05 0 0002	Montbeliard	PR	12/01/2005
DZ 160001 05 0 0016	Holstein	PN	28/06/2005
DZ 160001 05 0 0018	Holstein	PN	10/07/2005
DZ 160001 05 0 0019	Holstein	PN	01/08/2005
DZ 160001 06 0 0004	Montbeliard	PR	05/03/2006
DZ 160001 06 0 0024	Brune des Alpes	Br	24/09/2006
DZ 160001 07 0 0008	Holstein	PN	21/03/2007
DZ 160001 07 0 0009	Holstein	PN	23/03/2007
DZ 160001 07 0 0011	Holstein	PN	24/03/2007
DZ 160001 07 0 0018	Holstein	PN	13/09/2007
DZ 160001 07 0 0021	Montbeliard	PR	01/12/2007
DZ 160001 07 0 0023	Brune des Alpes	Br	07/12/2007
DZ 160001 08 0 0001	Brune des Alpes	Br	07/01/2008
DZ 160001 08 0 0014	Holstein	PN	15/07/2008
DZ 160001 08 0 0016	Holstein	PN	27/08/2008
DZ 160001 08 0 0017	Holstein	PN	30/08/2008
DZ 160001 08 0 0021	Montbeliard	PR	19/09/2008
DZ 160001 09 0 0001	Montbeliard	PR	01/01/2009
DZ 160001 09 0 0004	Holstein	PN	02/02/2009
DZ 160001 09 0 0013	Holstein	PN	31/07/2009
DZ 160001 09 0 0014	Holstein	PN	01/08/2009
DZ 160001 09 0 0016	Holstein	PN	01/10/2009
DZ 160001 09 0 0017	Montbeliard	PR	03/10/2009
DZ 160001 09 0 0018	Holstein	PN	05/10/2009

DZ 160001 09 0 0019	Holstein	PN	08/10/2009
DZ 160001 09 0 0021	Montbeliard	PR	06/11/2009
DZ 160001 09 0 0022	Brune des Alpes	Br	09/11/2009
DZ 160001 09 0 0024	Brune des Alpes	Br	29/12/2009
DZ 160001 09 0 0025	Brune des Alpes	Br	29/12/2009
DZ 160001 10 0 0002	Montbeliard	PR	18/02/2010
DZ 160001 10 0 0004	Holstein	PN	03/03/2010
DZ 160001 10 0 0008	Brune des Alpes	Br	28/03/2010
DZ 160001 10 0 0009	Holstein	PN	31/07/2010
DZ 160001 10 0 0010	Holstein	PN	21/08/2010
DZ 160001 10 0 0011	Holstein	PN	25/08/2010
DZ 160001 10 0 0012	Holstein	PN	28/08/2010
DZ 160001 10 0 0013	Holstein	PN	09/09/2010
DZ 160001 10 0 0015	Montbeliard	PR	23/09/2010
DZ 160001 10 0 0016	Holstein	PN	23/09/2010
DZ 160001 10 0 0017	Holstein	PN	15/10/2010
DZ 160001 10 0 0018	Brune des Alpes	Br	16/10/2010
DZ 160001 10 0 0019	Holstein	PN	28/10/2010
DZ 160001 10 0 0022	Holstein	PN	23/11/2010
DZ 160001 10 0 0023	Brune des Alpes	Br	04/12/2010
DZ 160001 11 0 0001	Montbeliard	PR	06/01/2011
DZ 160001 11 0 0002	Montbeliard	PR	07/02/2011
DZ 160001 11 0 0003	Montbeliard	PR	11/02/2011
DZ 160001 11 0 0004	Holstein	PN	21/02/2011
DZ 160001 11 0 0005	Holstein	PN	12/05/2011
DZ 160001 11 0 0006	Holstein	PN	08/06/2011
DZ 160001 11 0 0007	croisé	PN	09/06/2011
DZ 160001 11 0 0008	Brune des Alpes	Br	18/06/2011
DZ 160001 11 0 0010	Montbeliard	PR	15/07/2011
DZ 160001 11 0 0012	Brune des Alpes	Br	12/09/2011

Annexe 05

Résultats des analyses chimiques de quelques fourrages distribués à l'ITELV

Foin d'Avoine

Composition chimique (%)	Résultat de l'échantillon
Matière sèche	82.32
Matières minérales	7.94
Protéines brutes	6.06
Cellulose brute	31.5
Matière grasse	2.26
Calcium	0.63
Phosphore	0.95

Foin d'orge

Composition chimique (%)	Résultat de l'échantillon
Matière sèche	96.92
Matières minérales	7.08
Protéines brutes	3.93
Cellulose brute	39.32
Matière grasse	1
Calcium	-
Phosphore %	0.10

Concentré VLB17

Composition chimique (%)	Résultat de l'échantillon
Matière sèche	89.23
Matières minérales	6.66
Protéines brutes	13.31
Cellulose brute	4.45
Matière grasse	1.97
Calcium	1.06
Phosphore%	0.40

Orge en vert

Composition chimique (%)	Résultat de l'échantillon
Matière sèche	19.06
Matières minérales	4.26
Protéines brutes	18.07
Cellulose brute	18.76
Matière grasse	1.76
Calcium	0.23
Phosphore	0.31