



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

**Effet de l'alimentation sur quelques paramètres de reproduction
Cas de la ferme pilote Si Dhaoui Ahmed Médéa**

Présenté par
Djamal Brahim Belhaouari

Devant le jury :

Président(e) :	Nabi M.	M.A.A.	I.S.V. Blida
Examineur :	Besbaci M.	M.A.A	I.S.V. Blida
Promoteur :	Hadj Omar K.	M.A.A	I.S.V. Blida

Année : 2015/2016

Remerciements

Avant tout, je remercie ALLAH le tout puissant qui m'a guidé tout au long de ma vie, qui m'a permis de m'instruire et d'arriver aussi loin dans mes études, qui m'a donné courage et patience pour traverser tous les moments difficiles, et qui m'a permis d'achever ce travail.

En premier lieu, je remercie mon encadreur, Mme . Hadj omarkarima qui m'a guidé pour mener à bien cette étude, pour ses conseils et ses orientations.

Je tiens à remercier aussi M. Nabi M., qui m'a fait l'honneur de présider le jury.

Mes remerciements vont également à, M.BASSBACI pour avoir accepté d'examiner mon travail.

Je ne manquerai pas de manifester une dette de reconnaissance à tous les professeurs du l'institut des sciences vétérinaires pour leurs contribution à ma formation.

Je ne peux oublier d'adresser mes remerciements les plus vifs et sincères à Mr Mouafki Khaled, directeur de la ferme pilote de Sidi Douaoui, à Mr Hanachi Aimad Docteur vétérinaire interne, et à tout le staff de la ferme pour l'accueil qu'ils m'ont fournis, leur disponibilités et les nombreux services qu'ils m'ont rendu durant la réalisation de ce travail.

Ma reconnaissance va aussi vers ma famille et mes amis qui m'ont supporté en toute circonstance, pour leurs encouragements et leurs soutiens.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à ma chère mère qui m'a soutenu pendant toute ma vie et mon père qui a fait de moi ce que je suis parvenu à être aujourd'hui...

À mes frères

À mes sœurs

À toute ma famille

À tous mes amis

À tous ceux qui m'aiment

.....Djamal

Résumé

Dans l'élevage bovins laitiers les performances de la reproduction ont subi une dégradation accrue. Avoir un veau par vache par an reste un but visé par l'éleveur, cependant l'infertilité constitue une barrière qui limite la rentabilité et le rendement laitier, donc le succès de l'élevage.

Notre étude a porté sur l'évaluation de l'impact de l'alimentation sur les performances de reproduction, elle s'est déroulée au niveau de la ferme pilote SI DHAOUI Ahmed à Médéa, elle a porté sur 130 vaches, toutes importées de l'étranger de race Montbéliarde pie rouge.

Pendant les 6 mois de l'expérimentation notre travail consistait en un suivi de l'alimentation, l'appréciation de l'état corporel et l'évaluation des paramètres de la reproduction.

Les résultats de ce suivi montre que , l'intervalle vêlage – insémination fécondante de la plus part des vaches est supérieure à 110 jours, et que l'intervalle vêlage – vêlage est situé entre 400 et 500 jours, ce qui présente un pourcentage de 59,09 de l'ensemble des animaux suivis. Cela nous invite de conclure que la fertilité de ce cheptel est faible, et que la fécondité est moyenne.

En fin on constaté que l'alimentation joue un rôle primordiale sur la fertilité de la vache laitière surtout par le déficit énergétique inévitable en début de lactation.

Mots clés : reproduction, bovins laitiers fertilité, fécondité , alimentation , ration

Summary

In the dairy cattle performance reproduction have suffered a deterioration increased . Have a calf per year remains a goal by the farmer ;however ,infertility is a barrier that limits the profitability and milk yield therefore the success of livestock .

Our study has focused on assessing the impact of diet on reproductive performance was held at the pilot farm Si Dhaoui Ahmed at Medea area that includes 130 cows, all imported from abroad as heifers, mainly the Montbeliarde and red- pie.

Our work is a follow up of 6 months includes a study of the diet, body condition score assessment and evaluation of reproductive parameters.

The results of this monitoring shows that the interval from calving to conception has been more than 110 days , And the calving interval is between 400 and 500 days. , Which shows a percentage of 59.09 of all animals followed. it invites us to conclude that the fertility of the herd is low and fecundity is average.

In the and we found that nutrition plays a key role on the fertility of dairy cow mainly by the energy deficit inevitable in the early lactation .

Keywords: reproduction, fertility, fecundity, dairy cattle , nutrition.

ملخص

في مستثمرة تربية الأبقار الحلوب تعر ض الأداء التناسلي إلى تدهور معتبرو ملحوظ ويظل الحصول على عجل لكل بقرة في السنة هو الهدف المرجو من طرف المربي ولكن مشكل الخصوبة تعتبر الحاجز الذي يحد مرودية الماشية التكاثرية وكذلك إنتاج الحليب وتبعاً لذلك تدهور كل المستثمرة.

لقد ركزت دراستنا على تقييم تأثير النظام الغذائي على الأداء التناسلي والتي أجريت في المزرعة النموذجية سيدي الضاوي الكائنة بولاية المدية والتي تضم بقرة مستوردة من سلالة المنتيليارد والسلالة البيضاء والحمراء.

تشمل دراستنا متابعة لمدة ستة أشهر للنظام الغذائي والحالة الجسمية و الأداء التناسلي .

نتائج هذه المتابعة بينت ان الفرق الزمني بين الولادة والتلقيح الاصطناعي المنجب هو أكثر من 110 يوم الأبقار المتبعة وان الفرق الزمني بين الولادة والولادة هو بين 400 و 500 يوم لغالية الأبقار المتبعة المتبعة والتي تمثل النسبة 59,9, وانطلاقاً من هذه الدراسة استنتجنا إن خصوبة الأبقار المتبعة هي دون المستوى المطلوب .

وفي النهاية وجدنا إن التغذية تلعب دوراً رئيسياً على خصوبة البقرة الحلوب خصوصاً في العجز في الطاقة الذي لا مفر منه في بداية مرحلة إدرار الحليب .

كلمات مفتاحية : الأداء التناسلي , الأبقار الحلوب , نظام التغذية , الخصوبة

Sommaire

Partie bibliographique

Chapitre I : Rappel sur la reproduction de la vache

I. le cycle œstral de la vache	1
I-1 Le pro-œstrus	1
I-2 L'œstrus	1
I-3 Le metœstrus	2
I-4 Le Diœstrus	2
I-5 Régulation hormonale du cycle sexuel de la vache	2
II. La production laitière	3
II . 1 Formation de la glande mammaire ou mammogénèse	3
➤ <i>Contrôle hormonal de la mammogénèse</i>	4
II .2 Mise en place de la sécrétion lactée	4
➤ <i>Contrôle hormonal de la lactogénèse</i>	4
III . Galactopoïèse	4
➤ <i>Contrôle hormonal de la galactopoïèse</i>	5
IV. Le tarissement	5
IV.1 Fin de lactation	5
IV.2 Involution et la période sèche	5

Chapitre II : Evaluation de performance de reproduction chez la vache laitière

II . Paramètres de la reproduction chez la vache laitière	6
▪ La fécondité	6
▪ La fertilité	6
II.1 Notions de fécondité et de fertilité	7
II.1.1 Critères de mesure de la fécondité.....	7

II.1.1.1	Age au premier vêlage	7
II.1.1.2	Intervalle entre le vêlage et la première insémination	7
II.1.1.3	Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante	8
II.1.1.4	Intervalle entre vêlage ou vêlage-vêlage	8
II.1.2	Critères de mesure de la fertilité	8
II.1.2.1	Taux de réussite en première insémination	9
II.1.2.2	L'index d'insémination ou indice coïtal	9
II.1.2.3	OBJECTIFS DE LA FERTILITÉ CHEZ LA VACHE LAITIÈRE.....	9
CHAPITRE III : Alimentation de la vache laitière		
III	Besoins de la vache laitière	10
III.1	Besoins en énergie.....	10
III.2	Besoins en matières azotées.....	11
III.3	Besoins en minéraux et en vitamines.....	11
III.4	Besoins hydriques.....	13
IV	Conduite de rationnement	13
IV.1	Période de tarissement.....	14
IV.2	Période de lactation.....	16
Chapitre IV : Influence de l'alimentation sur la fertilité		
IV	Influence de l'alimentation sur la fertilité de la vache laitière.....	18
IV-1	Influence du bilan énergétique sur la fertilité.....	18
IV-1-1	Déficit énergétique.....	18
IV.1.2	Excès énergétique.....	18
IV.1.3	Contrôle du bilan énergétique en élevage.....	19
IV.1.3.1	Etat corporel de la vache.....	19
IV.1.3.2	Variations de l'état corporel selon le stade physiologique de la vache.....	19
A)	La période de lactation.....	19
B)	La période de tarissement.....	20

IV.1.3.3 Méthode d'évaluation	20
IV.2 L'influence de bilan azoté sur la fertilité	20
IV.2 .1 Carences azotés.....	20
IV.2 .2 Excès azotés.....	20
IV.3.1 L'influence minérale-vitaminique sur la fertilité.....	21
A- Minéraux majeurs	21
➤ Le calcium.....	21
➤ Le phosphore	21
➤ Le magnésium	22
B- Minéraux mineurs	23
➤ Le sélénium	23
➤ Le manganèse	23
➤ Le zinc	23
➤ L'iode.....	24
➤ Le cuivre.....	24
➤ Le cobalt.....	24
IV-4- Les vitamines	24
➤ La vitamine A	25
➤ La vitamine D	25
➤ La vitamine E	25
 Partie expérimentale	
1-Objectif de l'étude	26
2-Présentation de la région d'étude	26
3-Matériel et méthode	27
A-Suivi.....	27
➤ Matériel animal	27
➤ Méthode	27
➤ Matériel végétal	28
-Résultat et discussion	29
I . Les paramètres de reproduction	29
I.1. Intervalle vêlage- 1 ère insémination	29
I.2. Intervalle vêlage –insémination fécondante	30

I.3 : Intervalle vêlage –vêlage	31
II. Note d'état corporelle au moment de vêlage	32
III. Effet de la saison de vêlage et de l'alimentation	33
III .1 Effet de la saison	33
III .2 L'alimentation	34
- Discussion.....	36
1- Intervalle vêlage -1ere insémination	36
2- Intervalle vêlage –insémination fécondante	36
3- Intervalle vêlage – vêlage	37
4- Note d'état corporel au moment de vêlage	37
5- Effet de l'alimentation	38
6- La distribution mensuelle des vêlages	39
- Conclusion	40
- Recommandation.....	41

Références bibliographiques.

Annexes

Liste des tableaux

Tableau 01 : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière	09
Tableau 02 : Besoins physiologiques en phosphore et calcium absorbés	12
Tableau 03 : Apports recommandés en vitamines en UI par kg de MS totale de la ration selon la proportion de concentrés	12
Tableau 04 : : le calendrier fourrager	28
Tableau 05 : Répartition de l'intervalle Vêlage -1ere insémination.....	29
Tableau 06 : répartition de l'intervalle vêlage – insémination fécondante.....	30
Tableau 07 : répartition de l'intervalle vêlage.....	31
Tableau 08 : répartition note de l'état corporel	32
Tableau 09 : Répartition de vêlage durant l'année	33
Tableau 10 : Le calendrier fourrager correspondant à la période de suivi	34
Tableau 11: Quantité de fourrages et de concentré distribués par jour pendant le tarissement et la lactation.....	35

Liste des figures

Figures 01 : Les objectifs principaux en fonction du stade de lactation.....	16
Figure 02 : Présentation graphique de l'intervalle vêlage –IA.....	29
Figure 03 : Présentation graphique de l'intervalle vêlage –insémination fécondante.....	30
Figure 04 : Présentation graphique de l'intervalle vêlage –vêlage.....	31
Figure 05 : répartition note de l'état corporel au moment de vêlage.....	32
Figure 06 : Répartition de vêlage durant l'année.....	33

LISTE DES ABREVIATIONS

ACTH: (Adrénocorticotrope Hormone, hormone corticotrope).

CMV : complexe minéralo-vitaminique

Ca : Calcium

FSH: Folliculo Stimulating Hormone

GMQ: Gain Moyen Quotidien

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

Ha : hectare

IA: Insémination Artificielle

INRA: Institut National de la Recherche Agronomique

IVI1: Intervalle vêlage – Insémination première

IVIF: Intervalle vêlage – Insémination fécondante

IVV: Intervalle vêlage – vêlage

J: Jour

Km : kilomètre

LH: Luteinizing Hormone

MS: Matière sèche

PgF2 α : Prostaglandine F2 alpha

PL: Production laitière

SB: Score Body

UFL : Unité fourragère de lait

UI : unité internationale

PDI : protéine digestible dans l'intestin

PDIA : protéine digestible au niveau de l'intestin d'origine alimentaire

PDIN : protéine digestible dans l'intestin permises par l'azote

PDIM : protéine digestible dans l'intestin d'origine microbien

PV : poids vif

NEC : Note d'état corporel

VL: Vache laitière **Zn :** Zinc

INTRODUCTION

Introduction

Une bonne reproduction est l'un des aspects les plus critiques de la rentabilité d'un élevage. C'est une clé importante du succès de la ferme laitière, dont l'objectif est de faire produire par la vache un veau par an pour bénéficier d'une production laitière intéressante.

En Algérie comme pour certains autres pays, on constate une dégradation de la fertilité des vaches laitières. Les conséquences de celle-ci se répercutent sur les paramètres de la reproduction qui s'éloignent ainsi des objectifs standard définis pour une gestion efficace de la reproduction. L'alimentation est un facteur primordial suspecté d'être responsable de l'infertilité dans nos élevages (AIT SALAH et SADOUKI 2008).

L'impact de la nutrition sur la reproduction est reconnu depuis très longtemps, on rapporte que les sociétés anciennes étaient très au courant des effets de la nutrition et de la lactation sur la reproduction. Aristote a écrit que la nutrition était le facteur environnemental le plus important dans le contrôle de la conception (JEAN BRISSON, 2003).

On définit le déficit énergétique en post-partum comme facteur de risque majeur de l'infertilité dans le cheptel bovin laitier.

La méthode de notation de l'état corporel est un outil zootechnique fiable et pratique pour l'évaluation de la balance énergétique des femelles reproductrices au cours du post-partum; période aux contraintes nutritionnelles. L'exagération de la perte de l'état corporel en post-partum influence négativement la précocité de la reprise de l'activité ovarienne, la viabilité embryonnaire ainsi que l'expression des chaleurs ;(AIT SALAH et SADOUKI 2008)

Ainsi pour mesurer l'impact de l'alimentation sur la reproduction, il est nécessaire d'étudier le bilan de la reproduction à partir de différents paramètres de fertilité et de fécondité, (PONCET 2002).

Dans notre étude, nous avons suivi un élevage laitier afin d'étudier les différents facteurs de risque de l'infertilité des vaches laitières, et plus particulièrement, l'impact de l'alimentation sur les performances de reproduction. Avant de développer cette partie expérimentale, nous avons présenté succinctement quelques données bibliographiques concernant la physiologie de reproduction. Nous avons développé plus amplement les

interactions entre alimentation et reproduction, notamment les conséquences de déséquilibres énergétiques, azotés, et minéraux, Nous avons particulièrement analysé l'intérêt de l'état corporel comme un bon moyen pour de détecter des déséquilibres alimentaires et leurs variations en relation avec les performances de reproduction.

CHAPITRE I

Chez tous les mammifères, l'appareil génital femelle présente, au cours et pendant toute la période d'activité génitale, des modifications structurales se produisant toujours dans le même ordre et revenant à des intervalles périodiques suivant un rythme bien défini pour chaque espèce.

Ces modifications connues sous le nom de cycle sexuel ou œstral commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation (sauf chez les chiens), elles dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle-même tributaire de l'action hypothalamus-hypophysaire (Derivaux, 1971).

I. Le cycle œstral de la vache

La vache est une polyœstrienne de type continu avec une durée moyenne de cycle de 21 jours chez la femelle multipare et de 20 jours chez la génisse. L'activité sexuelle débute à la puberté, quand l'animal a atteint 50 à 60 % de son poids adulte, La presque totalité des génisses laitières sont cyclées à 15 mois (MILALOT et AL. 2001). Cette dernière se traduit par une succession d'événements précis se reproduisant à intervalle constant (BONNES et AL. 1988).

Le cycle sexuel peut être divisé en 4 périodes correspondant à différentes phases de l'activité ovarienne. (DERIVAUX ;1971)

I-1 Le pro-œstrus :

Correspond au développement sur l'ovaire d'un ou plusieurs follicules et à la sécrétion croissante d'œstrogène, il dure en moyenne 3 jours (SOLTNER, 2001).

I-2 L'œstrus :

L'œstrus ou chaleur est défini strictement comme la période où la femelle accepte le chevauchement, c'est le seul événement facilement observable qui marque l'activité sexuelle cyclique de la femelle (Reproduction des animaux d'élevage, Educargi éditions, 2005).

Il dure de 6 à 30 heures, et suivi de l'ovulation qui a lieu 6 à 14 heures après la fin de l'œstrus (DERIVAUX ET AL,1986).

I-3 Le metoœstrus

Débuté par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune, la sécrétion croissante de progestérone, et la diminution de la sécrétion des œstrogènes. Il dure en moyenne 8 jours (SOLTNER, 2001).

Pendant le metoœstrus, l'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'œstradiol; la muqueuse de l'endomètre se développe au maximum (SOLTNER,2001).

I-4 Le Dioœstrus

Correspond à la période d'activité du corps jaune (synthèse de la progestérone) (SOLTNER,1999).Il dure environ 11 jours pendant lequel prédomine puis décline l'influence progestative. Cette chute de sécrétion de progestérone par le corps jaune est provoquée en fin du cycle par une décharge de prostaglandine PGF₂ sécrétée par l'utérus.

I-5 Régulation hormonale du cycle sexuel de la vache

La physiologie du cycle sexuel est complexe et fait intervenir le système nerveux central (axe hypothalamo-hypophysaire) et l'appareil génital (ovaires et utérus). Quand le corps jaune régresse à la fin du cycle (du 15^{ème} au 19^{ème} jour du cycle), le rétrocontrôle négatif exercé par la progestérone, sécrétée au cours de la phase lutéale par le corps jaune, sur l'axe hypothalamo-hypophysaire est levé progressivement (MEREDITH, 1995).

Les gonadotrophines hypophysaires, FSH et LH, stimulent la croissance du follicule dominant jusqu'au stade pré ovulatoire, et son activité sécrétoire libère des quantités croissantes d'œstradiol. En 2 à 3 jours, la forte augmentation d'œstradiol plasmatique (à l'origine du comportement de chaleurs) entraîne une décharge importante de FSH et de LH, provoquant l'ovulation. Le corps jaune néoformé se développe sous l'influence trophique de la LH et de la prolactine, d'origine hypophysaire. Il sécrète à la fois de la progestérone et de

l'oestradiol, à l'origine d'un rétrocontrôle négatif marqué sur l'axe hypothalamo-hypophysaire, ce qui inhibe une éventuelle sécrétion pré ovulatoire des gonadotrophines tout en permettant l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire. La progestérone provoque le stockage de précurseurs d'acides gras dans l'endomètre (MEREDITH, 1995).

Après le 10^{ème} jour du cycle, à partir de ces précurseurs, l'oestradiol induit la synthèse de la prostaglandine F2 α utérine, qui sera ensuite libérée par l'action de l'ocytocine lutéale sur ses récepteurs utérins. Son effet lutéolytique aura pour conséquence d'un point de vue hormonal la diminution progressive de la progestéronémie (MEREDITH, 1995).

II. La production laitière :

II . 1 Formation de la glande mammaire ou mammogenèse :

L'ensemble des phénomènes de développement et de différenciation structurales des tissus mammaires est appelé mammogenèse (LARSON et SMITH, 1974 ; FORSYTH, 1989).

Avant la puberté, la glande mammaire se développe à la même vitesse que l'ensemble de l'individu. Pendant cette période, le tissu mammaire a une grande sensibilité aux stéroïdes, aux agents carcinogènes et aux virus. Au moment de la puberté, sous l'action des stéroïdes sexuels, survient une phase de croissance importante des canaux mammaires et du stroma.

Pendant la première gestation, le développement lobulo-alvéolaire mammaire s'accompagne de la mise en place d'une petite activité sécrétoire (le matériel sécrété est retenu dans les lumières des alvéoles). La structure canaliculaire représente environ 10 % de la masse cellulaire en début de gestation, et va se transformer en un ensemble tubulo alvéolaire qui en représente 90 % en fin de gestation. Chez la vache (ruminant à durée de gestation longue), le développement de la glande mammaire est pratiquement complet au moment de la mise bas. (THIBAUT et LEVASSEUR, 2001).

➤ **Contrôle hormonal de la mammogenèse :**

La croissance de la glande mammaire survient au cours de la gestation à un moment où la progestéronémie est élevée, les concentrations plasmatiques des œstrogéniques augmentent, celles de l'hormone lactogène placentaire sont très importantes. Il est logique de penser que ces hormones jouent un rôle essentiel au cours de la mammogenèse (THIBAUT et LEVASSEUR, 2001).

II.2 Mise en place de la sécrétion lactée

La lactogénèse est caractérisée par l'apparition, pendant la mammogenèse, de l'activité synthétique de la cellule mammaire, et les éléments du lait restent dans la lumière des alvéoles. Au moment de la mise bas, avec la mise en place des mécanismes de sécrétion, la synthèse du lait devient considérable (THIBAUT et LEVASSEUR, 2001).

➤ **Contrôle hormonal de la lactogénèse :**

La lactogénèse résulte de brusques changements dans la concentration hormonale : le taux de progestérone chute et le taux d'œstrogène augmente.

La progestérone est le facteur principal d'inhibition de la lactogénèse et un facteur de stockage des graisses.

La prolactine est sécrétée par l'hypophyse et ses récepteurs s'accroissent dans les cellules sécrétrices ; elle induit la transcription des gènes, codant les protéines du lait. Les corticoïdes ont une action synergique avec la prolactine en réduisant la dégradation des ARN messagers, quant à l'insuline, elle augmente le volume de réticulum endoplasmique (SOLTNER, 2001).

III. Galactopoïèse :

Le maintien de la sécrétion lactée est dépendant de la vidange de la mamelle provoquée par la tétée ou la traite. Le maintien du mécanisme de sécrétion est donc lié au mécanisme de vidange de la mamelle appelé éjection (INRAP, 1988).

➤ **Contrôle hormonal de la galactopoïèse :**

L'excitation de la tétine provoquée par la traite ou la tétée est transmise par voie nerveuse au niveau du complexe hypothalamo-hypophysaire qui sécrète la prolactine, de l'ACTH, et de l'ocytocine. Déversées dans la circulation sanguine, ces trois hormones contribuent à maintenir les acini en activité (INRAP, 1988).

IV. Le tarissement :

IV.1 Fin de lactation :

Le tarissement se définit comme une phase physiologique transitoire en fin de lactation, progressive chez les animaux qui allaitent leurs petits, le tarissement se produit par la diminution des réflexes de stimulation, donc par chute des influences hormonales (SERIEYS, 1997)

IV.2 Involution et la période sèche :

La période d'involution de la glande mammaire dure environ un mois et le processus de régression du tissu sécrétoire débute entre 12 et 24 heures après l'arrêt de la traite : les cellules épithéliales disparaissent les premières puis les fibres myoépithéliales. La période sèche qui suit la période d'involution est caractérisée par la régression des organites cellulaires impliqués dans la synthèse des constituants du lait (appareil de Golgi, réticulum endoplasmique, ribosomes, mitochondries) et la réduction de la lumière alvéolaire qui est compensée par une augmentation du tissu conjonctif ou stroma. (SERIEYS, 1997).

CHAPITRE II

Chapitre2 Evaluation des performances de reproduction chez la vache laitière

II. Paramètres de la reproduction chez la vache laitière

Qu'ils soient dans les élevages bovins, ovins, caprins, équins ou porcins les résultats de la reproduction du troupeau doivent être mesurés afin qu'il soit possible de les améliorer s'ils sont insuffisants. Ils expriment par des taux et des pourcentages (Soltner,1993)

D'abord, il importe de définir les notions de fécondité et de fertilité, ce sont des paramètres fréquemment utilisés pour caractériser les conséquences les facteurs influençant la reproduction bovins

- **La fécondité** : se définit par le nombre de veaux annuellement produit par un individu ou un troupeau. Elle représente un facteur essentielle de rentabilité ; et l'optimum économique , en élevage bovin, et d'obtenir un veau par vache et par an ce qui signifie que l'intervalle mise-bas-nouvelle fécondation ne devrait pas dépasser 90à (Derivaux,1984). L'index de la fécondité doit être égale à1. Une valeur inférieure traduit la présence d'une infécondité. La fécondité est plus habituellement exprimée par intervalle entre vêlage ou l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante.
- **La fertilité** : se définit par le nombre d'insémination nécessaire à l'obtention d'une gestation. Il convient de distinguer la fertilité totale et apparente selon que les insémination réalisées sur les animaux réformés sont prises ou non en compte dans son évaluation (Hanzen ,1994) .

Symétriquement, une vache est dite :

-infertile lorsque la gestation n'est obtenue qu'après 3 inséminations ou plus .La stérilité est l'état d'impossibilité définitive de se reproduire.

-inféconde quand l'intervalle entre deux vêlages normaux et supérieur à400j (Badinad,1983).

Chapitre2 Evaluation des performances de reproduction chez la vache laitière

II.1 Notions de fécondité et de fertilité :

II.1.1 Critères de mesure de la fécondité :

II.1.1.1 Age au premier vêlage :

WILLIAMSON(1980) fixe comme objectif souhaitable un âge au premier vêlage de 24 à 26 mois.(RAHEJA et al.,1989) ,MORWilliamson,(1987) rapportent des valeurs comprises entre 27et 29 mois chez les races laitières.

HANZEN(1994) rapporte aussi que l'âge moyen au premier vêlage est de 28 mois chez les races laitières et viandeuses.

II.1.1.2 Intervalle entre le vêlage et la première insémination :

Il s'agit du pourcentage d'animaux inséminés au cours de 21 voire des 24 jours suivant la période d'attente décidée par l'éleveur (Weaver 1996 , Esslemont 1992) .Pour avoir un vêlage tous les ans , la première insémination doit être au maximum de 90 jours à condition qu'elle soit fécondante. On cherche toujours à diminuer cette intervalle ;ce qui nécessite une reprise précoce des cycles et un anœstrus inférieur à70 jours .C'est généralement le cas des vache laitières (Soltner , 1993).

En effet on observe que la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60eme jour du postpartum, se maintient entre le 60ème et le 120ème jours puis diminue par la suite (Williamson,1980) .

Il est par ailleurs reconnu que la réduction d'un jour du délai de la première insémination s'accompagne une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (Hanzen,1994) ; cet intervalle a fait l'objet d'une répartition en quatre classes selon les normes de l'Institut Technique de L'Elevage Bovin (Coulon,1989) :

Classe1 :0_39 jours

Classe 2 :40_70 jours

Classe 3 :71_90 jours

Chapitre2 Evaluation des performances de reproduction chez la vache laitière

Classe 4 : au delà de 90 jours

II.1.1.3 Intervalle entre le vêlage et l'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).

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage – insémination fécondante est supérieur à 110 jours. Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un intervalle vêlage - insémination fécondante moyen de 85 jours. (INRAP, 1988), et peut aller jusqu'à 116 jours (STEVENSON et al. 1983 ; HAYES et al. 1992), et jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitières (ETHERINGTON et al. 1991).

II.1.1.4 Intervalle entre vêlage ou vêlage-vêlage

Il s'exprime en jours et est noté IV-V (Coulon,1989) .

L'intervalle entre vêlage (V-V) devrait être de 365 jours .C'est d'après de nombreux calculs intervalle le plus économique en production laitière (Soltner,1993).L'intervalle entre vêlage traduit la fécondité de la vache ou celle du troupeau .

Selon HUMBLLOT et TIBIER (1977) ; la fertilité n'est acceptable qu'à partir d'un intervalle vêlage –première insémination (V-I1)de 40jours .

II.1.2 Critères de mesure de la fertilité :

-Le taux de réussite en première insémination (ou la première saillie)

-Le pourcentage de vaches nécessitant trois inséminations (ou trois saillies) ou d'avantage.

D'après BADINAND (1983) , la fertilité est définie par le nombre de gestation par unité de temps .

Selon SOLTNER(1993), la fertilité concerne l'aptitude à produire un zygote ou œuf. c'est l'aptitude d'une femelle à être fécondée.

Chapitre2 Evaluation des performances de reproduction chez la vache laitière

II.1.2.1 Taux de réussite en première insémination :

Encore appelé le taux de non-retour en première insémination ; l'objectif est d'avoir un taux supérieur à 60 % de l'effectif. Soltner, 1993 et Hanzen ,1994 considèrent comme acceptable un taux de 45%.

Il s'agit du pourcentage de vaches et de génisses qui ne reviennent pas en chaleurs dans les 30 ,60 jours après la première saillie (s) ou insémination artificielle (I.A)

II.1 .2.2 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).

II .1.2.3 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 :

Tableau 01: Objectifs de la fertilité chez la vache laitière (VALLET et al. 1984 et SERIEYS, 1997).

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

CHAPITRE III

III. Besoins de la vache laitière :

Les besoins alimentaires des vaches laitières sont ceux de tout être vivant chez lequel existe une activité continue dans toutes les cellules : de l'énergie, des matières azotées, des minéraux, des vitamines et de l'eau (Meyer et Denis, 1999). Ils sont fonction de l'ensemble de ses dépenses d'entretien, de production (lait) et de gestation (Faverdin et *al.*, 2007).

III.1 Besoins en énergie :

L'énergie utilisée par la vache est celle des nutriments absorbés par l'animal et celle provenant de l'utilisation des réserves. Ces besoins sont exprimés en unités fourragères lait (UFL) (Meyer et Denis, 1999).

Les besoins énergétiques des femelles laitières en gestation ou en lactation ont été calculés par la méthode factorielle en ajoutant les besoins correspondant à l'entretien, à la lactation, à la gestation et au gain de poids (constitution des réserves corporelles) (Demarquilly et *al.*, 1996).

Pour une vache, en stabulation entravée, le besoin d'entretien varie avec le poids métabolique à raison de $0.041\text{UFL/kg (PV}^{0.75})$, soit une augmentation marginale d'environ 0.006 UFL/kg PV. Ce besoin doit être augmenté de 10% en stabulation libre avec aire d'exercice et de 20% au pâturage (Faverdin et *al.*, 2007).

Les besoins énergétiques liés à la production de lait observée sont fonction des quantités d'énergie exportées dans le lait (Meyer et Denis, 1999). En effet, pour déterminer les besoins de lactation d'une femelle, on doit calculer l'énergie du lait selon sa composition (Jarrige, 1988). Ces besoins sont souvent reportés à une composition standard du lait à 4% de matières grasses. Ils sont alors de 0.44 UFL/kg de lait (Meyer et Denis, 1999).

En ce qui concerne les besoins de gestation, ils peuvent être calculés à partir de la semaine de gestation et du poids prévisible du veau à la naissance. Ces besoins sont surtout importants au cours des 3 derniers mois de gestation (Faverdin et *al.*, 2007).

III.2 Besoins en matières azotées :

L'animal renouvelle en permanence ses protéines corporelles et les processus de digestion provoquent les pertes cellulaires, donc de protéines. Ces fonctions sont minimales à l'entretien. Elles sont augmentées avec la production de lait.

Exprimés en PDI, les besoins protéiques chez les bovins sont établis à partir d'une méthode factorielle faisant la somme des besoins d'entretien et des besoins de production (synthèse nouvelle de tissus et exportations) (Micol et *al.*, 2003).

Pour l'entretien, les besoins varient avec le poids métabolique à raison de 3.25 g PDI/kg PV^{0.75} (Vérité et *al.*, 1987). Le rendement de conversion des protéines métabolisables en protéines sécrétées dans le lait est estimé à 64%. Ainsi, le besoin en protéines lié à la production d'un kg lait est fixé à 50 g de PDI (48 g chez les vaches laitières pour un lait standard) (Micol et *al.*, 2003).

Les besoins de gestation sont faibles mais augmentent rapidement au cours des trois derniers mois, passant en moyenne de 45 à 230 g PDI/jour. La vache ne produisant alors que peu de lait ou étant tarie, les besoins protéiques de fin de gestation sont généralement très facilement couverts par la ration (Faverdin et *al.*, 2007).

III.3 Besoins en minéraux et en vitamines :

Dans les rations classiques, les apports en minéraux, oligo-éléments et vitamines constituent souvent une quantité fixe par vache et par jour (Enjalbert, 2005). Avec une ration sèche, le complément minéral et vitaminé est incorporé dans le concentré. Les quantités apportées, de la même façon qu'avec une ration complète, sont donc fonction du niveau d'ingestion, provoquant des différences pouvant aller du simple au double. Ces différences permettent une couverture cohérente des besoins qui sont fonction du niveau de production et souvent exprimés en pourcentage des quantités ingérées (pour les oligo-éléments en mg par kg de MSI et pour les vitamines en UI par kg de MSI) (Meschy, 2007).

Pour éviter les carences et leurs conséquences, il est indispensable de réaliser le bilan minéral de la ration afin de déterminer les déficits éventuels qu'il conviendra de corriger par la distribution d'un aliment minéral adapté (Agabriel et *al.*, 2007).

Les besoins d’entretien en minéraux sont fonction du poids vif de la vache et surtout des quantités totales ingérées. Le tableau 02 présente les besoins physiologiques en phosphore et calcium absorbés pour une vache en lactation ou tarie.

Tableau 02 : Besoins physiologiques en phosphore et calcium absorbés (Meschy, 2007).

	Besoin d’entretien g/jour)	Besoin de gestation (derniers tiers) (g / jour)	Besoin de lactation (g / kg lait à 4%)
<i>Phosphore</i>	$(0,83 \times \text{MSI}) + (0,002 \times \text{PV})$	(1) $7,38 / 1 + e^{(19,1-5,46 \times \text{Log}(\text{SemG}))}$	0,90
<i>Calcium</i>	$0,015 \times \text{PV}^*$ ou $(0,663 \times \text{MSI}) + (0,008 \times \text{PV})^{**}$	(2) $23,5 / 1 + e^{(18,8-5,03 \times \text{Log}(\text{SemG}))}$	1,25

PV = poids vif vache en kg
 MSI = matière sèche totale ingérée en kg de MS par VL et par jour
 SemG = semaine de gestation
 (1) de 2 g fin 7ème mois à 4,5 g fin gestation pour le phosphore
 (2) de 3 g fin 7ème mois à 7,5 g fin gestation pour le calcium
 *besoin d’entretien de tarissement
 **besoin d’entretien de lactation

Il est admis chez les ruminants que les besoins en vitamines hydrosolubles (vitamines de groupe B et vitamine C) et en vitamine K sont couverts grâce à leur synthèse par la flore du rumen. Les apports alimentaires concernent donc les vitamines A, D et E (INRA, 1992).

Les apports recommandés de vitamines sont différenciés suivant la proportion des concentrés dans la ration pour les vitamines A et E (tableau 03).

Tableau 03: Apports recommandés en vitamines en UI par kg de MS totale de la ration selon la proportion de concentrés (Meschy, 2007).

	Part de concentré		Limite de toxicité
	Moins de 40%	Plus de 40%	
Vitamine A			
Lactation	4 200	6 600	66 000
Gestation	6 000	9 000	
Vitamine D	1 000	1 000	10 000
Vitamine E			
Lactation	15	40	2 000
Gestation	25	-	

III.4 Besoins hydriques :

L'eau est utilisée comme véhicule des nutriments vers les tissus, support de la digestion, véhicule de l'excrétion, moyen de rafraîchissement, source de minéraux et comme constituant de base du lait (Chesworth, 1996). Selon Wolter (1994), il semble que tout sous-abreuvement entraîne une diminution de la consommation alimentaire et de la production laitière.

Les besoins en eau varient en fonction du poids vif de la vache, de la production laitière, de la teneur des aliments en eau, en protides absorbés et en sels diurétiques comme l'ion potassium et en fonction de la température ambiante et le degré d'humidité atmosphérique Craplet,(1973). Cauty et Perreau (2003) rapportent qu'une vache doit boire quatre litres d'eau par kilo de matière sèche ingérée et un litre par kilo de lait produit.

IV. Conduite de rationnement :

Une ration équilibrée est un régime prévu pour une période de 24 heures et qui procure à l'animal les quantités et proportions d'éléments nutritifs qu'il lui faut pour un niveau de production particulier. Selon Jarrige (1988) et Drogoul et *al.* (2004), la couverture des dépenses notamment des femelles tarées ne doit pas être conçue uniquement au jour le jour, mais aussi à l'échelle du cycle annuel d'exploitation et du cycle de reproduction. Ceci est d'autant plus vrai que durant certaines périodes de son cycle de production (cas des vaches laitières durant le début de lactation), l'animal se trouve dans l'obligation de faire appel à ses réserves corporelles pour couvrir ses besoins nutritifs; réserves qu'il aura donc constituées durant les périodes d'ingestion excédentaires par rapport à ses dépenses.

Selon Meyer et Denis (1999), Drogoul et *al.* (2004), la démarche de rationnement suit plusieurs étapes:

- Le rationnement se fait en général à partir d'une ration de base, constituée de fourrage ou d'un aliment de lest souvent distribué à volonté qui couvre les besoins d'entretien et, chez la vache laitière, un minimum de production de lait. Cette production varie d'une vingtaine de kg de lait avec un excellent fourrage (herbe feuillue apportant environ 0.9 UFL et 100 g de PDI par kilo de matière

sèche) à 5 kg avec une ration de faible valeur alimentaire.

- La ration de base doit être complétée par un concentré simple ou composé pour équilibrer l'ensemble de la ration par rapport aux besoins de l'animal.

IV.1 Période de tarissement :

Cette période est obligatoire pour une relance hormonale et une régénération des tissus mammaires et non pas pour une remise en état qui doit intervenir antérieurement, en seconde partie de la lactation (Wolter, 1997 ; Annen et *al.*, 2004). Cette période se distingue par des besoins quantitatifs relativement faibles, mais par des exigences qualitatives particulières liées à la gestation (Wolter, 1997). La vache ne devrait ni s'engraisser, ni maigrir si elle était en bon état de chair avant le tarissement. Cependant, la capacité d'ingestion dépasse 10 à 12Kg de MS, ce qui implique d'apporter un régime fibreux comportant plus de 30% de ligno-cellulose tel qu' un pâturage moyen, du foin à volonté, du foin en complément d'ensilage d'herbe (rationné à 5 Kg de MS) ou d'ensilage de maïs (rationné à 3 Kg de MS) pour couvrir ainsi les besoins d'entretien et de gestation (Sérieys, 1997) et favoriser une forte rumination (Vespar, 1986). Ce type de régime d'après Wolter (1997) évite le sur-engraissement et permet le développement de la panse. Concernant les vaches maigres, Sérieys (1997) recommande l'utilisation de manière plus libérale des fourrages plus énergétiques comme l'ensilage de maïs.

La période qui se situe autour du vêlage correspond à deux moments physiologiques différents : la fin de la période de tarissement, caractérisée par des besoins alimentaires modérés, et le début de la lactation, caractérisé par des besoins qui deviennent rapidement importants (Enjalbert, 2003) et une capacité d'ingestion qui reste faible et évolue moins vite que les besoins (Araba, 2006).

Comme toutes les transitions, elle doit s'effectuer de façon très progressive et permettre à la microflore de s'adapter. En effet, c'est à ce moment que surviennent la plupart des maladies métaboliques (acidose, cétose, hypocalcémie puerpérale), dues en grande partie à des erreurs de rationnement (Enjalbert, 2003).

Selon Vespar (1986), la phase d'adaptation au régime alimentaire correspond à la préparation de la lactation. Sa durée est de 30 jours pour les génisses et de 15 jours pour les vaches. Par contre, Wolter (1997) l'estime à 3 semaines avant le vêlage et

préconise à ce que les fourrages comme les concentrés qui sont introduits en cette période soient de même nature avant et après vêlage pour constituer un même « fond de cuve » pour la microflore.

Le complément de production doit être incorporé selon ce même auteur progressivement au cours des trois dernières semaines de gestation « **STEAMING-UP** », en moyenne :

- 1 Kg/VL/j : 3 semaines avant vêlage.
- 2 Kg/VL/j : 2 semaines avant vêlage.
- 2 à 3 Kg/VL/j : 1 semaine avant vêlage.

Mais ces quantités doivent être modulées en fonction de l'état corporel individuel qui devrait se situer vers une note de 3,5 à 4 au moment du vêlage (Wolter, 1997) (figure 01).

	Alimentation	Traite	Reproduction	Santé	
Tarissement	++			++	Équilibre alimentaire + Hygiène
Début lactation	+++	+++	+++	+++	Niveau alimentaire
Milieu lactation	+	++			Reconstitution des réserves
Fin lactation		+			

Figure 01: Les objectifs principaux en fonction du stade de lactation (Wolter, 1997).

IV .2 Période de lactation :

Durant cette période, les fourrages sont souvent distribués à volonté et le rationnement consiste à calculer la quantité nécessaire d'aliments concentrés; il faut ainsi tenir compte des besoins des animaux et de leur capacité d'ingestion mais aussi, des interactions entre les concentrés et les fourrages qui modifient l'ingestion volontaire de fourrage (Drogoul et *al.*, 2004).

D'après Sérieys (1997) et Jarrige (1988), l'appétit augmente brutalement juste après le vêlage de 3 à 4 Kg de MS et représente 60 à 85 % du maximum qui est atteint au cours du 3^{ème} mois. Parallèlement à l'augmentation du niveau de production, le lait du début de lactation est riche en protéines et en matières grasses et les besoins azotés sont pratiquement maximum dès la première semaine de lactation et ceux en énergie dès la fin de la deuxième semaine (Jarrige, 1988). En effet, la vache doit ingérer une ration théorique très concentrée en éléments nutritifs (Serieys, 1997).

Ainsi, la vache mobilise ses réserves corporelles pour couvrir ses besoins en énergie d'autant plus que son niveau de production est plus élevé; par contre, la sous-alimentation azotée en début de lactation doit être limitée en raison des faibles capacités de mobilisation des réserves protéiques (Jarrige, 1988).

Durant la première phase de lactation, les besoins en protéines de la vache laitière dépassent de loin les quantités fournies par les micro-organismes du rumen (PDIM); cet écart est d'autant plus important que l'animal est sous-alimenté en énergie ou son niveau de production est élevé (LeBlanc et *al.*, 2004). Le complément doit être apporté par des matières azotées non dégradées dans le rumen (PDIA) (Wolter, 1997).

Jarrige (1988) recommande de remplacer une partie de l'aliment concentré (1 à 2Kg voir 3 Kg selon le potentiel des vaches) par des aliments riches en matières azotées (> 35%) dont la valeur en PDI est supérieure à 250g/Kg. Il prévoit l'utilisation des tourteaux de soja ou de soja-colza protégés dans le but de satisfaire au mieux les besoins en acides aminés limitant.

CHAPITRE IV

IV.1 Influence de l'alimentation sur la fertilité de la vache laitière :

Parmi les causes qui provoquent l'infertilité en élevage bovin laitier le rationnement incorrect des vaches semble être inclinée aux divers facteurs responsables de réduire la reproduction du troupeau. Cependant une bonne gestion alimentaire a un reflet positif sur la production de veau ainsi sur la production de lait. Les mécanismes physiologiques de la reproduction sont en grande partie sous la dépendance des apports énergétiques qui vont donc avoir des répercussions sur l'ovulation et sur la fécondation (CHRISTIAN et JEAN-PIERRE ,1999).

IV-1-Influence du bilan énergétique sur la fertilité**IV-1-1-Déficit énergétique :**

Parmi de nombreux déséquilibres nutritionnels, le déficit énergétique sont fréquents et sont la cause de retard d'ovulation, chaleurs silencieuses... (ENJALBERT; 2000).

Ce déficit énergétique est à l'origine d'une évolution moins rapide de la capacité d'ingestion par rapport aux besoins, se traduit par une sous alimentation inévitable en début de lactation» d'autant plus importante que le niveau de production et que la qualité de la ration est médiocre (INROP, 1992).

IV.1.2Excès énergétique :

L'origine de cette excès d'énergie est rencontré dans les élevages intensifiées du fait de déséquilibre des rations, lorsque trop de concentrées riche en énergie sont distribuées il y a une baisse de PH du rumen se traduit par une baisse de rumination, éventuellement des troubles nerveux et des affectons des pieds. (CHRISTIANE et JEAN PIERRE, 1999).

Plus la ration est riche en énergie influence négativement sur la fonction de la reproduction ; l'obésité entraîne un état hypo hormonal avec notamment des chaleurs silencieuses ou retard d'ovulation.

L'excès énergétique se manifeste par différentes pathologies (gestation prolongée, difficultés en vêlage, métrites, rétention placentaire...), l'excès d'énergie doit être évité en fin de lactation et gestation pour limiter l'engraissement, qui a des conséquences défavorable sur la reproduction et l'appareil reproducteur (CHRISTIAN et JEAN PIERRE» 1999).

IV.1.3Contrôle du bilan énergétique en élevage laitier :

Le contrôle du bilan énergétique par l'appréciation de l'équilibre de la ration est utile, mais il est insuffisant en début de lactation en raison de fortes variations de consommation entre individu, de l'influence des modes de distribution des fourrages, mais aussi modalité de transition alimentaire. Ces différents éléments devront être appréciés.

La notation de l'état des animaux au vêlage est 1 à 2 mois après, elle permet d'apprécier l'importance du déficit énergétique supporté. On considère que la perte d'état corporel en début de lactation ne doit pas dépasser 1,5 point sur un animal et 1 point à la moyenne sur le troupeau. (VANSAUN, 1991).

IV .1.3.1 Etat corporel de la vache :

La note d'état corporel 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 comprenant les processus transverses et épineux des vertèbres lombaires, les tubérosités iliaques (pointe de la hanche) et ischiatiques (pointe de la fesse), le 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).

La détermination de l'état corporel est une méthode d'évaluation des réserves corporelles et donc indirectement de la balance énergétique. Elle exprime le rapport entre les apports en énergie et ceux en protéines, eau et minéraux (Hanzen, 2009).

IV.1.3.2 Variations de l'état corporel selon le stade physiologique de la vache

A) La période de lactation

Une diminution significative de l'état corporel est observée avec une valeur moyenne diminuant de 2,8 à 2,5 points durant les 60 premiers jours de lactation (Drame et al. 1999). Cette perte d'état est une manifestation de l'utilisation intense des réserves corporelles survenant après le part. Une mobilisation de 20 à 70 kg de lipides a été rapportée au cours des 60 jours suivant le vêlage (OTTO et al 1991).

B) La période de tarissement

Au moment du tarissement, la note d'état corporel doit être comprise entre 3 et 4, c'est à dire comparable aux valeurs recommandées au moment du vêlage (HANZEN et CASTAIGNE al. 2004). En tarissement comme en période lactation, la notation de l'état corporel à des intervalles réguliers de 30 jours constitue une bonne méthode pour appréhender et détecter les changements de la condition corporelle de façon significative et précise (HADY et al. 1994).

IV.1.3.3 Méthode d'évaluation

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. (BAZIN, 1984).

L'évaluation par inspection et par palpation caractère saillant des structures osseuses, de la mobilité de la peau, et la présence de dépôts graisseux SC, se placer derrière l'animal palper avec la même main et attribuer une cote de 1 à 5 (HANZEN, 2009).

IV.2 L'influence de bilan azoté sur la fertilité

IV.2 .1 Carences azotées

Les carences en azote peuvent intervenir dans des troubles de la reproduction lorsqu'elles sont fortes et prolongées, entrant alors dans le cadre d'une sous-nutrition globale. Un déficit en azote dégradable entraîne indirectement un déficit énergétique via une moindre digestion ruminale (BOSIO, 2006)

IV.2 .2 Excès azotés :

L'excès alimentaire d'azote dégradable entraîne une intoxication ammoniacale qui entrave le maintien ou le rétablissement de la glycémie. Elle provoque une baisse du pH utérin et donc des conditions de survie difficiles pour les ovocytes et les spermatozoïdes. Inhibe aussi la synthèse de progestérone, elle est directement toxique pour l'embryon et provoque des avortements (WOLTER, et POINTER, 2012)

IV.3.1 L'influence minérale-vitaminique sur la fertilité :

A- Minéraux majeurs :

➤ **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).

➤ **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 anœstrus.

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.

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.

➤ **Le magnésium :**

Des longs vêlages, 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 vêlages difficiles, aux rétentions placentaires et aux métrites sont recommandés (SERIEYS, 1997).

B- Minéraux mineurs :

➤ **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).

➤ **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).

➤ **Le zinc :**

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

➤ **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 fœtal, des avortements, des mortinatalités et des rétentions placentaires (FARDEAU, 1979 ; ENJALBERT, 1994).

➤ **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).

➤ **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).

IV-4-Les vitamines :

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).

➤ **La vitamine A :**

La carence en vitamine A est responsable des irrégularités du cycle œstral 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).

➤ **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 – 1ère chaleur (WARD, 1971).

➤ **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 de l'étude

Le but de notre travail est d'avoir une juste appréciation de l'impact de l'alimentation sur les performances de la reproduction. Pour cela nous avons entrepris une étude expérimentale pendant 6 mois qui est réalisée dans la Ferme pilote si Dhaoui Ahmed de Ouamri dans la wilaya de Medea.

2-Présentation de la région d'étude

Ouamri est une petite ville située dans la wilaya de Médéa au sud-ouest d'Alger. Elle est située entre Médéa 25 km vers l'est et Khémis Miliana 27 km vers l'ouest et à environ 1 centaine de km d'Alger. Ouamri est située à 14 km au Nord-Est de Djendel, la plus grande ville à proximité.

Ouamri est à environ 740 mètres d'altitude. C'est une région agricole avec d'abondantes sources d'eau naturelle. Sa surface agricole totale est de 17 450 hectares dont 12 392 ha utiles. Les activités agropastorales restent caractérisées par la petite agriculture de subsistance : cultures maraîchères, blé, orge, avoine... Il y a entre autres beaucoup de cactus où poussent les figues de barbarie, beaucoup de jujubiers et de grenadiers. À 2 km d'Ouamri en venant de Médéa, on trouve une forêt immense d'eucalyptus au niveau du hameau d'Ouledilmi.

La ferme de si Dhaoui Ahmed est exploitation qui est orientée vers la production animale (génisse , Lait) et ainsi la production végétale .

Elle dispose d'une surface agricole importante dont 220 ha sont destinés au cultures fourragères et afin de pallier aux périodes de disettes et de rupture d'aliment concentré , la ferme cultive des fourrages verts (luzerne , sorgho, trèfle) assurant ainsi un stock alimentaire sous forme d'ensilage ou de fourrage fané .

3-Matériel et méthode :

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 .

➤ Méthode :

- Le suivi de cet élevage s'est déroulé en collaboration avec un vétérinaire praticien interne.

Les renseignements recueillis pour chaque vache sont : numéro d'identification, race, date de naissance, type de production, dates des inséminations artificielles, date du vêlage, l'intervalle vêlage- première insémination et en fin l'intervalle vêlage insémination fécondante.

- Période de notation : La prise de la note d'état corporel est effectuée en fin de gestation.

L'état corporel de tous les animaux est estimé par le même opérateur, caractérisé par une note allant de 0 (cachectique) à 5 (très gras) avec une échelle de 0,5 point (AGABRIEL *et al.*, 1986).

➤ **Matériel végétal :**

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

Tableaux n° 04 : Calendrier fourrager

Mois	Juillet	AOUT	Septembre	octobre	Novembre	Décembre	Janvier
Alimentation							
Foin (avoine+paille)							
Concentré VL18							
Maïs							
la luzerne							
Sorgho en vert							
L'ensilage d'orge							
Pâturage	Pas de pâturage						

I. Les paramètres de reproduction

I.1. Intervalle vêlage- 1 ère insémination :

Tableau n° 5 : Répartition de l'intervalle Vêlage -1ere insémination :

Répartition	Nombre de vache	Pourcentage %
< 40j	0	0
40-70j	10	38,46
70-90	14	53,48
>90j	2	7,69

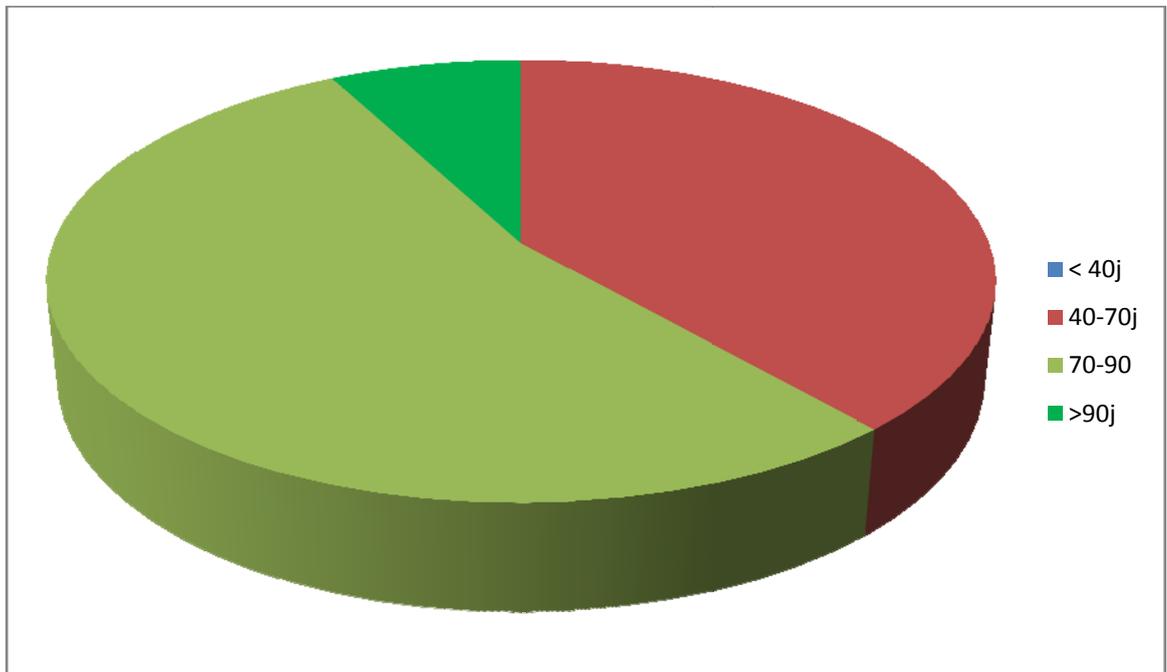


Figure 02 : Présentation graphique de l'intervalle vêlage –IA

Le tableau 05 et la figure 02 montrent qu'aucune vache n'a un intervalle vêlage -1erinsémination <40jours, 10 vaches ont un intervalle vêlage -1^{er} insémination situé entre 40et 70 jours , ce qui représente un pourcentage de 38,46% de l'ensemble des animaux suivis .

D'autre part ,14 vaches ont un intervalle vêlage- 1^{er} insémination entre 70-90 jours, ce qui représente un pourcentage de 53,48 %, et 2 vaches ont un intervalle >90 jours ce qui présente 7,69%.

I.2. Intervalle vêlage –insémination fécondante :

Tableau n° 6: Répartition de l'intervalle vêlage – insémination fécondante

Répartition	Nombre de vache	Pourcentage %
< 40j	0	0
40-80j	2	9,09
80-110j	4	18,18
>110	16	72,72

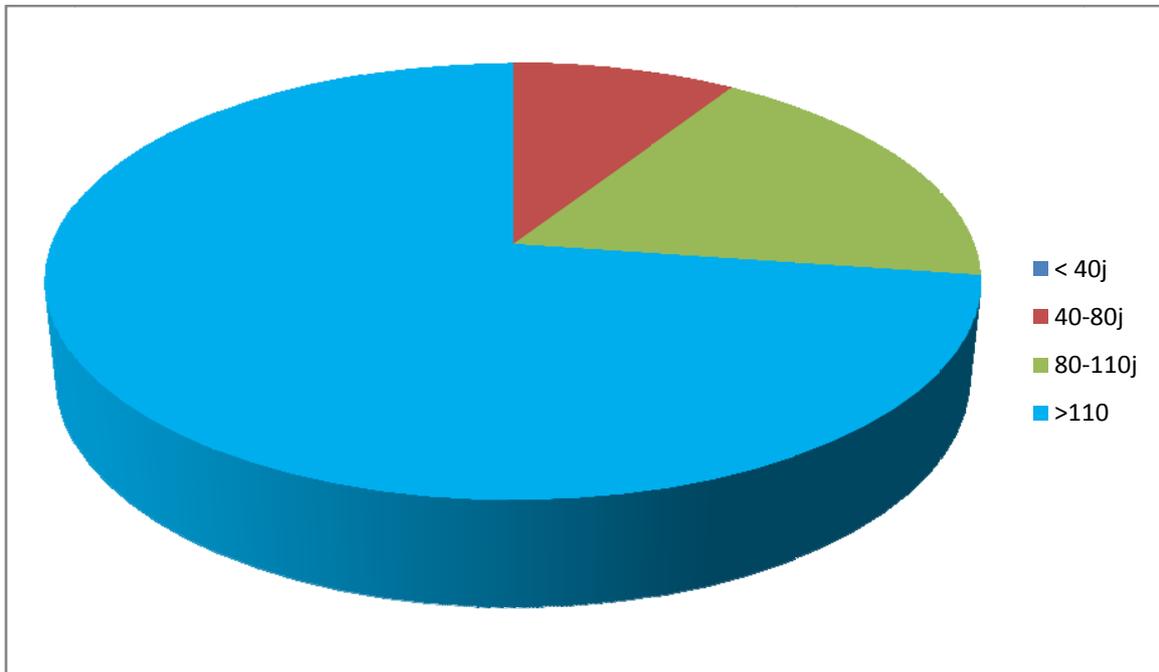


Figure 03 : Présentation graphique de l'intervalle vêlage –insémination fécondante

Le tableau 06 et la figure 03 montrent qu'aucune vache n'a un intervalle vêlage - insémination fécondante <40jours, et que 2 vaches ont un intervalle vêlage – insémination fécondante situé entre 40et 80 jours, ce qui présente un pourcentage de 9,09 de l'ensemble des animaux suivis.

Par ailleurs 4 vaches ont un intervalle vêlage- - insémination fécondante entre 89-110 jours , ce qui représente un pourcentage de 18,18 %, et 16 vaches ont un intervalle >110 jours ce qui présente 72,72%.

I.3 : Intervalle vêlage –vêlage :

Tableau n°07 : Répartition de l'intervalle vêlage – vêlage

	Nombre de vache	Pourcentage %
<400j	6	27,27
400-500j	13	59,09
>500j	3	13,63

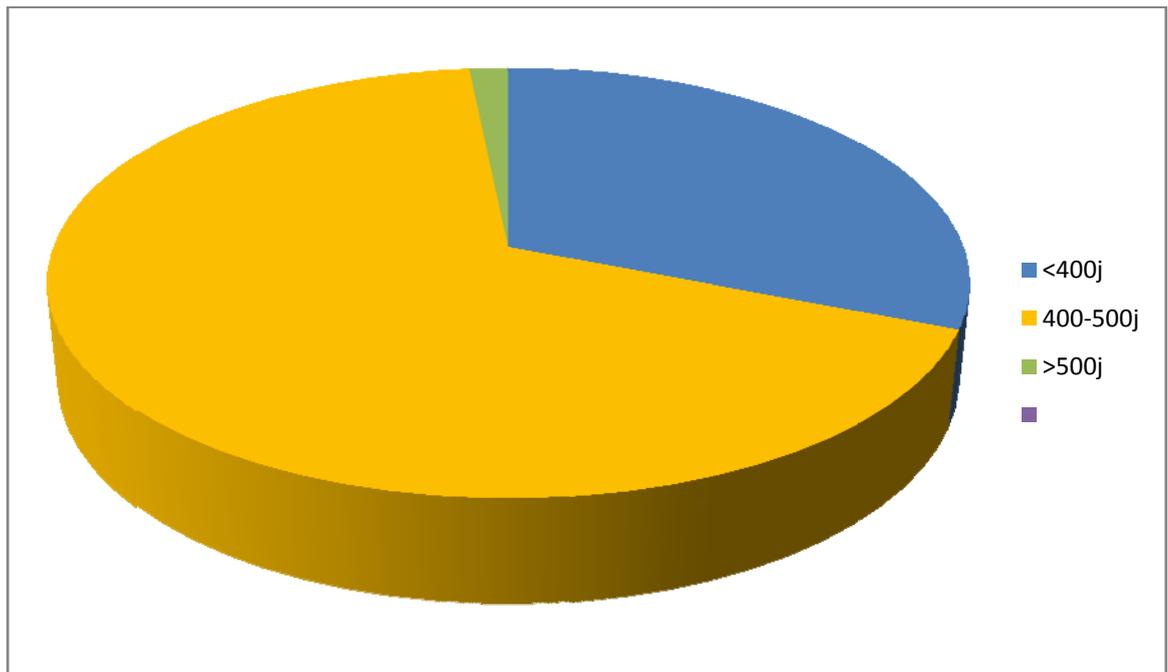


Figure 04 : Présentation graphique de l'intervalle vêlage –vêlage

Le tableau 07 et la figure 04 montrent que: 6 vaches ont un intervalle vêlage - vêlage <400jours, et que 13 vaches ont un intervalle vêlage – vêlage situé entre 400et 500 jours , ce qui présente un pourcentage de 59,09 de l'ensemble des animaux suivis .

D'autre part 4 vaches ont un intervalle vêlage- - vêlage >500jours ce qui représente un pourcentage de 13,63 de l'ensemble de suivi.

II . Note d'état corporelle au moment de vêlage :

Tableau n° 08: Répartition note de l'état corporel au moment de vêlage :

	Note de la vache	Pourcentage %
<3	5	25
=3	13	65
>3	2	10

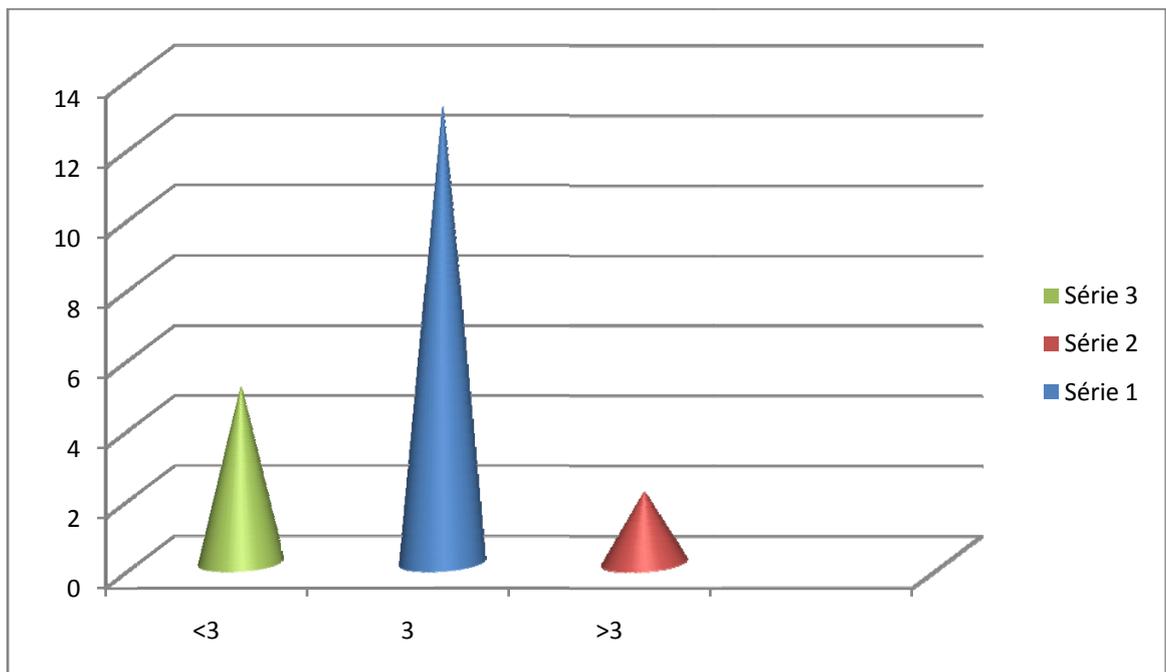


Figure 05 : répartition note de l'état corporel au moment de vêlage

Le tableau 08 et la figure 05 montrent que 2 vaches ont un très bon état corporel avec un pourcentage 10% , 13 vaches ont un bon état corporel ,ce qui représente un pourcentage de 65% , alors que le reste présente un état corporel médiocre avec un pourcentage de 25%.

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

III.1. Effet de la saison :

Tableau 09 : Répartition de vêlage durant l'année :

Saison de vêlage	Nombre de vache	Pourcentage%
Automne	40	37,03
Hiver	29	26,85
Printemps	23	21,29
Eté	15	13,88

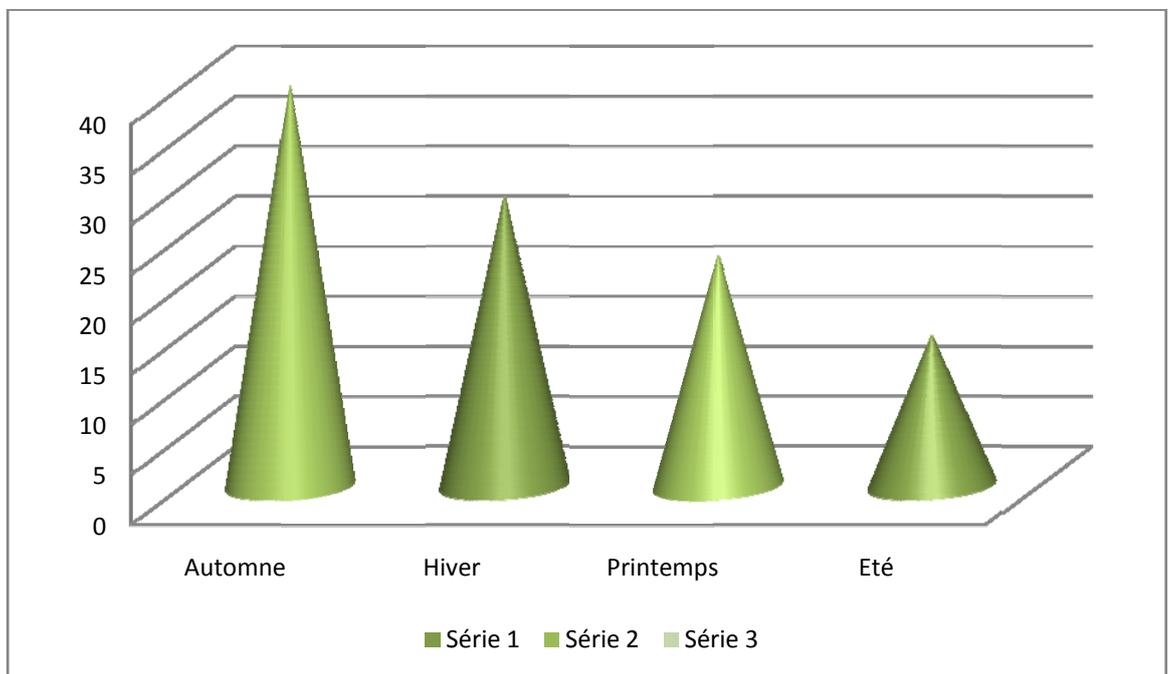


Figure 06 : Répartition de vêlage durant l'année

Le tableau 09 et la figure 06 montrent que 40 vaches ont vêlés en Automne , ce qui représente un pourcentage de 37,03% , et que 29 vaches ont vêlés en hiver c'est à dire 26,85% de l'ensemble des animaux suivis , alors que les vêlages de printemps et d'été sont aux nombres de 23 et 15 donc un pourcentage respectif de 21,29 et 15%.

III .2 L'alimentation :

Tableau n° 10 : Le calendrier fourrager correspondant à la période de suivi :

Mois Alimentation	Juillet	AOUT	Septembre	octobre	Novembre	Décembre	Janvier
Foin (avoine+paille)							
Concentré VL18							
Maïs							
la luzerne							
Sorgho en vert							
L'ensilage d'orge							
Pâturage	Pas de pâturage						

L'alimentation distribuée aux animaux durant notre suivi est : le foin d'avoine et la paille , le concentré de vache laitière (VL18) durant toute la période de suivi , Le maïs pendant le mois d'aout et septembre , L'ensilage d'orge pendant les mois de Juillet à Aout puis les mois Novembre et Décembre ,le sorgho fourrager est distribué pendant les mois de juillet à Novembre et la luzerne d' Aout à Octobre .

Une botte de foin d'avoine de 25 Kg est partagée entre 3 vaches chaque jour.

L'ensilage d'orge se prépare au préalable au sein de la ferme , et il se conserve pendant six mois depuis le mois de mai jusqu'au mois d'octobre , ensuite , au début de mois d'octobre il est distribué à toutes les vaches laitières et aux génisse d'une façon homogène .

Le sorgho fourrager est fauché et distribué au stade début épiaison (1^{er} cycle) aux vaches laitière.

Il est à noter que l'abreuvement est automatique et à volonté.

Les vaches reçoivent une ration alimentaire différente qualitativement et quantitativement indépendamment de leur état physiologique et leur production.

Résultats et Discussion

Le tableau suivant résume la quantité et la qualité de la ration et ainsi le nombre de fois par jour :

Tableau n° 11 : Quantité de fourrages et de concentré distribués par jour pendant le tarissement et la lactation.

	Tarissement	Lactation
Fourrage	Foin d'avoine + la paille	L'avoine + la luzerne + le sorgho + L'ensilage d'orge
Quantité /jour	10 à 12 kg + 3 kg	1 .5 kg+ 28 à 30kg + 12 à 15 kg + 8 à10 kg (successivement)
Nombre de fois/j	2 à 3 fois	Une fois / 2 fois / 2fois / une fois
Concentré	VL18	VL18+ maïs
Quantité /j	2,5 kg	3 à 4,8 kg + 1,3 kg
Nombre de fois /j	Une fois	3 fois

Discussion

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

1. Intervalle vêlage -1ere insémination :

D'après les résultats de notre étude, l'intervalle vêlage -1ere insémination se situe entre le 70ème-90ème jours. D'une manière générale, la mise en reproduction des vaches dans ce troupeau est dans les normes.

Comparée aux moyennes des autres auteurs, cette valeur apparaît proche de celle citée par LAKHIDISSI (1988) de 89,5 jours au Maroc, FRANCOIS et MAYER (1988) de 74 à 79 jours et celle de CHARRON (1986) qui est de 81,7 jours.

Nos résultats concernant cet intervalle se trouvent très loin de ceux rapportés par ABBACI (1999) dans la région d'Annaba et BELKHIRI (2001) dans la région de Sétif qui sont de 122 jours et 166,78 jours respectivement.

La mise en reproduction des vaches, dans cette ferme était toujours précoce et cette précocité s'explique par le suivi régulier des vaches laitières après le vêlage pour mieux détecter les premières chaleurs et donc pour une mise en reproduction au moment opportun.

2. Intervalle vêlage –insémination fécondante :

L'intervalle V-IF moyen enregistré pour cette ferme est très loin de l'objectif souhaité, il est supérieur à 110 jours, 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 celle obtenus par KAYOUECHE (2001) BELKHIRI (2001) et SAHRAOUI (2002), 164,70 jours, 182,62 et 184,21 jours respectivement.

De plus, on a observé que le pourcentage des vaches fécondées dans un délai supérieur à 110 jours dépasse largement les normes ; il est 72,72 % .Un intervalle V-IF allongé pourrait s'expliquer soit par :

- Des chaleurs silencieuses, un œstrus anovulatoire (**BARRET, 1992**) ;
- Une mauvaise détection des chaleurs (**CHARRON, 1988**) ;
- Une absence de fécondation ou une mortalité embryonnaire (**HANZEN, 1999**).
- Les rétention placentaire et les métrites (**METGE,1990**)

3- Intervalle vêlage – vêlage :

L'intervalle V- V moyen est entre 400et 500 Jours, Nos résultats sont proches par ceux rapportés par SAHRAOUI (2002) et JANDAL (2001) qui sont respectivement de 487,87 j et 480 jours.

Ils sont supérieurs de ceux obtenus par BANAICH et al (1999), KAYOUECHE (2002), SRAIR1 et KESSAB (1998) qui sont de 397,6±4,7 jours et 391±79,67jours et 391±19 Jours respectivement.

Nous avons remarqué aussi que 29 % des vaches ont un IVV entre 400 et 500j, 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 IV-V d'environ 13 mois correspond à une valeur acceptable, si on prend en considération les limites climatiques telles la chaleur d'été et le manque de fourrage (SRAIRI et al, 2005).

4-Note d'état corporel au moment de vêlage :

L'état corporel de la vache lors du vêlage constitue un indicateur des réserves d'énergie susceptibles de compenser la différence entre les apports alimentaires et les besoins requis pour l'entretien de l'animal et la production laitière au cours des premières semaines de la lactation.

Nous avons obtenu un pourcentage de 65% représente 13 vaches qui ont un bon état corporel (3) , et 2 vaches (10%) ont un très bon état et un pourcentage de 25% pour les vaches qui sont en état médiocre , notre résultat se rapproche de celui rapporté par Hanzen (2004) et par Meissonnier(1994).

Une insuffisance d'état au vêlage se traduira par un retour tardif de la cyclicité après la mise bas (*ValletA, 2000*). De même l'excès d'état corporel au vêlage (note supérieure à 4), a des effets défavorables sur la reproduction : retard de l'involution utérine, de l'intervalle vêlage IA fécondante (*Nusks, 1994*). L'état corporel au vêlage conditionne aussi la fréquence des vêlages difficiles qui sont plus nombreux chez les vaches maigres ou grasses que chez les vaches dont l'état corporel est jugé satisfaisant comme le montrent les résultats de *Steffan (1987)*, qui confirme que la suralimentation et l'état d'engraissement excessif au vêlage favorise les dystocies et les métrites .

5 – Effet de l'alimentation :

La conduite de l'alimentation de la vache laitière comporte deux phases critiques qui se succèdent avec des niveaux de besoins très opposés et qui cumulent les effets néfastes des erreurs de rationnement, le tarissement et le début de lactation selon *Wolter (1997)*.

les conséquence des erreurs alimentaires dépendent du stade physiologique de la vache ou moment ou elle se produisent (*Butler 2000*)

En tarissement :

Wolter (1997) indique que la gestion adéquate de l'alimentation durant cette période est aussi importante que durant la lactation. Durant la période de transition, certaines erreurs de la gestion de l'alimentation provoquent certaines complications lors du vêlage, à savoir:(Syndrome de la vache grasse ,Fièvre du lait, Déplacement de la caillette, Cétose ou acétonémie) qui se traduisent par un retard de reprise de l'activité sexuelle de la vache.

En début de lactation :

D'après *Wolter, (1997)* c'est la deuxième phase critique du rationnement de la vache laitière où il importe de bien alimenter la vache laitière, c'est d'une alimentation correcte en début de lactation que résultera le bon démarrage de la production laitière et conditionnera la lactation entière et une reprise optimale de l'activité ovarienne.

6. La distribution mensuelle des vêlages :

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).

Cependant, les plus bas nombres de vêlages ont été enregistrés durant la saison d'Automne.

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.

Cette baisse peut trouver son explication dans le fait que les vêlages de l'Automne correspondent à des fécondations durant la saison d'Hiver, une saison qui connaît généralement, chez une baisse de taux de conception d'environ 52 % (BARKER et al. 1994).

En plus, nos troupeaux sont gardés dans les étables pour éviter les moments du froid durant la saison d'hiver, ce qui limite la détection des chaleurs et la présence des taureaux parmi les vaches, ce qui est peut être à l'origine d'une mauvaise fertilité comme le rapporte BARNOUIN (1983).

Conclusion

D'après notre étude, il nous est apparu important de tirer des conclusions sur l'effet de l'alimentation sur la performance de reproduction, qui a permis de dégager les résultats suivant :

- Globalement, les paramètres de fertilité sont faibles, et ceux en terme de fécondité sont moyens (L'intervalle vêlage –vêlage est moyen) et s'inscrivent dans le cadre des objectifs décrits dans la littérature.
- L'étalement des vêlages sur toute l'année témoigne encore une fois de l'absence d'une politique de mise en reproduction et encore moins sa maîtrise.
- Le taux de repeat breeders des vaches suivies reste loin d'être normale.
- La mauvaise gestion de l'alimentation surtout dans la période de tarissement et le début de lactation est fréquemment mise en cause pour expliquer les faibles performances de reproduction.
- Parmi les facteurs de risque de la dégradation de la fertilité dans cette ferme ce sont les pathologies du post-partum qui se traduisent par l'allongement de l'intervalle vêlage- insémination fécondante .

Recommandations

Les performances de la ferme en nature d'élevage bovin pourraient connaître un développement considérable si les dispositions suivantes sont prises :

- L'observation de l'état corporel des vaches laitières à des stades physiologiques particuliers et son évolution moyenne au cours de l'année constituent une approche synthétique de la conduite alimentaire du troupeau laitier. La notation du score body, complète le suivi du rationnement et l'évolution de la production du lait.
- Donner le temps nécessaire à la vache laitière de recouvrir son bilan énergétique positif avant toute tentative de réintroduction dans le planning de la reproduction, c'est-à-dire jusqu'à ce que la vache recouvre une note d'état corporelle de 2,5 à 3,5.
- Evaluation de statut énergétique de la vache gestant en dernier mois par le dosage biochimique pour établir la correction adéquat
- Production d'espèces fourragères appropriées compatible avec l'analyse du sol de l'exploitation
- Appliquer correctement le rationnement pour répondre strictement aux besoins des vaches selon leur stade physiologique
- Réaliser la bonne conservation des fourrages (foin et ensilage) pour éviter les variations de la composition chimique et la valeur nutritive des aliments.
- Séparer les vaches selon leur stade physiologique et leur potentiel génétique évitant le régime du « plat unique » et proposer la création d'étables spécifiques. Application des techniques modernes de gestion de reproduction à savoir : l'emploi de Biotechnologie dans le domaine vétérinaire telle que la synchronisation des chaleurs, la maîtrise des cycles, l'insémination artificielle et le transfert d'embryons.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ABBACI S .,1999** - Contribution à l'étude de la fécondité des vaches laitières. Approche : zootechnique, sanitaire et endocrinienne. Thèse de magister.1999. Institut des sciences de la nature. Annaba.
2. **Agabriel, J., Pomiès, D., Nozières, M.-O., Faverdin, P., 2007.** Principes de rationnement des ruminants. In : INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. Quae, Paris : 9-22.
3. **AIT SALAH et SADOUKI , PFE 2007** : Effet de l'alimentation et de l'insémination sur la fertilité (département de science vétérinaire , Blida).
4. **ALI J.B; JAWAD N.M.A; PANT H.C. (1983).** Effects of summer heat stress on the fertility of Friesian cows in Iraq. World Review of Animal Production. 19(3): 75-80.
5. **ALLAOUA SOFIA-AMEL. (2004).** Alimentation, reproduction et profil métabolique chez la vache laitière. Thèse. Magister. Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires. Université de BLIDA.
6. **Annen, E.L., Collier, R.J., McGuire, M.A. et Vicini, J.L., 2004.** "Effects of dry period lengthon milk yield and mammary epithelial cells." J DairySci. V.87,Esuppl:E66-76.
7. **Araba, A., 2006.** «Conduite alimentaire de la vache laitière» Transfert de technologie en agriculture, n° 136,p5.
8. **BADINAND F., 1983.** Relations : fertilité - niveau de production – alimentation. Bull. Tech. C.R.Z.V. Ttiereix, INRA, (S3) 73 - 83.
9. **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 continiung education for the practisingveterinian. 16: 801-806, 815
10. **BARR H.L. (1975).** Influence of oestrus days open in dairy herd. J. Dairy. Sci. 58: 246-247.
11. **BARNOUIN J; PACCARD P; FAYET J.C; BROCHART M; BOUVIER A. (1983).** Enquête fertilité. Anim. Rec. Vét. 14(3): 253-264
12. **Barret , J . P , Zootechnie générale , édition Tec et Doc , Lavoisier (1992) , 252 p**
13. **BAZIN S 1984:** - Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie-noire – Paris – France .
14. **BELKHIRI A., 2001.** Contribution à l'étude physiopathologique du post-partum chez la vache laitière. Mémoire du Magister en sciences agronomiques. Institut National Agronomique - El Harrache .
15. **BONNEL A. (1985).** Ration déséquilibrée, fertilité menacée. Rev. Elev. Bov. 154 :29-32.

16. **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.
17. **BOSIO,2006:** Estimation of repeatability of calving case in canadian Holstein. J. Dairy. Sci. 73:205-212.
18. **Butler, W.R.** « Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle
« Animal reproduction science , n°60-61 (2000)
19. **Cauty I et Perreau J.M., 2003. La conduite de troupeau laitier.** Edition France Agricole. Paris.228p
20. **CHARRON G., 1986.** Les bases de la production. Ed. Tec et Doc Lavoisier, voiumel. 347p
21. **CHARRON G., 1988.** Conduite technique et économique du troupeau. Ed. Tec et Doc Lavoisier, volume 2292p.
22. **CHESWORTH J., 1996.** L'alimentation des ruminants. Edition Maison neuve et Larousse. 263p.
23. **CHRISTIAN M et JEAN –PIERRE D. 1999 :**Elvage de la vache laitire en zone tropicale CIRAD 1999.
24. **CORAH L.R; IVES S. (1991).**The effects of essential trace minerals on reproductive in beef cattle. Vet. Clinics of north anim. Food. An. Pract.7:41-57.
25. **COLEMAN D.A; THAY NEWV; DAILEY R.A. (1985).** Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy. Sci. 68: 1793-1803.
26. **Craplet C., Thibier M., Duplan J.M., 1973.** La vache laitière. Edition Vigot frère. Paris. 726p.
27. **COULON J.B., 1994.** Level and pattern of winter concentrate allocation m dairy cows: results of first lactation cows. Anim. Prod.
28. **Dandaleix M ;** Etudes d'un plan de lutte contre l'infécondité des vaches laitière :étiologie de l'infécondité et mise au point d'une méthode d'intervention dans les élevages à problème du département du Puy de dôme ; Mémoire d'étude –ENSAA Dijon -1981 .
29. **Demarquilly, P. Faverdin, Y. Geay, R. Vérité, M. Vermorel, 1996.** Bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. INRA Prod. Anim. Hors-série 1996,71-80.
30. **DISENHAUS C. (2004).** Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'oestrus - 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants. ENVA. Septembre 2004 : 55-64.
31. **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

32. **DERIVAUX J. BECKERS J.F., ECTORS F., 1984.**L'anoestrus du postpartum.Vlaams diergeneeskundig Tijdschrift. 1984. Jg. 534frJ-215-229
33. **DERIVAUX J ; ECTORS F. (1986).** Reproduction chez les animaux domestiques. 3^{ème} édition revue. Louvain-La- Neuve: Cabay. 1141p.
34. **Derivaux J.,1971.** Reproduction chez les animaux domestiques. Tome 1 et 2 Editions Dérouaux. Liège ; T1: 157, T2 : 175.
35. **DRAME ED, HANZEN C, H OUTAIN JY, LAURENT Y, FALL A 1999 :**Profil de l'état corporel au cours du postpartum chez la vache laitière - Ann Med Vet, ; 143:265-270
36. **Drogoul, C., Gadoud, R., Joseph, M.M., Jussiau, R., Lisberney, M.j., Mangeol, B.et MontméasL., Tarrit A., 2004.** "Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. » Educagri édition . (2004). T1: 270p;T2:313p
37. **ENJALBERT F. (1994).** Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. Le point vétérinaire. 25 :984-991
38. **ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D; RAWSON C.L. (1991).** Dairy herd reproductive performance. Part1. compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 13: 1353-1360.
39. **ENJALBERT F. (1998).** Alimentation et reproduction chez les bovins. Journées nationales de GTV mai 98. Tours. France.
40. **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
41. **Enjalbert, F. 2003.** Alimentation de la vache laitière : Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. Point Vét / N° 23:40-44.eria.htm.
42. **ENJALBERTF., 1994.** Relations alimentation-reproduction chez la vache laitière. Point .Vét. 25. 158. pp : 77 - 84.
43. **ENJALBERT F. 2000 :** Alimentation et reproduction chez la vache laitière . les contraintes nutritionnelles autours du velage .Point vet N° 2336, 40 44
44. **ESSLEMONT.J., 1992.** Measuring dairy herd fertility. Vet. Ree. 131: 209 - 212.
45. **FARDEAU J.P. (1979).**Les compléments minéraux chez la vache laitière. Thèse. Doctorat. Vet. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. 72. p
46. **Faverdin P., Delagarde R., Delaby R., Meschy F., 2007.** Alimentation des bovins, ovins et caprins: besoins des animaux, valeurs des aliments. Edition Quae. Paris.307p.
47. **FERGUSON JD, GALLIGAN DT, THOMSEN N 1994;**Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - J Dairy Sei, 77 : 2695-2703
48. **IORELLI 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.
49. **FRANCOS G et MAYER E., 1988.**Analysis of fertility Indices of cows with extended post-partum anestrus and other reproductive disorders compared to normal cows. Theriogenology. 29 (2): 399-411.

- 50. FROMAGEOT D. (1978).** Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. Rec. Méd. Vét. 154(3) :207-213.
- 51. Haddad .O ,** « Contribution à l'étude des profils biochimique chez les ovins : influence de l'alimentation " , Mémoire de maitre en science vétérinaire .Ecole nationale Vétérinaire de Toulouse . France , (1981)
- 52. Hady P.J., Domecq J.J., Kaneene J.B.,** Frequency and precision of body condition scoring. J DairySci, 1994, 77: p.1543-1547.
- 53. 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.
- 54. HADY PJ, DOMEQC J J, KANEENE JB-**Frequency and precision of body conditionscoring in dairy cattle - J Dairy Sci, 1994; 77 :1543-1547
- 55. HANDEL R.D., 1990 :** Nutrition and post-partum rebreeding in cattle.J. anim. Sd. 68. 853 - 862.
- 55. HANZEN CH., 1994.**Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du po; partum chez la vache laitière et la vacheviandeuse. Thèse d'agrégation, Université de Liège. P287
- 56. HANZEN 2009:** Propédeutique de l'appareil génital de La vache
- 57. HANZEN CH., DRION P.V., LOURTE O., DEPIERREUX C, CHRITIANS E.,1999 :** La mortalité embryonnaire. 1- Aspects cliniques et facteurs écologiques dans l'espèce bovine Ann. Méd. Vétl43.179-189.
- 58. HANZEN C, CASTAIGNE JL 2004 :** Site internet de l'Université de liège, page consultée le 12 décembre - Obstétrique et pathologie de la reproduction des ruminants, équidés
- 59. HAYES J.F; CUER I ; MONARDES H.G.(1992).**Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian holstein. J. Dairy. Sci. 75: 1701-1706.
- 60. HUM BLOT P et THIBIER MS 1977.** Anomalies fonctionnelles de la reproduction chez la vache. In: ITEB - UNICEIA (France), p : 66 - 88.
- 61. INRAP. (1988).** Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher. Paris. France. ISBN 2-216-00-666-1.
- 62. INRA.(1984)** Pratique de l'alimentation des bovins: nouvelles recommandations alimentaires de l'INRA. 2ème editions. 160p.
- 63. INRAP (1981).** Alimentation des bovins. Edition I.440p.
- 64. INRAP (1992).** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage; editionFoucher ,tome I, 286p; tome II 222p.
- 65. JANDAL M.J., 2001.**Genetic properties in cows. Bovine and Ovine. Middle east and north Africa. Novembre 32- July- August. 2001, p26.
- 66. Jarrige R., 1988.INRA** «Alimentation des bovins, ovins, caprins». éd. INRA, Paris, (1988), 476p.

67. **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.
68. **Julie PONCET : PFE :** étude des factures de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île : influence de l'alimentation sur la reproduction 2002
69. **KAMGARPOUR R, DANIEL R.G.W, FENWICK D.G, MCGUIGAN K, MURPHY G. (1999).** *Postpartum* subclinical hypocalcaemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd - *The Veterinary Journal.* 158 : 59-67
70. **KAYOUECHE F.Z., 2001.** Les profils métaboliques chez les vaches laitières. Thèse Magister. **ISV Constantine. 219p**
71. **LAKH DISSI H., LAHLOU-KASSI A., THIBIER M., 1988.** Conduite de la reproduction en grand troupeau laitier dans les conditions marocaines. I : influence du programme d'action vétérinaire intégré de reproduction sur tes bilans de fertilité.
72. **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.
73. **LARSON B.L; SMITH V.R. (1974).** Lactation: A comprehensive treatise. Academic. Press. New York et Londres. Vol I et II.
74. **Leblanc SJ, Herdt TH, Seymour WM, Duffield TF, Leslie KE., 2004.** Prepartum serum vitamin E, retinol and beta carotene in dairy cattle and their associations with disease.
75. **MEISSONNIER E., 1994.** Tarissement modulé, conséquences sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. *PointVet.*, 26, 69-76.
76. **Meschy M.F., 2007.** Alimentation minérale et vitaminique des ruminants : actualisation des connaissances. *INRA Prod. Anim.*, 20(2) :119-128
77. **MEREDITH, 1995 :** les facteurs influençant sur la fertilité de la vache laitière, 2011 INSV ,Tiaret
78. **Meyer., C et Denis., J.P., 1999.** « Elevage de la vache laitière en zone tropicale. » édition CIRAD-envt, (1999). 305p.
79. **MIALOT J.P; CONSTANT F; CHASTANT-MAILLARD S; PONTER AA; GRIMARD B. (2001).** Lacroissance folliculaire ovarienne chez les bovins : nouveautés et applications - Journées Européennes de la Société Française de Buiatrie, Paris, Novembre 2001 : 163-168.
80. **Micol D, Hoch T, Agabriel J, 2003.** Besoins protéiques et maîtrise des rejets azotés du bovin producteur de viande. *Fourrages ;* 174 :231-242.
81. **METGE J,1990 .** Laproduction laitière. Edition Nathan. Paris, 28-112.
82. **MONARDES H.G.(1992).** Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian holstein. *J. Dairy. Sci.* 75: 1701-1706.
83. **NICOL J.M. (1996).** Infertilité en élevage laitier: les mécanismes, les causes, les solutions. *G.T.V.3B 525:* 53-73.

- 84. NUSKE.S ; Graf , F ;** Relation between feeding dairy performance , fertility and some blood parametres in German Friesian cows , *Revude de medecinevétérinaire* , V . 145 ,n°3 (1994)
- 85. OTTO K.L , FERCUSON J.D ,FOX .DG :** relationship between condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstien dairy cow *J.DairySci* : 1991.74 P 852-859.
- 86. PAYNE J.M. (1983).** Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Editions du point vétérinaire. MaisonsAlfort. 190p.
- 87. PETRE A. ABRAMS, 1991:**LifeHistory and ,the Relationship Between food availability and Foraging Effort, *Ecology* Volume 72, Issue 4 pp. 1242-1252
- 88. RAHJA ,K.L BRUNSIDE ,EB ET SHAEFFER ,L .R:** Heifer fertility and its relationships with cow and production tarts in Holsteine dairy cattle , *J.dairy .Sci* n° 72 (1989) , 2665-2669
- 89. SAHRAOUI N., 2002.** L' Influence de l'alimentation sur la production laitière. Thèse de Magister. ISV Blida.
- 90. SERIEYS F. (1997).** Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole. 224 p.
- 91. 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.
- 92. 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.
- 93. SOLTNER. D; 1986.** Alimentation des animaux domestiques 17e"1' édition. Ed collection sciences et techniques agricoles. 399 pages.
- 94. SOLTNER .D,2001 :** Zootechnie générale ,Tome I: la reproduction des animaux d'élevage , 3eme édition Sciences et technique Agricole P :19-23 ,53-55 .
- 95. SOLTNER .D ,1999 :** Alimentation des animaux domestique –Tome I ,les principes alimentation pour toutes les espèces
- 96. SOLTNER .D ,** la reproduction les animaux d'élevage 2eme Edition ,1993 ,P232 P
- 97. SOMMER H. (1985).** Contrôle de la santé des vaches laitières et de l'alimentation. *Rev. Méd. Vét.* 136. (2) :125-137.
- 98. 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.
- 99. STEFFAN J. (1987).**Les métrites en élevage bovin laitier. Quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité.
- 100. THIBAUT C ; LEVASSEUR M.C. (2001).** La reproduction chez les mammifères et l'homme. Nouvelle édition. Les éditions INRA. Paris. France. ISBN-2-7380-0971-9.

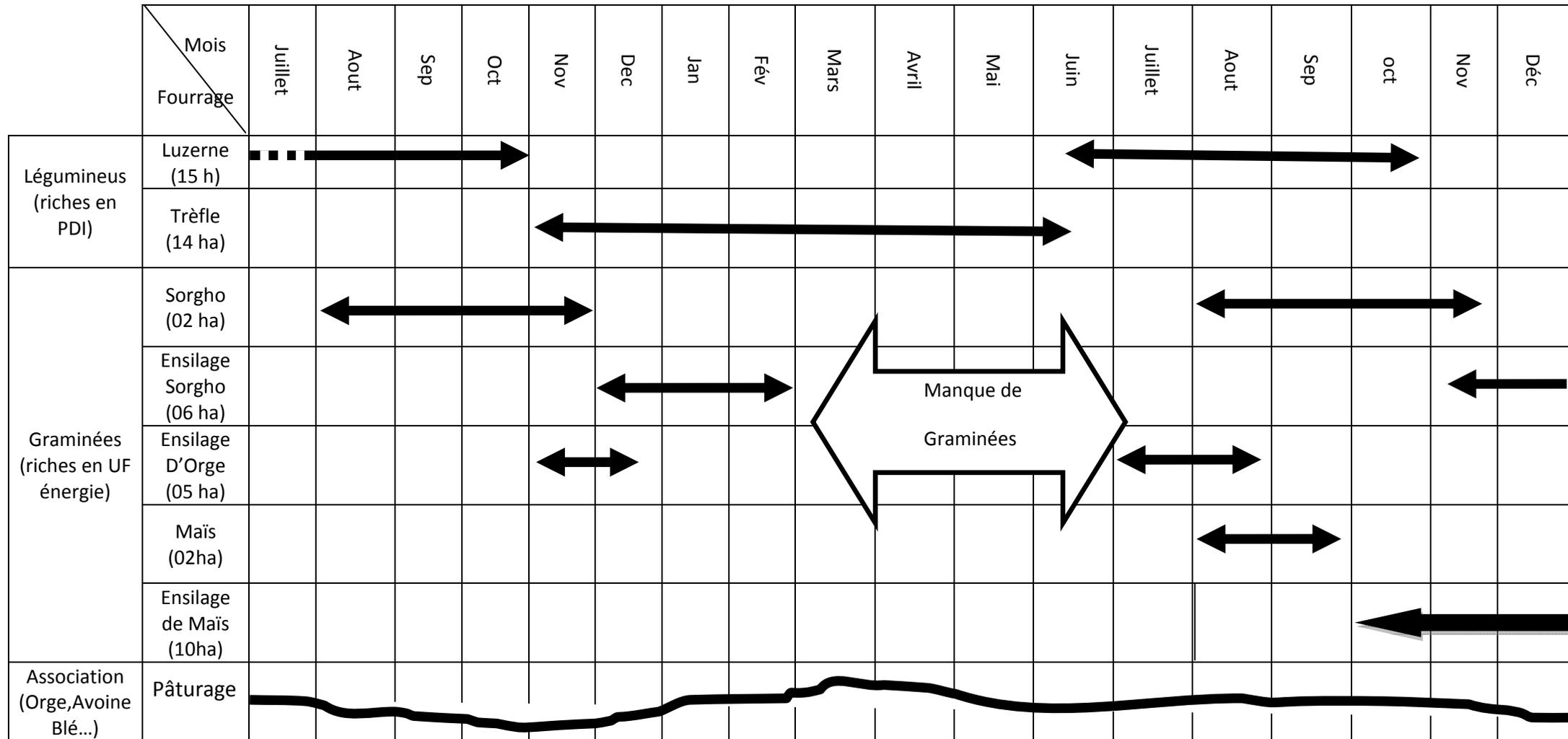
- 101. VAGNEUR M. (1996).** Relation entre la nutrition et la fertilité de la vache laitière. Le point de vue du vétérinaire praticien. Journées nationales des G.T.V pathologie et nutrition, SNGTV. 22-24 Mai .105-110.
- 102. VANSAUN ,R.J ;** dairy cow nutrition : the key to improving fresh cow performance ,Vet .Clin .North .Am : FOOD Aliment .pract v,7 n°163 (1991)
- 103. VALLET A. (2000).** Maladies nutritionnelles et métaboliques. In : Maladies des bovins. Ed. France. Agric, 254-257 et 540.
- 104. VALLET A, PACCARD P. (1984).**Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité.
- 105. Vespa R., 1986.** Réussite en production laitière. In Encyclopédie Agricole Pratique. Agri-nathan.95p.
- 106. 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.
- 107. WEAVER L. D, 1986.** Evolution of reproductive performance in dairy herds. Compend. Contln. Educt. Prect. Vet. 8: 247 - 253.
- 108. WILLIAMSON. IM.B, 1987.** The Interpretation of herdrecords and clinical findings for identifying and solning problems of infertility. Compend. Cbntin. Educt. Prect. Vet.1: F14 - F24
- 109. WILLIAMSON N.B,1980**The economic **efficiency of a veterinarian** program in **Victorian dairy** herds. **AustVet**3.56:1-9
- 110. Wolter R., 1994.** Alimentation de la vache laitière. France Agricole, Paris, 209p.
- 111. Wolter, R., 1997.** «Alimentation de la vache laitière» Edition France Agricole, Paris, 1997, 251 p.
- 112. WOLTER R. (1994).** Alimentation de la vache laitière. 2éme Edition. Ed. France Agricole. p255.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Grille de notation de l'état corporel selon Edmonson et al. (1989).

	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
Vache émaciée									
Vache maigre									
Equilibrée									
Légèrement 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 de pression		Dépression marquée		Aplatissement de la concavité		Pratiquement plat		Arrondi (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 arrondie	Arête à peine discernable
Creux du flanc (attention au rumen)	Profond	Marqué	Moderé	Léger			Disparition		Bombé
Pointes de la hanche et des fesses	Extrêmement tranchante	Saillante		Aplatie		Légèrement 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		Légèrement creusé	Plat		Arrondi (bombé)
Entre les pointes de la hanche	Extrêmement creusé			Dépression modérée		Légère dépression	Plat		Arrondi
Base de la queue	Relief osseux très saillant, cavité en "Y" 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

Annexe 02 : calendrier fourrager annuel



ANNEXE 03 : Tableau des résultats

Boucle	La date du velage	La date d'IF	Nbr Ins	IV-IF(j)
06004	04-10-2014	14-03-2015	4	160
06018	17-11-2014	15-04-2015	2	148
06020	31-12-2014	28-06-2015	2	178
06033	25-11-2014	08-03-2015	3	103
07008	20-06-2015	20-06-2015	3	174
07023	26-11-2014	18-05-2015	5	172
07024	19-11-2014	17-06-2015	2	202
07027	10-10-2014	22-12-2014		72
07028	31-10-2014	13-5-2015	2	193
07031	21-10-2014	19-01-2015	1	88
07042	21-10-2014	21-01-2015	4	154
07044	15-11-2014	31-03-2015	2	136
08003	01-02-2015	31-05-2015	1	120
08006	17-10-2014	31-02-2015	3	116
08007	17-09-2014	24-01-2015	1	127
08008	06-11-2014	04-05-2015	4	178
08012	06-10-2014	21-12-2014		75
08018	04-03-2015	10-12-2014	3	96
08019	14-01-2015	13-05-2015	1	119
08020	04-04-2014	21-03-2015	4	347
08031	03-02-2015	12-04-2015	1	69
08033	15-11-2014	23-05-2015	3	188
08035	26-11-2014	29-01-2015	1	63
08036	09-11-2015	15-04-2015	1	96
08037	13-10-2014	17-12-2014	1	64
08038	08-08-2014	12-12-2014	1	124
09001	13-08-2014	05-01-2015	1	142
09003	30-08-2014	08-06-2015	2	188
09004	21-11-2014	2-02-2015	4	71
09005	18-12-2014	18-03-2015	1	90
09006	24-02-2015	12-05-2015	1	78
09010	23-02-2015	16-05-2015	1	83
09016	24-02-2014	27-03-2015	3	123
09018	01-11-2014	31-01-2015	1	90
09019	06-04-2015	03-07-2015	1	87
09023	16-11-2014	13-02-2015	1	87
09024	09-11-2014	27-02-2015	1	108
09026	13-10-2014	17-02-2015	2	107
09028	13-12-2014	16-02-2015	1	74
09031	14-02-2015	14-02-2015	1	135
09032	17-01-2015	17-01-2015	2	215
09033	22-03-2015	22-11-2014	2	118
09037	10-11-2014	05-06-2015	3	205
10001	28-11-2014	14-03-2015	2	106
10002	07-12-2014	02-03-2015	2	85
10003	03-12-2014	11-05-2015	2	158

10005	31-12-2014	24-03-2015	3	84
10006	21-07-2014	20-12-2014	2	149
10008	27-12-2014	10-05-2015	2	133
10011	27-09-2014	05-05-2015	7	218
10012	18-02-2015	03-07-2015	1	135
10013	21-12-2014	22-03-2015	2	91
10016	14-11-2014	01-03-2015	1	107
10017	26-02-2015	31-05-2016	1	95
10025	15-10-2014	22-03-2015	3	157
10026	29-03-2015	20-06-2015	1	81
10027	22-10-2014	19-02-2015	1	117
10030	22-11-2014	16-05-2015	5	174
10035	08-01-2015	19-03-2015	1	71
11001	20-12-2014	13-05-2015	1	143
11004	26-02-2015	08-06-2015	2	98
11006	21-11-2014	11-03-2015	2	110
11012	04-06-2014	17-03-2015	2	283
11014	22-11-2014	24-02-2015	1	92
11016	28-02-2014	17-12-2014	1	287
11018	14-06-2014	18-01-2015	2	214
11023	03-08-2014	20-01-2015	1	167
11027	07-08-2014	04-01-2015	1	147
11028	15-12-2014	10-04-2015	1	115
11029	24-07-2014	03-12-2014	1	129
12008	12-12-2014	18-04-2015	4	180126
12010	26-12-2014	26-06-2015	2	180
12012	19-11-2014	19-03-2015	1	120
12013	05-09-2014	18-04-2015	2	223
12015	24-06-2014	21-12-2014	1	177
12020	26-01-2015	11-04-2015	1	75
12027	25-12-2014	02-06-2015	2	157
12033	19-03-2015	09-07-2015	1	110
12034	18-01-2015	18-04-2015	1	90

Annexe 05 : Distribution mensuelle des vêlages

Mois	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Total
Nbre de vêlage	12	12	5	7	7	9	2	1	12	12	10	18	108

Annexes 06 :BSC des qui sont en post-partum :

N°de boucle	La date de vèlages	sc après 15jrs de vèlage	Sc après un mois de vèlage	Sc après 2 mois de vèlage
05001	09-06-015	3 ,5	3	3
08S11	12-07-015	2	2	2
08016	05-06-015	3	2,5	2,5
09002	22-06-015	2.5	3	2,5
09022	10-07-015	3	2	2
09017	16-06-015	2 ,5	2.5	2
10007	27-06-015	2.5	2,5	3
11003	26-06-015	3	2 ,5	2
11015	14-06-015	3	2,5	2,5
12011	29-08-015	2 .5	2	2
12019	21-06-015	3	3	2,5
12038	13-06-015	3	3	3
11027		3	2,5	2 ,5
12021	21-08-015	3	2,5	2,5
12042	07-08-015	3	2.5	2,5
05002	02-09-015	3	2.5	2,5
10028	02-09-015	2.5	2	2
10014	06-09-015	2	2	
10032	10-09-015	2 .5	2	2
11017	07-09-015	3	2.5	2,5
10006	28-09-015	2,5	2	2
08037	25-09-015	2	2	2,5
08038	20-06-015	3	2,5	2
11016	28-06-015	2.5	2.5	2,5
11029	15-06-015	3	2,5	2,5
06026	24-06-015	3	3	3
13001	15-06-015	2 .5	2	2,5

Annexe 04 : Les événements de reproduction :

L'intervalle vêlage-1ère insémination et l'intervalle vêlage –insémination fécondante.

Boucle	Date du vêlage	Ins 1	I V-1S(j)	Ins 2	Insé3	Ins4	ins fécondante	IV-IF(j)	Iv-Iv	
05001	09-06-015	20-08-015		12-09-015	03-10-015		03-10-015	114	400	
08S11	12-07-015	03-10-015	83	23-10-015	15-11-015	6-12-015	06-12-015	147	422	
08016	05-06-015	22-07-015	48	04-09-015			04-09-015	91	366	
09002	22-06-015	03-09-015	100	25-09-015	6-11-015	26-11-015	26-11-015	214	489	
09022	10-07-015	05-09-015	56	14-10-015	04-11-015		04-11-015	116	409	
09017	16-06-015	25-08-015	70	11-10-015	02-11-015	24-11-015	24-11-015	191	466	
10007	27-06-015	19-08-015	53	11-09-015			11-09-015	75	350	
11003	26-06-015	11-09-015	76	01-11-015	23-011-015	15-12-015	15-12-015	142	417	
11015	14-06-015	09-09-015	86	20-11-015	11-12-015		11-12-015	180	455	
12011	29-08-015	15-10-015	52	06-11-015	27-11-015		27-11-015	94	369	
12019	21-06-015	12-09-015	82				12-09-015	82	357	
12038	13-06-015	23-08-015	70	05-10-015	26-10-015	17-11-015		185	460	
11027	Abattage sanitaire									
12021	21-08-015	29-10-015	69	20-11-015	30-12-015		30-12-015	139	414	
12042	07-08-015	17-11-015	101	7-12-015			7-12-015	122	403	
05002	02-09-015	27-11-015	86	16-12-015	17-01-016		17-01-015	137	412	
10028	02-09-015	12-11-015	71	23-01-016			23-01-016	138	413	
10014	06-09-015	25-11-015	80	15-12-015	Abattage					
10032	10-09-015	28-10-015	49	20-11-015			20-11-015	71	346	
11017	07-09-015	19-11-015	71	9-12-015	30-12-015	21-01-016	Pas de fécondation		>500	
10006	28-09-015	3-12-015	67	23-12-015	07-01-016	28-01-016	28-01-016	122	413	
08037	25-09-015	11-12-015	78	30-12-015			30-12-015	127	402	

08038	20-06-015	17-08-015	58	28-09-015	18-10-015	10-11-015	10-11-015	142	417
11016	28-06-015	07-08-015	40	17-09-015	08-10-015		08-10-015	92	367
11029	15-06-015	24-08-015	70	04-10-015	25-10-015	16-11015	Pas de fecondation		>500
06026	24-06-015	17-09-015	83	16-10-015	05-11-015	15-12-015	Pas de fecondation		>500
13001	15-06-015	02-08-015	57	23-08-015	13-09-015	05-10-015	05-10-015	123	418