

1041
République Algérienne Démocrate et
Ministère de l'Enseignement Supérieur



1041THV-1

Université de Blida



Institut Des Sciences Vétérinaires

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention

Du diplôme de Docteur Vétérinaire

THEME

**L'impact des variations qualitatives et quantitatives de la production laitière sur
la reprise de la cyclicité ovarienne chez la vache laitière en post-partum**

Réalisé par: Melle SALHI Rima

Jury :

President : Pr.KAIDI.R

Professeur

ISVBLIDA

Examinatrice : Dr.HADJOMAR.K

Maitre assistant

ISVBLIDA

Promoteur : Dr.KALEM.A

Maitre assistant

ISVBLIDA

Année Universitaire 2014-2015

Je dédie ce modeste travail

À l'être le plus précieux du monde, ma mère, celle que j'aime infiniment, celle que j'aime tendrement, j'aimerais tellement qu'elle soit parmi nous, qu'elle repose en paix.

À ma sœur Zineb, son mari et ces deux petits anges, grâce à elle je suis ce que je suis aujourd'hui, mes vifs remerciements pour son soutien, ces encouragements, sa bonne humeur, ces sacrifices, pour sa patience à mon égard sans jamais douter de mes capacités.

À mon frère Bimbo, la star de la famille, mes profonds remerciements pour son soutien moral et ces conseils judicieux, que dieu lui prête bonheur et longue vie

À mes très chers amis : Rania, Imene, Iblissem, Kadjer, Madjia, Ibrahim, Madjid, Mustapha, Trinidad, Mohamed, en particulier mes chères copines, Wasayf, Farah, Yasmine et Kibat Allah et Wafa, mes sentiments fraternels.

Aux familles : Bou Hassene, Lounici, Bezzari et Roudali

REMERCEMENTS

À Dieu , le tout puissant , le miséricordieux

C'est lui qui m'a accordé la force pour accomplir ce travail avec patience à profusion

À monsieur le professeur Kaidi RACED

Professeur à l'institut vétérinaire de Blida

Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse

Qu'il reçoive ici l'expression de ma gratitude et de mes hommages respectueux.

À monsieur le docteur Kalem ANOUR

Qui a accepté avec sympathie d'encadrer ce travail, et de me guider avec beaucoup d'implication

Qu'il reçoit ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.

À monsieur le docteur Skender NASR EDDINE

Vétérinaire praticien à Chiffa

Pour son soutien, sa disponibilité et ces encouragements tout au long de ce projet

Pour son écoute, ses précieux conseils, sa motivation et le partage de ces connaissances

Mes profonds remerciements

À monsieur le docteur Eggaimi KANZA

Vétérinaire praticien à Chiffa

Merci d'avoir participé de loin à ma réussite dans ce projet

Mes sincères remerciements

À mademoiselle docteur Kainnou NAOUEL

Merci de m'avoir soutenu durant les cinq années d'études

Ma reconnaissance la plus sincère et mes profonds remerciements

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Cycle physiologique de la vache laitière.

FIGURE 2: Relations entre le régime alimentaire, le profil bactérien, le profil fermentaire et le pH du liquide du rumen (SÉRIEYS F. 1997).

FIGURE 3: Evolution des quantités de matière sèche et des besoins énergétiques au cours du cycle de production de la vache laitière (SÉRIEYS F. 1997) .

FIGURE 4 : Effet de la durée de la période sèche sur la courbe de lactation réalisée à partir de contrôles journaliers chez les vaches Montbéliardes (LECLERC H. 2008).

FIGURE 5 : Événements physiologiques précédant la première ovulation post partum (SAINT DIZIER ,2007).

FIGURE 6 : Evolution de la production laitière au cours de la lactation chez la vache laitière (CH.Hanzen. 2007-2008) .

FIGURE 7 : Organigramme de l'institut technique des élevages I.T.E.L.V de BABA ALI (Alger).

FIGURE 8: LE DVM-NEFA.

FIGURE 9 : Lecteur Optium-Xceed , bandelettes pour dosage de BHB et de glycémie.

FIGURE 10 : Courbe de la production laitière dans la ferme 2 .

FIGURE 11 : variation mensuelle de la PL en fonction du mois calendaire dans la ferme 2_.

FIGURE 12 : Durée de lactation par élevage.

FIGURE 13 : Evolution des taux de la matière grasse(MG) et la matière protéique(MP) .

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Besoins énergétique quotidiens d'une vache laitière de 600 kg en fonction de son stade physiologique (INRA, 88).

Tableau 2 : Besoins azotés quotidiens d'une vache laitière en fonction de son poids vif et de son stade physiologique (INRA 88).

Tableau 3 : Besoins nutritifs de la vache laitière de 600 kg en calcium et phosphore (INRA 88).

Tableau 4 : Besoins vitaminiques (en UI/animal par jour) vache de 600 kg. (INRA 88).

Tableau 5 : Caractères pathologiques et écologiques des principales espèces microbiennes responsables de mammites subcliniques et de mammites cliniques aiguës

Tableau 6 : la teneur en MG et MP et le rapport TB/TP.

Tableau 7 : Description des profils de lactation basé sur le pic de la production laitière, les taux protéique et butyreux 60 jours après vêlage, l'influence sur intervalle vêlage-IAP (IVIAP) et le diagnostic de gestation.

Tableau 8 : Le bilan énergétique.

Tableau 9 : Le bilan protéique.

Tableau 10 : Le bilan minéral

Tableau 11 : dosage de la progestéronémie .

LISTE DES ABREVIATIONS

- AGNE** : Acides gras non estérifié
- ALAT** : Alanine Amino Transférase
- ASAT** : Aspartate Amino Transférase
- BHB** : B-hydroxy butyrate
- CJ** : Corps jaune
- CMT** : California Mastitis Test
- DVM** : Doctor of Veterinary Medicine
- FAO** : Food agricol organisation
- FSH** : Folliculo stimulating hormone
- GnRH** : Gonadotropin-releasing-hormone
- I.T.E.L.V** : Institut Technique Des Elevages
- IA** : Insémination artificielle
- IAP** : Insémination artificielle fécondante
- INRA** : Institut national de recherche agronomique
- IVIAF** : Intervalle vêlage-Insémination artificielle fécondante
- IVV** : Intervalle vêlage-vêlage
- Jrs** : Jours
- LH** : Luteinizing hormone
- MG** : Matière grasse
- MP** : Matière protéique
- NEFA** : Non-Esterified Fatty Acid
- PP** : Post-partum
- RP** : Rétention placentaire
- TB** : Taux butyreux
- TP** : Taux protéique
- UI** : Unité Internationale
- VL** : Vache laitière

RESUME

L'évaluation précise du bilan énergétique des vaches laitières est d'une grande importance pour la gestion de la performance, de la santé et de la reproduction. L'objectif de cette recherche était d'étudier la reprise de la cyclicité ovarienne post-partum chez des vaches laitières hautes productrices, afin de déterminer l'impact des variations quantitatives et qualitatives de la production laitière sur la reprise de la cyclicité. Une vache est considérée comme ayant repris sa cyclicité, si elle est suivie par des cycles ovariens réguliers après la 1^e ovulation post-partum, dans la présente étude, 36% des vaches ont repris leur cyclicité normale avant 52 jours post-partum, 64% avait retardé la reprise. Les phases lutéales prolongées et le retard de la 1^e ovulation étaient les deux causes les plus courantes des anomalies de la reprise de la cyclicité chez les vaches laitières hautes productrices, en effet il a été prouvé qu'il existe une relation entre la production laitière et la reprise de l'activité cyclique de l'ovaire.

Mots clés : reprise ovarienne, cyclicité ovarienne, post-partum, vache laitière, production laitière.

ABSTRACT

Accurate assessment of the energy balance of dairy cows is of great importance for the performance management, health and reproduction. The objective of this research was to investigate the resumption of postpartum ovarian cyclicity in high dairy production, has the purpose of determining the impact of quantitative and qualitative changes in milk production on the resumption of cyclicity .A cow is considered to have taken its cyclicity, if followed by regular ovarian cycles after the first postpartum ovulation, in this study, 36% of cows have resumed their normal cyclicity before 52journs postpartum, 64% had delayed recovery. Prolonged luteal phase and delay of the first ovulation were the two most common causes of abnormalities resumption of cyclicity in high producing dairy cows, in fact it has been proven that there is a relationship between milk production and resumption of cyclic ovarian activity.

Keywords: ovarian recovery, ovarian cyclicity, postpartum ,dairy cow , milk production.

التقييم الدقيق لميزان طاقة الأبقار الحلوب له أهمية كبيرة بالنسبة لتسيير الفعالية ، للصحة وللتكاثر. هدف هذا البحث كان دراسة تكرير دورية المبيض بعد الولادة المرتفعة الإنتاج لديه غرض تحديد تأثير التغيرات الكمية والنوعية في إنتاج الحليب على استئناف دورية يعتبر البقر قد اتخذت دورية لها، إذا تليها دورات المبيض العادية بعد أول الإباضة بعد الولادة في هذه الدراسة، 36% من الأبقار واستؤنفت دورية وضعها الطبيعي قبل 52 يوما بعد الولادة كان 64% التئام متأخر. كانت مرحلة الجسم الأصفر لفترات طويلة وتأخير التبويض الأول وهما السببان الأكثر شيوعا شذوذ استئناف دورية في إنتاج عالية الأبقار الحلوب في الواقع لقد ثبت أن هناك علاقة بين إنتاج الحليب و استئناف نشاط المبايض دوري.

كلمات البحث: تكرير دورية المبيض. إنتاج الألبان بعد الولادة. حليب البقر

TABLE DES MATIERES

Liste des figures	1
Liste des tableaux	2
Liste des abréviations	3
Résumé	4
Abstract	5
ملخص	6
Table des matières	7
Introduction	10
PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIE	11
CHAPITRE I : LE PERIPARTUM	11
A-Tarissement	11
1-Physiologie du tarissement	11
1-1-Modifications physiologiques	12
a-Modifications de la mamelle	12
b-Modifications de la structure de la microflore du rumen	12
1-2-Besoins nutritionnels de la vache tarie	12
1-Besoins énergétiques	13
2-Besoins azotés	13
3-Besoins en calcium et phosphore	14
4-Besoins vitaminiques	14
5-Capacité d'ingestion	15
2-Tarissement et production laitière	15
2-1- Durée optimale de tarissement pour les vaches laitières	16
2-2- Effet de la durée du tarissement sur la production laitière	16
a-Chez les primipares	16
b-Chez les multipares	16
2-3- Effet de la durée de tarissement sur la courbe de lactation	16
3-Tarissement et reproduction	17
a-Tarissement et fertilité	17
b-Tarissement et maladies utérines	17
c-Tarissement et parturition	17
B-PARTURITON	
1-Les différentes phases de la parturition	
2-L'involution utérine	18
3-Maladies et complications consécutives au part	19
3-1-Vêlage dystocique	19
3-2-Rétention placentaire	19
3-3-Les métrites ou endométrites	20
3-4-L'anoestrus	20
3-5-Les mammites	21
3-6-L'acétonémie	22
CHAPITRE II : LE POST PARTUM	22
1-Reprise de l'activité sexuelle post-partum	
1-1-Déroulement du retour de la cyclicité ovarienne	24
1-2-Rétablissement des manifestations œstrales	24
2-Anomalies de la reprise ovarienne post-partum	25
a-Phase lutéales prolongée	25

TABLE DES MATIERES

b-Phase lutéales courte	26
C-Interruption de la cyclicité	26
d-Kystes ovarien	26
e-L'Anœstrus vrai	26
f-Subœstrus ou anœstrus de détection	27
3-Impact des anomalies de la reprise ovarienne sur les performances de reproduction	27
	27

C-LA LACTATION	27
1-Composition du lait	27
2-La courbe de lactation	28
3-Facteurs de variation de la reproduction laitière	29
3-1-Variations quantitatives	29
3-2-Variation qualitatives	29
4-relations entre les paramètres de lactation et la reprise de la cyclicité ovarienne	30
4-1-Effet de la durée de lactation	30
4-2- Effet de la tétée sur la reprise ovarienne	30
4-3-Effet du sevrage sur la reprise ovarienne	31
PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE I : Matériel et Méthodes	32
I-MATERIEL	32
I-1- Description des lieux de stage	32
I-2-Matériel animal	33
a-Race et effectif utilisés	34
b-Mode d'élevage	34
b-1-le logement des animaux	34
b-2-Abreuvement	34
b-3-Alimentation	34
d-suivi vétérinaire	35
I-3-MATERIELS TECHNIQUES	36
I-3-1-Matériel de prélèvement de sang	36
I-3-2-Matériel de prélèvement de lait	36
I-3-3-Matériel de centrifugation et de conservation	36
I-3-4-Matériel de dosage	36
I-3-5-Matériel des analyses physico-chimiques et biochimiques du lait	36
I-3-6-Matériel informatique	38
II-METHODE	38
II-2-Méthode de Prélèvement de sang	39
II-3-Méthode de dosage du BHB via le lecteur Optium Xceed	39
II-4-Méthode de dosage des AGNE via DVM-NEFA	39
CHAPITRE II : RESULTAS –DISCUSSIONS	41
II-1-RESULTATS	41
I-1-1-CARACTERISQTIUES DE LA PRODUCTION LAITIERE :	41
I-1-1-1-Courbe de lactation :	40
a) Variation mensuelle de la production laitière après mise bas	40
b) Variation mensuelle de la production laitière en fonction du mois calendaire	41

TABLE DES MATIERES

II-1-1-2-Durée moyenne de la production laitière :	41
a)Durée moyenne de la période de lactation	42
II-1-1-3-CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES DU LAIT :	42
II-1-1-3-1-La teneur en matière grasse et matière protéique	43
II-1-1-3-2-Les différents profils de lactation	43
II-1-2-LES ANALYSES BIOCHIMIQUES ET HORMONALES :	44
A/ Les analyses biochimiques :	44
A-1-Le bilan énergétique	45
A-2-Le bilan protéique	45
A-3-Le bilan minéral	46
	48

B/Analyse hormonale (suivi de l'activité ovarienne)	49
II-2-DISCUSSIONS :	49
II-2-1-Caractéristiques de la production laitière	49
II-2-1-1-Courbe de lactation	49
II-2-1-2-Durée moyenne de la production laitière	49
II-2-1-3-Caractères physico-chimiques du lait	50
II-2-1-3-1-La teneur en matière grasse et matière protéique	50
II-2-1-3-2-Les différents profils de lactation	50
II-2-2-LES ANALYSES BIOCHIMIQUES ET HORMONALES :	50
A/ Les analyses biochimiques :	50
A-1-Le bilan énergétique	50
A-2-Le bilan protéique	52
A-3-Le bilan minéral	53
La reprise de l'activité ovarienne	53
Production laitière et Reprise ovarienne	53
Conclusion	53
Liste des références	55
Annexes I	56
Annexes II	
Annexe III	

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La dépendance de la production Algérie en lait est encore un sujet d'actualité, car cette dernière demeure tributaire d'un véritable handicap. Il est donc important d'améliorer les capacités de la reproduction du secteur d'élevage laitier Algérien. Entre autre, des facteurs physiologiques tels que le rang de lactation, le niveau et la durée de lactation ont un impact sur le métabolisme du post-partum qui influence la reprise de la cyclicité et la mise en reproduction.

Selon **Francis Sérieys.2007**, la carrière des vaches laitières est rythmée par une succession de vêlages, de lactations et de tarissement .Une activité ovarienne régulière après une première ovulation précoce permet a l'éleveur d'avoir des repères avant la mise à la reproduction des vaches laitières, vers 50 jours post-partum . Inversement, l'absence des ou des intervalles irréguliers entre les chaleurs compliquent la décision de mise en reproduction de la vache.Dans ce contexte, comment allier les performances de la reproduction et la production laitière ?

Notre contribution à la réponse de cette question s'inscrit dans le cadre d'un projet d'étude pour objectif identifier l'impact de l'évolution de la production laitière sur la reprise de l'activité ovarienne.

Cette contribution à pour objectif de :

-Mettre en évidence des effets de la lactation sur les paramètres de reproduction.

-Déterminer les caractéristiques de la production laitières et la reproduction chez la vache laitière.

-Faire des proportions d'amélioration.

Ce travail est divisé en deux parties :

*La première partie traite des connaissances générales sur les performances de reproduction et l'influence de la lactation sur la reproduction.

* La deuxième s'intéresse aux matériels, méthodes, résultats, discussion et proportion d'amélioration.

PARTIE I
ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LE PERIPARTUM :

Le *peripartum* assemble deux périodes physiologiques qui se diffèrent, à savoir la fin du tarissement, qui se caractérise par des besoins alimentaires réduites, et le début de la lactation caractérisé par des besoins énergétiques élevés : il s'agit donc d'une période clé pour la vache laitière (Enjalbert, 1998). Cette période s'étale de trois semaines avant le vêlage et de trois semaines après mise bas, elle est appelée "période de transition" (Drackley, 1999). Celle-ci est considérée comme une période essentielle au cours du cycle physiologique d'une vache laitière (Figure 1). Un régime alimentaire et nutritionnel est signalé comme un élément affectant les performances de la reproduction ultérieure (Whitaker et al.,1993). C'est pourquoi une bonne maîtrise de la transition doit faire l'objet d'une grande attention de la part de l'éleveur car cette période est souvent associée à un sommet d'incidence de pathologies.

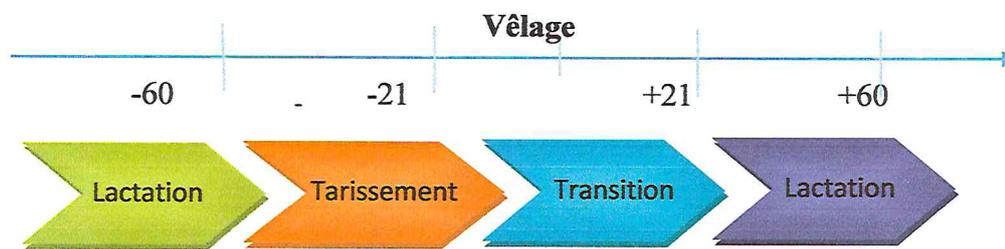


FIGURE 1 : Cycle physiologique de la vache laitière

A-LE TARISSEMENT :

Il existe différentes significations du terme tarissement, plus ou moins limitatives selon le contexte, dans cette étude le tarissement désigne la période pendant laquelle la vache n'est plus traitée, c'est à dire une période de repos pour la vache, appelée la période sèche. Le tarissement concerne dans la plus part des cas les vaches laitières destinées à la production laitière, il commence par la fin d'une lactation, il se termine par une mise bas et le point de départ d'une nouvelle lactation (Sérieys,1997). Il s'agit d'une période primordiale qui conditionne la réussite de post partum, c'est-à-dire la carrière productrice et reproductrice de la vache car les 6 à 8 semaines du tarissement expose une influence directe sur la mise bas et le déroulement du post partum, certifié par (REMOND et al.1997) la réduction de la durée de période sèche à partir de la durée standard de 6 à 8 semaines diminue la quantité de lait secrétée au cours de la lactation suivante : d'environ 10% pour une période sèche de un mois, et d'un peu plus de 20% lorsque la période sèche est omise.

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1-PHYSIOLOGIE DU TARISSEMENT :

1-1-MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES :

L'alimentation durant la phase du tarissement doit préparer la vache aux bouleversements qu'entraîne le vêlage, dans ce cas une ration appropriée sera entamer progressivement, associé d'un arrêt de traite, ce qui est l'origine de multiples modifications physiologiques.

a-Modifications de la mamelle

La glande mammaire croise plusieurs stades d'évolution depuis le tarissement jusqu'au vêlage, on distingue trois phases.

Phase d'involution

Nette lors de l'arrêt de la traite, se caractérise pas la régression des organites cellulaires et de la lumière alvéolaire, les sécrétions sont réduites jusqu'à 2% après 32 jours, ce qui traduit la réduction de la longueur du trayon c'est-à-dire atrophie de l'épithélium du trayon, ainsi qu'une augmentation des leucocytes est notable (Hanzen .2007-2008).

Phase de repos

On calcul approximativement, pour une durée de tarissement de 8 semaines, que cette phase dure 2 semaines, il s'agit d'une phase d'inactivité sécrétoire de lactocytes qui dure plus ou moins longtemps selon l'approche du part, c'est-à-dire les cellules sécrétoires sont en repos

Phase de régénérescence

Commence 2 à 3 semaines avant le vêlage, nettement définit par une diminution des œstrogènes et donc augmentation de la prolactines, de façon parallèle on note une diminution de la progestérones et donc augmentation des récepteurs à la prolactine. Cependant la formation du colostrom est engagée ainsi que la synthèse de lactose qui est entamée 3 semaines avant le vêlage d'où la dilatation du canal du trayon exprimé par l'œdème mammaire (Hanzen .2007-2008). La mamelle est alors à nouveau fonctionnelle.

b-Modifications de la structure et de la microflore du rumen

Chez la vache laitière, le rumen connaît une phase de régression durant la période sèche (DIRKSEN. 1985). suivie d'une phase de reconstitution et de développement pendant le début de la lactation (LIEBICH. 1987).. Le passage de la ration de tarissement à celle de lactation a des répercussions sur la paroi du rumen (notamment les papilles ruminales) (LIEBICH. 1987), ainsi que sur l'importance relative de la micro-flore du rumen qui déterminent la quantité et la nature des produits finaux de la fermentation ruminale (NOCEK J.E. 1997).

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

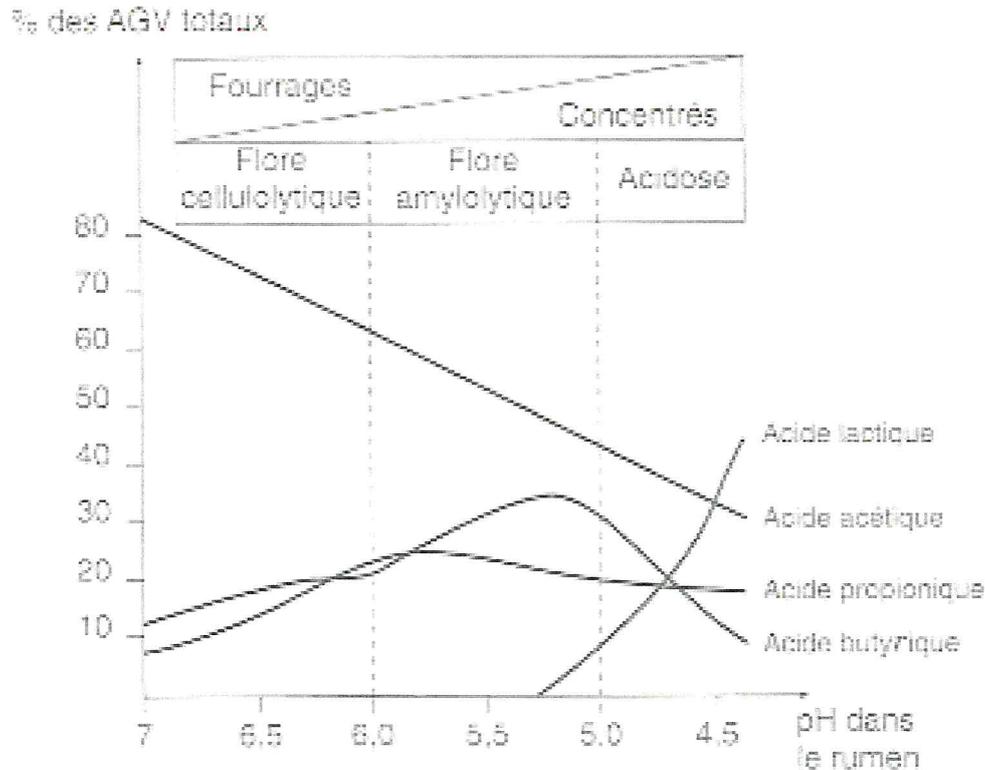


FIGURE 2: Relations entre le régime alimentaire, le profil bactérien, le profil fermentaire et le pH du liquide du rumen (SÉRIEYS F. 1997)

1-2-BESOINS NUTRITIONNELS DE LA VACHE TARIE :

Plusieurs travaux ont montré qu'une alimentation énergétique ou protéique *antepartum* inadéquate ou qu'un état corporel au vêlage excessif ou insuffisant pouvaient avoir des effets différés indésirables sur la reproduction (Holtenius *et al.*, 2003, Markusfel *et al.*, 1997, Van Saun *et al.*, 1993), cela était mis en évidence par des travaux réalisés par Tillard *et al.* en 2007 qui révèlent qu'une complémentation énergétique insuffisante ou une alimentation protéique inadéquate, ainsi que la distribution d'ensilage d'herbe de médiocre qualité accroissent le risque de diminution des performances de reproduction, préalablement dans les décennies antérieures en 1984, Watson *et al.* ont montré que pendant la période de tarissement, une alimentation déficitaire en énergie pourrait induire une surcharge graisseuse précoce et excessive du foie et une réduction du métabolisme hépatique, qui pourrait être impliquée dans la diminution de la fertilité.

1-Besoins énergétiques :

Les besoins énergétiques sont résumés dans le (tableau 1), selon le stade physiologique de la vache laitière.

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 1 : Besoins énergétique quotidiens d'une vache laitière de 600 kg en fonction de son stade physiologique (INRA, 88).

Entretien	Tarisement	Production
5 UFL/jour	7 ^{ème} mois de gestation : +0.9UFL/J 8 ^{ème} mois de gestation : +1.6 UFL/J 9 ^{ème} mois de gestation : +2.6UFL/J	+0.44 UFL par Kg Du lait standard

2-Besoins azotés :

Il faut noter que ces besoins s'accroissent sensiblement entre le début et la fin de gestation , au cours de la dernière semaine de gestation ils sont supérieurs d'environ 20% aux besoins moyens rapportés dans le tableau précédent et le (tableau 2), soit 0.5 UFL et 40g de P.D.I. supplémentaires (Francis Sérieys.2007).

Tableau 2 : Besoins azotés quotidiens d'une vache laitière en fonction de son poids vif et de stade physiologique (INRA 88).

Entretien	Tarisement	Production
PDI(g)=95+ 50×PV/100	7 ^{ème} mois de gestation : +75 PDI 8 ^{ème} mois de gestation : +135 PDI 9 ^{ème} mois de gestation : +205 PDI	Pour produire un Kg de lait standard PDI(g)=48

3-Besoins Calcium et Phosphore :

Tableau 3 : Besoins nutritifs de la vache laitière de 600 kg en calcium et phosphore (INRA 88).

Vache de 600 KG	Ca (g)	P (g)
Entretien	36	27
Tarisement		
7 ^{ème} mois de gestation	+9	+3
8 ^{ème} mois de gestation	+16	+5
9 ^{ème} mois de gestation	+25	+8
Production d'un KG du lait standard	+4	+2

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

4-Besoins vitaminiques :

Tableau 4 : Besoins vitaminiques (en UI/animal par jour) vache de 600 kg. (INRA 88).

	VITAMINE A		VITAMINE D	
Entretien	45 000	000	18 000	000
Fin de gestation (8 ^{ème} -9 ^{ème} mois)	45 000	000	18 000	000

5-Capacité d'ingestion

En général , La consommation volontaire d'aliment suit les besoins énergétiques de l'animal ,mais avec des décalages à certaines périodes(figure 3), notamment durant la période sèche et en début de lactation qui est une période critique (Francis Sériey,1997).

Pendant la période de tarissement, les quantités ingérées sont habituellement comprises entre 10 et 15kg de matière sèche M.S, elles décroissent au fur et mesure la gestation avance, en particulier pendant les derniers jours qui précèdent le part : environ 30% au moins au cours des 17 derniers jours de gestation et 5 kg de MS en moins au cours des 5 derniers jours (Bertics et al.,1992).

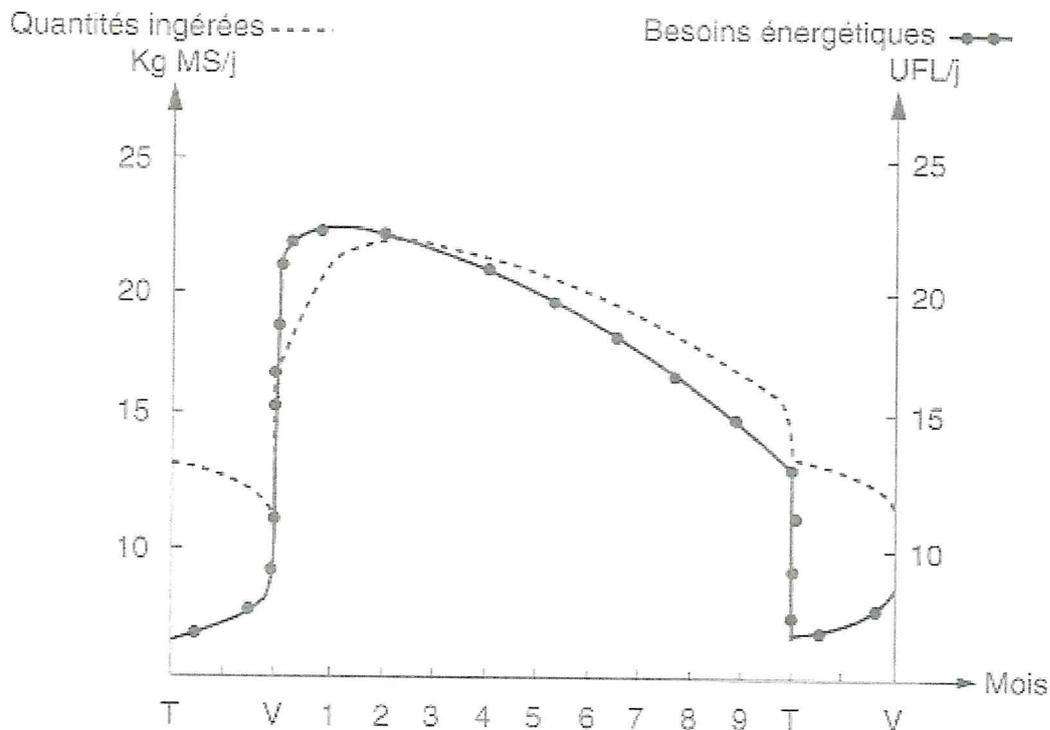


Figure 3: Evolution des quantités de matière sèche et des besoins énergétiques au cours du cycle de production de la vache laitière (SÉRIEYS F. 1997)

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

2-TARISSEMENT ET PRODUCTION LAITIERE :

2-1- Durée optimale de tarissement pour les vaches laitières :

Les vaches sont généralement taries 60 jours entre deux lactations , des études récentes suggèrent que le tarissement court (30-35jours) conviendrait davantage aux vaches hautes productrices.

Selon une étude établie par **Santchi et Al** au Québec démontre que la transition peut être en effet facilitée grâce à la gestion de tarissement court ,et ce , sans impact négatif sur la production , la santé et la reproduction , à l'exception d'une augmentation de cas de rétentions placentaires chez les multipares , toutefois chez les vaches du groupe en gestion de tarissement courte, il est distingué que les cas d'acétonémie diminuent en début de lactation. Mais en effet plusieurs études démontrent qu'une période raccourcie affecte la lactation suivante.

Les travaux scientifiques de **Boudjenane.2000**, à Rabat ont pu mettre en évidence un récapulatif qui indique que les vaches ont besoin d'une période de tarissement qui varie entre 30 à 60 jours , la durée de tarissement de 60 jours est recommandée pour les vaches laitière en première lactation , pour les autres vaches, il est recommandé de respecter une durée de tarissement comprise entre 30 et 60 jours.

2-2- Effet de la durée du tarissement sur la production laitière :

Les durée de tarissement plus courtes ou plus longues réduisent la quantité de lait des vaches durant la lactation suivante, les vaches taries pendant 40 jours ont produit 400-700Kg de lait en moins à la prochaine lactation par rapport à celles ayant bénéficié d'une période de tarissement de 40 jours ou plus , cette réduction est plus importante chez les primipares que chez les multipares (**Boudjenane .I.2000**).

a-Chez les primipares

Dans une étude ,il a été montré que chez les vaches en première lactation , dont la durée de tarissement était comprise entre 10 et 40 jours produisaient environ 680Kg de lait en moins sur leur lactation suivante (**COPPOCK .1974**).Dans deux autres études , les auteurs ont constaté que la durée optimale de tarissement était d'autant plus courte que les vache étaient âgées lors de leur premier vêlage (**DIAS . 1982 ; WATTERS.2008**).

b-Chez les multipares

La chute moyenne de la production laitière chez les multipares est de 5,9% lorsque la période de tarissement est réduite a 35 jours comparativement a la production laitière après une période sèche de 65 jours (**KUHN .2005 ;KUHN.2007**).

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

2-3- Effet de la durée de tarissement sur la courbe de lactation :

Schaeffer et Leclerc ont observé qu'il existait un effet significatif de la durée de la période sèche sur la forme de la courbe de lactation (Figure 4) (SCHAEFFER. 1972 ; LECLERC. 2008).

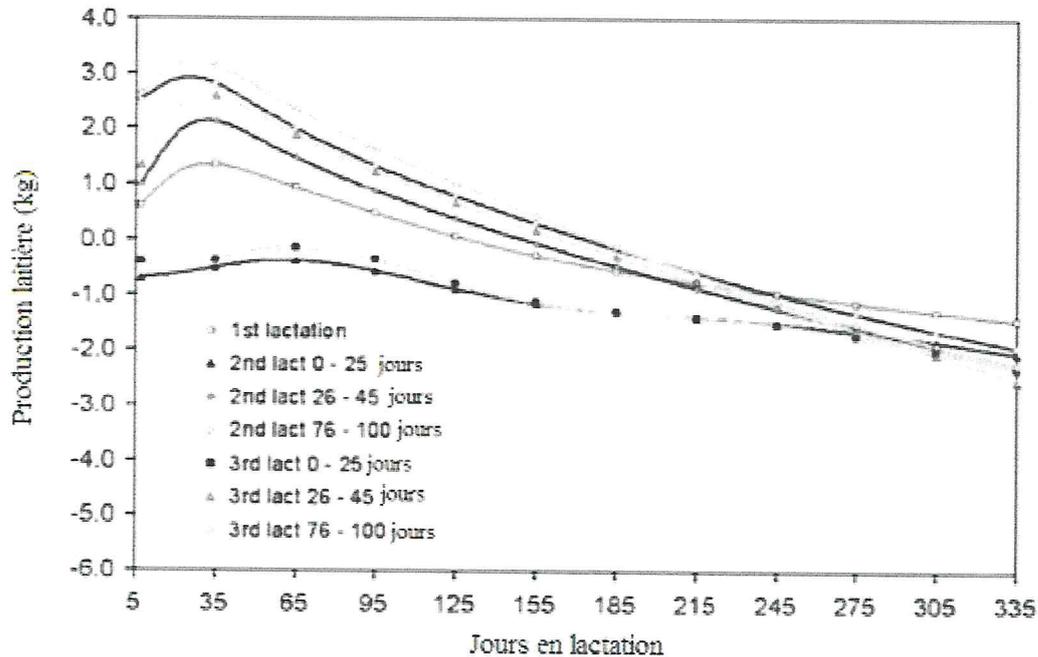


Figure 4: Effet de la durée de la période sèche sur la courbe de lactation réalisée à partir de contrôles journaliers chez les vaches Montbéliardes (LECLERC. 2008).

3-TARISSEMENT ET REPRODUCTION :

Les effets du régime alimentaire en péripartum sur la reproduction sont variables, telles que sur les taux de concentrations de progestérone, l'activité et la cyclicité ovarienne et sur l'embryon (Drackley et al. 2013).

a-Tarissement et fertilité

Un bilan énergétique négatif est associée à l'infertilité chez les vaches laitières (Jorritsma et al., 2003). Les vaches sont généralement incapables d'atteindre le taux d'ingestion de matière sèche nécessaire pour maintenir le bilan énergétique en début de lactation (Bauman, 2000).

b-Tarissement et maladies utérines

Durant cette période un risque accru de maladies utérines dans l'industrie laitière bovine est mis en place (Burton et al., 2005; Hammon et al., 2006; Huzzey et al., 2007), ces dernières sont en effet l'origine de l'infertilité. Selon (Huzzey et al., 2007), les vaches diagnostiquées de métrites sévères après vêlage avaient déjà consommées moins de matière sèche 2 semaines avant vêlage.

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Récemment, (Janovick et al. 2011) ont suggéré que les vaches nourries par un régime alimentaire qui est faible en énergie pendant la période sèche ont moins de maladies et les troubles que les vaches nourries à haute énergie.

c- Tariessement et parturition

Beever (2006) et Colman et al. (2011) ont déclaré que les éleveurs ont observé à plusieurs reprises des vêlages plus faciles lorsque l'apport énergétique est contrôlé en péripartum.

B-PARTURITON :

Le terme parturition ou mise bas est employé pour exprimer l'ensemble des phénomènes physiologiques et mécaniques qui ont pour conséquence l'expulsion vers l'extérieur un ou des fœtus et des annexes embryonnaires chez une femelle arrivée à la fin de gestation (Derivaux et Ectors .1980).

1-LES DIFFERENTES PHASES DE LA PARTURITION :

Stade préparatoire (Gayrard)

- Changement de comportement
- Développement de la mamelle
- Variations de la T° rectale :
 - Augmente entre 39-40 c° quelques jours avant vêlage
 - Diminue à 38-38,5 c° quelques heures avant vêlage
- Vulve tuméfiée
- Relâchement des ligaments du bassin

Stade I : le début des contractions myométriques (Gayrard)

- Contractions utérines régulières
- Elimination du bouchon muqueux
- Dilatation du col de l'utérus

Stade II : expulsion du fœtus

Les fortes contractions myométriques et abdominales se poursuivent jusqu'à ce que le veau soit expulsé par les voies génitales (Senger.2003), Les pieds et la tête du fœtus exercent une pression sur les membranes fœtales jusqu'à ce qu'elles se rompent, entraînant une perte consécutive de liquides amniotique et allantoïque (Thomas.2008).

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Stade III : expulsion du placenta

D'autres contractions myométriques, tout comme le début de rétrécissement de l'utérus, aident à expulser les membranes fœtales (Thomas.2008),

Les caroncules (ou villosités chroniques) sont désengrenés de la paroi utérine (Senger.2003).

2-L'INVOLUTION UTERINE :

L'involution utérine est sous l'influence de plusieurs facteurs tels les complications d'origines infectieuses ou métaboliques au cours du post partum (Morrow et al.1966. Fonseca et al .1985. Watson .1984), le nombre de lactations (Buch et al .1955.Morrow et al.1966),la saison (Marion et al.1968).Dans les cas normales sa durée est de 30 jours (Fosgate et al.1962.Morrow et al.1966,Marion et al.1968).

3-MALADIES ET COMPLICATIONS CONSECUTIVES AU PART :

3-1-VELAGE DYSTOCIQUE :

L'attribution des dystocies chez les vaches de la filière laitière est comprise entre 0.9 et 32% (Thompson et al.1983, Fonseca et al.1983, Curtis et al 1985),en effet ces proportions sont plus élevées chez les primipares que chez les multipares (Makarechian et al.1982,Thompson et al 1984).

3-1-1-CAUSES :

Dans la majorité des cas l'accouchement dystocique est dû à :

-Une disproportion foeto-pelvienne qui incorpore la conformation ou le poids du veau (Bellows et al.1971,Sieber et al.1989) et les facteurs maternels .

-Influence de l'âge ,fréquence augmentée chez les primipares(Thompson et al .1983).

-La fièvre vitulaire (Thompson et al .1985.,Erb et al.1985).

-Influence de l'alimentation qui est controversé (Meijering 1984).

- La saison peut être inclus car pour certains auteurs le risque de dystocies est augmenté pendant la saison de pâture (Crosse et Soede 1988)

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

3-1-2-CONSEQUENCES :

Les conséquences de la dystocie sont complexes :

-Taux de mortalité périnatale et retard de croissance du nouveau né sont élevés (**Philipson 1976c,Shulz et al.1979,Martines et al.1983**).

-Risques de la mort et de réforme de la mère (**Philipson 1976c,Benxien et al .1986a**).

-Diminution de la production laitière durant le premier mois de lactation (**Thompson et al.1983,,Mangurkar et al .1984**).

-Diminution des performances de reproduction ultérieures de individus (**Laster et al.1973,Philipson 1976c**).

3-2-RETENTION PLACENTAIRE :

Appelée aussi non délivrance ou rétention d'arrière-faix, elle est définie comme étant la non expulsion des membranes fœtales dans les 24 heures qui suivent le part (**Badinand,Bedouet.Hanzen.2000**).Des études ont estimées la fréquence de cette complication d'environ 11% des vêlages, 8 à 17% chez les hautes productrices avec des variations considérables entre troupeaux (**Barnouin et al.1983**).

3-2-1-Causes :

Le mécanisme étiologique précis de ce processus pathologique n'a pas été décrit.

3-2-2-Conséquences :

Ce problème pathologique pourrait impliquer des problèmes mécaniques-contractions utérines- (**Grunert.1980**) et cellulaires (**Williams et al.1987**), des problèmes locaux liés à des déséquilibres métaboliques (**Lotthammer.1983.Gross et al.1987**) et endocriniens (**Leidl et al .1980**).Comme il faut tenir compte que l'immunodépression physiologique qui survient au vêlage , déprime les réponses immunitaires d'autant plus que la rétention placentaire contribuerait à diminuer l'activité phagocytaire des neutrophiles (**Opsomer et al.2000.Badinand.1984**).

3-3-LES METRITES OU ENDOMETRITES :

C'est l'état inflammatoire de l'utérus , il existe deux types , la métrite aiguë et la métrite chronique ou subaiguë (**Badinand et al.2000**).Elle est marquée d'une fréquence qui varie entre 2.5 et 36.5% chez la vache laitière (**Erb et al.1984.Martinez et Thibier.1984**).

3-3-1-causes :

Parmi les facteurs qui influencent l'apparition de la pathologie on cite :

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

-Les dystocies ou les complications placentaires ou métaboliques (Erb et al.1981a,Markusfeld.1984,Dohoo et al.1984,Coleman et al.1985).

-La quantité et la qualité de la ration distribuée durant le tarissement (Harrison et al.1984,Barnouin et Chacornac.1992).

-la saison (Roine et Saloniemi.1978,Erb et Martin,1980a).

3-3-2-Conséquences :

Elles sont responsables d'anoestrus (Martinez et Thibier.1984,Nakao et al.1992),d'acétonémie , de lésions podales (Rowlards et al .1986) ou en plus des kystes ovariens (Erb et al.1981a,Francois et Mayer.1988).

3-4-L'ANOESTRUS :

Ce terme explique l'absence des manifestations œstrales par la femelle , on distingue deux type : l'anoestrus physiologique et l'anoestrus pathologique .

3-4-1-Anoestrus physiologique

On parle d'anoestrus physiologique chez la femelle avant la puberté , chez la vache laitière durant la gestation et 35 jours après mise bas , et chez la vache allaitante pendant les 60 premiers jours du post partum (Badinand et al.2000).

3-4-2-Anoestrus pathologique

L'anoestrus est considéré comme pathologique lors qu'il est suivi de pathologie ovarienne (kystes) ou utérine (pyomètre) , ou s'il est étalé dans le temps avant la puberté ou bien au cours du post partum (Badinand et al.2000).

Causes :

En 2009 Peter et al , ont put démontré dans une publication et classer 4 types d'anoestrus du post partum :

-Type I : retard d'ovulation.

-Type II : Kystes ovariens .

-Type III : Hypofonction ovarienne.

-Type IV : persistance de corps jaune.

Ainsi que les pathologies utérines en post partum et les dystocies son incluses.

Conséquences :

Parmi les conséquences citées par Peter et al en 2009 :

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

-Allongement de l'intervalle vêlage-vêlage.

-Prolongement de temps d'ovulation.

-inactivité ovarienne.

-Infertilité.

3-5-LES MAMMITES :

Les infections mammaires peuvent se manifester en deux manières ; soit par des mammites cliniques avec des symptômes visibles , soit par des mammites subcliniques ou inapparente, selon les bactéries en causes (**Institut de l'Elevage.2000**).

3-5-1-Causes :

Il a été mentionné dans le livre de **MALADIES DES BOVINS** en 2000 ,qu'il existe cinq espèces bactériennes qui se diffèrent en leurs caractéristiques pathologiques et écologiques responsables de 90% des infections (**Tableau 5**)

Tableau 5 : Caractères pathologiques et écologiques des principales espèces microbiennes responsables de mammites subcliniques et de mammites cliniques aiguës.

Espèces bactériennes	Sévérité des infections	Persistance des infections	Réservoirs de micro-organismes	Mécaniques du transfert des micro-organismes
Staphylocoque doré(S.aureus)	+	+++	Mamelle	A l'occasion de la traite
Streptocoque (S.agalactiae)	++	++	Mamelle	A l'occasion de la traite
Streptocoque (S.dysgalatiae)	++	++	Mamelle	A l'occasion de la traite
Stresptocoque (S.uberis)	++	++	Litières	En dehors des traites
Colibacille(E.coli)	+++	+	Litières	En dehors des traites

3-5-2-Conséquences :

La multiplication des bactéries pathogènes déclenche une réaction inflammatoire de défense mais malheureusement elle est peu efficace, puisque dans 80% des cas les infections persistent en absence de traitement (**Institut de l'Elevage .2000**).

3-6-L'ACETONEMIE :

Appelée aussi la cétose, c'est une pathologie métabolique qui touche les bovins adultes , le plus souvent les vaches laitières hautes productrices en début de lactation (**Eddy.2004**).

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

3-6-1-causes :

La cétose survient au pic de lactation entre 4-6 semaines postpartum , lorsqu'il y a une pénurie de précurseurs métaboliques de la néoglucogenèse qui par la suite conduira à une mobilisation graisseuse excessive (**Divers et Peek.2008**), cela peut être étroitement associé a l'alimentation .

3-6-2-conséquences :

Lors de l'insuffisance du glucose dans le sang, l'organisme aura comme première réponse la néoglucogenèse suivit d'une diminution du taux de l'insuline et augmentation du taux de glucagon et une lipomobilisation. La lipolyse intense accentue la production puis l'accumulation de l'acétyl-Co A dont la seule issue possible en absence d'oxaloacétate c'est la céto-genèse .

L'acétyl-Co A donne de l'acéto-acétate qui se transforme en acide β hydroxy-butyrique et en acétone. Les glandes mammaires et les tissus périphériques ne peuvent pas les utilisés complètement, ce qui aboutit à l'accumulation de corps cétoniques dans le sang (acétonémie), dans le lait (acétolatrie), dans les urines (acétonurie) et dans l'haleine.

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE II : LE POST PARTUM

1-Reprise de l'activité sexuelle post-partum:

Le reprise ovarienne joue un rôle important dans la chaîne d'événements conduisant à la prochaine gestation . En post partum , la reprise ovarienne et sous l'action hormonale de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien , aboutit à l'émergence de la première vague folliculaire (Lucy,2007) et la sélection du follicule dominant (Mihm et Austin ,2002),qui peut ovuler dans 75% des cas , s'atrophie (5%), et dans 20% des cas se transformer en kyste folliculaire (Savio et al.1990a , Beam et Bulter.1997,Sakaguchi et al .2006).

Chez la vache laitière, l'intervalle vêlage-première ovulation est réduit , ce dernier est compris entre 15 et 30 jours de variation élevée, le deuxième cycle post partum présente deux à trois vagues folliculaires et la deuxième ovulation aura lieu entre 30 et 35 jours post partum (Grimard et Disenhaus.2005).Dans le cas où l'ovulation se déroule normalement,le corps jaune se forme et peut être le résultat de stabilisation de l'activité ovarienne (Peter et al.2009),et selon Galvao et al,les vaches qui ovulent dès la première vague sont plus fertiles par rapport à ceux qui ovulent ultérieurement. C'est bien évident que la première phase lutéale ne sera pas régulière(Opsomer et al.1998).

1-1-DEROULEMENT DU RETOUR DE LA CYCLICITE OVARIENNE :

Chez les VL la reprise de l'activité ovarienne se fait progressivement et plus rapidement par rapport aux vaches allaitantes (WILLIAMS.1990).

Au cours du cycle œstral chez la vache , deux à six follicules de 4 à 6 mm de diamètre sont recrutés sous le contrôle de vague folliculaire , un parmi ces follicules sera sélectionné sous l'effet de l'œstradiol pour devenir un follicule dominant , tandis que les autres vont subir une atrophie et dégénèrent. Chaque vague folliculaire est précédée par une augmentation de concentration de FSH, ce qui entraîne un feedback négatif et par la suite une décharge de LH dont le pic de ce dernier aboutit à l'ovulation (GINTHER et al .1996).

A la fin du cycle et après la lutéolyse, la fréquence des impulsions de LH augmentées (une pulse par heure),stimule la croissance d'un autre follicule dominant qui augmente les concentrations d'œstradiol , qui ensuite stimule un pic de LH et ovulation (BEAM et BUTLER.1997).

Au cours de la gestation et tout au long de cette période , les vagues folliculaires anovulatoires se produisent en réponse à la FSH , sauf pour les 21 derniers jours qui précèdent le part , en raison de la concentration très marquée de progestérones et d'œstrogènes (BEAM et BUTLER.1997).

Après parturition , les hormones stéroïdiennes diminuent aux valeurs basales , dans les jours qui suivent le vêlage on observe une augmentation des concentrations de la FSH, ce qui stimule l'émergence de la première vague folliculaire , le premier follicule dominant est sélectionné envers le 10ème et 12ème jour postpartum .(SAVIO et al.1990.,BEAM et BUTLER.1997).

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Selon **SHELDON et DOBSON.2000a** , la croissance folliculaire dans les 4 semaines du postpartum se caractérise par un nombre réduit de follicule dominants dans l'ovaire latéral a la corne gravide auparavant par rapport a l'ovaire controlatéral .

Le retour précoce de la cyclicité ovarienne est généralement bénéfique pour la fertilité ultérieure (**DARWACH et al.1997**),d'autre auteurs on prouvés le contraire (**SMITH et WALLACE.1998**).

Il a été suggéré que la première ovulation précoce en présence d'une infection utérine peut conduire à un pyomètre avec persistance d'un CJ.(**OLSON et al .1984**).

Le schéma suivant explique les étapes de reprise de l'activité hormonale :

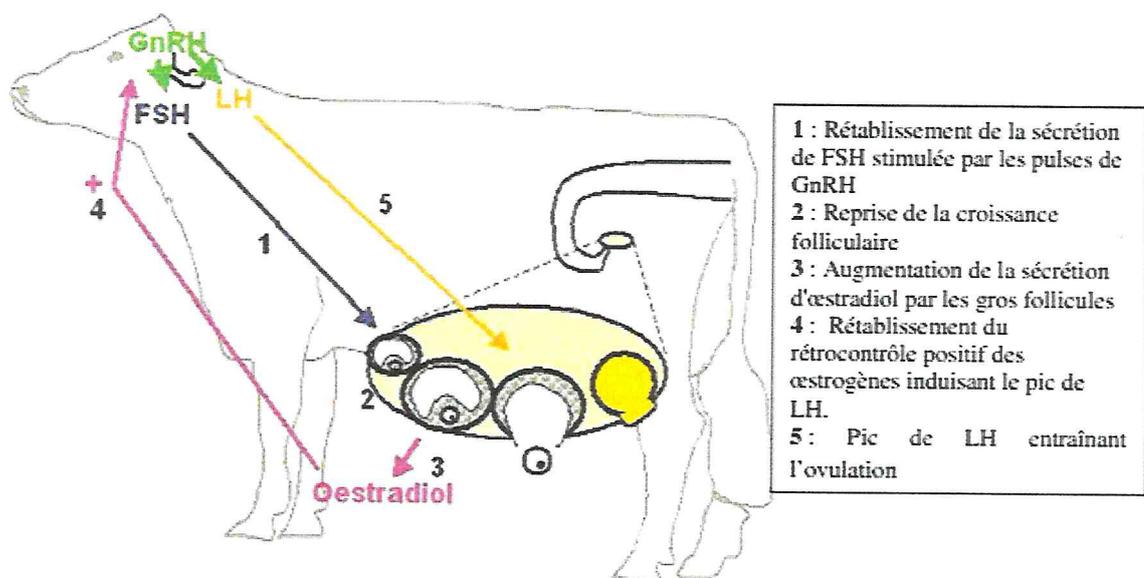


FIGURE 5 : Événements physiologiques précédant la première ovulation post partum (SAINT DIZIER ,2007)

1-2-RETABLISSEMENT DES MANIFESTATIONS OESTRALES :

La vache en oestrus ,exprime un ensemble de comportements sexuels ou non , mais le signe le plus spécifique est l'acceptation du chevauchement (**SAINT DIZIER.2005**).

Le premier cycle survient presque invariablement sans chaleur (SAVIO et al.1990).Il a été démontré que plus l'intervalle entre vêlage et première chaleur était courts , plus les chances de gestation étaient élevées(**BOROWSKI .2006**).

2-ANOMALIES DE LA REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE :

De différentes anomalies de la reprise ovarienne ont été identifiées :

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

a-Phase lutéale prolongée

C'est l'anomalie la plus fréquemment rencontrée (12-35%), observée chez les vaches présentant des CJ persistants ,avec secretion de progesterone pendant 19 à 28 jours (**GRIMARD et al .2005**). Ce CJ persistant est souvent rencontré lorsque la première ovulation post partum est précoce suite à un défaut de synthèse de PGF2 α , qui semble jours être la cause majeur de phase lutéale prolongée (**BOROWSKI .O.2006**).

b-Phase lutéale courte

Selon **GRIMARD et al en 2005** , cette anomalie est caractérisée par une secretion de prostaglandine pendant mois de dix jours , il s'agit du trouble le plus rarement rencontré , 5% des anomalies de reprise de la cyclicité.

c-Interruption de cyclicité

Cette anomalie est d'une fréquence faible ,entre 1 et 13%, caractérisée par un arrêt de l'activité ovarienne après une première ovulation , l'alimentation et le déficit énergétique semblent être fortement liés a ce trouble.

d-Kystes ovariens

a-Définition :

Ce sont des structures folliculaires de taille supérieur à 25 mm , qui persistent plus de dix jours. et 50% de ces kystes disparaissent spontanément sans causer de perturbation de la cyclicité ultérieure , tandis que 10 à 15% des vaches laitières diagnostiquées de ces kystes présentent des troubles de reproduction . On distingue deux types de kystes , les kystes folliculaires et les kystes lutéaux qui ont une paroi plus épaisse qui arrive à 5mm.(**MIALOT et al .2005**)

b-Conséquences sur les performances de reproduction :

L'influence des kystes ovariens et des anomalies de reprise de la cyclicité ovarienne post partum sur les performances de reproduction diffère l'une de l'autre (**FOURICHON et al .2000**).

- ❖ Les effets des kystes ovariens sont les suivant selon **FOURICHON et al en 2000** :
 - Le premier œstrus est retardé d'une moyenne de 4 à 7 jours .
 - la première IA est retardée d'une moyenne de 10 à 13 jours et une diminution de pourcentage de réussite de 11 à 20% .
- ❖ Les effets des anomalies de reprise de la cyclicité ovarienne post partum : (**FOURICHON et al .2000, BOROWSKI et al 2006**)
 - la première chaleur est retardée de 14 jours en moyenne .
 - la première IA est retardée de 19 jours en moyenne et le pourcentage de réussite est de 16 à 19 % en moins .

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

e-L'anoestrus vrai

Le diagnostique de l'anoestrus vrai est mis en évidence par l'examen de l'appareil génital , qui permet de palper des ovaires lisses, a fin de pouvoir distinguer l'anoestrus de la non détection des chaleurs .

Il a été démontré que l'anoestrus vrai est caractérisé par l'absence de chaleurs, souvent observé après mise bas.

Plusieurs auteurs s'accordent pour dénoncer que l'anoestrus post partum lorsqu'il dépasse 50 jours , il devient pathologique (**BOROWSKI .2006**) , prenant en considération les difficultés de vêlage et les maladies qui s'en suivent (**non délivrance et métrites**) au cours du premier mois post partum , ces derniers sont fortement liés à l'inactivité prolongée .

f-Subœstrus ou anoestrus de détection

Le subœstrus caractérise les chaleurs silencieuses, les signes d'œstrus sont absent tandis que l'animal est cyclé (**BOROWSKI.2006**).

2-2-FACTEURS DU RETARD DE L'ACTIVITE CYCLIQUE DE L'OVAIRE :

D'après **BAL et PETERS.2004** , les facteurs qui peuvent retarder le retour de la cyclicité ovarienne sont l'allaitement , le niveau de production laitière , note d'embonpoints , poids corporel , la génétique , la saison et le statuts utérin . Le principal facteur causant l'anoestrus chez la VL est le bilan énergétique négatif.

2-3-IMPACT DES ANOMALIES DE LA REPRISE DE LA CYCLICITE SUR LES PERFORMANCE DE REPRODUCTION:

Les anomalies de la reprise de la cyclicité influencent négativement les performance de reproduction des vaches , la mortalité embryonnaire tardive est plus fréquente en cas de phase lutéale prolongée que chez les vaches normales , et par conséquent les métrites et les rétentions placentaires sont les facteurs de risque les plus important , en cas de retard de la cyclicité , le premier follicule dominant apparaisse plus tardivement et semble que la taille du CJ sera réduite (**LEDOUX et al.2007**).

Dans une étude effectuée par **HADDADA et al.2003** , il a été démontré que l'IVIAF qui dépasse les 120 jours été plus observé chez les VLHP , surtout les femelles non cyclées a 60 jours postpartum.

C-LA PRODUCTION LAITIERE :

1-COMPOSITION DU LAIT DE VACHE : Selon la **FAO** (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Le lait de vache est constitué d'environ 3 à 4% de matière grasse, 3,5% de protéines et le lactose 5% , globalement l'eau représente le constituant principal du lait avec des variations selon l'espèce , mais la composition chimique brute du lait de vache varie en fonction de la race.

2-LA COURBE DE LACTATION : (Hanzen.2007-2008)

Théoriquement, la courbe de lactation comporte trois phases :

- une phase croissante; courte, continue du vêlage à un pic qui se situe généralement entre la sixième et la huitième semaine après la mise-bas.

- la seconde fait suite à la première; représente le pic ,elle est courte et stable, d'une durée d'environ 4 semaines

-la troisième phase ;elle est graduellement décroissante jusqu'au tarissement.

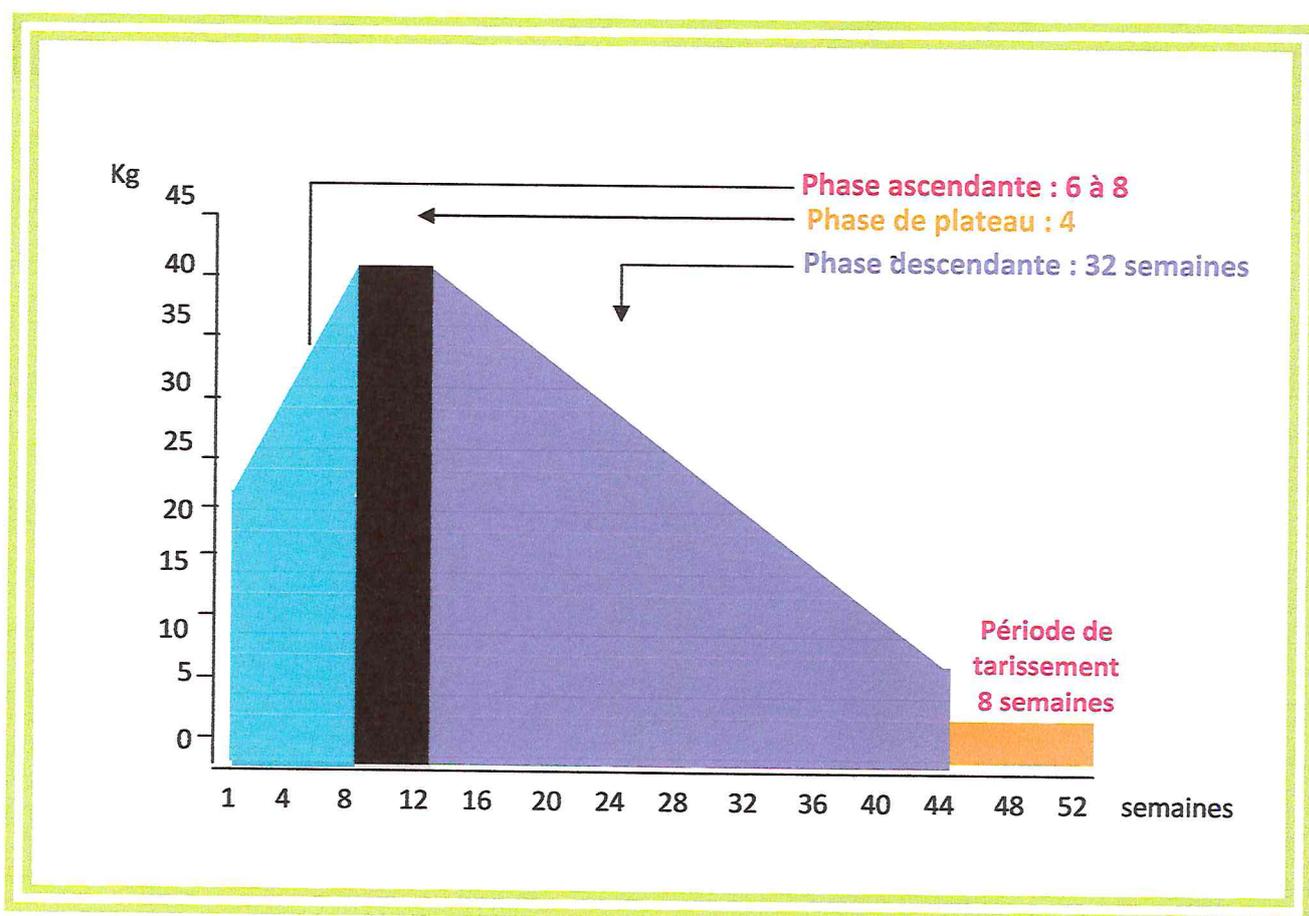


FIGURE 6 : Evolution de la production laitière au cours de la lactation chez la vache laitière (Hanzen. 2007-2008)

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

3-FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE :

3-1-Variations quantitatives

Les variations quantitatives de la production laitière peuvent être liées à des facteurs alimentaires, à la traite ou à des facteurs liés aux animaux eux-mêmes.

3-1-1-Facteurs alimentaires

L'effet de l'alimentation commence depuis la période pubérale notamment pendant le dernier mois du tarissement et se poursuit pendant la lactation, les aliments permettent en effet de couvrir les besoins d'entretien et de production laitière, c'est pour cela lorsque la préparation au vêlage est insuffisante, le pic de production sera tardif et aura un niveau faible. (CRAPLET.1960).

3-1-2-Effet de la traite

Selon plusieurs études, il a été cité que la fréquence de la traite fait varier la quantité et la qualité du lait.

Dans une étude menée par STELWAGEN . 2001, cité par BLEVINS et al .2006, il a été démontré que le nombre de traite moyen se situe entre 3 et 4 fois par jour. La production laitière chez les vaches soumises à un régime alimentaire standard et traitées une fois par jour durant les 4 semaines de lactation, baisse de 19.6% par rapport à des vaches laitières traitées 3 fois par jour, sous le même régime alimentaire, qui par leur tour augmente la production de 17%.

3-1-3-Facteurs liés aux animaux

Les facteurs génétiques, effets du rang de lactation et l'incidence de l'état sanitaire, sont des facteurs qui influencent la production laitière selon CRAPLET(1960).

- Les facteurs génétiques sont dominés par la notion de race et d'individus au sein d'une même race, c'est pour cela on distingue des animaux spécialisés dans la production laitière, comme est le cas pour la Holstein, autres sont dits mixtes car ils sont exploités pour la production du lait et la viande, le cas de la Normande ou de la Montbéliarde, en fin il existe des races simplement allaitantes comme la Gobra, Ndama..ect.
- L'effet du rang de lactation sur la quantité du lait n'est pas négligeable. Il a été signalé que les premières lactations sont toujours inférieures aux lactations ultérieures. Cette évolution trouve son explication dans le développement du tissu mammaire dont le maximum est atteint à partir de la troisième lactation.
- Selon DURANT(1974), toute affection chez les VL se traduit par une diminution de production. Le dysfonctionnement du rumen et du foie notamment les mammites perturbent la sécrétion lactée.

3-2-Variations qualitatives

Les principales variations qualitatives concernent le taux de matière grasse et de protéines du lait, ces variations s'expliquent par l'influence de différents facteurs qui sont les suivants :

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

3-2-1-Hérédité

Il semble que les éléments du lait ont une bonne héritabilité . Cependant , d'après **DURANT.1974**, la sélection demeure la base de toute amélioration de la production laitière pour objectif d'augmenter la qualité et la quantité .

3-2-2-Alimentation

La qualité nutritionnelle intervient dans la modification de la qualité du lait , c'est le cas des rations pauvres en celluloses qui s'accompagnent d'une chute de taux butyreux puis le taux protéique . (**CRAPLET.1960**).

3-2-3-Stade de lactation

CRAPLET (1960) constate 4 phases successives sur un ensemble d'animaux :

- une baisse du taux butyreux au cours du premier mois de lactation .
- un palier plus ou moins marqué après quelques mois
- une remontée très nette vers le 6eme mois et poursuit jusqu'au tarissement .

Selon une étude menée par **KAUFLING(1977)**, il a constaté que la production laitière , taux de matière grasse et matière azotée s'accroissent avec l'âge.

3-2-4-Effet du moment de la traite

Les taux protéiques sont quasi constant tout au long de la traite , tandis que les taux butyreux augmentent durant la même traite (**CRAPLET.1960**)

3-2-5-Effet du niveau de la production laitière

Le taux de matières utiles varie de façon inversement proportionnelle avec le niveau de production. (**CRAPLET.1960**).

4-relations entre les paramètres de lactation et la reprise de la cyclicité ovarienne :

4-1-Effet de la durée de lactation :

Les périodes de lactation prolongées entraînent une diminution des performances générales de reproduction, plus précisément l'allongement de l'intervalle entre vêlages, Toutefois il a été souligné que la mortalité précoce du veau contribue a raccourcir la période de lactation et à déclencher la reprise du cycle œstral (**WAGENAAR et al .1988**)

4-2- Effet de la tétée sur la reprise ovarienne :

Il a été rapporté que la tétée retarde la reprise de l'activité sexuelle (**GALINA et al .1989**) .Lorsque la tétée a lieu 1 fois/jour,2 fois/jour ou continuellement ,la durée moyenne de

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

l'anoestrus post-partum est de 109.5 jours , 140.2 jours et 168.4 jours respectivement (MBAYE et al.1983) .

4-3-Effet du sevrage sur la reprise ovarienne :

Le sevrage précoce ou temporaire déclenche plus vite la reprise du cycle sexuel chez la vache que lorsqu'elle allaite, par conséquent l'intervalle entre vêlages sera réduit (MBAYE et al.1983).

PARTIE II
PARTIE
EXPERIMENTALE

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

Le présent travail porte sur la détermination des profils de lactation et d'étudier leur impact sur la reprise de la cyclicité post partum. Dans notre étude, nous avons fait une analyse globale des exploitations qui a porté essentiellement sur :

- La structure des exploitations.
- Les caractéristiques du cheptel.
- L'utilisation des surfaces fourragères.
- Le rationnement des animaux.
- La production laitière.

➤ **Objectifs :**

Cette étude a pour objectifs :

- D'étudier l'évolution des paramètres quantitatifs et qualitatifs de la lactation chez la vache laitière(production laitière journalière ,taux de matière grasse et taux butyreux)
- D'étudier l'effet des paramètres de la production laitière sur la reprise de la cyclicité ovarienne en post partum .

I-MATERIEL :

I-1- Description des lieux de stage :

Notre étude a été effectuée au sein de deux lieux, une ferme d'élevage de bovin laitier dans la région de Tizi Ouzou et l'institut technique d'élevages I.T.E.L.V à Baba Ali (wilaya d'Alger) l'organigramme ci-dessus montre les différents composants de cet institut.

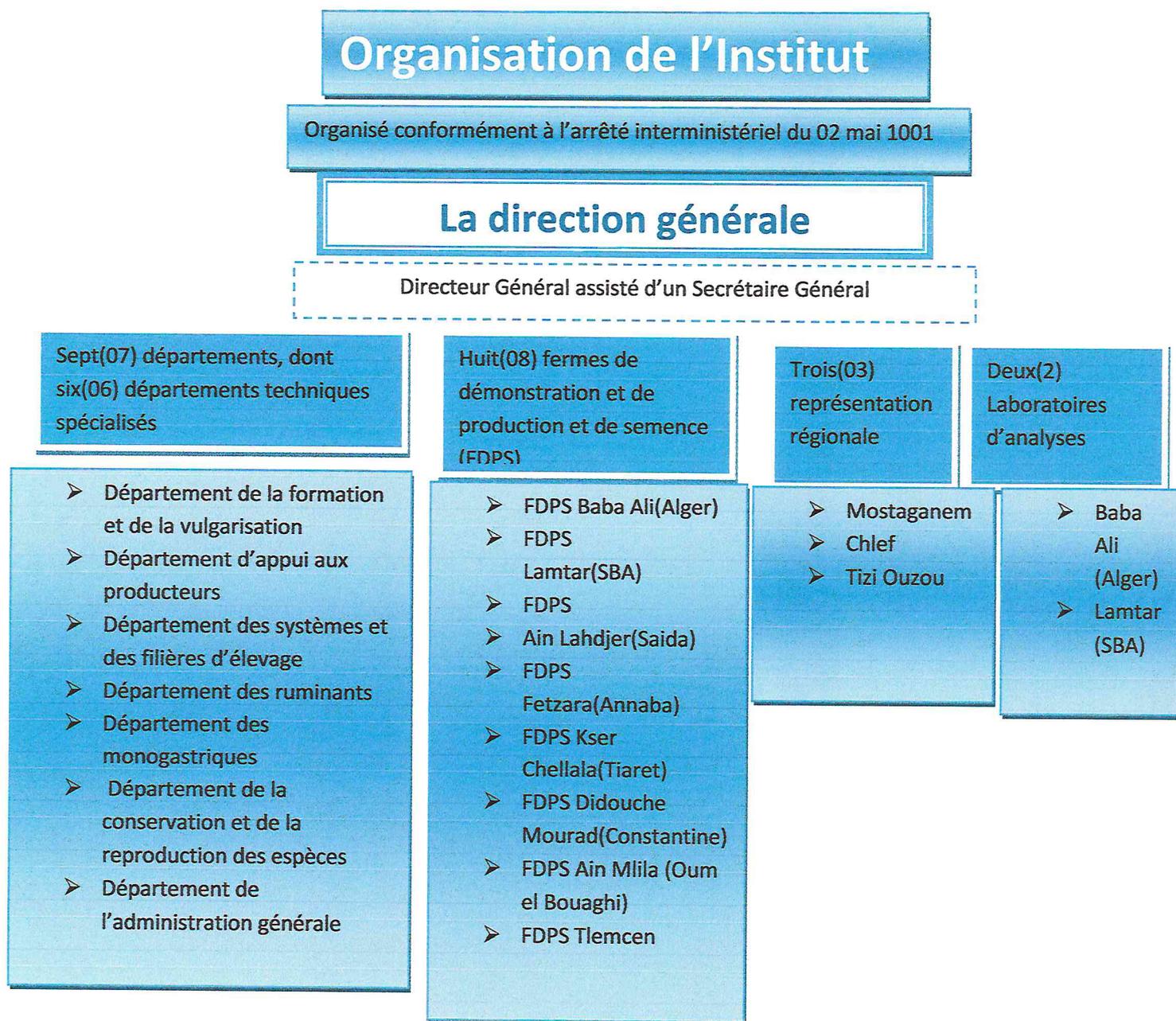


FIGURE 8 : Organigramme de l'institut technique des élevages I.T.E.L.V de BABA ALI (Alger)

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

I-2-Matériel animal :

a-Race et effectif utilisés

L'étude a été réalisée sur 45 vaches mélangées entre races améliorées et races locales (pie noire , pie rouge, BR), primipares et multipares , réparties dans deux élevages .

Il faut signaler que notre travail a commencé dans la ferme de EZZGAIMI à Chiffa , et pour cause de réforme de tout le cheptel , on était obligé de changer le lieu de travail et diviser l'effectif d'expérience en deux groupes , le premier groupe comprend 25 vaches dont les vaches sont des multipares de différent âges (4-14 ans), et le second groupe , il est constitué de 20 vaches dont l'étude effectuée était pour but d'une étude statistique .

b-Mode d'élevage

b-1-le logement des animaux

Groupe 1 : les animaux sont en stabulation entravée logés dans un seul bâtiment.

Groupe 2 : les animaux sont en stabulation libre sur aire paillée, logés dans quatre bâtiments répartis comme suit :

- Deux étables pour les vaches laitières
- Une étable pour les jeunes bovins
- Et une nurserie

b-2-Abreuvement

Les sources d'eau sont représentées par des puits traditionnels ou les animaux s'abreuvent à volonté.

b-3-Alimentation

Groupe 1 :

paille, maïs, son, pain, B17, son, tourteaux de soja, maïs, issus de meunerie, tourteaux de tournesol, carbonate de calcium, mélasse, polyvit,oligo-elements, luzerne.

Groupe 2 :

La ferme de Baba Ali exploite ces surfaces fourragères selon le calendrier suivant :

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

COMPAGNE AGRICOLE 2013-2014												
Culture/moi:	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct
Orge	*	*	*	*	*	*	*	*				
Avoine	*	*	*	*	*	*	*	*				
Trèfle	*	*	*	*	*							
Sorgho							*	*	*	*	*	
COMPAGNE AGRICOLE 2014/2015												
Orge		*	*	*	*	*	*	*				
Avoine			*	*	*	*	*	*				
Luzerne					*	*	*	*	*	*	*	*
Sorgho						*	*	*	*	*	*	

FIGURE 9 : le calendrier fourrager de la campagne agricole 2013-2014

d-suivi vétérinaire

- Plan de prophylaxies sanitaire bovin de l'I.T.E.L.V
 - Contrôle de désinfection du cordon ombilical dès la naissance.
 - Administration du colostrum dans les heures qui suivent la naissance.
 - Ecornage dès le huitième jour après naissance.
 - Contrôle et traitement précoce des diarrhées néonatal.
 - Dépistage interne et externe régulier dès la sortie de la nurserie.
 - Vitamino-supplémentassions dès la sortie de la nurserie.
 - Dépistages tuberculeux périodique du cheptel tout les 6mois a partie de 6mois.
 - Dépistage Brucellique périodique tout les 6mois a partie d'1an.
 - Vaccination antirabique et anti aphteux a partie de 6mois avec rappel annuel.
 - Observation régulière du bétail (comportement, l'attitude, la démarche, l'état général, la rumination...).
 - Insister sur l'hygiène de la traite en général.
 - Contrôle et détection des mammites sub-cliniques chaque fin de mois(Test CMT).
 - Déparasitage interne régulier de tout le cheptel durant la période du pâturage.
 - Déparasitage externe régulier de tout le cheptel.

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

- Traitement préventif au début du tarissement.
- Vitamino-supplémentations durant le dernier tiers de gestation
- Suivi de la gestation
- Contrôle des l'involution utérine.
- Parage curatif.
- Désinfection et désinsectisation des étables.

I-3-MATERIELS TECHNIQUES :

Le matériel utilisé est le suivant :

I-3-1-Matériel de prélèvement de sang

Il s'agit : des aiguilles, vacutainer, tubes secs, un tube sec avec gel séparateur Idexx d'une contenance de 2 ml, des gants .

I-3-2-Matériel de prélèvement de lait

Il est formé de tubes en polypropylène d'environ 40ml.

I-3-3-Matériel de centrifugation et de conservation

Il comprend une centrifugeuse, une glacière, un réfrigérateur et un congélateur.

I-3-4-Matériel de dosage

LE DVM NEFA pour dosage des AGNE, Le lecteur Optium-Xceed pour dosage de BHB et glucose (Figure 7 et 8) ,des bandelettes, des micro-pipettes,des tubes a essai et des réactifs.



Figure 7 : LE DVM-NEFA

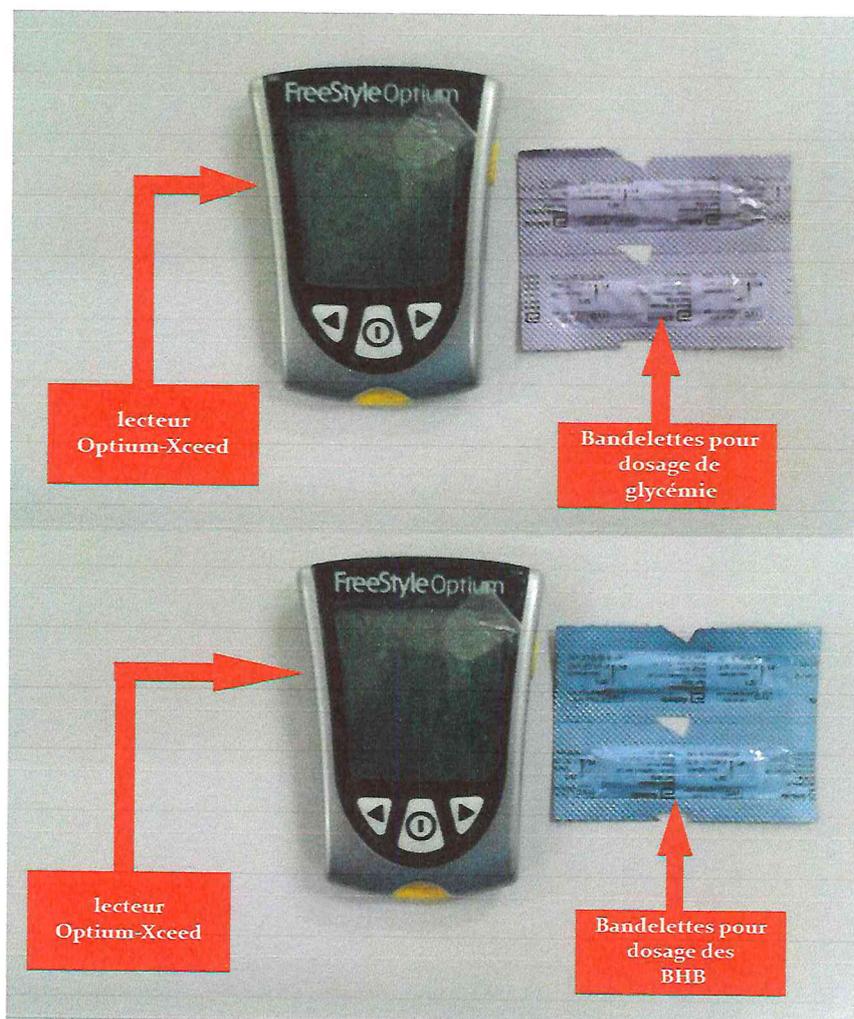


Figure 8 : Lecteur Optium-Xceed , bandelettes pour dosage de BHB et de glycémie

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

I-3-5-Matériel des analyses physico-chimiques et biochimiques du lait

- verrerie usuelle (erlenmeyers, béchers, fioles, pipettes graduées, tube à essais, burettes, entonnoirs, verre de montre...).
- pH-mètre (INOLAB, Allemagne)
- centrifugeuse (SIGMA, Allemagne)
- spectrophotomètre visible / UV (SCHIMADZU, Japon)
- Densimètres, agitateur magnétique non chauffant de paillasse, bain marie, balance électronique.
- solvants (acide acétique, acide sulfurique).
- sels (acétate de zinc, carbonate de sodium, chlorure de sodium, hexacyanoferrate de potassium, sulfate d'ammonium, sulfate de cuivre, sulfate de potassium, tartrate double de sodium et potassium).
- colorants et réactifs spécifiques (réactif de Folin-Ciocalteu, phénophtaléine, Sérum Albumine Bovine (BSA)).

I-3-6-Matériel informatique

Représenté par :

- Un micro-ordinateur type PC.
- Une imprimante.

II-METHODE :

II-1-Méthode de prélèvement de lait :

Les prélèvements se font une fois par semaine tôt le matin sur des vaches en lactation, mais parfois une fois par quinzaine.

Le lait est récupéré dans des tubes en polypropylène de 40ml identifiés par le matricule de chaque vache, et acheminé dans une glacière, après un bref séjour dans le réfrigérateur, les prélèvements sont envoyés au laboratoire de biochimie de l'I.T.E.L.V à une température de 4°C, ils sont ensuite conservés au congélateur à -20°C en attendant le dosage des paramètres physico-chimique du lait.

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

II-2-Méthode de Prélèvement de sang :

Les prélèvements ont été effectués en j15, j30, j41 et j 51 post-partum, à partir de la veine caudale.

Les prélèvements ont été réalisés très tôt le matin sur des vaches en début de lactation. Nous avons utilisé un tube sec et un tube sec avec gel séparateur Idexx, d'une contenance de 2 ml. Ils sont acheminés dans une glacière et dans le meilleur délai. Ces prélèvements sont centrifugés à l'aide d'une centrifugeuse classique à la vitesse de 4000 xg pendant 10 minutes. Le plasma et le sérum sont ensuite récupérés dans des eppendorf identifiés en précisant le matricule de la vache et la série de prélèvement, ensuite le dosage des AGNE, des BHB et du glucose sont effectués sur place grâce au matériel cité au dessus.

Ces échantillons sont conservés au congélateur à -20 °C en attendant le jour de dosage du reste des paramètres au laboratoire (P4, urée, protéines, ASAT, ALAT... etc.).

II-3-Méthode de dosage du BHB via le lecteur Optium Xceed :

Dans notre étude, le BHB ainsi que le glucose ont toujours été dosés avec le lecteur Optium Xceed. Il s'agit d'un outil portable permettant de mesurer la concentration en BHB et en glucose dans le sang. Les mesures des concentrations en BHB ont été comparées à celles obtenues grâce au Randox Ranbut assay kit (RB 1007) (considéré comme le gold standard) (Abbott diabetes care, 2006).

Le sang total, ainsi récolté, est directement placé sur la bandelette (Glucose ou corps cétonique) conformément à la notice, il suffit de déposer une goutte de sang veineux ou issu des capillaires au bout de la bandelette. Celui-ci est directement conduit au site de réaction. La quantité de sang nécessaire est de 1,5 µL et le résultat est obtenu en 10 secondes. Le calibrage de l'appareil a été réalisé avant chaque série d'expérience.

II-4-Méthode de dosage des AGNE via DVM-NEFA :

Le prélèvement pour dosage d'AGNE a été réalisé uniquement au cours de la visite à j30, (Oetzel.2004) conseille de prélever juste avant le repas principal.

Les AGNE sont mesurés à l'aide d'un spectrophotomètre qui renvoie une mesure d'absorbance, et qui par une règle de trois que nous détaillerons par la suite, permet d'obtenir une concentration sanguine en AGNE (il s'agit de la méthode dite "DVM").

Les prélèvements ont été placés au réfrigérateur, à une température de 4°C afin de décongeler progressivement. Parallèlement à cela, nous avons dû préparer l'ensemble du contenu du kit. Avant de commencer les dosages, il est nécessaire de préparer deux solutions de réactifs, qu'il faut laisser reposer 30 minutes. Un kit permet de réaliser environ 50 dosages.

Nous disposons d'un tube à essai par prélèvement, ainsi qu'un tube à essai pour le témoin négatif (eau) et un autre pour le témoin positif (solution dont la concentration en AGNE est connue : 1,000 mmol.L-1).

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

1. Dans chaque tube, nous plaçons 50 μL de sérum. Pour le témoin négatif, le serum est remplacé par 50 μL d'eau, et pour le témoin positif, par 50 μL d'une solution concentrée à 1 mmol.L^{-1} en AGNE
2. Nous rajoutons pour chaque échantillon 1 ml de réactif 1, que nous laissons réagir pendant 10 minutes (réaction enzymatique)
3. Nous ajoutons ensuite 500 μL de réactif 2 que nous laissons agir là-encore pendant 10 minutes.
4. Petit à petit, les tubes se colorent plus ou moins en violet.
5. Chaque échantillon est ensuite lu par le spectrophotomètre.
6. Nous commençons d'abord par mesurer l'absorbance de la solution témoin dont la concentration est connue. Avant la mesure de la concentration en AGNE de chaque échantillon, il est nécessaire d'étalonner avec le témoin négatif
7. Le calcul de la concentration sanguine en AGNE de chaque échantillon est effectué a partir de la formule suivante :

$$[\text{AGNE}] \text{ échantillon} = (\text{A}_{\text{échantillon}} \times [\text{AGNE}] \text{ témoin}) / \text{A}_{\text{témoin}}$$

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE II : RESULTAS –DISCUSSIONS

II-1-RESULTATS :

Avant de mettre en évidence l'influence de la lactation sur la reprise de l'activité ovarienne, il nous parait d'abord nécessaire de présenter les caractéristiques de la production laitière puis les variations du système BCS en relation avec la lactation des vaches qui ont fait le l'objet de notre étude.

I-1-1-CARACTERISOTIUES DE LA PRODUCTION LAITIERE :

I-1-1-1-Courbe de lactation :

a) Variation mensuelle de la production laitière après mise bas

La figure 9 montre que la vache laitière présente un pic à deux semaines post partum puis décroît jusqu'au 13eme mois en passant par un minimum au 10eme mois .

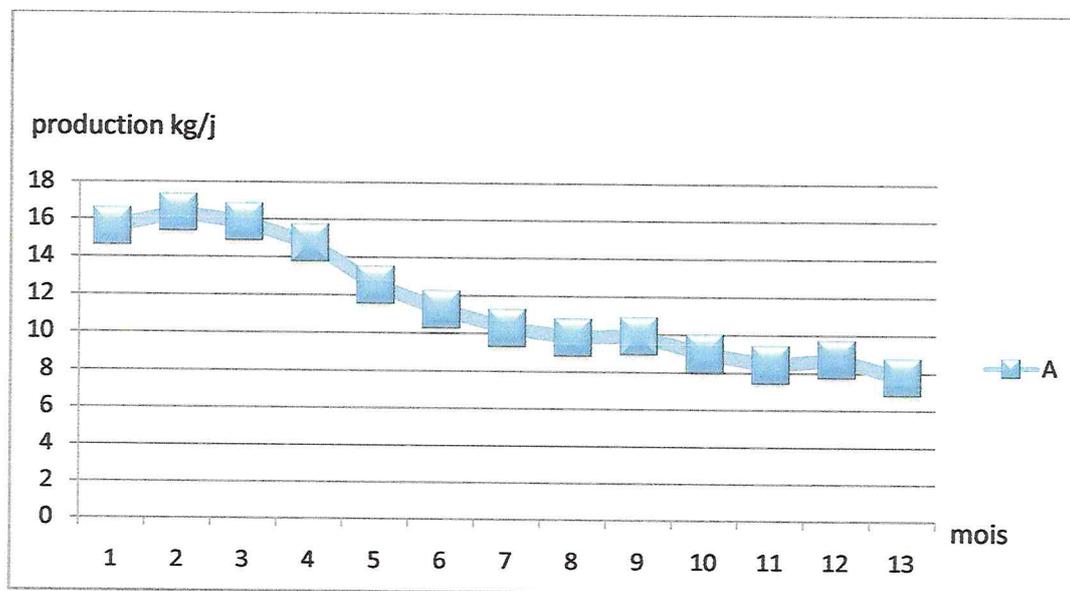


FIGURE 9 : Courbe de la production laitière dans la ferme 2

b) Variation mensuelle de la production laitière en fonction du mois calendaire

La figure (13) montre une courbe qui a atteint ces pic en trois périodes, janvier 2012 , février 2013 et mars 2014 . Il y a aussi des phases de décroissance entre janvier 2012- mars 2012 et février 2013-janvier 2014 .

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

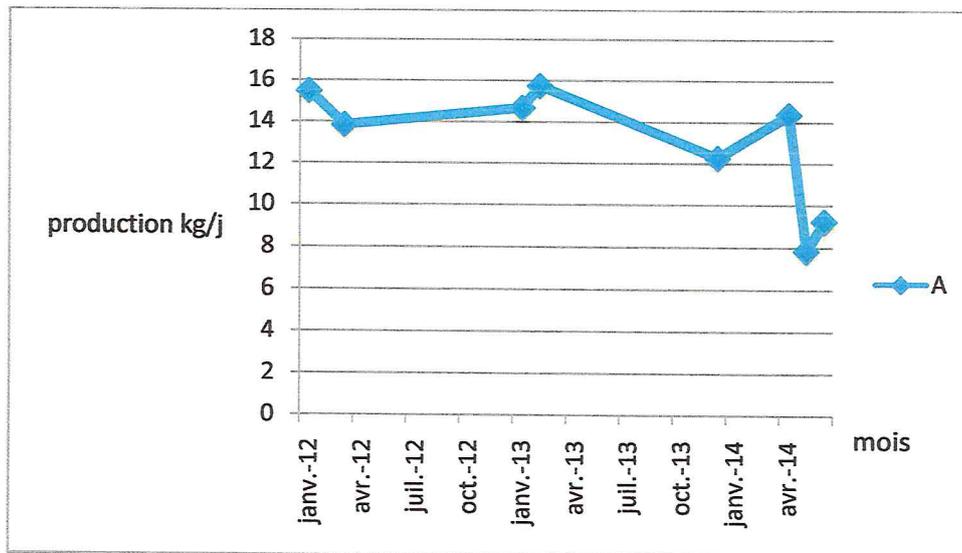


FIGURE 10 : variation mensuelle de la PL en fonction du mois calendaire dans la ferme 2.

II-1-1-2-Durée moyenne de la production laitière :

a)Durée moyenne de la période de lactation

La période moyenne de lactation calculée sur un effectif de 24 vaches est de 11.12 .

a-1-Durée de lactation par élevage :

La figure (3) montre les variations de la durée de lactation en fonction des troupeaux. Le troupeau A1 présente la durée la plus longue qui est de 12,5 alors que le troupeau A2 enregistre la lactation la plus courte d'une durée de 10,5 .

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

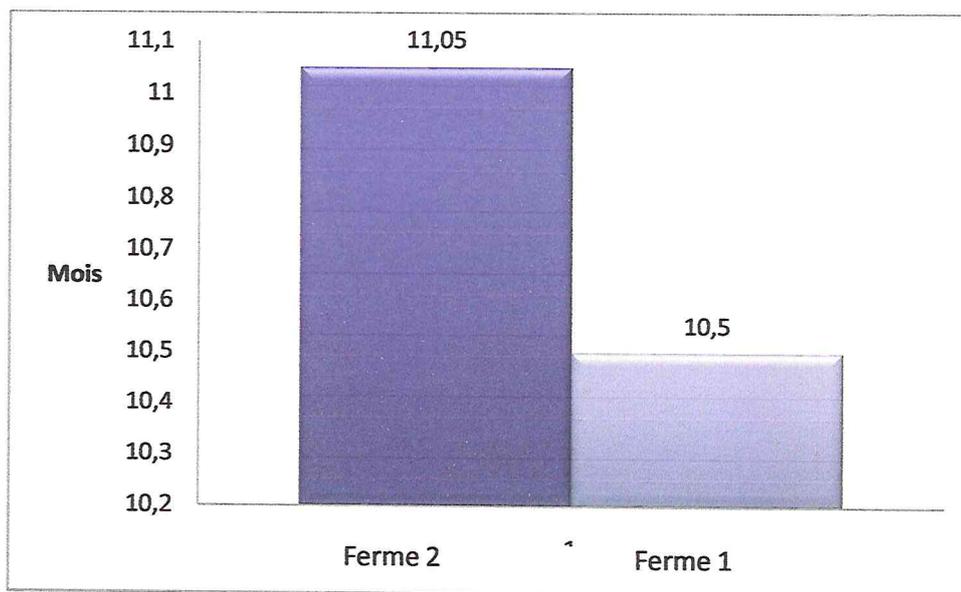


FIGURE 11 : Durée de lactation par élevage.

II-1-1-3-CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES DU LAIT :

II-1-1-3-1-La teneur en matière grasse et matière protéique :

Le tableau ci-dessous représente le taux de la matière grasse et de la matière protéique dans la ferme 2 (I.T.E.L.V), du 21/01/2013 jusqu'au 31/03/2014 , ainsi que la figure n°4 , met en évidence l'évolution des taux de la MG et la MP au cours de cette période. la MG est d'une moyenne de 4.40 et la MP de 2.84 . On remarque qu'au 29 janvier 2014 la MG a connue un pic de 5.30 % tandis que la MP a touchée son pic le 25 décembre 2014 qui est d'une valeur de 3.60 %.

Tableau 6 : la teneur en MG et MP et le rapport TB/TP.

	MG	MP	TB/TP
21/01/2013	4,89	2,77166667	1,76
28/01/2013	4,23166667	2,6625	1,59
13/02/2013	4,21666667	2,6925	1,56
26/02/2013	4,805	2,72916667	1,76
12/06/2013	3,82682308	3,54692308	1,07
15/08/2013	4,604375	2,72125	1,69
25/11/2013	4,092	3,605	1,13
29/01/2014	5,30923077	2,64846154	2
12/02/2014	3,94	2,69	1,46
17/03/2014	4,19538462	2,56923077	1,63
31/03/2014	4,30875	2,68125	1,6
Moy	4,4018088	2,84708625	1,56818182

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

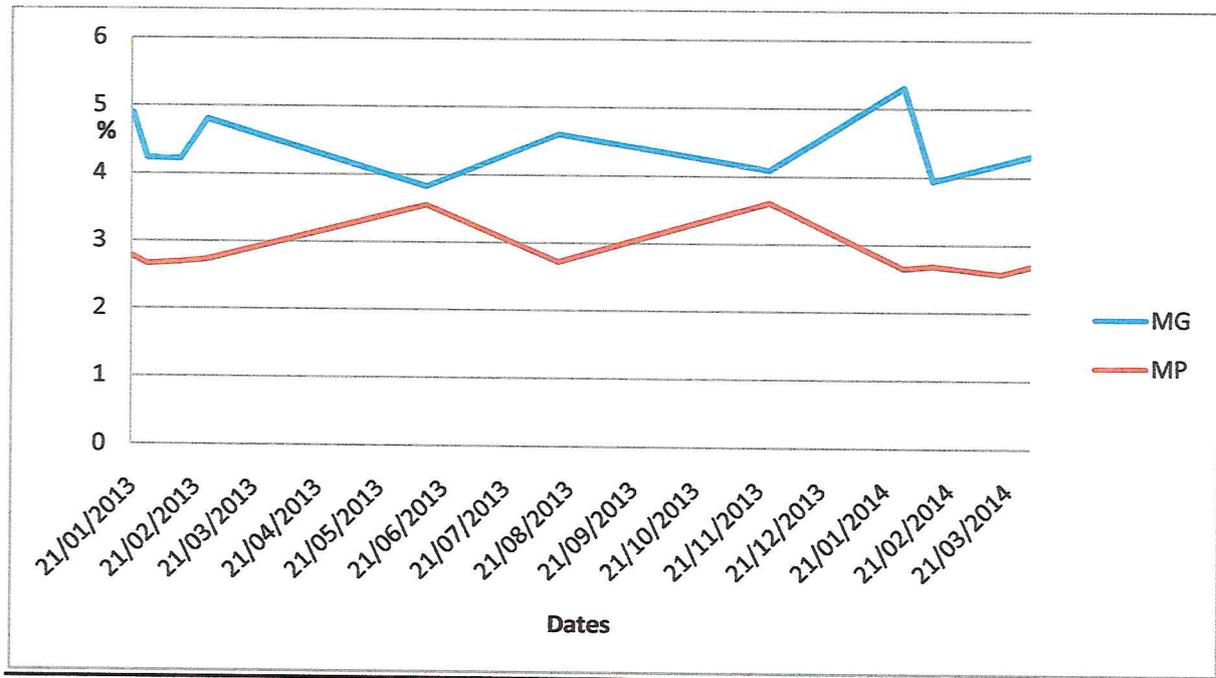


FIGURE 15 : Evolution des taux de la matière grasse(MG) et la matière protéique(MP) .

II-1-1-3-2-Les différents profils de lactation :

Quatre profils ont été Identifiés (tableau 7) d'après notre étude statistique au sein de l'institut des élevages a Baba Ali, le pic élevé et précoce avec un TB faible à 60 jours été le profil le plus fréquent, on a observé que surtout chez les primipares le profil de lait se caractérise par un pic qui est assez élevé et précoce mais avec des taux protéique faibles.

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

Tableau 7 : Description des profils de lactation basé sur le pic de la production laitière, les taux protéique et butyreux 60 jours après vêlage, l'influence sur intervalle vêlage-IAP (IVIAP) et le diagnostic de gestation.

N°de vache	Pic de lactation		Taux à 60 j		IVIAP	Diagnostic de gestation		Profil de production laitière
	jour	Kg	TB %	TP %		+	-	
25001	46	20.5	3,53	3,32	70		*	Pic élevé et précoce, taux élevés à 60 jours
25016	42	23	4.32	2.87	124	*		Pic assez élevé et précoce, TP faible à 60 jours
26024	19	14.5	3,53	3,54	85	*		Pic précoce, peu marqué, taux élevés à 60 jours
28014	31	22	4,23	2,65	157		*	Pic élevé et précoce, TB faible à 60 jours

II-1-2-LES ANALYSES BIOCHIMIQUES ET HORMONALES :

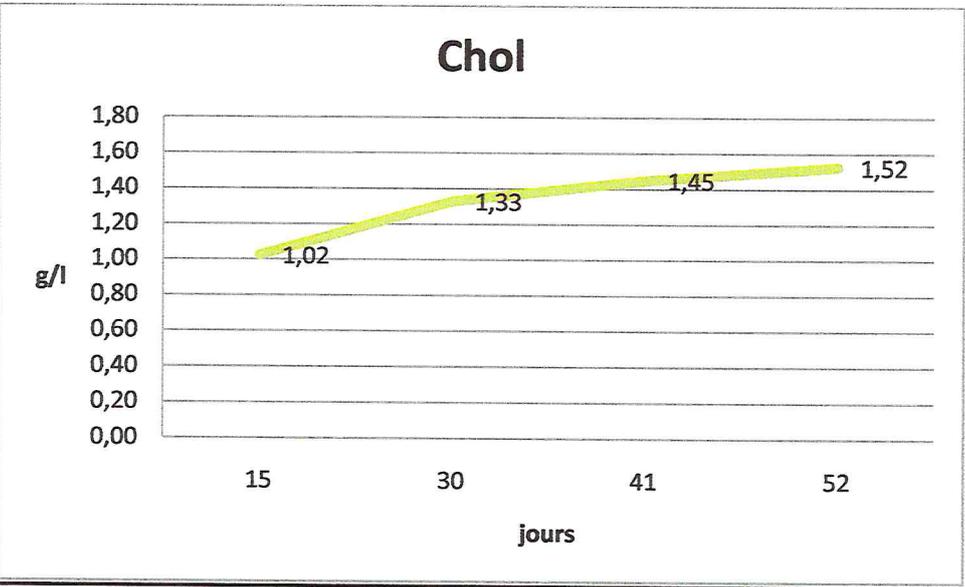
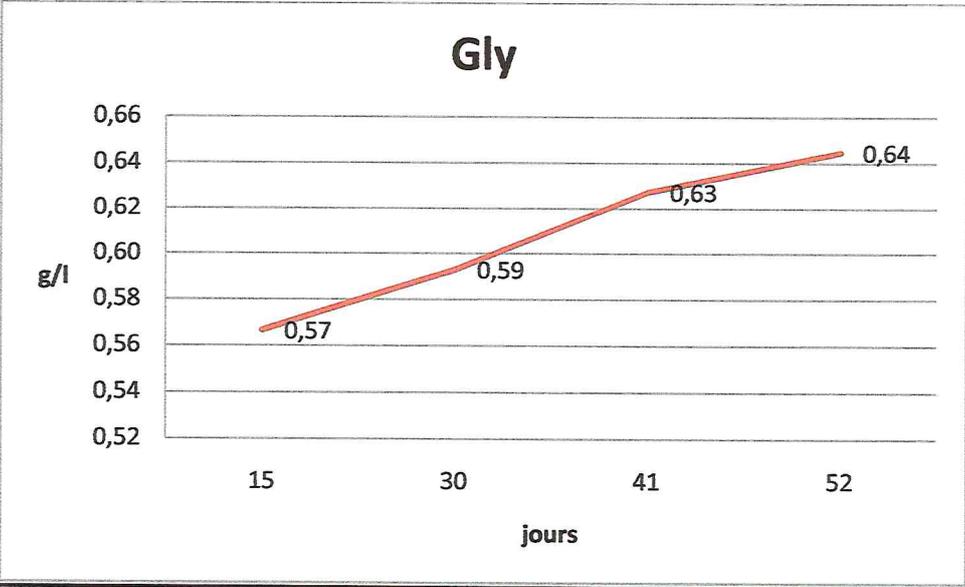
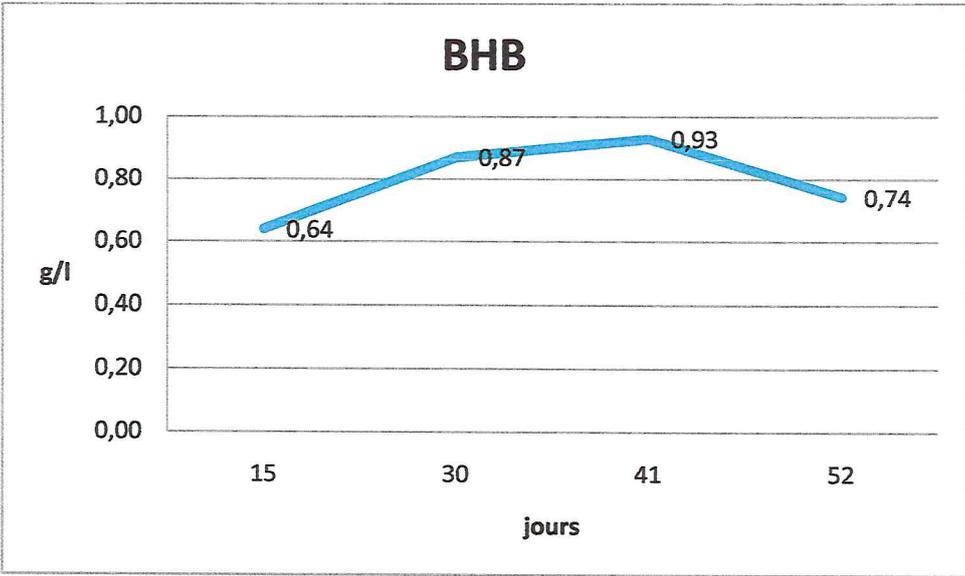
A/ Les analyses biochimiques :

A-1-Le bilan énergétique :

Tableau 8 : Le bilan énergétique.

	Absorbance standard = 0.114	BHB (g/l)				Gly (g/l)				Chol (g/l)			
	AGNE mmol/l	J15	J30	J41	J52	J15	J30	J41	J52	J15	J30	J41	J52
Ecart type	0,60	0.36	0.41	0.44	0.32	0.16	0.14	0.18	0.16	0.36	0.39	0.44	0.46
Moyenne	0,93	0.64	0.87	0.93	0.74	0.57	0.59	0.63	0.64	1.02	1.33	1.45	1.52
Val max	2,76	1.80	1.80	2.20	1.80	0.91	0.77	1.18	0.94	2.08	2.12	2.30	2.64
Val min	0,25	0.26	0.20	0.30	0.20	0.10	0.11	0.11	0.10	0.26	0.21	0.28	0.32

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

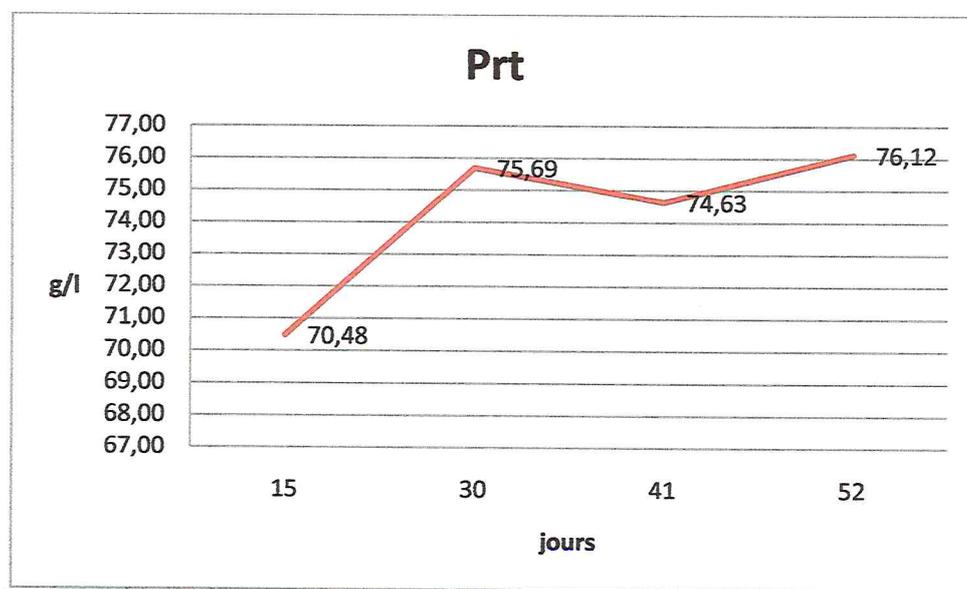
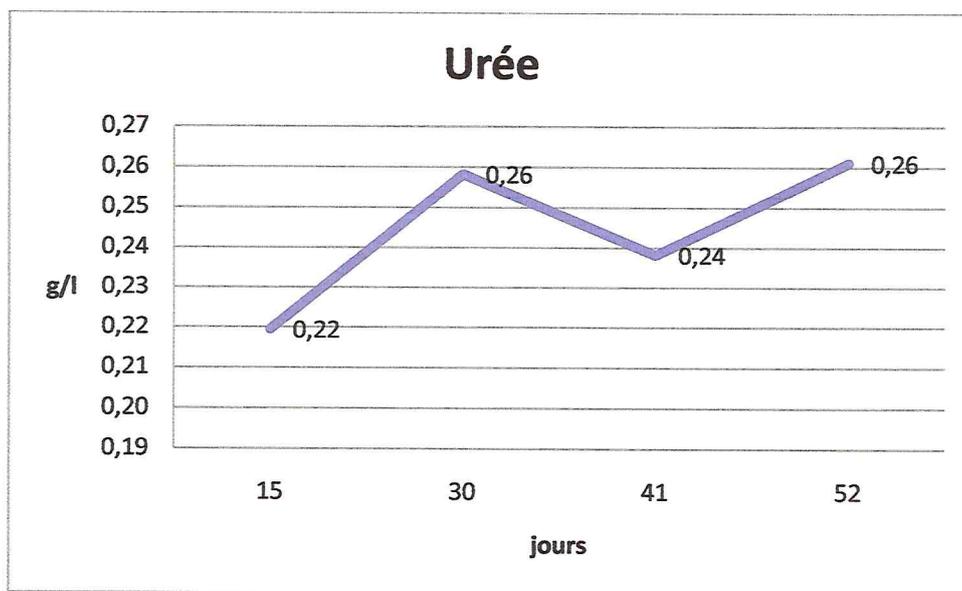


PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

A-2-Le bilan protéique :

Tableau 9 : Le bilan protéique.

	Urée				Prt			
	J15	J30	J41	J52	J15	J30	J41	J52
Ecart type	0.09	0.12	0.12	0.13	19.34	16.11	17.28	16.66
Moyenne	0.22	0.26	0.24	0.26	70.48	75.69	74.63	76.12
Val max	0.47	0.49	0.50	0.52	103.00	96.00	103.00	101.00
Val min	0.04	0.06	0.05	0.06	0.62	7.78	9.19	7.39



PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

A-3-Le bilan Minéral :

Tableau 10 : Le bilan minéral

	Ca (mg/l)				P (mg/l)				Mg (mg/l)			
	J15	J30	J41	J52	J15	J30	J41	J52	J15	J30	J41	J52
Ecart type	17.29	18.14	28.43	17.92	15.19	17.61	18.68	21.22	5.16	4.46	5.73	4.81
Moyenne	81.72	84.96	86.13	83.22	54.90	56.82	54.25	57.20	5.16	4.46	5.73	4.81
Val max	100	106	241	109	94	100	126.70	124	30	29	37	31
Val min	11.16	6.71	9.46	10.42	9.86	13.09	12.14	17.67	4.70	2.73	4.45	4.25

	Na (meq/l)				K (meq/l)			
	J15	J30	J41	J52	J15	J30	J41	J52
Ecart type	26.43	25.57	26.07	26.18	0.88	0.89	1.05	0.92
Moyenne	134.81	132.49	131.61	134.34	4.23	4.28	4.33	4.32
Val max	174	150	158	159	5.20	5.20	7.10	6
Val min	10.07	7.22	5.70	6.22	0.42	0.51	0.47	0.49

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

B/Analyse hormonale (suivi de l'activité ovarienne) :

	P4 (ng/l)			
	J15	J30	J41	J52
Ecart type	0.81	4.05	3.24	3.93
Moyenne	0.41	2.26	2.13	2.58
Val max	5.25	16.73	11.07	14
Val min	0.03	0.03	0.03	0.03

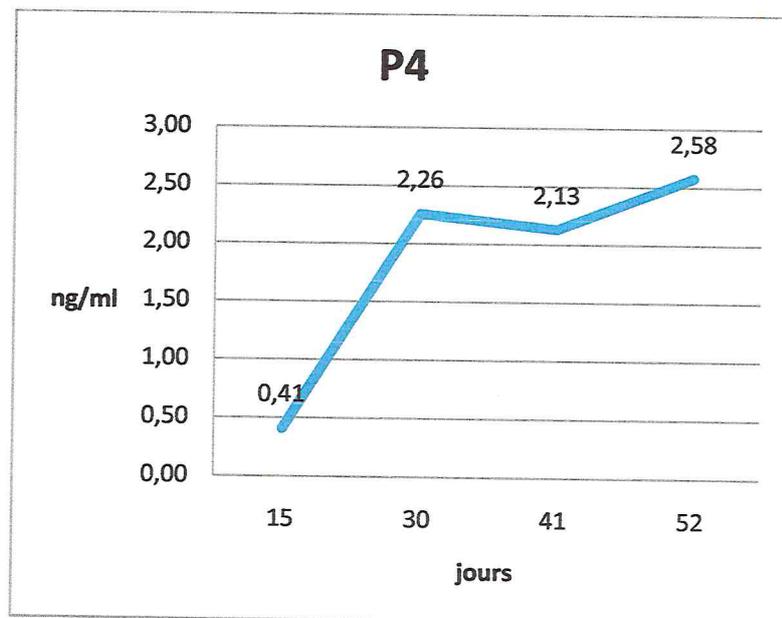


Tableau 11 : dosage de la progestéronémie .

Reprise AO	Ferme B	
	fr	%
<15j	0	0%
[j15-j30 [7	28%
[j30-j41 [7	28%
[j41-j52 [0	0%
Total	14	56%

	Reprise de l'AO		Non reprise de l'AO	
	fr	%	fr	%
Ferme B	13	52%	12	48%

II-2-DISCUSSIONS :

II-2-1-Caractéristiques de la production laitière :

II-2-1-1-Courbe de lactation :

L'évolution de la production laitière atteint son maximum au 14^{ème} jour post-partum l'allure de la courbe et identique à la forme classique avec une phase croissante et une autre phase décroissante. Cette observation est similaire aux données de FAYE en 1993 et contradictoire aux résultats de KABUGA j et KWAKU AGYEMANG (1984) qui montrent que le pic de lactation est survenu entre la 3^{ème} et 6^{ème} semaine après la mise bas.

II-2-1-2-Durée moyenne de la production laitière :

Les durées de lactations que nous avons enregistrées varient en fonction des troupeaux. Nos résultats se rapprochent de ceux de WILSON ET WAGENAAR 1988 du fait que les

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

propriétaires parfois sont obligés de faire durer plus longtemps la lactation afin de couvrir leurs besoins quotidiens .

II-2-1-3-Caractères physico-chimiques du lait :

II-2-1-3-1-La teneur en matière grasse et matière protéique :

Selon la FAO les matières grasses contribuent environ 3 à 4 % des solides du lait de vache, les protéines environ 3,5 % ,c'est le cas de nos résultats sauf que les taux protéiques été un peu diminuer au seuil déclaré .

DUBOIS et al 2006, déclara que la fréquence des anomalies de cyclicité a été influencée par la production laitière et le rapport TP/TB à 30 j post-partum , notre étude se met tout à fait d'accord avec ce qui a été déclaré . Il semblerait qu'une vache en cétose ait un rapport TB/TP supérieur ou égal à 1.35 .Cette tendance est en accord avec ce qui est donné dans la littérature (Duffield et al.2007), Cet indicateur apporte donc une information supplémentaire à prendre en compte mais il s'agit d'un indicateur tardif.

II-2-1-3-2-Les différents profils de lactation :

Nos résultats été très rapprochés a ceux de DUBOIS et al en 2006 qui montent que le profil le plus fréquent été celui avec un pic élevé et précoce avec un TB faible à 60.

II-2-2-LES ANALYSES BIOCHIMIQUES ET HORMONALES :

A/ Les analyses biochimiques :

A-1-Le bilan énergétique :

AGNE

les AGNE indiquent le degré de lipomobilisation chez la vache laitière (Duffield.2011).Ce qui reflète le déficit énergétique instantané.

L'homéostasie du métabolisme énergétique commence à se rétablir à partir de la 3eme semaine, c'est pour cela on a dosé les AGNE au 30eme jours post partum .D'après Cooijer et al (2006) ;toute valeur supérieur à 0.4mEq/l est considéré comme déficit énergétique très important lors du tarissement , Selon Ospina et al (2010) un seuil de 0.72 mmol/l lorsque le dosage se fait après vêlage , alors que pour Asl et al (2011) une valeur de 0.26mmol/l traduit une cétose subclinique,avec une teneur en BHB supérieur à 1200 μ mol/l

Les cas cliniques rapportent des concentrations en AGNE supérieurs à 1000 μ Eq/l(Herdt et al.1999).

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

Les valeurs moyennes en AGNE sont élevées dans les résultats de notre étude, elles sont d'une moyenne de 0,93 avec une valeur maximale de 2.76mmol/l et une valeur minimale de 0.25mmol/l, la teneur moyenne obtenue sur l'ensemble des vaches est de 0.93, elle est supérieure à 0.7mmol/l, le seuil pour prédire qu'il s'agit d'une balance énergétique négative dans un troupeau. Un total de 11 vaches sur les 25 étudiées, soit un pourcentage de 44% ont une concentration AGNE >0.75mmol/l.

Cependant d'après Asl et al(2011) au moins 30% des vaches laitières sont sujettes d'acétonémie subclinique temporairement dans les premiers mois de lactation. Cela confirme l'intérêt de l'utilisation de la concentration d'AGNE comme critère de prévision de l'état énergétique des vaches laitières.

BHB

Dans la littérature, une vache est donnée comme présentant une cétose si elle a une concentration sanguine en BHB supérieure à un seuil compris entre 1.000mmol/L et 1.4000mmol/L selon les auteurs. Le seuil le plus couramment utilisé dans la littérature est de 1.2000mmol/L (Vander Drift et al .2012. Mc Art et al .2011)

La moyenne des BHB obtenue sur la base de 100 données des 25 vaches étudiées est de 0.80 (<1mmol/l) ceci dit que la valeur moyenne du troupeau en BHB est dans la limite des valeurs normales. La valeur de référence des BHB est de 0.66±0.10mmol/l; dans notre tableau, la teneur en BHB augmente de j15 à j 41 d'une moyenne allant de 0.64 mmol/l puis diminue de j 41 à j52 pour atteindre une moyenne de 0.76. Cependant le pic moyen enregistré à j 41 ne signifie pas une cétose subclinique.

Dans le présent travail, une fréquence de 20% des données sont supérieures à 1mmol/l et une fréquence de 8% sont supérieures à 1.2mmol/l, ce qui donne une prévalence de 8% de cétose subclinique. Selon Oetzel (2004), Cool et al (2006) si plus de 10% des vaches ont un taux de BHB supérieur à 1.4mmol, il convient d'intervenir, ce qu'il n'est pas le cas pour notre étude.

Glucose

Certains auteurs considèrent la glycémie comme indicateur peu sensible du status énergétique (Kronfeld et al 1982); (Parker et al.1976), contrairement à Duffield(2011), qui a considéré le glucose comme un métabolite ayant un rôle central au niveau du métabolisme énergétique.

D'après Aubadie-Ladrix(2006), les valeurs usuelles de la glycémie en début de lactation sont de 0.4 à 0.55g/l, soit 2.1 à 3.1mmol/l, et après 100 jours post partum de 0.6 à 0.75g/l, soit 3.3 à 4.13mmol/l.

Les valeurs moyennes sont dans les limites des valeurs usuelles, la moyenne varie de 0.57 g/l à j15 jusqu'à 0.64g/l à j 52, avec une valeur moyenne minimale de 0.11 et une valeur

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

moyenne maximale de 0.95g/l. Nous n'avons remarqué aucune anomalie puisque les valeurs de la glycémie restent toujours dans la limite des valeurs usuelles.

Cholestérol

Au cours du post partum la teneur en Cholestérol se situe dans la limite des valeurs usuelles qui sont entre 1.3-5.6mmol/l, on a calculé une valeur de 1.02g/l à j15, 1.33g/l à j52 avec une moyenne de 1.33g/l. Cependant les données de la variable cholestérolémie sont distribuées dans la limite.

D'après Ruegg et al (1992a), la cholestérolémie commence à diminuer un mois avant vêlage jusqu'à quatre jours post partum. puis elle augmente au cours des trois mois suivants, selon Kronfeld et al 1983, la concentration sérique en cholestérol est considérée comme l'indicateur des variations alimentaires le plus fiable, ce qui correspond à ce qu'a été décrit par Loisel ; la mobilisation des réserves lipidiques est entraînée par le déficit énergétique, ce qui engendre une augmentation de la cholestérolémie et la concentration des triglycérides dans le sang.

A-2-Le bilan protéique :

Urémie et protéinémie

Les valeurs sanguines usuelles de l'urémie sont de 0.2-0.3g/l (soit 3.3-5 mmol/l), en début de lactation 12.17mg/dl (2-3mmol/l) (hémodilution), et la protéinémie de 67-75 g/l. La teneur moyenne des deux paramètres évolue de la même manière, la moyenne de l'urée calculée est de 0.26g/l alors que la protéinémie calculée à l'échelle globale est de 74.23g/l, l'évolution de ces paramètres dans le temps n'enregistre pas de fluctuations significatives.

Il a été enregistré que la protéinémie en j52 a légèrement dépassé le seuil avec une moyenne de 75.12g/l, nous enregistrons des variables à l'échelle globale avec des valeurs minimales de 6.25g/l et 100.75g/l comme valeur maximale, et des variables de l'urémie avec une valeur moyenne minimale de 0.05g/l et maximale de 0.50g/l.

Selon Parker et Blowery (1979), l'urée est la molécule de choix pour le suivi de l'évolution du statut nutritionnel azoté. Les vaches ayant reçues une ration à forte teneur en azote, perdent davantage de poids en début de lactation, ce qui est la conséquence d'un déficit énergétique important (Enjalbert. 1998).

Les problèmes apparaissent pour les valeurs supérieures à 0.35g/l (6mmol/l) ou inférieures à 0.15g/l (2.5mmol/l) (Ferguson 1996). Une urémie supérieure à 0.35-0.40g/l prédispose à l'avortement, au non-délivrances, et au syndrome de vache couchée (Vagneur. 1996).

Un déficit protéique global retarde la survenue du premier oestrus et de la 1ère ovulation post partum et diminue le taux de réussite en insémination (Paragon. 1991).

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

A/3-Le bilan minéral :

La source principale du calcium est notamment les végétaux ingérés aux pâturages, les résultats obtenus pour notre étude sur le statut minéral n'enregistre aucune différence par rapport aux valeurs de référence.

Concernant la calcémie, nous avons signalé des hypocalcémies subcliniques avec des valeurs de 54mg/l, l'hypocalcémie semble souvent associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine et au métrite, d'après Vallet(2000) la carence en calcium se traduit par des troubles de la fécondité : retard d'involution utérine et d'apparition de cyclicité après vêlage, ainsi que le déficit phosphorique qui excède 50% des besoins, on constate une augmentation de la fréquence de repeat-breeding, des kystes ovariens et des anoestrus. De même pour le magnésium, on a enregistré des cas d'hypomagnésémie de 10g/l. Selon Badinand(1983) et Vallet(2000) des carences en magnésium ont été liées à des longs vêlages, des non délivrances, et des retards d'involution utérine.

Des cas d'hypophosphatémies ainsi que des hyperphosphatémies ont été observés, quant à la kaliémie nous n'avons enregistré aucun changement significatif.

Enfin, le calcium, le phosphore et le magnésium sont des minéraux majeurs, stockés dans le squelette, très fortement mobilisés lors des trois premiers mois de lactation, le potassium et le sodium ont un rôle essentiel dans la conduction nerveuse et la contractilité musculaire.

La reprise de l'activité ovarienne :

Nous avons effectué quatre dosages de progestérone, le premier réalisé à j15 pour but de savoir s'il y a eu reprise de l'activité ovarienne précocement avant 15 jours lors la progestéronémie est supérieur à 1ng/ml.

Le terme " cyclée " est réservé pour la reprise ovarienne, le terme "vache cyclique" est employé lorsque trois dosages de progestéronémie du 1^e et du 3^e examen sont > à 1ng/ml et que les résultats de progestéronémie du 2^e dosage est <1ng/ml ou bien les résultats du 1^e et 3^e dosage sont <1ng /ml et le 2^e >1mg/ml.

Dans notre étude la cyclicité des vaches est basée sur les trois résultats des jours 30, 41,52, le pourcentage cyclicité est de 36% pour total de 9 vaches sur 25.

Production laitière et Reprise ovarienne :

Dans notre recherche, on a pu réaliser deux études de données sur différentes vaches, une étude pour but déterminer la cyclicité ovarienne et une étude statistique sur la quantité et la qualité du lait produit, cependant on a pas pu relier nos résultats pour arriver à une conclusion précise sur la relation entre la production laitière et la reprise de la cyclicité ovarienne, donc notre étude se base à la fin sur des résultats d'auteurs cités dans la littérature.

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE

D'après Hemanta.K.S et al (2003) , les vache laitières hautes productrices présentent des anomalies de cyclicité d'origines de deux cause fréquentes , phase lutéale prolongée et retard de la 1^e ovulation , ainsi que Disenhaus et al 2005 ont déclaré que des niveau élevés de la production laitière ont été associés a une diminution de la fertilité .Selon la production laitière , la gestion des retours en chaleurs décalés doit etre prise en compte, sot par surveillance accrue des chaleurs , soit par l'utilisation de constats de gestation , (DUBOIS et al .2006).

CONCLUSION

Le péripartum constitue une période clé dans la vie d'une vache laitière . Il est caractérisé par un déficit énergétique à la fois physiologique et inévitable , tout l'enjeu consiste a gérer les pratiques d'élevage afin qu'il ne soit pas trop important . Une bonne gestion d'élevage englobe l'hygiène , l'alimentation et la reproduction .

Notre étude suggère la possibilité d'utiliser en routine les profils biochimiques pour le suivi sanitaire des troupeaux. Les AGNE, le BHB, l'urée semblent être les indicateurs de choix pour évaluer le statut alimentaire énergétique et azoté cependant son interprétation reste conditionnée aux observations cliniques et à l'analyse de la ration. D'autres paramètres peuvent être également utilisés : le rapport TB/TP et le niveau de la production laitière .

L'analyse des profils biochimiques est très délicate, elle est soumise à plusieurs contraintes. Elle nécessite d'une part, la définition des valeurs usuelles en fonction du stade physiologique de l'animal, puisque elles diffèrent d'un auteur a un autre. D'autre part il faut tenir compte des données cliniques et du contexte épidémiologique.

La glycémie, que l'organisme tend à maintenir constante, est d'une utilité très contestée pour évaluer le statut énergétique. En revanche, les corps cétoniques et les AGNE sont de bons indicateurs, quel que soit le stade physiologique de l'animal .

En résumé pour évaluer la cyclicité d'une vache , des dosages répétés de progestéronémies sont indicateurs de cette dernière , seulement les vaches cyclique présentent des cycles réguliers après la 1^o ovulation .

En conclusion on recommande une bonne maitrise de reproduction :

- ✓ Diagnostique des chaleurs comportementales.
- ✓ Métrise de l'insémination.
- ✓ Examen rectale accompagné de dosage de P4 pour l'étude de la reprise ovarienne, et pour définir la cyclicité, il est préférable de réaliser 3 dosages
- ✓ Dosage de la glycémie et urémie mais surtout les BHB au niveau du sang et l'acéto-acétate au niveau du lait ainsi les triglycérides et le cholestérol, AGNE,
- ✓ Intervenir sur toute vache ne revenant pas en chaleurs après J60 PP doit être sujette à une examen profond
- ✓ Intervenir sur toute vache présentant des pathologies post-partum .

REFERENCES

- CH. HANZEN ,Evolution de la reproduction laitière au cours de la lactation chez la vache laitière. 2007,2008 .
- CH. HANZEN ,Evolution de la reproduction laitière au cours de la lactation chez la vache laitière. 2007,2008 .
- SAINT DIZIER ,Evénements physiologiques précèdent la première ovulation postpartum (2007).
- SAINT DIZIER ,Evénements physiologiques précèdent la première ovulation postpartum (2007).5-55p.
- ARBEZ Anne-Flore. Thèse : Appui bibliographique d'une enquête epidemiologique sur les facteurs influençant les performances de reproduction de la vache laitière en région RHONE-ALPES.2012. p22-p23.
- BADINAND F, BEDOUET J, COSSON JL, , HANZEN CH ,VALLET A. Ann.Méd.Vét,2000,144,289-301.Manuscrit déposé le 08/05/2000.
- BALL. P.J.H, PETERS. A.R , 2004, the postpartum problems in : Repro in cattle , third Edition , by Blackwebl publishing Ltd 154- 190 p.
- BALL. P.J.H, PETERS. A.R , 2004, the postpartum problems in : Repro in cattle , third Edition , by Blackwebl publishing Ltd 154- 190 p.
- BEAM.S.W ,BVTLER. W. R. 1997 : Energy balance and ovarian follicular development prior to the first ovulation postpartum in dairy caws recieving there levels of dietary fat. Biol. Reprond. 56,133, 142 P .
- BEAM.S.W ,BVTLER. W. R. 1997 : Energy balance and ovarian follicular development prior to the first ovulation postpartum in dairy caws recieving there levels of dietary fat. Biol. Reprond. 56,133, 142 P .
- BOROWSKI.O.2006 / Troubles de la reproduction lors du post partum chez la vache laitière .Thèse med. Vet Lyon N° 80 .p
- CBAPET,C .1960. la vache laitière : reproduction, génétique, alimentation, habitat, grandes maladies. Paris : VIGOT,Frères , 1960-484 p.
- CBAPET,C .1960. la vache laitière : reproduction, génétique, alimentation, habitat, grandes maladies. Paris : VIGOT,Frères , 1960-484 p.
- CHASSAGNE M , BARNOUIN J ,FAYE B . Epidemiologie descriptive de la rétention lacentaire en système intensif laitier en Bretagne , Article accepté le 29 mars 1996.p492.p295.p290.
- DARWASH. A. O , LAMMING. G. E, WOOLLIAMS. A. J. 1997b : the phenotypie association between the interval to postpartum ovulation and traditional measvres of fertility in dairy cattle .Animal Science , 9, 16 p.
- DARWASH. A. O , LAMMING. G. E, WOOLLIAMS. A. J. 1997b : the phenotypie association between the interval to postpartum ovulation and traditional measvres of fertility in dairy cattle .Animal Science , 9, 16 p.
- DESANTCHI, GIRARD.C.L,CUE.R.I , PELLERIN.D,LEFEBURE.D.M Developpent of dominant follicles and length of ovarian cycles in post partum dairy cows.J Reprod Fert.88. 581-591p.
- DISENHAUS.C , GRIMARD , TROU.G DELARY.L UMR ,INRA Agrocampus –Rennes production du lait 35590 Saint Grilles 2005.

REFERENCES

- DISENHAUS.C , GRIMARD , TROU.G DELARY.L UMR ,INRA Agrocampus –Rennes production du lait 35590 Saint Grilles 2005.
- DIVERS.T.J,PEEK.S.F.2008 /Metabolic diseases, in :REBHUNS Diseases of dairy cattle Elsevier 590-605p.
- EDDY.R.G.2004 .Major Metabolic disorders,In : Bovine Medecine Diseases and Husbandary of cattle , 2nd ED Andrews.AH, Blowery.R.W.Boyd.H,EDDY R.G Editors ,Oxford :Blackwell publishing 781-803p.
- F.A.O .organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Titre d'article : La production laitière et las produit laitiers ; la composition du lait .
- FAYE, A. Situation et- perspective de l'élevage bovin dans les systèmes agropastoraux denses de la zone sahélo-soudanienne. Le cas du bassin arachidier du Sénégal. Thèse: Sciences Agronomiques : Montpellier: 1993.
- FRANCIS SERIEYS , Le tarissement des vaches (livre numérique) , France agricole Editions ,9-10-11p.
- GINTHER .O .J, Kot.K, KULICK. L. J , MARTIN .S,WILTBANK . M.C.(1996) Relation ships between FSH and ovarian follicular waves during the last six months of pregnancy in cattle .J.Reprod. Fertil 108,271,279 p.
- GINTHER .O .J, Kot.K, KULICK. L. J , MARTIN .S,WILTBANK . M.C.(1996) Relation ships between FSH and ovarian follicular waves during the last six months of pregnancy in cattle .J.Reprod. Fertil 108,271,279 p.
- GRIMARD.B ?DISENHANS.C.2005 : les anomalies de reprise de cyclicité après vèlage.point Vét :numéro spécial (36) , 16,21p.
- GUILLAUME FORGEAT ,Deficit énergétique avant et après vèlage chez la vache laitière 20p.
- HANZEN.CH 2008-2009 : Physiologie de la glande mammaire et du trayon de la vache laitière.
- ISMAIL DOUDJENANE ,quelle durée de tarissement est optimale pour les vaches laitière ? Elevage Bovin –numéro 18-11.
- KWAKU AGYEMANG and KABUGA J. D.Perfomance of Canadian Holstein-Friesian cattle in the humid forest zone of Ghana.Trop. Anim. Heth Prad. (1984) 16, 85-94.
- LIVRE : Manuel pratique Maladies des bosins 3eme Edition –Institut de l'Elevage .Avril 2000.Edition France Agricole p64.
- MARONGIU M.L,MOLLE.G,SANJUAN.L , BOMBOI.G , LIGIOS.C ,SANNA.A ,CASV.S ,DISKIN.M.G :effects of feeding level before and after calving ,and restricted suckling frequency on post partum reproductive and productive performance of Sarda and Charolaise × Sarda beef cows.
- OLSON.J.D ,BALL.1 , MORTIME. R.G , FARN. P.W, ADNEY.W.S, with pyometre and retained fetal membranes . An.J .Vet , 45 :2251, 2255 p.
- OLSON.J.D ,BALL.1 , MORTIME. R.G , FARN. P.W, ADNEY.W.S, with pyometre and retained fetal membranes . An.J .Vet , 45 :2251, 2255 p.
- SANTCHI.D.E .Impact d'une régie de tarissement court pour les troupeaux laitiers Québécois.

REFERENCES

- SHELDON.I.M, DORSON.H. (2000 a) : Effect of administration of a CG to postpartum cows on folliculogenesis in the ovary ipsilateral to the previously gravid uterine horn and uterine involution. *J-Reprod. Fertil* , 119, 157, 163p.
- SHELDON.I.M, DORSON.H. (2000 a) : Effect of administration of a CG to postpartum cows on folliculogenesis in the ovary ipsilateral to the previously gravid uterine horn and uterine involution. *J-Reprod. Fertil* , 119, 157, 163p.
- SILITH. M.C, WALLACE.J. C. 1988 : influence of early postpartum ovulation on the reestablishment of pregnancy in multiparous and primiparous dairy cattle . *Reprod . Fertil . Dev* , 10 ,207, 216 p.
- SILITH. M.C, WALLACE.J. C. 1988 : influence of early postpartum ovulation on the reestablishment of pregnancy in multiparous and primiparous dairy cattle . *Reprod . Fertil . Dev* , 10 ,207, 216 p.
- TILARD.E 2007. *Les facteurs nutritionnels antepartum sont associés à l'infertilité/infécondité dans les élevages Bovins laitiers : exp de l'île de la Réunion* .
- WILLIAMS . G.L. 1990 : Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle : a review .*J.anim Sci*, 68(3) ,831-852p.
- WILLIAMS . G.L. 1990 : Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle : a review .*J.anim Sci*, 68(3) ,831-852p.

ANNEXES I

CONTROL DE QUALITE DU LAIT

							21/01/2013
N° de vache	EST%	ESD%	EAU	MG%	Proteine%	Densité	g/cm3
25016	12,47	7,46	87,51	5,03	2,84	1,023	
26004	12,46	7,45	87,54	5	2,84	1,023	
26024	10,69	7,17	89,3	3,52	2,72	1,023	
27008	12,03	7,2	87,96	4,83	2,75	1,022	
27009	12,59	7,53	86,91	5,55	2,87	1,023	
27011	13,01	7,05	86,99	5,95	2,7	1,02	
27018	10,79	7,16	89,21	3,63	2,72	1,023	
27023	12,16	7,36	87,83	4,8	2,8	1,023	
28016	10,02	7,2	87,93	4,86	2,75	1,022	
29004	11,58	6,76	88,41	4,82	2,58	1,02	
29016	12,45	7,43	87,55	5,01	2,83	1,023	
29017	13,18	7,49	86,82	5,68	2,86	1,022	
Moy	11,9525	7,27166667	87,83	4,89	2,77166667	1,02225	
							28/01/2013
25016	9,92	6,38	90,07	3,54	2,44	1,02	
26004	12,66	7,28	87,33	5,38	2,78	1,022	
26024	12,78	7,76	87,21	5,02	2,95	1,024	
27008	11,67	7,02	88,33	4,64	2,68	1,021	
27009	9,22	6,29	90,78	2,92	2,39	1,02	
27011	11,05	7,21	88,95	3,83	2,74	1,023	
27018	12,63	7,28	87,37	5,35	2,78	1,022	
27023	11,82	7,45	88,18	4,37	2,83	1,023	
28016	11,5	6,93	88,5	4,57	2,64	1,021	
29004	9,96	6,56	90,04	3,39	2,5	1,021	
29016	10,75	7,02	89,25	3,72	2,67	1,022	
29017	10,74	6,69	89,2	4,05	2,55	1,021	
Moy	11,225	6,98916667	88,7675	4,23166667	2,6625	1,02166667	
							13/02/2013
25016	12,02	7,12	87,98	4,89	2,72	1,021	
26004	11,55	7,58	88,45	3,96	2,87	1,024	
26024	11,55	7,58	88,45	3,96	2,87	1,024	
27008	11	7,07	98	3,93	2,69	1,022	
27009	9,97	6,35	90,03	3,61	2,42	1,019	
27011	10,43	6,51	89,57	3,92	2,49	1,02	
27018	11,69	7,18	88,31	4,51	2,74	1,022	
27023	11,05	6,9	88,93	4,14	2,63	1,021	
28016	11,99	7,71	88,01	4,28	2,92	1,024	
29004	11,98	7,29	88,02	4,69	2,78	1,022	
29016	11,55	6,84	88,45	4,71	2,61	1,02	
29017	10,75	6,75	89,25	4	2,57	1,021	
Moy	11,2941667	7,07333333	89,4541667	4,21666667	2,6925	1,02166667	

ANNEXES I

26/02/2013						
25002	11,58	7,53	88,42	4,05	2,86	1,024
25016	11,52	7,26	88,48	4,25	2,26	1,023
26004	11,45	7,71	88,55	3,74	2,92	1,025
26024	12,73	7,37	87,27	5	2,81	1,022
27008	12,23	7,28	87,77	4,94	2,78	1,022
27011	11,39	7,37	88,61	4,01	2,8	1,023
27018	10,8	6,92	89,1	3,88	2,63	1,022
27021	18,27	7,56	81,73	10,7	2,94	1,018
27023	10,05	4,93	88,95	4,11	2,64	1,021
28016	12,01	7,25	87,99	4,76	2,76	1,022
29004	11,07	7	88,93	4,07	2,66	1,022
29016	11,24	7,07	88,76	4,15	2,69	1,022
Moy	12,0283333	7,10416667	87,88	4,805	2,72916667	1,02216667
12/06/2013						
25001	12,37	8,84	87,64	3,53	3,32	1,023
25002	12,4	9,16	87,6	3,24	3,44	1,023
26004	12,95	9,31	87,04	3,64	3,49	1,023
27008	12,39	9,37	87,6	3,02	3,51	1,023
2709	14,62	9,67	87,37	4,95	3,65	1,023
27011	13,86	9,63	86,14	4,23	3,63	1,023
27018	14,48	9,65	85,51	4,83	3,64	1,023
27021	12,33	9,86	87,67	3,46	3,7	1,023
27023	12,73	9,45	87,29	3,26	3,55	1,023
28016	12,34	8,75	87,66	3,59	3,29	1,023
29004	12,22	9,35	87,77	2,87	3,5	1,023
29016	14,42	9,7	85,57	4,72	3,66	1,023
29017	14,31	9,9	85,68	4,41	3,73	1,023
Moy	13,1861538	9,43384615	86,9646154	3,82692308	3,54692308	1,023
15/08/2013						
25001	11,16	6,95	88,84	4,21	2,65	1,021
25002	11,94	7,53	88,06	4,41	2,8	1,024
25016	11,88	7,56	88,12	4,32	2,87	1,024
26004	9,77	4,64	90,23	3,13	2,52	1,021
26024	12,01	6,58	87,99	5,46	2,51	1,019
27008	12,23	7,58	87,76	4,65	2,88	1,024
27009	12,19	7,64	87,81	4,54	2,89	1,024
27011	12,01	6,55	87,99	5,46	2,51	1,019
27018	11,2	6,97	88,8	4,22	2,66	1,022
27021	12,97	7,51	87,03	5,46	2,87	1,023
27023	11,63	6,43	88,37	5,19	2,47	1,019
28014	11,18	6,95	88,82	4,23	2,65	1,021
28016	12,81	7,69	87,19	5,12	2,93	1,024
29004	10,05	6,81	89,95	3,23	2,58	1,02
29016	12,89	7,5	87,11	5,39	2,86	1,023
29017	12,26	7,59	87,76	4,65	2,89	1,024

ANNEXES I

Moy	11,76125	7,03	88,239375	4,604375	2,72125	1,022
25/11/2013						
25001	9,52	13,73	86,26	4,24	3,59	1,023
25016	9,5	13,32	86,69	3,82	3,57	1,023
26004	9,44	12,97	87,02	3,53	3,54	1,023
26024	9,48	13,46	86,54	3,98	3,56	1,023
27021	9,74	14,25	85,74	4,51	3,62	1,023
28014	9,2	13,15	8,84	3,95	3,46	1,023
28016	9,72	13,41	86,56	3,69	3,65	1,023
29001	10,27	14,25	85,75	4	3,86	1,023
29004	9,71	14,43	85,57	4,85	3,67	1,023
29016	9,37	13,72	86,27	4,35	3,53	1,023
Moy	9,595	13,669	78,524	4,092	3,605	01/01/1900
29/01/2014						
N° de vache	EST%	ESD%	EAU	MG%	Proteine%	Densité g/cm3
25001	11,77	6,53	86,23	7,24	2,53	1,017
25019	8,38	6,72	91,62	1,66	2,54	1,023
26004	13,55	5,95	86,45	7,6	2,38	1,02
26024	13,38	7,04	86,62	6,34	2,71	1,02
27011	10,09	7,31	89,91	2,78	2,76	1,024
27021	12	7,4	88	4,6	2,82	1,023
27023	14,59	6,31	85,41	8,28	2,47	1,015
28014	11,92	7,07	88,08	4,85	2,7	1,021
28016	9,3	6,81	90,7	2,49	2,58	1,022
28021	14,59	6,58	85,41	8,01	2,56	1,017
29001	11,95	7,36	88,05	4,59	2,8	1,023
29003	10,78	7,07	89,22	3,71	2,69	1,022
29016	14,4	7,53	85,6	6,87	2,89	1,021
Moy	12,0538462	6,89846154	87,7923077	5,30923077	2,64846154	1,02061538
12/02/2014						
25001	11,43	7,01	88,57	4,42	2,67	1,021
25019	10,13	6,57	89,87	3,56	2,5	1,021
26004	10,29	6,63	89,71	3,66	2,53	1,021
26024	12,41	7,74	87,59	4,67	2,94	1,024
27011	9,65	6,58	90,35	3,07	2,5	1,021
27021	12,39	7,71	87,61	4,68	2,93	1,021
27023	11,16	7,11	88,84	4,05	2,71	1,022
28014	12,02	6,82	87,98	5,2	2,61	1,02
28016	9,63	6,97	90,37	2,66	2,64	1,023
28021	10,84	6,98	89,16	3,86	2,66	1,022
29001	10,83	7,35	89,17	3,48	2,79	1,024
29016	11,35	7,38	88,65	3,97	2,8	1,023
Moy	11,0108333	7,07083333	88,9891667	3,94	2,69	1,02191667
17/03/2014						
25001	11,38	6,69	88,62	4,68	2,56	19,09

ANNEXES I

25019	11,88	7,04	88,11	4,84	2,69	21,03
26004	10,51	6,88	89,48	3,63	2,61	21,08
26024	11,47	7,05	88,53	3,97	2,68	22,01
27008	10,87	6,92	89,13	3,95	2,05	21,09
27018	11,09	7	88,9	4,09	2,67	21,08
27023	11,19	7,16	88,81	4,03	2,72	22,05
28001	10,75	6,98	89,25	3,76	2,65	22
28016	11,07	6,59	88,92	4,48	2,06	20,75
28021	11,3	7,05	88,68	4,26	2,68	21,08
29001	10,85	6,98	89,14	3,87	2,66	21,45
29016	11,52	6,91	88,47	4,61	2,64	21,05
29017	11,43	7,17	88,56	4,37	2,73	22,02
Moy	11,1776923	6,95538462	88,8153846	4,19538462	2,56923077	21,2138462
31/03/2014						
25001	10,96	7,1	89,04	3,86	2,7	1,022
25019	11,49	6,97	88,51	4,52	2,66	1,021
26004	11,04	7,13	88,95	3,91	2,71	1,023
26024	12,14	7,47	87,86	4,67	2,84	1,022
27008	11,29	7,08	88,71	4,21	2,7	1,022
27011	10,78	6,91	89,22	3,87	2,63	1,021
27018	10,61	6,71	89,39	3,9	2,56	1,02
27023	10,59	6,74	89,41	3,85	2,57	1,022
28001	11,41	6,98	88,06	4,43	2,66	1,021
28014	11,01	6,82	88,09	4,28	2,6	1,02
28016	11,29	6,85	88,71	4,44	2,62	1,02
28017	13,6	7,77	86,04	5,83	2,97	1,023
28021	12,72	7,27	87,28	5,45	2,78	1,021
29001	11,03	7,09	88,97	3,94	2,7	1,022
29016	10,56	6,71	89,44	3,85	2,56	1,02
29017	10,85	6,92	89,15	3,93	2,64	1,021
Moy	11,335625	7,0325	88,551875	4,30875	2,68125	1,0213125

ANNEXES II

LE BILAN ENERGETIQUE

Absorbance standard = 0.114			BHB (g/l)			
N° vahe	Absorbance	[] AGNE mmol/litre	j15	j30	j41	j52
29 06	0,129	1,13	0,3	0,6	0,9	1,2
25 29	0,82	0,72	0,3	0,4	0,6	0,4
71 93	0,079	0,7	0,4	0,6	0,6	0,7
75 29	0,061	0,53	0,3	0,4	0,6	0,6
33 46	0,035	0,3	0,3	0,2	0,6	0,2
95 69	0,242	2,12	1,8	1,2	0,8	0,8
35 07	0,059	0,52	0,6	0,6	1,2	0,6
34 45	0,064	0,56	0,3	0,6	0,7	0,7
01 86	0,17	1,49	0,3	0,4	0,6	0,6
47 03	0,078	0,68	0,4	0,8	0,6	0,6
99 18	0,035	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6
04 08	0,088	0,77	0,3	0,7	0,4	0,6
50 86	0,105	0,92	0,4	0,8	0,8	0,8
02 07	114	1	0,4	0,8	0,8	0,4
26 97	0,132	0,89	0,3	0,8	1,4	1
97 02	0,046	0,4	0,3	0,6	0,6	0,6
05 57	0,052	0,45	0,7	0,9	0,3	0,4
20 35	0,98	0,86	0,6	0,3	0,8	0,4
50 73	0,105	0,92	0,3	0,8	1,2	0,7
50 88	0,101	0,88	0,7	0,5	0,8	1
19 49	0,035	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6
42 37	0,073	0,64	0,3	0,6	0,6	0,3
84 07	0,082	0,72	0,3	0,8	0,4	0,8
97 41	0,102	0,89	0,4	0,6	0,8	0,8
04 09	0,08	0,7	0,4	0,8	0,6	0,6
Ecart type		0,60	0,36	0,41	0,44	0,32
moyenne		0,93	0,64	0,87	0,93	0,74
Val Max		2,76	1,80	1,80	2,20	1,80
Val Min		0,25	0,26	0,20	0,30	0,20

ANNEXES III

gly (g/l)				urée (g/l)			
j15	j30	j41	j52	j15	j30	j41	j52
0,49	0,56	0,75	0,63	0,35	0,27	0,05	0,07
0,54	0,71	0,48	0,94	0,36	0,23	0,27	0,13
0,48	0,57	0,63	0,51	0,24	0,19	0,11	0,16
0,44	0,56	0,5	0,59	0,28	0,2	0,1	0,21
0,52	0,68	0,8	0,69	0,08	0,26	0,08	0,06
0,47	0,62	0,77	0,7	0,19	0,06	0,2	0,12
0,52	0,45	0,59	0,65	0,23	0,22	0,13	0,1
0,69	0,69	0,75	0,89	0,16	0,12	0,06	0,22
0,63	0,68	0,77	0,72	0,21	0,22	0,12	0,09
0,67	0,75	0,66	0,71	0,16	0,19	0,19	0,37
0,66	0,7	0,53	0,84	0,14	0,1	0,14	0,11
0,87	0,64	0,82	0,62	0,12	0,41	0,2	0,33
0,91	0,66	1,18	0,86	0,22	0,23	0,38	0,15
0,63	0,65	1,1	0,68	0,16	0,31	0,18	0,13
0,7	0,7	0,74	0,68	0,16	0,31	0,2	0,22
0,59	0,54	0,53	0,76	0,47	0,15	0,27	0,27
0,28	0,49	0,48	0,8	0,24	0,31	0,09	0,14
0,65	0,7	0,52	0,64	0,1	0,21	0,17	0,18
0,54	0,44	0,66	0,56	0,1	0,14	0,1	0,07
0,59	0,47	0,4	0,42	0,28	0,26	0,22	0,24
0,49	0,58	0,52	0,5	0,19	0,15	0,22	0,33
0,46	0,55	0,52	0,49	0,17	0,15	0,26	0,33
0,42	0,71	0,49	0,64	0,14	0,16	0,12	0,1
0,66	0,74	0,52	0,78	0,08	0,11	0,21	0,27
0,87	0,64	0,82	0,62	0,16	0,31	0,38	0,33
0,16	0,14	0,18	0,16	0,09	0,12	0,12	0,13
0,57	0,59	0,63	0,64	0,22	0,26	0,24	0,26
0,91	0,77	1,18	0,94	0,47	0,49	0,50	0,52
0,10	0,11	0,11	0,10	0,04	0,06	0,05	0,06

ANNEXES III

LE BILAN PROTEIQUE

prt (g/l)			
j15	j30	j41	j52
77	69	72,3	69
71	75	70	74,3
48	82	75	79,7
64	87	51	66
88	91	94	87
80	74	69	75
76	74	75	63
78	87	73	62
68	57	47	73
67	73	65	86
102	93	93	89
70	72	79	73
84	80	92	89
78	92	101	98
96	96	103	101
67	73	74	78
87	74	69	72
103	79	84	73
65	67	65	62
66	71	68	64
72	71	72	74
73	71	73	76
72	65	62	59
82	78	82	86
72	65	89	78
19,34	16,11	17,28	16,66
70,48	75,69	74,63	76,12
103,00	96,00	103,00	101,00
0,62	7,78	9,19	7,39

ANNEXES IV

LE BILAN MINERAL

Ca (mg/l)				P (mg/l)			
j15	j30	j41	j52	j15	j30	j41	j52
78	77	74,9	70	83	94	126,7	110
77	81	87	89,1	61	54	56	60,7
75	70	80	57	64	71	69	79,1
70	77	54	76	45	48	44	52
86	82	86	75	43	48	43	44
75	87	79	92	50,4	56	43	52
68	88	67	76	56	48	66	49
82	78	84	70	68	70	66	64
82	85	54	86	49	52	50	65
59	56	62	85	45	38	36	45
81	75	80	82	65	56	63	65
81	89	90	89	55	56	61	36
95	94	89	87	43	51	67	53
98	89	108	99	36	43	21	43
94	102	105	102	58	40	59	54
92	84	241	109	48	52	23	35
93	89	95	82	78	84	53	66
87	74	89	80	55	84	53	61
86	90	86	88	64	84	76	49
85	104	90	98	65	50	85	105
90	103	84	83	66	51	55	74
88	106	83	80	94	47	52	72
93	85	76	91	72	91	69	52
90	86	92	96	67	61	54	52
97	85	95	94	51	67	53	36
17,29	18,14	28,43	17,92	15,19	17,61	18,68	21,12
81,72	84,96	86,13	83,22	54,90	56,82	54,25	57,20
100,00	106,00	241,00	109,00	94,00	100,00	126,70	124,00
11,16	6,71	9,46	10,42	9,86	13,09	12,14	17,67

ANNEXES VI

K (meq/l)			
j15	j30	j41	j52
3,9	4,9	3,2	4,8
3,73	5,2	3,8	4,2
3,8	4,2	4,4	4,3
3,5	3,4	3,1	3,8
3,6	3,8	3,6	3,8
4,5	5,2	4,2	4,8
3,8	4,2	4,5	3,6
3,8	4	3,8	3,9
3,8	4,1	3,7	4,3
4	4,2	4,5	4,2
4,1	4,4	4,5	4,6
4	4,6	4,5	3,9
4,8	4,4	4,9	6
3,7	4,4	4,6	4,2
4	4,9	4,6	4,3
4,3	5,2	4,5	4,8
4,3	3,9	4,5	4,2
4,3	4,7	3,9	4
4,7	4,1	4	4,2
4,6	3,8	4,1	4,8
4,9	4,9	7,1	4,4
4,1	4,9	6,8	4,4
4,8	4,3	3,8	3,8
4,4	4,3	3,8	4,1
4,6	4,2	4,8	4,3
0,88	0,89	1,05	0,92
4,23	4,28	4,33	4,32
5,20	5,20	7,10	6,00
0,42	0,51	0,47	0,49

ANNEXES V

Mg (mg/l)				Na (meq/l)			
j15	j30	j41	j52	j15	j30	j41	j52
22	21	26	17	136	142	136	141
21	18	18	17	137	143	131	135
17	21	19	17	137	134	132	135
13	17	11	19	138	137	100	138
16	19	16	14	136	141	136	137
16	17	21	18	138	138	137	139
16	19	16	17	135	132	131	125
19	21	19	17	142	142	132	141
16	16	14	18	135	132	129	132
11	13	10	16	123	125	136	138
15	15	18	16	139	134	140	136
14	18	18	16	133	137	139	130
16	18	18	17	140	133	141	147
12	10	15	18	125	137	135	142
24	24	22	24	139	138	150	149
19	22	14	18	139	135	136	138
25	29	31	31	141	139	136	140
18	20	17	17	144	142	138	142
21	23	22	22	129	133	133	132
25	21	21	19	138	140	137	139
19	20	21	20	135	147	137	135
19	20	22	19	131	145	136	135
25	22	24	21	132	135	130	129
19	17	19	21	144	132	138	132
15	16	24	21	135	142	132	135
5,16	4,46	5,73	4,81	26,43	25,57	26,07	26,18
17,37	18,11	18,71	18,27	134,81	132,49	131,61	134,34
30,00	29,00	37,00	31,00	174,00	150,00	158,00	159,00
4,70	2,73	4,45	4,25	10,07	7,22	5,70	6,22

ANNEXES VI

LE BILAN HORMONAL

P4 (ng/ml)			
j15	j30	j41	j52
2,33	0,65	11,07	2,15
0,23	0,548	0,437	0,164
0,3	10,63	0,358	2,64
0,15	6,37	0,631	5,62
0,623	4,65	0,623	0,205
0,452	0,175	7,65	0,054
0,4	0,453	0,251	0,03
5,25	15,15	0,202	5,25
0,63	0,453	1,7	5,73
0,191	0,124	0,103	0,739
0,063	6,18	0,257	5,21
0,136	0,16	0,264	0,257
0,209	0,611	0,148	0,087
0,413	0,223	0,809	0,341
0,14	0,375	0,339	0,324
0,07	16,73	0,423	7,14
0,11	0,45	8,06	0,21
0,205	0,057	0,241	0,303
0,056	0,03	0,03	0,03
0,564	4,01	9,06	12,39
0,082	0,203	5,75	0,099
0,076	0,213	2,87	0,15
0,03	0,03	0,0425	0,0387
0,218	0,047	0,098	0,186
0,047	0,088	0,209	0,211
0,81	4,05	3,24	3,93
0,41	2,26	2,13	2,58
5,25	16,73	11,07	14,00
0,03	0,03	0,03	0,03