



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

**Effet des pratiques alimentaires durant les cinq
dernières années d'élevage sur la production et la
qualité du lait des vaches laitières
Cas de la station bovine de l'ITELV.**

Présenté par
AIT GHERBI LAKRI ET KANDI SARA

Devant le jury :

Présidente :	M ^{me} HADJOMARK.	M.A.A	ISVB
Examineur :	M ^r BESBACI M.	M.A.A	ISVB
Promoteur :	M ^r NABI M.	M.A.A	ISVB

Année : 2015/2016

REMERCIEMENTS

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

A monsieur NABI Mustapha

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de nous encadrer, de nous corriger et de nous apporter une aide précieuse au cours de l'élaboration de ce travail.

Pour toute sa gentillesse et sa disponibilité,

Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect les plus sincères.

A madame HADJOMAR Karima

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de notre thème.

Hommage respectueux.

A monsieur BESBA CI Mohamed

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

A TOUT le personnel de la station bovine de l'TTELV, madame BOUZERD Soraya, DAHMANE Hadjer, MEZIANE Sabrina, KESSIRA Amel et vétérinaires. MADAME BEN BOURHANE Dalila : chef département ruminant, AIT ALI Wassila, chef de laboratoire central : madame DIAF Soumia pour leurs aides, leurs conseils pour le bon déroulement de notre expérimentation.

A madame ACHOURI Hassina et son équipe de la bibliothèque de notre institut vétérinaire qui nous a beaucoup aidés, en leur souhaitant une bonne santé.

Dédicaces

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

Je dédie ce modeste travail à :

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

Mon père, qui peut être fier de moi et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte ce travail porte ses fruits.

Merci pour les valeurs nobles et l'éducation que tu m'as inculqué. Puisse Dieu tout-puissant accorder à mes parents longue vie et bonne santé.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance...Aussi, c'est tout simplement

Que je dédie ce travail en témoignage de mes respects

À mon cher mari, Hocine pour son aide précieuse et sa persévérance tout long de mon projet. Merci pour le soutien permanent que j'ai trouvé auprès de toi.

Mon frère Mohand Chrif et mes sœurs ; Ouahida et Milissa que j'aime tant, avec mes meilleurs vœux de réussite dans la vie,

Mes grands parents, mes tantes, mes cousins, tous les gens de mon village <Nezla> et à toute la famille de : Ait gherbi et Sebki.

Mon binôme Sarah Kandi...pour son aide très précieuse dans la rédaction de ce travail.

À toute la promotion 2015-2016 de l'Institut des sciences vétérinaires, je leurs souhaite un bon avenir.

À toute mes amies, spécialement Nabila, djaouida, notre chère Rokia....

Tous mes enseignants et, plus particulièrement, mon promoteur Nabi Mustapha.

Lakri

D é d i c a c e s

*Louange à **A Allah**, seigneur de l'univers le tout puissant et miséricordieux qui comblé de bienfaits je lui rends grâce.*

Je dédie ce thème à :

***Ma très chère mère** affable, honorable, aimable. Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un gronde secours pour mener à bien mes études.*

***Mon très chère père** .aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, le dévouement et le respect que j'ai toujours en pour vous, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

***Mes chères sœurs** Myriam, Fatima, Safia qui j'aime énormément et à mon unique frère Ibrahim.*

***Docteur** Benmouhoub Mourad pour son aide et conseils durant la réalisation de ce travail.*

***Mes oncles et tantes** surtout Dida, un pensée très particulière. Et à toute la famille kandi.*

***Mes cousins** A bdenour, A youb, Amin, Zizou et Badi et cousines A mina, A ssia, A ya, Lina.*

***Mon binôme** Lakri Ait gherbi qui m'a accompagné durant tout le longue de ce parcours.*

Mes chères amies Kamilia, Ferhat, Ouahid ,Nour, Fatima, Amel, karima ,Salma, Saada,wisa..... et chère Rokia.

***Tous mes enseignants** et plus spécialement mon promoteur Nabi Mustapha.*

***A Toute** personne qui m'a aidé de près ou loin. Et à M orci et Sellam.*

SA RA

ملخص

أفضل الأغذية في كمية و نوعية هي واحدة من العوامل الرئيسية لديها انعكاس مباشر على إنتاج الحليب. وتشمل دراستنا تقييم تأثير النظام الغذائي على إنتاج الحليب و الجودة الفيزيائية و الكيميائية من الحليب خلال السنوات الخمس الماضية. وقد أجريت الدراسة لدينا في مجال المعهد التقني بابا على المزارع. شملت الدراسة حوالي 46 بقرة هولشتاين فطيرة السوداء و الحمراء فطيرة ،مونبيليار،براون السويسرية. القياسات التي تقوم طوال التجربة لدينا هي:

- معدل إنتاج الحليب مراقبة الأبقار الحلابة خلال السنوات الخمس الماضية.
- مراقبة الجدول الزمني العلف.
- تحليل التركيبية الفيزيائية و الكيميائية من الحليب المنتجة في السنوات الخمس الماضية.

وعموما، فإن النتائج من تحليل الأنايبب الغذائي لل ITELV تكشف عن درجة الأعلاف الزراعية من الحكم الذاتي. ويختلف الوضع بالنسبة للمكمل الغذائي تعتمد فيها المزرعة على السوق 100٪.

وغالبا ما يتقن تغذية الأبقار سيئة كما غير متوازن ويتم توزيع الحصص مع كميات لا تلبي احتياجات الأبقار الحلابة. النتائج المترتبة على هذا الوضع يؤثر على الفترة بين الولادات ينوب التالي أداء إنتاج الحليب لاتزال منخفضة في المتوسط 12.5 ليدر / بقرة / يوم.

نتائجنا تظهر أن الاختلاف في مستويات البروتين من محتوى الحليب و الدهون تقدر ب 2.5 غرام / لتر و 6.5 غرام / لتر على التوالي. وهذا يدل على تفاوتات كبيرة في إدارة القطيع المزرعة.

الكلمات المفتاحية : البقرة، الحليب، الكمية، التغذية، ITELV

Résumé

Une meilleure alimentation en quantité et qualité est l'un des principaux facteurs qui a un reflet direct sur la production laitière.

Notre étude a porté sur l'évaluation de l'effet de l'alimentation sur la production laitière et la qualité chimique de lait de vaches pendant les cinq dernières années, dans la région de BABA ALI à l'institut technique des élevages.

L'étude a porté sur 46 vaches de race Holstein pie noire et pie rouge, Montbéliard, Brune des Alpes.

Les mesures effectuées tout le long de notre expérimentation sont :

- Le suivi de la production laitière des vaches en lactation durant les cinq dernières années.
- Suivi du calendrier fourrager.
- Analyse de la composition physico-chimique du lait produit durant les cinq dernières années.

Globalement, les résultats issus de l'analyse de la conduite alimentaire de la ferme d'ITELV révèlent un degré d'autonomie en fourrage. La situation est toute autre pour le concentré où la ferme est dépendante à 100 % de marché.

L'alimentation des vaches laitières est souvent mal maîtrisée en qualité et les rations restent déséquilibrées avec des quantités distribuées ne répondant pas aux besoins des vaches en lactation. Les conséquences de cet état des lieux affectent l'intervalle vêlage-vêlage et par conséquent les performances de la production laitière qui reste faible en moyenne de 12.5 litre/Vache/Jour.

Nos résultats montrent que les écarts du taux protéiques, du taux butyreux de lait estimé à 2.5 g/l et 6.5 g/l respectivement. Ceci témoigne des disparités importantes dans la conduite d'élevage de la ferme.

Mots clés : vaches, lait, quantité, qualité, production laitière, alimentation, ITELV.

Summary

Better food in quantity and quality is one of the main factors has a direct reflection on milk production.

Our study includes the evaluation of the effect of diet on milk production and the physico-chemical quality of milk during the last five years. Our study was conducted in the area of BABA ALI technical institute of farms.

The study to be about 46 Holstein cows black and red pie, Montbeliard, Brown Swiss.

The measurements carried throughout our experiment are:

- The milk production rate monitoring lactating cows during the last five years.
- Monitoring of the forage calendar.
- Analysis of the physico-chemical composition of the milk produced in the last five years.

Overall, the results from the analysis of the food pipe of the ITELV reveal a farm fodder degree of autonomy. The situation is different for concentrated where the farm is 100% dependent on market.

The feeding of dairy cows is often poorly mastered as unbalanced and rations are distributed with quantities not meeting the needs of lactating cows. The consequences of this state of affairs affecting the calving interval and consequently the performance of milk production remain low on average 12.5 liters / cow / day.

Our results show that the differences of protein levels of milk fat content estimated at 2.5 g / l and 6.5 g / l respectively. This shows significant disparities in the farm herd management.

Key world: cow, milk, quality, production, feeding, ITELV.

Table des matières

Résumé

Abréviations

Introduction.....1

Partie Bibliographique

Chapitre I : Situation de la production laitière nationale

1.1. Evolution des effectifs du cheptel bovin algérien (en tête) de 2004 à 2014.....2

1.2. Evolution et structure des effectifs de cheptel bovins laitiers de 2004 2014.....3

1.1.3. Evolution de la production laitière nationale de 2005-2014.....3

Chapitre II : Besoins alimentaires de la vache laitière

2.1. Définition de lait.....6

2.1.1. Propriété physico-chimique de lait.....6

2.1.2. Composition chimique de lait.....6

2.2. Alimentation de la vache laitière.....8

2.2.1. Besoins nutritifs de la vache laitière.....8

2.2.1.1. Besoins d'entretien.....8

2.2.1.2. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles.....9

2.2.1.3. Besoins de gestation.....10

2.2.1.4. Besoins de production laitière.....10

2.2.2. Alimentation de la vache laitière au cours de la lactation.....11

2.2.2.1. Début de la lactation.....14

2.2.2.2. Milieu de la lactation.....16

2.2.2.3. Fin de la lactation.....17

2.2.2.4. Tarrisement.....20

2.2.3. Abreuvement.....21

CHAPITRE III : Facteurs de variation de la qualité et de la production du lait

3.1. Facteurs liés à l'animal.....23

3.2. Effet génétique.....23

3.3. Facteur physiologique.....23

3.3.1.1. Effet de l'âge au premier vêlage.....23

3.3.1.2. Effet rang de mise bas.....24

3.3.1.3. Effet de stade de lactation.....25

3.3.1.4. Effet de l'état de gestation.....25

3.3.1.5. Effet de l'état sanitaire	25
3.4.1. Effet de l'alimentation.....	26
3.4.1.1. Effet d'apport énergétique.....	26
3.4.1.2. Effet d'apports azotés.....	26
3.4.1.3. Effet de la sous-alimentation.....	28
3.4.1.4. Effet de la nature de la ration de base.....	30
3.4.1.5. Effet de la nature et de la quantité de concentré distribué	31
3.4.1.6. Effet du rapport fourrages / concentrés.....	32
3.4.1.7. Effet des rapports en matière grasses.....	32
3.4.1.8. Effet de la mise à l'herbe.....	33
3.4.1.9. Effet du rentré à l'étable.....	34
3.4.1.10. Effet d'apport en autres aliments.....	34
3.4.1.11. Effet de l'aspect physique des aliments.....	35
3.4.1.12. Effet d'apport de substances tampon.....	35
3.4.1.13. Effet d'apport additif alimentaire.....	36
3.4.1.14. Effet de la carence de la ration en minéraux et en vitamines.....	36
3.4.1.15. Effet de l'abreuvement.....	36
3.4.2. Effet de la saison.....	38
3.4.3. Effet de climat.....	38
3.4.4. Effet de tarissement.....	38
3.4.5. Effet de mois de vêlage.....	38
3.4.6. Effet de l'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage-insémination fécondante.....	38
3.4.7. Effet de la traite.....	39
3.4.8. Effet de bien être.....	39

Partie expérimentale

1. Objectif.....	40
2. présentation de la région d'étude.....	40
3.2.1. Présentation de l'exploitation.....	41
2.2. Bâtiment.....	41
2.3. Climat.....	42
2.4. Hygiène et prophylaxie sanitaire.....	44
I. Matériel et méthodes.....	46
1. suivi.....	46

2. mesure.....	46
II. Résultats.....	47
1. Effet de l'alimentation.....	47
1.1. Calendrier fourrager pour l'année expérimentation.....	48
2. la production laitière.....	49
3. la composition du lait.....	51
3.3. Analyse mensuelle de TB et TP.....	51
III. Discussion.....	54
Conclusion.....	57
Recommandation.....	58
Références bibliographiques.....	59
Annexes.....	65

Liste des tableaux

<u>Tableau n° 01</u> : La composition de lait de vache (Alais et Linden, 2004).....	7
<u>Tableau n°02</u> : Besoin journaliers de la vache laitière selon les normes du conseil de recherche nationale des États-Unis (NRC, 1989).....	9
<u>Tableau n°03</u> : Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles (Sahraoui, 2002).....	10
<u>Tableau n°04</u> : Les besoins de gestation pour une vache de 600 kg (Vermorel et INRA, 1988).....	10
<u>Tableau n°05</u> : Besoins de production d'un kg de lait pour une vache de 600 kg (Sahraoui, 2002).....	11
<u>Tableau n°06</u> : Evolution des besoins journaliers en UFL, PDI, calcium de la vache laitière de la fin d'une lactation au pic de lactation suivante (Serieys, 1997).....	16
<u>Tableau n°07</u> : Rythmes de distribution du concentré de production au dessus de la quantité de lait permise par les UFL de la ration de base selon la valeur énergétique du concentré et de la qualité de la ration de base (INRA ,1988).....	17
<u>Tableau n°08</u> : Niveau d'abreuvement pour une vache de 653 kg de poids vif (Wolter, 1994).....	21
<u>Tableau n°09</u> : Influence du numéro de lactation sur la quantité et la composition de lait produite (Robinson et al, 1973).....	24
<u>Tableau n°10</u> : Influence du niveau des apports azotés en début de lactation sur la production et la composition du lait (Dulphy et Journet,1982).....	27
<u>Tableau n°11</u> : Effet d'une réduction brutale et courte du niveau énergétique de la ration sur la composition du lait (Mathieu, 1985).....	29
<u>Tableau n°12</u> : Effet de la sous- alimentation en début de lactation sur la production laitière (Broster, 1974).....	29
<u>Tableau n°13</u> : Influence de la proportion d'aliments concentrés associés à deux types d'aliment sur la production et la composition du lait (Mathieu, 1985).....	31
<u>Tableau n°14</u> : Influence de la proportion d'aliment concentré sur la production laitière et le TB (Flatt, 1969).....	32
<u>Tableau n°15</u> : Effet de suppléments lipidiques sur la production et la composition du lait de vache (Chilliard et al, 2001).....	33
<u>Tableau n°16</u> : un plan prophylactique de la ferme.....	45
<u>Tableau n°17</u> : Effets de la finesse de hachage d'une ration sur les performances des vaches laitières (Grant et al, 1990).....	35
<u>Tableau n°18</u> : Calendrier fourrager pour l'année d'expérimentation.....	48

Liste des figures

Figure 01 : Evolution du cheptel bovin national total 2004-2014 (service des statistiques).....	2
Figure02 : Evolution du cheptel de vaches laitières national 2004-2014(SDS).....	3
Figure03 : La part de soutien des filières de production par FNDIA et FNRPA en 2010.....	4
Figure04 : Evolution de la production laitière nationale (2005-2014) (SDS).....	5
Figure05 : Composition moyenne en g/ kg du lait de vache (Roger et Andrew, 2002).....	8
Figure06 : Courbe de lactation (Ramaherijaona, 1987).....	13
Figure 07 : Evolution de la production et de la composition du lait, de la capacité d'ingestion et de poids vif des vaches laitières au cours de lactation (Faverdin et al, 1987).....	19
Figure 08 : Effet du déficit énergétique en début de lactation sur la production laitière (Wolter, 1994).....	30
Figure09 : Plan parcellaire 2015-2016.....	40
Figure10 : Distribution de fourrage au vache laitière.....	41
Figure11 : Distribution d'aliments aux vaches en stabulation libre.....	42
Figure 12 : Situation climatique durant la campagne agricole 2014.....	42
Figure 13 : Situation climatique durant la campagne agricole 2015.....	43
Figure14 : Situation climatique durant la campagne agricole 2016.....	43
Figure 15 : l'évaluation de la pluviométrie de chaque mois au cours de la campagne agricole 2014-2015.....	44
Figure 16 : Désinfection du cordon ombilical chez le veau.....	45
Figure 17 : Fauchage de fourrage au niveau de l'ITELV.....	48
Figure 18 : Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière, (Décembre 2011-Novembre 2012).....	49
Figure20 : Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière, (Décembre 2012-Novembre 2013).....	50
Figure 21 : Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière (Décembre 2013-Novembre 2014).....	50
Figure 22 : Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière (Décembre 2014-Novembre 2015).....	51
Figure 23 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2013.....	51
Figure 24 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2014.....	52
Figure 25 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2015.....	52
Figure 26 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2016.....	53

Liste des abréviations

AGV :	Acide gras volatile
BLA :	Bovin laitière amélioré
BLL :	Bovin laitière
BLM :	Bovin laitière moderne
Ca :	Calcium
CL :	chlore
DSA :	Directions de service vétérinaire
En _L	Energie nette de lactation
ESC :	Extrait sec dégraissé
FNDIA :	Fond national du développement et d'investissement agricole
FNRDA :	Fond national de la régulation et du développement agricole
FNRPA :	Fond national de la régulation et de production agricole
g/J	Gramme par jour
GMQ :	Gain moyen quotidien
H :	heur
Ha :	hectare
INRA	Institut national de la recherche agronomique
ITELV :	Institut technique d'élevage laitier bovin
K :	potassium
Kg/V/J :	Kilogramme par vaches par jour
L :	litre
MAD	Matière azoté digestible
Mg :	magnésium
Ms :	Matières sèches
N° :	numéro
Nbr :	Nombre
NRC :	Nutrition requirements of dairy cattel
OCDE :	Organisation de coopération et de développement économique
P :	phosphore
PDI	Protéines digestibles dans l'intestin
PI :	Production initiale
PM :	Production moyenne
PNDA :	Plan national de développement agricole
PV :	Poids vif
Qx :	Quintaux
S :	Sevrage
TB :	Taux butyreux
TP :	Taux protéique
UFL :	Unité fourragère laitière
UI :	Unité international
VL :	Vache laitière

Introduction

Introduction

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de chacun, quel que soit son revenu, afin de combler le déficit en protéines d'origine animale. Cela s'explique par sa richesse en nutriments et son prix, du fait qu'il est subventionné par l'Etat. L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb. Cette consommation pourra augmenter encore régulièrement dans les années à venir. Malgré la mise en application du plan national de développement agricole (PNDA), la facture alimentaire est importante et la situation de la disponibilité alimentaire ne cesse de s'aggraver, donc il faut économiser au maximum la distribution des aliments sans sous-alimenter nos bétails.

L'alimentation de la vache laitière a pour première priorité de permettre de produire un lait d'excellente qualité et d'assurer la meilleure santé de la vache (Andrew et Wolter, 2012). Ainsi, la composition du lait est l'un des références sensibles et précoces d'une erreur alimentaire même très nuancée qu'il importe de détecter et d'identifier très tôt pour éviter de graves conséquences économiques (Andrew et Wolter, 2012).

La production de lait d'après (Wolter, 1992), dépend de quatre principaux facteurs : le potentiel génétique, le programme d'alimentation, la conduite du troupeau, et la santé. Alors que le potentiel génétique des vaches s'améliore constamment, nous devons perfectionner l'alimentation et la conduite du troupeau pour permettre à chacune de produire à la mesure de ses aptitudes héréditaires. Un bon programme d'alimentation pour vaches laitières doit indiquer les aliments qui sont appropriés, les quantités nécessaires, ainsi que la manière et le moment de les servir.

Des changements brutaux de régime ou des graves déséquilibres alimentaires sont responsables de dysmicrobismes gastro-intestinaux qui conduisent à la libération d'ammoniac, d'amines et d'autres produits du catabolisme microbien capables de diffuser dans le lait. À plus forte raison, la consommation d'aliments moisissés, mal fermentés, risque d'altérer la valeur sanitaire du lait, en même temps que ses qualités organoleptiques (Andrew et Wolter, 2012). Notamment à la suite d'erreurs alimentaires en début de lactation, la sous-production laitière en est la première manifestation.

L'objectif de notre travail est de réaliser un constat sur l'effet des pratiques alimentaires et leur impact sur la production laitière et la qualité du lait de vache de la station bovine de l'ITELV durant les cinq dernières années d'élevage.

Partie Bibliographique

Chapitre I :

Situation de la production laitière nationale

1.1. Evolution des effectifs du cheptel bovin algérien (en tête) de 2004 à 2014.

Durant les dix dernières années, le cheptel bovin national, a connu une évolution importante. Elle se trouve ralentie entre 2004-2005, rapide entre 2005 et 2006 puis progressive depuis 2006 jusqu'à 2014 pour atteindre 12 049 652 tête (figure 1), (Service des statistiques, 2016).

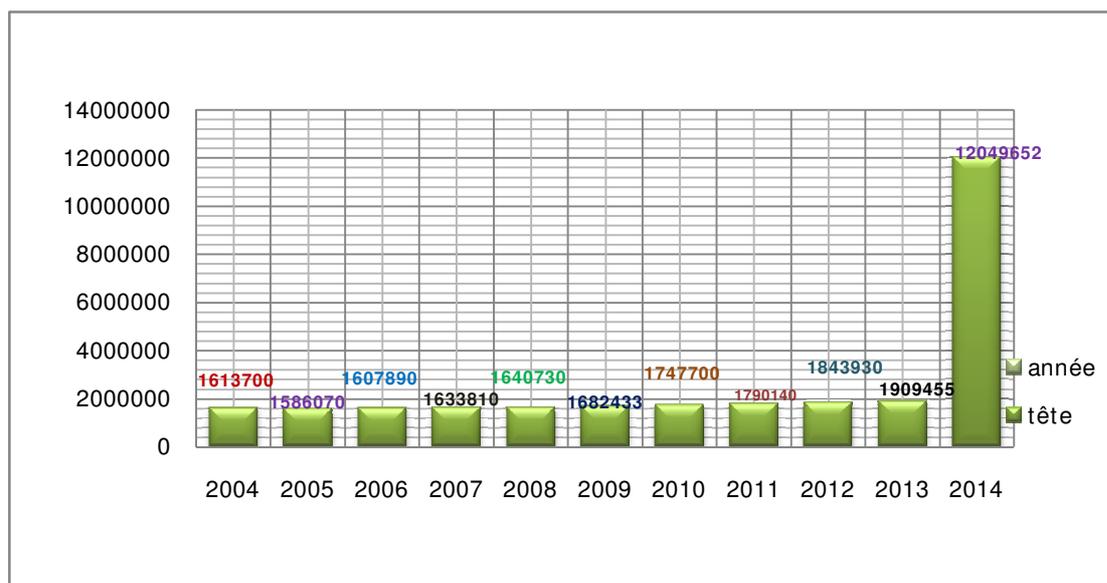


Figure 01 : Evolution de cheptel bovin national total 2004-2014, service des statistiques (2016)

La régression de l'effectif en 2005 peut être expliquée par la cherté de la matière première pour la fabrication d'aliment de bétail et la régression des cultures fourragères. Ce qui a induit certains éleveurs à vendre quelques vaches pour subvenir aux besoins du reste du cheptel. Les causes de cette flambée des prix sont complexes et s'expliquent par la conjonction de plusieurs facteurs notamment les périodes de sécheresse qui ont frappé les grandes régions céréalières des pays exportateurs, la faiblesse des stocks de céréales et d'oléagineux, le développement de l'utilisation de matières premières agricoles pour la production de biocarburants suite à la progression rapide des prix du pétrole et enfin la dévaluation continue du dollar des Etats-Unis, monnaie dans laquelle sont généralement exprimés les prix indicatifs de ces différents produits de base (OCDE, 2008).

1.2. Evolution et structure des effectifs du cheptel bovin laitier de 2004 à 2014

Concernant le cheptel de vaches laitières, qui est composé de trois catégories de vaches (BLM : bovin laitier moderne, BLA : bovin laitier amélioré, BLL : bovin laitier local), l'évolution de l'effectif a été progressive et faible entre 2004 et 2005 et entre 2007 et 2008, ce qui explique la chute de production même en cette année.

La régression de l'effectif de BLM entre 2007 et 2008 et aussi la diminution de l'effectif de BLA +BLM successive depuis 2005 jusqu'à 2008. Entre 2012 et 2014 l'effectif de cheptel bovin laitier a enregistré une augmentation rapide (figure-2) vu l'impact positif des différents programmes d'investissement (FNDIA et FNRPA).

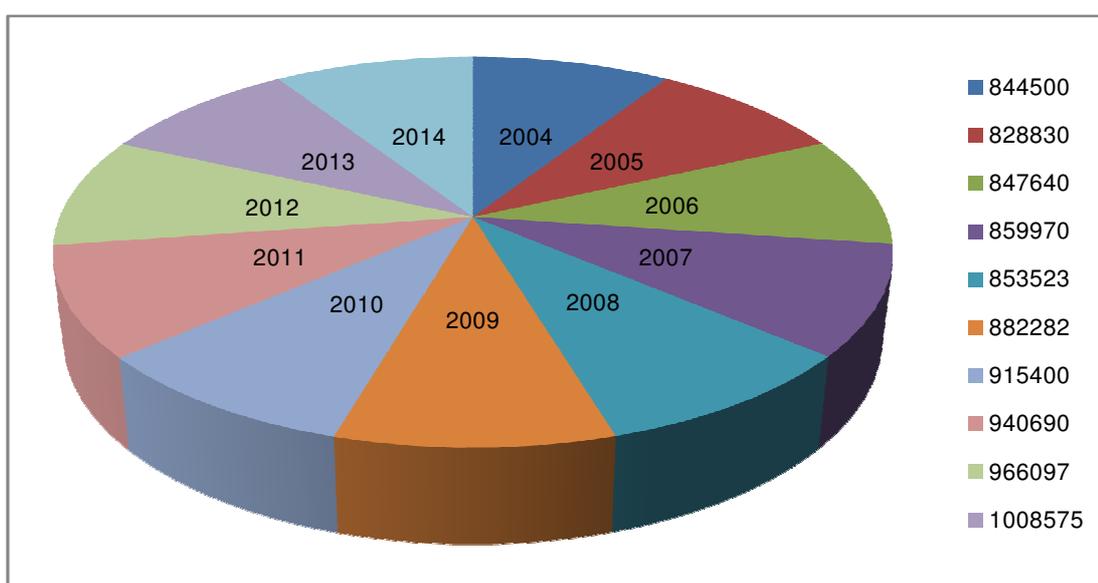


Figure 02 : Evolution du cheptel de vaches laitières national (2004 -2014), service des statistiques (2016)

1.3. Evolution de la production laitière nationale de 2005- 2014

La production laitière nationale a connu ces dernières années une augmentation considérable, cela est dû à la place prépondérante qu'elle occupe dans la politique agricole des pouvoirs publics. En effet cette activité détient la part la plus importante des soutiens (83%) de la part des programmes d'investissement FNDIA, FNRDA et de FNRPA (figure 3) (DSA, 2010).

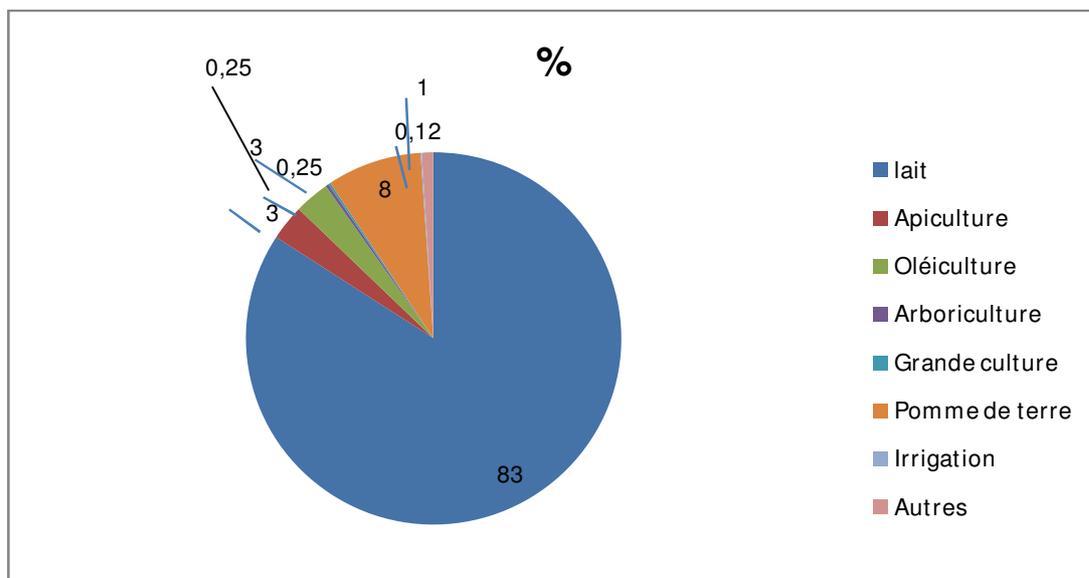


Figure 03 : La part de soutien des filières de production par FNDIA et FNRPA en 2010

La production laitière de la wilaya de Sétif occupe le 1^{er} rang au niveau national, une bonne production(en litre) a été enregistrée depuis 2009 jusqu'à 2014 respectivement (190 202, 218 588, 231 281, 245 509, 270 519, 294 013 litre.

Ceci est lié à un ensemble de paramètres en évolution en faveur de cette filière à savoir l'augmentation des effectifs 228 012 vaches laitières en plus en 2014, l'augmentation des niveaux de soutien à la production de vaches et génisses de 50 %.

La révision en hausse des primes à la production, collecte et intégration du lait, l'assouplissement des procédures d'adhésion des éleveurs en matière d'identification et d'agrément. L'évolution de la production du lait (figure 4) entre 2005 et 2006 a subi une diminution de 60000 L rapidement à partir de 2008 et atteindre 3 548 825 L en 2014.

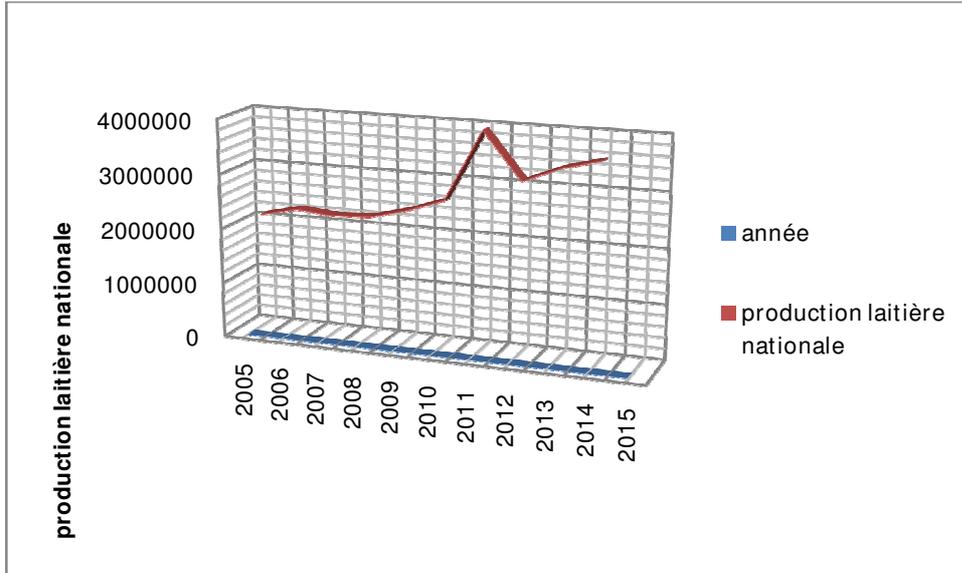


Figure-04 : Evolution de la production laitière nationale (en milliers de litres) (2005-2014)
selon : Service des statistiques (2016)

Chapitre II

Besoins alimentaire de la vache laitière

Afin de mieux cerner ce chapitre sur les besoins alimentaires de la vache laitière, il nous a paru utile de rappeler la définition du lait, ces propriétés physico-chimiques et sa composition.

2.1. Définition de lait

Le lait est un liquide alimentaire opaque, blanc que secrète les glandes mammaires des femelles des mammifères, et dont se nourrissent les petits, ce liquide produit par les femelles des animaux et servant à l'alimentation humaine (Henriette, 2014)

Selon la définition établie par le congrès international de la répression des fraudes alimentaires à Genève (1908) « le lait est le produit intégrale de la traite totale et interrompue d'une femelle laitière bien nourrit et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » (Debry, 2006)

2.1.1. Propriétés physico-chimique de lait

Les propriétés physico-chimique du lait sont plus ou moins stables, elles dépendent soit de l'ensemble des constitutions comme la densité, soit des substances en solution comme le point de congélation ou encore des concentrations en ions comme le ph (acidité) (Yennek, 2012).

Les principales propriétés physico- chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique ou la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (Vignola, 2002). Ceci se résume comme suit :

- La densité du lait varie entre 1.028 et 1.035 pour une moyenne de 1.032 à 15°C :
- Le point de congélation peut varier de -0.530 °C à -0.575°C avec une moyenne de -0.555°C .un point de congélation supérieure à -0.530°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait (la vérification se fait à l'aide d'une cryoscopie)
- Le point d'ébullition est à 100.5°C
- L'acidité est de 15 à 17D° dans les conditions normales.

L'acidité est mesurée en degré DORNIC (D°). 1 D° correspond à 1 mg d'acide lactique dans 10 ml de lait. Elle permet de juger l'état de conservation de lait (Yennek, 2012).

2.1.2. Composition chimique du lait

Aliment complet, le lait est une émulsion de matières grasses dans un sérum aqueux qui contient en suspension des protéines et en solution des glucides, des minéraux, des vitamines

et des enzymes. La composition chimique du lait de vache est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 01 : la composition de lait de vache, source : (Alais et Linden, 2004)

Éléments :	Composition (g/l)	Etat physiologique des composants
Eau :	905	Eau libre (solvant) + eau liée : 3.7%
Glucides : lactose	49	Solution
Lipide :	35	Emulsion de globules gras (3à5µm)
-Matières grasses proprement dite	34	
-Lécithine (phospholipide)	0.5	
-Partie insaponifiable (stérols, carotènes, tocophérol)	0.5	
Protides :	34	Suspension micellaire de phospho-caséinate de calcium (0.08à0.12µm) Solution colloïdale Solution vraie
- Caséines	27	
- Protides solubles (globuline, albumine)	5.5	
-substances azotées non protéiques	1.5	
Sels :	9	Solution ou état colloïdal
-Acide citrique	2	
- Acide phosphorique	2.6	
-Acide chlorhydrique	1.7	
Constituants divers : (Vitamines, enzymes gaz dissous)	Traces	
Extrait sec total :	127	
Extrait sec non gras	92	

Matières sèches :	125 à 135	→(eau : 865 à 875)
Matières grasses (TB) :	34 à 40	} → matière utile ≈ 70
Matières protéiques (TP) :	31 à 34	
Lactose :	49 à 50	} extrait sec non gras ≈ 90
Minéraux :	8	

Figure 5 : Composition moyenne en g/kg du lait de vache, source :(Roger et Wolter, 2002)

2.2. Alimentation de la vache laitière

Dans l'alimentation de la vache laitière, il faut rechercher dans les ressources disponibles, une combinaison d'aliments qui permette de satisfaire les besoins des animaux, avec le meilleur équilibre nutritionnel et moindre coût (Sahraoui, 2002).

Les fourrages (herbe verte, foin, ensilage d'herbe ou de maïs) généralement distribués à volonté constituent la ration de base, (Robelin et *al*, 2000). Cette dernière nécessite une complémentation en aliments concentrés.

Parmi tous les facteurs du milieu étudiés, l'éleveur ne peut agir beaucoup plus que sur l'alimentation pour augmenter la production et le taux de matières utiles du lait (Jurnet et Chilliard, 1985 ; Hoden et *al*.1985 ;Sutton, 1989 ; Colon et Remond ,1991).

Pour répondre aux objectifs de l'éleveur, qui sont la production d'un veau/vache/an et assurer une bonne production en quantité et en qualité du lait ,il est appelé à suivre un programme d'alimentation adéquat pour combler les différents besoins de la vache laitière, la ration ingérée par la vache doit apporter suffisamment d'énergie (UFL),d'azote (PDI),de minéraux(majeurs et oligo-éléments),de vitamines et d'eau.(Yannek, 2012)

2.2.1. Besoins nutritifs de la vache laitière :

2.2.1.1. Besoins d'entretien :

Dans la situation physiologique dite d'entretien, l'animal ne produit rien, ni croît, ni lait, ni travail. De plus, son poids vif reste constant de même que ses réserves corporelles (Jarrige ,1988). La vache mange pour subvenir à ses besoins vitaux seulement (le battement du cœur, la respiration et la température du corps).

Le tableau 02 : besoins journaliers de la vache laitière selon les normes du conseil de recherche national des Etats-Unis (NRC, 1989).

	Energie Nette de Lactation (M cal EN I)	Protéine brute (g)	Minéraux		Vitamines	
			Calcium(g)	Phosphore(g)	A	D
(1000 UI ²)						
Poids vif (kg)	Besoins d'entretien de la vache laitière adulte					
400	7.16	318	16	11	30	12
450	7.82	341	18	13	34	14
500	8.46	364	20	14	38	15
550	9.09	386	22	16	42	17
600	9.70	406	24	17	46	18
650	10.30	428	26	19	49	20
700	10.89	449	28	20	53	21
750	11.47	468	30	21	57	23
800	12.03	486	32	32	61	24

Pour permettre aux jeunes vaches primipares (vache en première lactation) de finir leur croissance il faut augmenter les besoins d'entretien pour tous les nutriments à l'exception des vitamines A et D de 20%. Cette augmentation sera de 10% pour les vache en seconde lactation (Wattiaux ,1996).

2.2.1.2. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles

Au cours de la croissance, tous les organes, les tissu et les régions, les tissus et les régions anatomiques augmentent de poids, mais à des vitesses sensiblement différentes que traduisent extérieurement les modifications de la forme et de l'état de l'animal. Comparé au poids vif, le poids du squelette augmente moins vite mais c'est en partie compensé par une minéralisation accrue ;le poids de la masse musculaire augmente presque à la même vitesse et celui du gras plus vite .La composition du kg de gain de poids vif évolue donc au long de la croissance. Les teneurs en graisse et en énergie augmentent régulièrement ,surtout au détriment de celles en eau .La teneur en protéines diminue légèrement et celle en minéraux plus sensiblement (Jarrige , 1988).

**Tableau 03 : Les besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles
pour une vache de 600 kg (INRA, 1888).**

Age au 1 ^{er} vêlage	Besoins				
	Energie (UFL)	Azote(g)		Minéraux(g)	
		MAD	PDI	Ca ⁺⁺	P ⁺
«< 2 ans» (- de 28 mois)	0,7	60	55	11	9
«> 3 ans» (+ de 28 mois)	0,35	30	25	7	6

2.2.1.3. Les besoins de gestation :

Les dépenses de gestation de la mère correspondent à la croissance et aux dépenses de fonctionnement du fœtus et du placenta et à l'accroissement des enveloppes, des liquides fœtaux, de la paroi utérine et, en fin de la mamelle dans les dernières semaines (Jarrige, 1988).

Selon Sérieys (1997), pendant cette période, les dépenses augmentent plus vite que le poids du fœtus du fait que celui-ci s'enrichit en protéines, en graisse et en minéraux au cours de son développement, elles deviennent sensibles à partir de 7^{ème} mois de gestation (tableau 4), elles augmentent avec le poids du veau à la naissance. Au 9^{ème} mois, ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache.

Tableau 04 : les besoins de gestation pour une vache de 600 kg Vermorel et INRA (1988).

Gestation (en mois)	Besoins				
	Energie (UFL)	Azote(g)		Minéraux(g)	
		MAD	PDI	Ca ⁺⁺	P ⁺
7	0,9	100	80	09	03
8	1.6	160	130	16	05
9	2,6	240	200	25	08

2.2.1.4 : Besoins de production laitière.

Ces besoins correspondent à l'ensemble des synthèses et exportations réalisées par la mamelle pour la production laitière. Ils varient selon la quantité du lait produite et sa composition en taux butyreux et en taux protéiques. Au début de la lactation, les besoins

maximum sont atteints dès la première semaine après le vêlage pour les PDI et le calcium et après 2 à 3 semaines pour UFL c'est-à-dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la 5^{ème} semaine (Sérieys, 1997).

Les vaches laitières à haut niveau de production ont des besoins élevés en acides aminés pour la synthèse des protéines du lait ; elles ne peuvent couvrir leurs besoins en protéines uniquement par les acides aminés microbiens et l'apport des acides aminés alimentaires est non négligeable (INRA, 2004).

Selon Jarrige (1988), les besoins des vaches laitières en calcium(Ca) et en phosphore(P) augmente substantiellement à partir de vêlage (tableau 5), du fait que ces deux minéraux entre amplement dans la composition du lait .Meyer et Denis(1999), ajoutent que si l'apport alimentaire en Ca et P est insuffisant, l'animal utilise ses réserves osseuses. Cependant, en cas de carence grave, la production laitière diminue.

Afin de produire 1 Kg de lait à 4% de matière grasse, la mamelle exporte 0,43 UFL l'évaluation des besoins en MAD semble variable, elle serait de l'ordre de :

- 56 à 66 g de MAD par kg (Reid et al, 1966)
- 48 g de PDI ou 60 g de MAD (Hoden, 1988)

Tableau 05 : les besoins de production d'un kg de lait pour une vache de 600 kg
(Sahraoui, 2002)

Besoin de production		Apports
Energie (UFL)		0.43
Azote (g)	MAD	60
	PDI	48
Calcium (g)		4.15 (de 3.5 à 4.2)
Phosphore (g)		1.75 (de 1.6 à 1.8)

2.2.2. Alimentation de la vache laitière au cours de lactation.

Le rationnement alimentaire joue un rôle appréciable surtout pour son aspect qualitatif, il conditionne les proportions des acides gras volatiles (AGV produit lors des fermentations ruminal) et c'est un important régulateur, puisqu' il modifie directement la disponibilité de

chacun de ces précurseurs de la lipogénèse mammaire. Ainsi, la matière grasse est l'un des constituants dont les teneurs sont les plus variables (Journet et Chilliard, 1985).

Les besoins des vaches laitières surtout les hautes productrices varient au cours du cycle de production en fonction des stades de lactation. Ces derniers sont illustrés par représentation graphique : une courbe de lactation qui comporte 4 phases essentielles à retenir (début, milieu, fin de lactation et la période de tarissement) afin de répondre au besoin de l'animal.

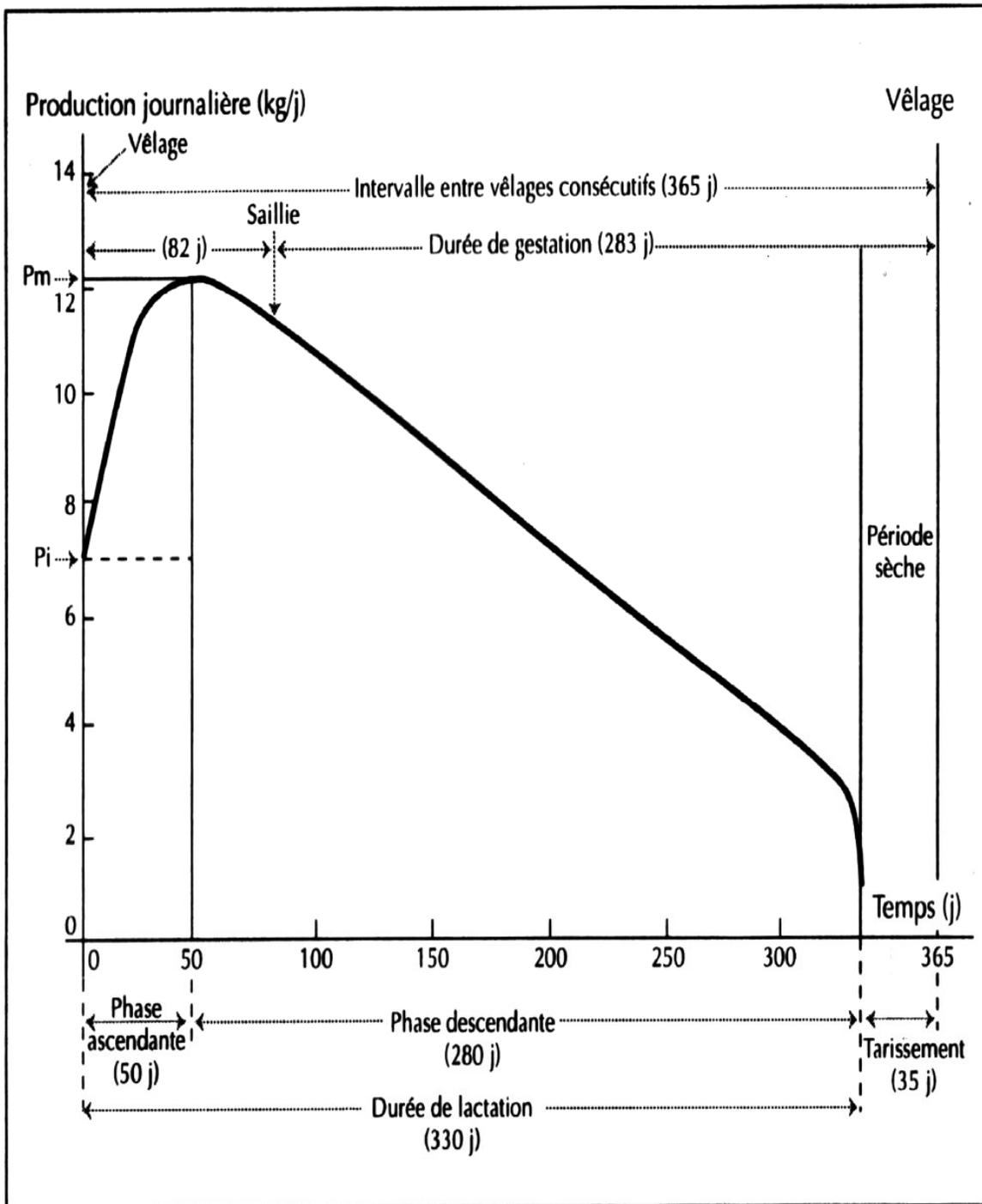


Figure-6 : Courbe de lactation (D'après Ramaherijaona, 1987 rapporté par Meyer et Denis 1999).

2.2.2.1. Début de lactation

C'est la phase croissante de la lactation, les quantités de lait augmentent d'autant plus que le niveau de production est élevé, l'accroissement entre la production initiale (PI=moyenne des 4-5 et 6^{ème} jour) et maximale hebdomadaire (PM) varie d'environ 6Kg de lait pour les faibles productrices (PM=20 Kg chez les primipares, 25 Kg pour les multipares) à plus de 10 Kg de lait pour les fortes productrices (PM=30 Kg chez les primipares, 45 Kg chez les multipares (Faverdin et al, 1987).

Un déficit énergétique inévitable est observé au début de lactation, causé par une très forte augmentation nutritif et la faible capacité d'ingestion de la vache qui ne progresse que lentement. Cela conduira la vache à la mobilisation de ses réserves corporelles, qui sont de 15 à 60 Kg de matières grasses selon le potentiel des animaux, c'est l'apport énergétique nécessaire à la production de 15 à 60 Kg de lait. Concernant les réserves mobilisables, elles sont beaucoup plus réduites et varient entre 5 à 10 Kg, selon le potentiel des animaux, soit équivalence pour la production de 100 à 200 Kg de lait (Hoden et al, 1988).

Selon Wolter (1994), le recours excessif à l'aliment concentré, durant cette période pour éviter le problème de la sous alimentation. N'est pas une solution car cela peut causer des risques d'acidoses, suite à la diminution du fourrage et les modifications des fermentations digestives. Pour surmonter ce problème de déficit énergétique en début de lactation, la vache devrait être en bon état corporel au vêlage et qu'elle soit capable de mobiliser ses réserves. La ration en début de lactation doit être constituer de fourrage de bon qualité (>40%), et selon Wattiaux (1996), un apport en aliments concentrés doivent être ajoutés progressivement. La quantité de concentré dans la ration doit augmenter de 0,5 à 0,7 Kg par jour pendant les deux premières semaines de lactation. Il faut continuer à maintenir une bonne rumination ; il est donc essentiel de nourrir au moins 40% de la ration sous forme de fourrage grossier. La moitié du fourrage devrait avoir une longueur d'au moins 2,6 cm pour être effectif à stimuler la rumination.

Comme l'énergie, la protéine est aussi un nutriment critique durant le début de lactation. comparée à l'énergie, la quantité de protéine qui peut être mobilisée par jour est très limitée (maximum 145g) et la ration est donc pratiquement la seule source de protéine pour subvenir aux besoins de la vache. La production de protéine bactérienne dans le rumen ne subvient que partiellement aux besoins. Ainsi, en début de lactation, la concentration en protéine de la ration doit être élevée (18 à 19 % de la matière sèche de la ration). Non seulement de grandes

quantités de protéines sont nécessaires, mais la nature de protéine est importante. Les besoins des bactéries doivent être couverts avec des protéines dégradables dans le rumen ou des sources d'azotes non protéiques tels que l'urée. Cependant, une fraction de la protéine dans la ration doit être résistante à la dégradation dans le rumen. Cette protéine non dégradée est nécessaire comme source d'acide aminé.

Un bon moyen est d'offrir 0,5 Kg d'un supplément protéique contenant de 34 à 50 % de protéine (farine de soya..) par tranche de 5Kg de lait produit au-delà de 20 Kg. Si l'urée est utilisée, il est recommandé de l'incorporer dans le mélange concentré et de limiter la quantité à moins de 100 g par vache par jour.

En résumé, l'ingestion de protéine et d'énergie sera maximale en début de lactation lorsque :

- Le fourrage est de bonne qualité.
- La ration contient suffisamment de protéines dégradées et non dégradées dans le rumen. Les rations contenant de hauts niveaux protéiques stimulent l'ingestion en début de lactation.
- Les concentrés sont ajoutés progressivement.
- Les vaches ont un accès continu aux aliments.
- Tout stress dû à l'environnement doit être minimisé.

Sérieys (1997), note que la somme des besoins d'entretien, de la gestation et de la production de la vache laitière varient dans les proportions considérables de la fin d'une lactation jusqu'au pic de lactation suivante et cela selon le niveau de production de ses animaux. D'après Meschy (1992), la mobilisation des réserves minérales osseuses est un processus physiologique inévitable en début de lactation. Donc, il faut profiter leurs reconstitutions lorsque la capacité d'absorption est plus élevée (fin de lactation) (tableau 6).

Tableau 06 : évolution des besoins journaliers en UFL, PDI, et calcium de la vache laitière de la fin d'une lactation au pic de la lactation suivante (Serieys,1997).

Stade physiologique	Vache produisant 6000Kg/ an			Vache produisant 8000 Kg/ an		
	UFL	PDI	Ca	UFL	PDI	Ca
Dernière semaine de lactation	11,7	1160	88	13,6	1390	103
1 ^{er} mois de tarissement	6,6	535	52	6,6	535	52
2 ^{ème} mois de tarissement	7,6	605	61	7,6	605	61
1 ^{ère} semaine après vêlage	17,2	2030	164	21,6	2610	208
2 ^{ème} semaine après vêlage	17,5	2025	156	21,9	2595	198
3 ^{ème} semaine après vêlage	18,1	2000	152	22,4	2525	190
4 ^{ème} semaine après vêlage	18,0	1960	152	22,2	2470	190
5 ^{ème} semaine après vêlage	18,0	1920	150	22,2	2420	188

2.2.2.2-Milieu de lactation :

Selon Favardin et al (1997), au cours de la phase décroissante de la lactation, les persistances de la production laitière (entre les semaines 10 et 40) sont plus faibles chez les multipares que chez les primipares (89,2% par moins contre 93,8%). Durant cette phase, le bilan énergétique devient largement positif et la satisfaction des besoins azotés est plus facile à réaliser en raison de leur moindre dépendance de la capacité d'ingestion (Hoden et al, 1988).

Selon Chilliard et al (1983) cités par Favardin et al (1987), la reconstitution des réserves corporelles doit commencer dès le milieu de lactation. En effet, la reprise d'un point d'état corporelle (soit 30Kg de lipide et 40 à 45 Kg de poids vif) nécessite en milieu de la lactation au moins 70 jours. Une vache laitière haute productrice a donc besoin d'au moins 4 à 5 mois pour reconstituer ses réserves corporelles. De ce fait, la réduction des apports nutritifs en cette période peut être préjudiciable à la santé de l'animal et à la qualité technologique du lait, notamment, la chute du taux protéique (Hoden et al, 1988).

Pendant cette phase, les besoins de production de lait et ceux de la reconstitution des réserves corporelles doivent être satisfait par un apport d'une ration alimentaire équilibré en énergie et en azote. Le rythme de distribution du concentré de production doit être en fonction de la qualité de la ration de base. D'après Hoden et al(1988), seules les rations de fourrages

ayant un rapport PDI/UFL voisin de 100g permettent des niveaux de production identique pour l'énergie et l'azote.

Tableau 07: rythmes de distribution du concentré de production au dessus de la quantité de lait permise par les UFL de la ration de base selon la valeur énergétique du concentré et de la qualité de la ration de base(INRA, 1988)

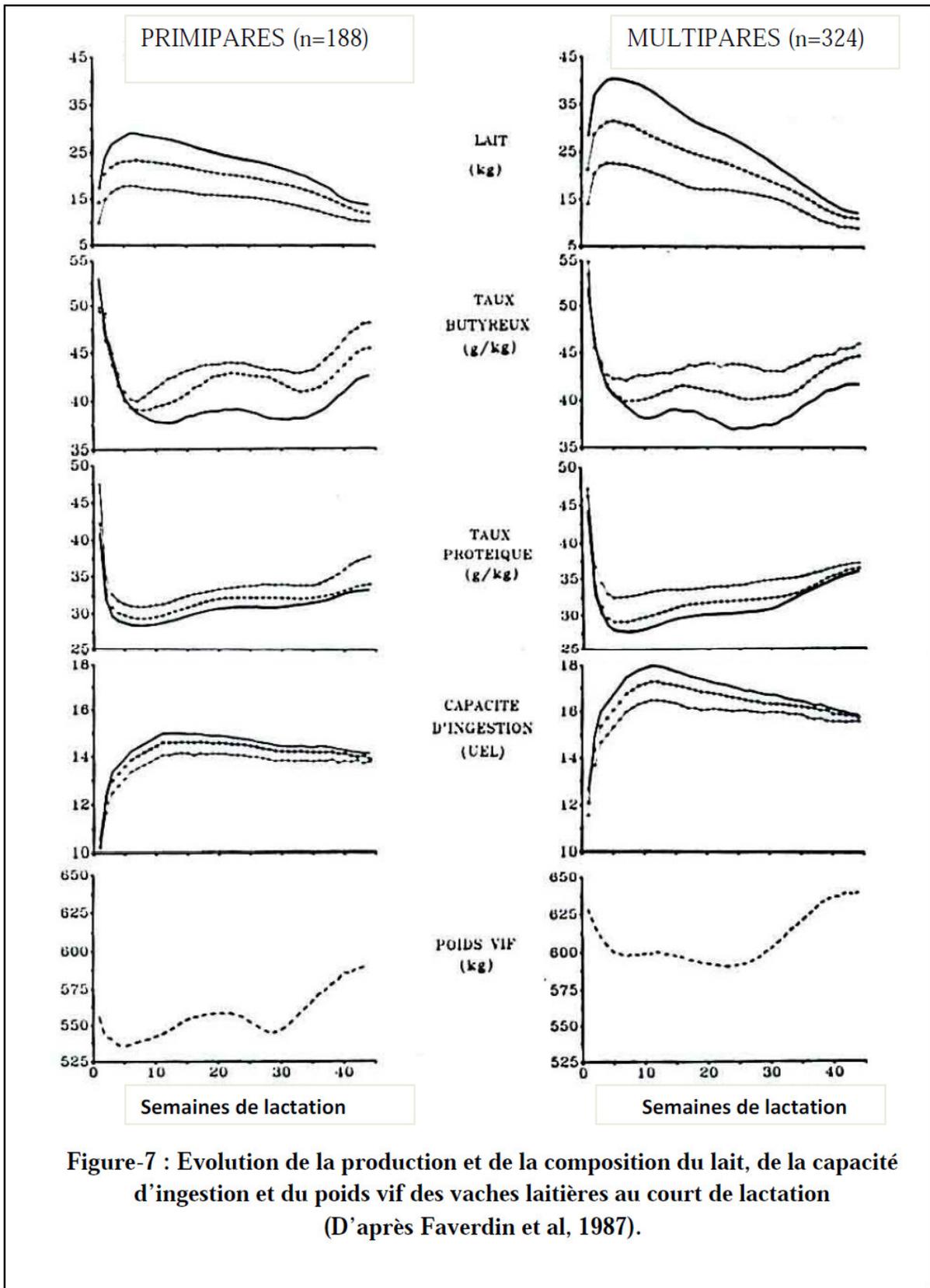
Ration de base		Rapport PDI/ UFL du concentré(g)	Rythme de distribution de concentré (valeur UFL/ Kg brut du concentré)		
Qualité	Lait permis par les UFL avant correction		1,0	0,9	0,8
1. fourrage offre à volonté					
Médiocre	5	105	1Kg/ 2 ,2 Kg de lait	1Kg/ 2Kg de lait	1Kg/ 1.8Kg de lait
Moyenne	5à10	115	1Kg/ 2,4 Kg de lait	1Kg/ 2,2Kg de lait	1Kg/ 2Kg de lait
Bonne	10à15	135	1Kg/ 2 ,8 Kg de lait	1Kg/ 2,6 Kg de lait	1Kg/ 2.2Kg de lait
Excellente	15	145	1Kg/ 3Kg de lait	1Kg/ 2,8Kg de lait	1Kg/ 2,4Kg de lait
2. fourrage offerts sans refus					
	Moins de 7,5	105	1Kg/ 2 ,2Kg de lait	1Kg/ 1 ,8kg de lait	1Kg/ 1 ,8Kg de lait
	Plus de 7,5	115	1Kg/ 2,2kg de lait	1Kg/ 2 ,2Kg de lait	1Kg/ 2kg de lait

2.2.2.3. Fin de la lactation

Au début de cette phase de la lactation, la production de lait continue à décliner et l'ingestion commence à diminuer. Cependant, l'ingestion d'énergie peut couvrir les besoins de lactation et les besoins de restauration des réserves corporelles perdues en début de la lactation. La vache gagne donc du poids. La gaine de poids vif est composée principalement de tissu adipeux et de muscle. Cependant, vers la fin de la lactation, une grande proportion du gain

de poids vif est due à la croissance de placenta et du fœtus. Dans le passé, on pensait que la période de tarissement devait être utilisée pour restaurer les réserves corporelles. Cependant, on sait maintenant que la vache en lactation nécessite moins d'aliment pour gagner un Kg de tissu corporel que la même vache en période de tarissement.

Les sources d'énergie et de protéine dans la ration sont maintenant moins importantes. La ration peut contenir des fourrages de faibles qualités et moins de concentré comparée aux deux premières phases de lactation. Une ration très économique peut être équilibrée avec un fourrage pauvre, des sources d'azote non protéiques et des sources d'hydrates de carbone rapidement dégradés dans le rumen (mélasse) (Wattiaux, Mai 1996).



2.2.2. Tariessement : 60 jours avant parturition

Pendant la période de tariessement, les vaches continuent à gagner de poids vif. Ce gain de poids vif est cependant dû principalement à la croissance du placenta et du fœtus. Un bon management et une alimentation équilibrée pendant la période de tariessement aideront la vache à produire selon son potentiel génétique pendant la lactation suivante et il diminuera l'incidence des problèmes de santé associés au vêlage (fièvre de lait) ou au début de la lactation (acétonémie).

De point de vue nutritionnel, le tariessement peut être divisé en deux sous périodes, pendant la première période, la lactation de la vache est terminée et son alimentation reflète les besoins d'entretien et de gestation. Pendant la seconde période (15 jours avant la date prévue du vêlage), la vache est alimentée en préparation de la nouvelle lactation (Michel A, 1996).

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

- **Le niveau alimentaire**, il doit être :
 - ✓ **Ajusté** : selon état d'entretien
 - ✓ **Restrictif** : séparation des vaches taries
 - ✓ **Progressif** : 1^{er} mois, régime minimum à base de fourrage
2^{ème} mois, introduction graduelle de concentrés en moyenne : 1Kg /VL/J: 3 semaine avant le vêlage
2Kg/ VL/ J : 2 semaines avant le vêlage
2à3 Kg/ VL/ J : 1 semaine avant le vêlage
- **La nature de la ration** : elle doit être :
 - ✓ **Même fond de la cuve** : en fourrage et en concentrés
 - ✓ **Peu acidifiant** : plus en moins ½ ensilage en MS (soit 15-18Kg/ VL/ J)
Plus en moins ¼ concentré en MS (soit 1 puis 2 et parfois 3Kg/ VL/ J)

L'ingestion de 50 à 80 g de calcium et de 30 à 40 g de phosphore est suffisante pour la plupart des vaches. Il est parfois nécessaire de limiter la quantité de légumineuses dans la ration pour éviter un excès de calcium. Les rations des vaches en tarissement contenant plus de 0,6 % de calcium et 0,4% de phosphore ont été associées à une incidence élevée de fièvre de lait (Wattiaux, 1996).

2-2-3-Abreuvement.

L'eau représente généralement la moitié à 2 tiers du poids de l'animal, il assure de nombreuses fonctions indispensables à la vie, elle se trouve à raison de 70% à l'intérieur des cellules et de 30% dans le sang (Jarrige, 1988).

La femelle en lactation a des besoins importants en eau, car le lait contient approximativement 87% d'eau. Si bien qu'une vache consommera quotidiennement environ 4 fois sa production laitière. Ainsi, une vache produisant 30Kg de lait à besoin environ 102 L d'eau par jour (Dubreuil, 2001).

❖ Les besoins quantitatifs d'eau :

Pour la vache laitière, les besoins quantitatifs en eau sont en fonction du stade physiologique (Wolter, 1994) :

Tableau 8 : Niveau d'abreuvement pour une vache de 653 Kg de poids vif (Wolter, 1997).

Stade physiologique	Besoins en eau (L/j)		
	4-5°C	26-27°C	
Entretien	27	41	Soit en moyenne ≈ 4-5L/Kg MS ou ≈ 3L d'eau / L de lait en plus de l'entretien
Gestation	37	58	
Lactation :			
- 9 L de lait /j	45	67	
- 18L de lait/j	65	94	
- 27 L de lait/j	85	120	
- 36 L de lait/j	100	147	
- 45 L de lait/j	120	173	

❖ Les besoins qualitatifs d'eau :

L'eau doit être propre, saine, appétent, aérée, peu minéralisée (moins de 7 g/l de minéraux totaux) et renouvelée suffisamment (WOLTER, 1994). Sa qualité est appréciée par :

- Un PH proche de 7 car il intervient dans les équilibres chimiques et modifie la solubilité des éléments présents (Joncour, 1996).
- L'absence de parasites et germes. Toutes fois, il est toléré un taux de germes fécaux (*Streptococcus fécalis* < 100/ L) (WOLTER, 1994). Une eau riche en bactéries peut directement ou non, favoriser les mammites, les métrites et poser des problèmes de qualité du lait lors des lavages des mamelles et des circuits de traite (JONCOUR, 1996).
- Matières organiques et minérales : les concentrations normales en sels minéraux de l'eau de boisson peuvent apporter à l'animal une partie des éléments qui lui sont indispensables et corriger certaines carences minérales que manifestent parfois les fourrages (RIVIERE, 1991). En revanche, la présence, en teneur excessive, de nitrites, nitrates, chlorures, ou sulfures peut entraîner des déséquilibres qu'il est bon de prévenir par une alimentation minérale appropriée (Soltner, 1999).

Chapitre III

Facteurs de variation de la qualité et de la production du lait

Les principaux facteurs de variation de la production et de la composition chimique du lait sont bien connus. Ils sont soit liés à l'animal (facteurs génétiques, stades physiologiques, l'état sanitaire...) soit liés au milieu dans le quel l'animal vit (saison, alimentation, hygiène, traite...). Ces facteurs sont très nombreux et de nombreuses études ont été consacrées à leur étude. A travers ce chapitre, nous avons résumé les principales tendances relevées par la bibliographie.

3.1. Facteurs liés à l'animal

Ce sont les facteurs intrinsèques, ils sont d'ordre génétique, physiologique (génotype) et des conditions d'élevage dans lesquelles il est entretenu (environnement).

Ainsi, pour avoir une production laitière élevée, il ne suffit pas d'avoir un animal avec un potentiel génétique élevé, il faut également lui offrir les conditions d'élevage adéquates pour extérioriser son potentiel (Boujenane, 2003). Le même auteur rapporte qu'à l'opposé, si le potentiel génétique de l'animal est faible, sa performance le sera aussi, même si les conditions d'élevages sont très sophistiquées. Il paraît donc que la performance d'un animal est toujours inférieure ou égale à son potentiel génétique.

Auparavant, Coulon et al 1991, ont cité que la limite supérieure de la teneur en différents taux dans le lait de vache (TB et TP) est déterminée par son potentiel génétique. C'est pour ce la que l'on parle des races laitières, qui se distinguent par le volume et la composition du lait qu'elles produisent. Ce sont les Frisonnes qui produisent le plus grande volume de lait : en moyenne 7890 Kg par vêlage mais c'est chez les vaches les moins productives que l'on trouve le lait le plus riche en corps gras (5%), alors que les Frisonnes fournissent un lait qui n'en contient que 3.61% .

3.1.2. Facteurs physiologique

3.1.2.1. Effet de l'âge au premier vêlage

L'âge au premier vêlage est généralement associé au poids corporel et au développement général lors de la première saillie. Comme l'ont montré Craplet et al (1973) et Charron (1986), l'âge au premier vêlage est associé au poids corporel qui doit être d'environ 60 à 70 % de poids adulte. Le fait de diminuer le poids de la vache laitière au vêlage entraînerait la diminution de la production laitière en première lactation (Walter 1994).

Ce facteur agit nettement sur le rendement laitier, selon Leliboux (1978) rapporté par Chikhon (1977). Il existe un écart entre la production des génisses suivant que leur premier vêlage a eu lieu à 2 ou 3ans d'âge. La production de la première lactation est plus faible chez les génisses très jeunes que chez les génisses les plus âgées. Les génisses qui vêlent tôt (saillie à moins d'une année) ont une production nettement inférieure. Ce qui se répercutera sur les lactations suivantes (Soltner ,1989).

3.1.2.2. Effet rang de mise bas

L'âge intervient beaucoup dans l'épanouissement de l'activité sécrétoire de la mamelle. Chez les vaches convenablement exploitées .La faculté productive s'élève progressivement. Le sommet de la production lactée est atteint à la 5^{ème} parturition, aux environs de la 8^{ème} année. Elle régresse au cours des lactations suivantes (Zelter, 1953).Ces variations de la production avec le numéro de lactation s'expliquent à la fois par la variation corporelle, par l'augmentation du tissu mammaire durant les premières gestations et ensuite par le vieillissement normal du tissu.

Creplet et Thibier(1973) rapporte que le TB décroît lentement mais régulièrement dès la deuxième lactation pour se stabiliser à partir de la cinquième ; alors que le TP reste assez stable au cours des lactations successives. Selon Agabriale et Coulon (1990), les primipares ont des taux butyreux supérieur (+ 0,8 g / kg en moyenne) et des taux protéiques inférieurs à ceux des multipares (−0.6g/ kg après le 4^{ème} mois de lactation).

Tableau 09 : influence du numéro de lactation sur la quantité et la composition de lait produit

Robinson et al(1973) rapportés par Chikhone (1977)

N° de lactation	Nombre de vaches	Quantité de lait Produite (L/lactation)	Matière grasse (g/ L)	Composition du lait%			
				ESC	MA	Caséine	Lactose
1	187	3310	41.1	90.1	33.6	27.3	47.2
2	138	3590	40.6	89.2	33.5	26.6	46.2
3	108	3840	40.3	88.2	32.8	36.3	45.9
4	102	4110	40.2	88.4	33	26.1	45.7
5	75	3930	39	87.2	32.6	25.4	45.3
6	65	4020	39.1	87.4	33	26.2	44.8
7	44	4260	39.40	86.7	32.5	25.3	44.8

3.2.3. Le stade de lactation

L'effet du stade de lactation a fait l'objet de très nombreux travaux (Remond, 1987 ; Schuitz et al, 1990 ; Agabriel et al, 1990) qui montrent que la production de lait :

- ✚ Est faible au cours des premiers jours de lactation.
- ✚ Est maximale durant les 2^{ème} et 3^{ème} mois de lactation.
- ✚ Diminue ensuite jusqu'à la fin de lactation, cette baisse est due à l'avancement de l'état gestatif (Remond, 1987), qui raccourcit la durée de la production (Lescourret et Coulon, 1994).

3.1.2.4. Effet de l'état de gestation

La gestation a un effet marqué sur la baisse de la production laitière, cela est dû à la production de la progestérone par le placenta. Coulon et al (1995) notent que la quantité journalière du lait sécrétée continue de diminuer avec l'avancement de la lactation et de la gestation, dont l'effet commence à se faire sentir à environ 20 semaines après la fécondation. Chupin (1974) rapporte que la production laitière diminue rapidement chez la vache gestante, notamment durant les 120 jours qui suivent la saillie fécondante que chez la vache vide.

D'après Nebel et McGilliard (1993), l'existence d'une influence négative possible de la gestation sur la production laitière, pousse l'éleveur à retarder volontairement le moment de l'insémination artificielle, prolongeant ainsi la persistance de la lactation, chez les vaches traitées jusqu'au vêlage.

3.1.2.5. Effet de l'état sanitaire

La hiérarchie des fréquences des pathologies rencontrées dans les élevages laitiers et qui sont à l'origine de baisse importante de la production, sont les mammites cliniques (31.7%), la pathologie podale (25.6%), les troubles digestifs (12.3%), et la rétention placentaire (9.6%) selon Faye et al (1994). Ces derniers rapportent que les troubles sanitaires ont tendances à augmenter avec le rang de lactation (à l'exception notable des difficultés de vêlage). Le début de lactation est la période la plus sensible.

Selon Coulon et al(1989), les pertes de production les plus importantes sont causées par les mammites hivernales (24 Kg) et surtout les boiteries survenant à la mise à l'herbe (56Kg). L'acidose latente est aujourd'hui l'un des principaux problèmes de la nutrition des ruminants laitiers à fort potentiel (Peyraud et al 2006).

Le parasitisme intestinal dû à de nombreux parasites peut coloniser le tube digestif des bovins. Il entraîne rarement des mortalités, mais son impact sur la production laitière est certain (Meyer et Denis, 1999).

3.2.1.1. Effet de l'alimentation

L'alimentation semble généralement représenter la clé de voûte de l'ensemble et le premier facteur limitant (Roger et Andrew, 2012). Contrairement à la plupart des autres facteurs, ils agissent à court terme et peuvent faire varier les taux butyreux et protéique de manière indépendante. La production ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature d'aliment (fourrage ou concentré), son mode de distribution, son aspect physique (grossier ou finement haché), son niveau d'apport en azote et en énergie.....etc.

3.2.1.2. Effet d'apport énergétique

L'apport énergétique de la ration connaît l'effet majeur sur le taux protéique (Sutton, 1989 ; Coulon et Rémond, 1991). Ainsi, selon Jarrige (1988), une variation moyenne des apports d'une UFL le modifie dans le même sens d'environ 0,5 g / Kg sans avoir d'effet sensible sur le TB , d'autres auteurs tels Coulon et Rémond (1991) ; Agabriel et al (1993) rapportent qu'une augmentation d'apport énergétique se traduit généralement par un accroissement de la teneur en protéines et de la production laitière.

Un des facteurs de variation couramment avancés pour expliquer les variations du TB du lait est la proportion de concentré dans la ration (Journet et Chilliard , 1985 ; Sutton, 1989). En effet, l'apport de concentré au pâturage entraîne une baisse du taux butyreux et une augmentation du taux protéique du lait $-0.13\text{g} / \text{Kg}$ et $+0.24\text{g} / \text{Kg}$ respectivement pour chaque Kg de MS de concentré consommé (Delaby et al, 2003). Une part importante du concentré dans la ration (en moyenne 55% de MS ingérée) se traduit des taux butyreux légèrement inférieurs et une production de lait et TP élevés (Bonyi et al, 2005).

Selon Hauwuy et al (1992) l'apport supplémentaire du concentré en alpage a permis d'augmenter la production laitière de 1.1 Kg / j et le taux protéique de 0.8 g/kg et d'atténuer une chute de production, liées aux aléas climatiques et/ou aux variations des ressources fourragères.

3.2.1.3. Effet des apports azotés

Avant de satisfaire les besoins en acides aminés des animaux, une alimentation azotée doit satisfaire les besoins azotés des microbes du rumen. L'activité microbienne doit être intense

vis-à-vis des parois cellulaires pour permettre la meilleure efficacité globale de l'utilisation de la ration (Jarrige, 1988).

L'augmentation du niveau des apports azotés conduit à une augmentation conjointe de la production laitière et de la matière protéique (Coulon, 1991 ;Coilliot, 1989). Ces même auteurs rapportent que l'apport d'urée à des rations pauvres en azote à base de l'ensilage de maïs provoque un accroissement du taux protéique du lait (0.13g/Kg de lait/point de MAT supplémentaire) et surtout de la quantité de lait sécrétée (1.2 Kg/point de MAT supplémentaire).

Houden,(1987) affirme qu'en début de la lactation chez les vaches recevant à volonté des ensilages de maïs d'excellente qualité, l'amélioration de la nutrition azotée fait augmenter la production de lait tout en diminuant la mobilisation des réserves lipidiques .Cependant le TB ne diminue pas, il a plutôt tendance à s'accroître, car l'ingestion de fourrage et sa proportion dans la ration s'accroissent. D'autre travaux sur la nutrition azoté ont démontré qu'il est possible d'augmenter le taux protéique de lait sans le taux butyreux (Houden et Coulon ,1991).

Tableau 10 : Influence de niveau des apports azotés en début de lactation sur la production et la composition du lait. Dulphy et Journet, (1982) rapportés par Hoden, 1987

Distribution du fourrage	Limité		A volonté	
	bas	haut	bas	Haut
Quantité d'ingérées Kg MS				
-ensilage de maïs	10.5	10.5	11.2	13.4
-aliment concentré	5.5	5.6	4.7	4.8
Apports PDI	1430	1750	1350	1920
UFL	15.5	15.5	14.3	16.2
Lait (kg)	24.9	28.0	25.9	29.6
Taux butyreux g‰	40.1	39.3	41.4	42.6
Taux protéique	32.5	32.3	32.3	32.7
Perte de poids vif (Kg)	13	-23	-23	-13

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

Elles sont augmentées avec la production de lait. Exprimés en PDI, les besoins protéiques chez bovins sont établis à partir d'une méthode factorielle faisant la somme des besoins d'entretien et de production (Micol et al. 2003).

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

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

3.2.1.4. Effet de la sous- alimentation

Un essai réalisé par Coulon et D'Hour, (1994) sur deux lots de vaches afin de montrer l'effet de la sous- alimentation énergétique, a montré que le lot dont la ration est réduite de 3Kg de concentré une diminution significative du taux protéique du lait (de 0.8 à 1.9 g/kg) alors que le taux butyreux n'a pas été affecté. Les sous-alimentations énergétiques même de courtes durées, en début de la lactation provoquent une diminution de la production laitière et une augmentation du taux butyreux (Meyer et Denis, 1999). Il y a une augmentation de la proportion d'acide gras à longues chaînes au dépend des acides gras à courtes chaînes. Ceci est dû selon Hoden (1987) à une mobilisation des réserves corporelles lipidiques. Les résultats montrent qu'une sous-alimentation azotée sévère entraîne une diminution sensible de la production laitière, malgré la capacité importante des vaches à économiser leur azote. Compte tenu d'autres résultats, il apparaît intéressant de bien alimenter en azote les vaches fortes productrices au début de la lactation (Rémond et Journet, 1978).

Tableau 11 : Effet d'une réduction brutale et courte du niveau énergétique de la ration sur la composition du lait, Mathieu(1985).

	Decaen-Adda (1970)		Kellog-Miller (1977)	
	0	4 ^{eme}	0	4 ^{eme}
Durée (jours)				
Apports énergétiques (en % des besoins de production)	100	50	100	30
Lait	17.0	13.5	23.0	15.1
TB(%)	3.85	4.73	3.89	6.32
MG(g)	650	640	890	950

Une sous-alimentation prolongée, quelle soit énergétique ou azotée, se traduit par une baisse de la quantité de lait et de la teneur en matière azotée, son action sur TB est variable.

Une sous-alimentation en début de lactation provoque une forte diminution de la production laitière, cet impact serait deux fois et demi plus important chez les primipares que chez les multipares (Broster, 1974).

Tableau 12 : effet de la sous-alimentation en début de lactation sur la production laitière Broster (1974).

Durée de la sous-alimentation en début de lactation	Diminution de la quantité de lait(Kg)	
	Au début de lactation	Lactation totale
12 semaines	136	590
8 semaines	45	181
9 semaines	180	862

Cette sous-alimentation en début de lactation, occasionne un déficit énergétique, qui fait changer l'allure de la courbe de lactation, le pic de lactation serait hâtif mais plus bas de 1 à 3 Kg /j suivi d'une décroissance plus rapide que la normale. Ce déficit provoquerait en plus divers problèmes pathologique comme les cétoses.

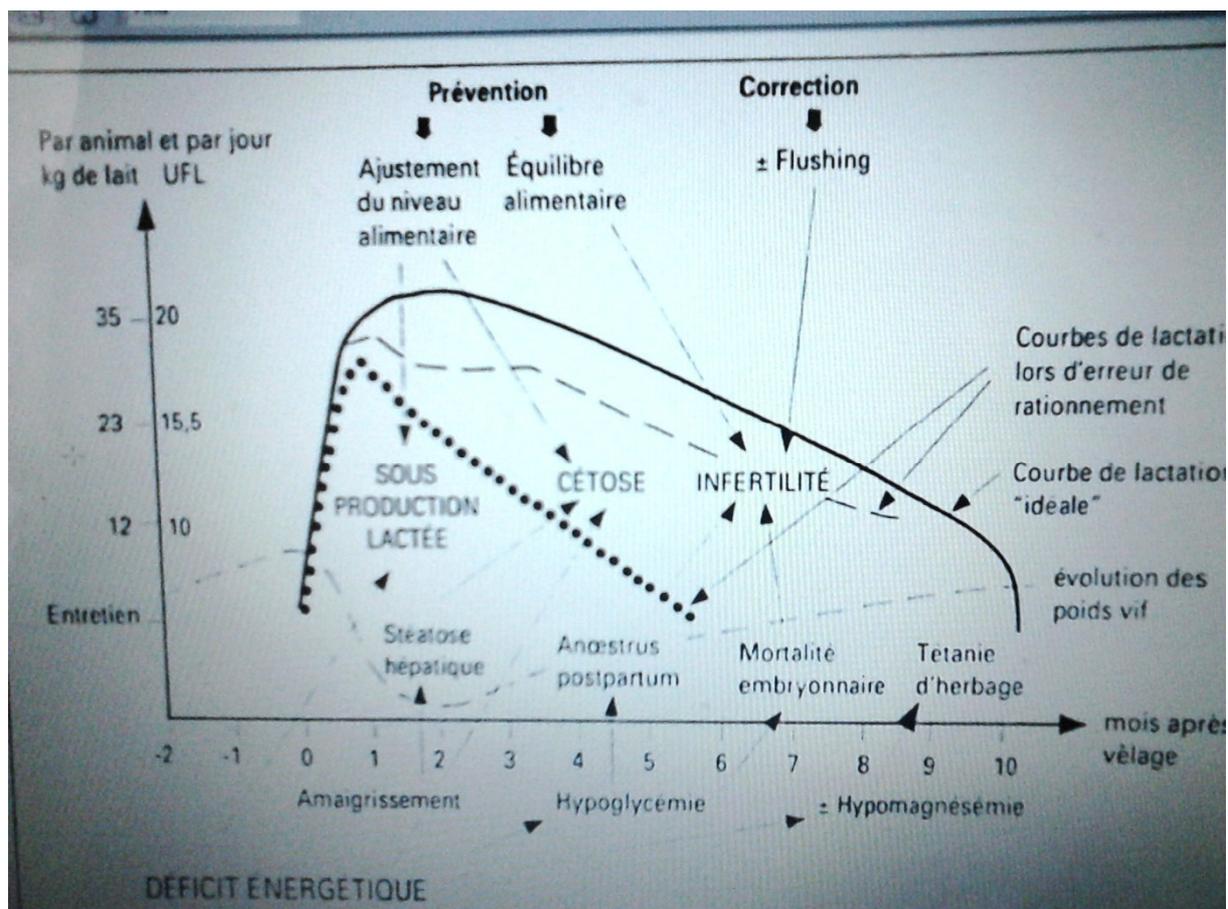


Figure 08 : Effet du déficit énergétique en début de lactation sur la production laitière (Wolter, 1994).

3.2.1.5. Effet de la nature de la ration de base

La production et la composition du lait varient avec la nature des rations de bases (fourrage conservé ou vert). Par exemple, les vaches nourries à base de foin produisent moins de lait que celle recevant de l'ensilage d'herbe (19.5 Kg/j contre 20.2 Kg/j), mais leur laits sont plus riches en matières grasses et en protéines (31.2 g/Kg contre 32.2 g/Kg) (Coulon et al, 1997).

Bonyi et al (2005), dans un essai de comparaison entre l'effet de la nature des fourrages sur la composition du lait, rapportent que l'utilisation majoritaire des fourrages tempérés dans l'alimentation des vaches s'est traduit par des taux butyreux plus élevés que pour les laits des vaches qui sont alimentées le plus souvent avec des fourrages tropicaux. L'herbe jeune de printemps, qui est riche en sucres solubles, peut occasionner des diminutions de TB par accroissement du taux sanguin de propionate (Wolter, 1994). Les vaches recevant du ray-grass maintiennent mieux leurs productions du lait que celles consommant de la luzerne et surtout du dactyle (Decaen et Ghadaki, 1970).

3.2.1.6. Effet de la nature et de la quantité de concentré distribué

Il est important de noter que la liaison entre les apports énergétiques et la composition du lait en matières utiles, pour être très variable selon la nature et la modalité des apports du concentré (Hoden et Coulon, 1991). Selon Colin et al (1993), l'apport supplémentaire de 2.5 Kg d'aliment concentré a augmenté la production laitière de façon non significative (+ 0.4 Kg/VL/j), le taux protéique (+0.6 g/L, P< 0.01) et le taux butyreux ont diminués significativement (- 0.8 g/L).

Selon Coulon et al (1989), Ce n'est qu'avec des proportions plus importantes d'aliments concentrés (40 à 65%) que le taux butyreux peut diminuer d'une façon importante (3 à 10 g/Kg), en fonction du type d'aliment complémentaire et/ou la nature du fourrage utilisé. La diminution sera plus sensible avec des céréales qu'avec des coproduits celluloses (sons, pulpes de betteraves). Dans un essai d'alimentation réalisé par Rémond et Journet (1971), sur des vaches qui recevaient un aliment concentré (80%) et du fourrage à volonté, le taux butyreux, était faible (en moyenne 27 g/L) et la quantité de lait produite a diminué d'une façon anormalement rapide, des résultats similaires ont été trouvés par Flatt (1969) concernant le taux butyreux.

Tableau 13 : Influence de la proportion d'aliments concentrés associés à deux types d'aliments sur la production et la composition du lait (Mathieu, 1985)

Auteurs	Ration		Lait		
	composition	Concentré dans la ration(%)	Production Kg/j	Taux de MG (g/ Kg)	Taux de MA (g/ Kg)
Varite (1972)	Ensilage de maïs+concentré	0	12.3	36.0	28.6
		18	20.8	40.1	33.6
		29	22.7	37.4	34.3
Nelson (1968)	Foin de luzerne +concentré broyé et aggloméré	25	15.9	28.5	30.2
		50	18.5	26.1	33.1
		75	19.7	22.8	33.9
		100	19.1	19.8	34.2

Tableau 14 : Influence de la proportion d'aliments concentrés sur la production laitière et le taux butyreux (Flatt, 1969)

Aliment concentré dans la ration(%)	40	60	80
Acide gras volatil dans la ration(%)			
Acide acétique (2)	65.8	59.8	53.6
Acides propionique(3)	20.4	25.9	30.6
Acide butyrique(4)	10.4	10.2	10.7
Production laitière (Kg/j)	20.4	20.9	18.1
Taux butyreux (g/j)	35	30	27

3.2.1.7. Effet du rapport fourrage/ concentré

Lorsque la production laitière augmente, quel que soit le rapport fourrage-concentré dans la ration, l'ingestion de matière sèche augmente. Selon le contrôle de l'ingestion par les besoins énergétiques, une vache qui produit plus de lait ingère plus d'aliments parce qu'elle a un besoin énergétique plus élevé. Cependant, lorsque la production augmente, il faut augmenter la quantité de concentrés offerts pour éviter que l'ingestion soit limitée par la capacité physique du rumen. En d'autres mots, lorsque la vache produit plus de lait, la proportion des fourrages dans la ration doit diminuer au bénéfice des concentrés pour éviter une limitation d'ingestion (et de production) due aux limites imposées par la capacité du rumen. Le rapport fourrage-concentré ainsi déterminé garantit que la vache produit à son potentiel génétique maximal avec la ration la plus économique. Dans notre exemple, lorsqu'une vache est gravide et tarie, elle peut être nourrie avec des fourrages uniquement. La même vache produisant 15 Kg de lait peut être nourrie avec une ration contenant 70% de fourrage, mais pour produire 35 Kg de lait, la demande énergétique est si grande que les fourrages ne peuvent représenter que 35% de la matière sèche la ration. (Wattiaux, 1996).

3.2.1.8. Effet des apports en matières grasses

L'apport de matières grasses dans la ration alimentaire de la vache laitière engendre une variation de la production et de la composition du lait. Selon Jarrige (1988), l'addition de Suif de graines oléagineuses à raison de 2 à 5 % dans la ration totale, aux rations pauvres en MG (2 à 3 %), tels que l'ensilage de l'herbe ou le foin, peut améliorer de 1 à 2 g /Kg de lait. La supplémentation en lipides des rations entraîne presque toujours une diminution du taux protéique, même lorsqu'ils sont protégés ; celle-ci est cependant moins marquée en début qu'en

milieu de la lactation (Doreau et Chilliard ,1991).Avec différents types de lipides protégés, le taux protéique diminue en moyenne de 1.3 g/Kg pour un taux d'incorporation moyen de 750 g/j (Chilliard et al 1992, analyse de 65 essais).

L'addition de lipides dans la ration se traduit presque toujours par une diminution de la teneur en acide gras à chaîne courte et moyenne, et une augmentation de la teneur en acides gras à longue chaîne dans le lait (Doreau et Chilliard, 1992), ceci est dû :

- A la fréquente augmentation relative à l'acide propionique dans le mélange des AGV produits dans le rumen au dépend des acides acétiques et/ou butyrique qui sont des précurseurs des matières grasse du lait (Bauchart et al, 1985).
- A l'inhibition de la synthèse des acides gras courts et surtout moyens dans la mamelle par les acides gras longs (Chilliard et al, 1981).

Tableau 15 : Effet du supplément lipidique sur la production et la composition du lait de vache (effet exprimait par différence avec lot témoin). (Chilliard et al, 2001)

Lipides alimentaires	Nombre de lot supplémenté	Quantité de lipide alimentaire	Production laitière Kg/ j	TP g/ Kg	TP g/ Kg
Matière grasse animal MGA	22	688	+ 0.5	-0.6**	-1.4
MGA en capsulées	26	941	+ 1.0*	-1.8**	+ 4.0**
Acide gras sature	10	644	+ 1.7**	- 0.6*	+ 0.5
Savons de Ca l'huile de plume	29	598	+ 0.9**	- 1.2**	+ 0.4
Huile végétales	8	573	-0.6	- 0.9	-2.8*
Graines oléagineuses	34	538	+ 0.3	-0.4**	-0.9*
Huile végétale en capsulées	26	693	0.0	-0.8	+6.4**
Huiles marines	27	305	+ 0.2	-1.2**	-9.6**

* ou ** écart significativement différent (p< 0.05 ou p< 0.01)

3.2.1.9. Effet de la mise à l'herbe

Les régimes à base d'herbe pâturée sont, en effet, connus pour entraîner une augmentation de la teneur en urée du lait, en raison de leur richesse en PDIN (protéines digestibles dans l'intestin permises par l'azote) en particulier au printemps (Coulon et al, 1988). La mise à l'herbe sur fourrage vert de luzerne, de ray-grass ou de dactyle, s'accompagne d'une

augmentation des quantités sécrétées de lait et de matières grasses. La composition des matières grasses du lait est très nettement modifiée ; les proportions des acides gras courts (C4-14) et de l'acide palmitique diminuent alors que celles d'acides gras longs (C18) augmentent (Decaen et Ghadaki, 1970).

Par contre Delaby et *al* (2003) notent qu'à la mise à l'herbe, lors de la suppression du concentré, la production laitière diminue d'autant plus vite que la vache produit plus de lait, donc elle a reçu plus de concentré pendant la période hivernale.

3.2.1.10. Effet de rentrée à l'étable

La rentrée à l'étable à l'automne s'accompagne très généralement, chez la vache laitière en lactation d'une diminution importante de la quantité de lait produite et de son taux protéique (Coulon et *al*, 1986).

En revanche, la rentrée à l'étable s'est accompagnée d'une légère augmentation de la production laitière dans une étude réalisée par Coulon et *al* (1987) sur des vaches habituées à un régime hivernal avant la rentrée à l'étable, ils rapportent que le changement d'environnement à la rentrée à l'étable ne semble donc pas d'être le facteur responsable de la baisse de production. Il semble, cependant, que cette baisse couramment observée à cette période soit principalement due au changement de régime alimentaire.

Selon Coulon et *al* (1987), un apport supplémentaire important de concentré à la rentrée a permis de limiter la diminution de production laitière, cet effet ne s'est pas maintenu au-delà de la période d'apport supplémentaire, contrairement aux observations antérieures (Coulon et *al*, 1986).

3.2.1.11. Effet d'apport en autres aliments

Certains aliments complémentaires (pulpes de betteraves, son, betterave et lactosérum...etc.), utilisés en tant qu'aliment concentré ou en association avec les fourrages de base, ont dans la plupart des cas, un effet favorable sur la composition du lait (Jarrige, 1988).

Hoden et *al* (1985) rapporte qu'avec des rations à base d'ensilage de maïs, le remplacement d'une partie importante de ce fourrage par des pulpes entraîne une diminution du taux butyreux. Journet et *al* (1975) cité par Hoden et Journet (1978) notent que l'introduction de la pulpe sèche dans la ration riche en concentré, permettra de maintenir un TB normal ou de limiter fortement sa diminution, la digestion des pulpes dans le rumen donne lieu à des acides acétiques, précurseurs des acides gras à chaîne courte et moyenne du lait.

Les pulpes de betteraves et les drêches de brasserie comme l'aliment concentré auront des effets variables sur le taux butyreux, selon les types de ration (ensilage de maïs, ensilage d'herbe et foin) et la proportion d'aliments concentrés, mais leurs tendances générales seront de faire baisser le TB (0.5 à 3 g/Kg) (Hoden et al, 1985).

3.2.1.12. Effet de l'aspect physique des aliments

Des traitements technologiques (le broyage et l'agglomération des complémentaires) réduisant les aliments en trop fines particules, entraînent des chutes du TB pouvant le faire varier de 3 à 10 g/Kg de lait (Jarrige, 1988).

En vue de préserver l'état de santé de l'animal, il sera nécessaire, dans certain cas, d'apporter une petite quantité (1 à 2 Kg) de fourrage long tel que du foin. La possibilité de maîtriser le TB à partir d'un critère simple et synthétique de la fibrosité de la ration, n'est malheureusement pas encore disponible (Sauvant et al 1990), même si le TB diminue assez souvent en dessous de 18 % de cellulose brute dans la ration totale (Hoden et Coulon, 1991).

Tableau 16 : Effets de la finesse de hachage d'une ration(55 % de foin de luzerne – 45 % de concentré) sur les performances des vaches laitières(d'après Grant et al 1990).

Hachage	Fin	Grossier
Lait (Kg/j)	28.3	28
Taux butyreux (g/ Kg)	29	37
Taux protéique (g/ Kg)	30	31
Quantité ingérées (Kg MS/j)	23	22.4

3.2.1.13. Effet d'apport de substance tampon

Il apparaît que l'apport de substances tampon est plus efficace en situation critique, c'est-à-dire lorsque les proportions d'aliments concentrés dépassent 50% de la matière sèche totale, lorsque la teneur en propionate est supérieur à 20% d'AGV totaux. Lorsque le PH du rumen inférieur à 6 et lorsque le TB du lait est inférieur à 33 g/l selon Meschy et al. (2004).

Selon ces mêmes auteurs, l'ajout de substances tampon (bicarbonate de sodium et de l'oxyde de magnésium) à la ration, améliore les conditions physico-chimiques du rumen ce qui se répercute favorablement sur l'ingestion des matières sèches par jour), la production de lait (0.25 Kg/j) et les sécrétions mammaires de lipides (1.5 g de TB/ kg de lait).

3.2.1.14. Effet d'apport d'additifs alimentaires

Les additifs alimentaires tels que la choline ou la méthionine permettent de restaurer un TB initialement faible ou le mono propylène glycol qui diminue la synthèse des matières grasses, peuvent également influencer la teneur en matière grasse du lait (Rémond et Journet, 1987).

D'après Houden et Coulon (1991), le mono propylène glycol(MPG), utilisé dans certains cas pour prévenir ou traiter les cétozes , en quantité élevée peut faire diminuer la synthèse de matières grasses et améliorer celle des protéines .Cette action doit être attribuée à des modifications (accroissements de l'acide propionique importante de glucose métabolisé relativement lentement (Rémond,1984).Cet additif mélangé à la ration ne présente pas d'inconvénient particulier (appétibilité, état sanitaire) en dehors de l'importance de son coût actuel qui ne permet pas de généraliser son utilisation.

3.2.1.15. Effet de la carence de la ration en minéraux et en vitamines

Le métabolisme minéral des vaches laitières est accéléré par rapport aux autres bovins, dû à la composition minérale du lait qui peut entraîner de fortes exportations (Meyer et Denis, 1999). Si l'apport alimentaire en Ca et P est insuffisant, l'animal utilise ses réserves osseuses. Cependant, en cas de carence grave, la production laitière diminue.

Jarrige (1988) cite qu'un manque ou un excès d'un élément minéral entraîne une baisse de consommation d'aliments et par la suite une diminution de productions. L'excès ou un apport dépassant les quantités recommandées peut être toxique provoquant des maladies métaboliques.

Selon wolter (1988), les vitamines, bien qu'elles interviennent à faibles doses, jouent un rôle essentiel pour répondre aux exigences de santé, de fécondité et de productivité des vaches laitières. La carence en vitamines peut avoir un effet indirect sur la production laitière. Car selon Jarrige (1988), une baisse d'appétit et un retard de croissance sont observés chez les animaux en carences de vitamine A. la carence en vitamine E chez la vache laitière se manifeste par une sensibilité du lait et du beurre au rancissement conférant des saveurs désagréable .

Les vitamines A, E et D sont des vitamines liposolubles, elles sont très importante pour une bonne production de lait. En cas de carence en ces vitamines, l'éleveur peut y remédier par des apports alimentaires qui les contiennent (Meyer et Denis, 1999).

3.2.1.16. Effet de l'abreuvement

Une vache en lactation consomme en moyenne 70 à 140 litres d'eau par jour (Rudnitski, 2000).

Cette quantité peut être influencée par de nombreux facteurs, tels que la quantité et la concentration de la matière sèche, le niveau de production et la température.

La quantité d'eau et la concentration de la matière sèche des aliments :

La quantité d'eau ingérée varie en sens inverse avec la quantité d'eau apportée par les aliments.

La consommation d'eau de boisson est diminuée de l'ordre de 20% chez les bovins disposant d'herbe jeune à volonté.

Une relation, positive et significative, entre la quantité d'eau totale et les quantités d'azote, de matières grasses, de K⁺ de Mg⁺ et de Cl⁻ ingérées a été rapportée (Paquay et al, 1970).

L'animal consomme de 0.5 à 1.5 Kg d'eau de plus avec le foin qu'avec l'ensilage, préparés à partir du même fourrage. Cette différence est due essentiellement à l'apport d'eau par les aliments humides (Waldo et al, 1965).

Une augmentation moyenne de 0.5l/j par point de matière sèche supplémentaire a été observée, chez la vache laitière, particulièrement (Castel et Thomas, 1975).

Le niveau de production :

Pour produire 1 litre de lait, la vache perd 850 à 870 d'eau (Riviere, 1991). Une vache qui produit 50 litres de lait boit jusqu'à 150 litre d'eau/ j (Crapelet et Thibier (1973), alors qu'une vache tarie n'a besoin que de 35 à 60 litre quotidiennement (Rudnitski, 2000), tandis qu'une femelle gestante retient de l'eau pour la constitution du liquide fœtale (Riviere, 1991).

Tout sous abreuvement diminue la consommation alimentaire et par conséquent la production laitière (Wolter, 1994 ; Wheeler, 1998).

La température :

Les besoins en eau augmentent avec la température extérieure (Wolter, 1994) alors que la consommation alimentaire diminue, cette dernière dépend de quantité totale d'eau ingérée (Ahmed et Abdelatif, 1995 ; Igbokwe, 1997).

Dans ces conditions, la sécrétion salivaire diminue et l'os molarité du milieu du milieu ruminal et du sang augmentent sensiblement, ce qui provoquerait la stimulation du centre de la satiété.

L'ensemble de ces phénomènes expliquerait la réduction de la durée des repas d'une part ; et la baisse des quantités ingérées d'autre part (Igbokwe, 1997) et par conséquent la production de l'animal (lait, gain de poids) est réduite (Morand-Fehr et Tranc ; 2001).

Dans certains cas, l'apport d'eau froide a permis d'améliorer le niveau d'ingestion et de performance (Wilks et al, 1990). Par contre, une eau trop froide est sous consommée et peut

provoquer des coliques et des diarrhées (Wolter, 1992). En conclusion, l'eau de boisson doit être mise à la disposition des animaux en permanence et à volonté.

3.2.2. Effet de la saison

La saison intervient dans la production par l'intermédiaire de la durée de jour. En effet, une photopériode expérimentale longue de 15 à 16 h/j augmente de 10% la production laitière et diminue la richesse du lait en matières utiles par rapport aux vaches normalement soumises à une durée d'éclairement de 9 h à 12 h (Tucker, 1985 ; Philips et Schofield, 1989).

3.2.3. Effet du climat

La température idéale pour la production laitière oscille au tour de 10°C (Dubreuil, 2000). Un climat chaud influence défavorablement la production laitière ce qui explique, l'intérêt de contrôler l'ambiance des locaux d'élevage et la possibilité d'utilisation d'air conditionné (Thatcher et al, 1974). L'augmentation de l'ingestion d'aliments observée lors de basses température compense en fait les métabolismes (Cinq-Mars, 2001).

3.2.4. Effet du tarissement

La durée du tarissement modifie considérablement la composition du lait. Sérieyns (1997), note que le non-tarissement ou le tarissement court (- de 40 j) entraînent une amélioration du TP particulièrement sur les 2 premières lactations.

3.2.5. Effet du mois de vêlage

Selon Auriol (1955), l'action du mois de vêlage se faisait surtout sentir sur la persistance et également sur la durée de lactation. En effet les vaches vêlant en octobre à décembre voient leur production remonter lors de la mise à l'herbe (les lactations sont très persistantes et relativement plus longues). Celles qui vêlent en janvier à mars n'atteignent qu'assez rarement la production maximum journalière qu'elles pourraient donner (la persistance ayant diminuée légèrement, ainsi que la durée moyenne des lactations). Quand aux vaches vêlant en mai- juin, leurs productions laitières minimum sont caractérisées par un bon départ, une persistance très faible et une durée de lactation très faible.

3.2.6. Effet de l'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage-insémination fécondante

Poly et Vissac (1958) cités par Attonaty (1973), ont noté qu'une augmentation de 20 j d'intervalle entre vêlages consécutifs provoquerait une baisse de production comprise entre 0.15 et 0.50 Kg/j. Celle-ci représente 50 à 150 Kg pour l'ensemble de la lactation. Ils ont

constaté, aussi, après avoir étudié la courbe de lactation que tout retard d'un mois de la fécondation entraîne une perte de 350 Kg sur la production laitière. Lauca et Legates (1968) ont aussi démontré que pour chaque jour supplémentaire de non-gestation, la production totale diminue de 1.3 à 3.5 Kg de lait.

3.2.7. Effet de la traite

Plusieurs auteurs (Hale et *al*, 2003 ; Dahl et *al*, 2004, Patton et *al*, 2006 ; Bernier et *al*, 2010) ont montré que la production laitière chez la vache augmente avec l'augmentation de la fréquence des traites.

Stelwagen (2001), cité par Blevins et *al* (2006) indiquent que le nombre de traites optimum se situe entre 3 à 4 traite/j et qu'il n'ya aucun avantage biologique de faire traiter une vache plus de 4 fois/j.

3.2.8. Effet de bien être

L'animal est un être sensible, doté d'une certaine perception et compréhension de son environnement. Il doit être placé par son propriétaire dans les conditions compatibles avec les impératifs biologiques de l'espèce (Veissier et *al*, 1999).

Selon Agabriel et *al* (1990) les animaux placés dans les milieux favorables présentent une production laitière et TP supérieur respectivement de 550Kg et 1.0 g/Kg à ceux ayant des caractéristiques de milieu défavorables.

Partie expérimentale

1. Objectif

L'objectif de notre travail est de faire un état des lieux de l'alimentation et son impact sur la production laitière et les paramètres du lait des vaches de la station bovine de l'ITELV.

La durée de l'expérimentation étant de 6 mois (décembre 2015-mai 2016), nous avons utilisés et exploité aussi les données de l'ITELV pour les quatre années précédentes.

2. Présentation de la région d'étude

Notre expérimentation s'est déroulée au niveau de la ferme d'élevage des ruminants de l'ITELV et leur laboratoire centrale de Baba Ali.

L'ITELV est situé dans la plaine de la Mitidja, la station se trouve à l'étage bioclimatique subhumide à frais ; dépendant de la commune de Birtouta-Wilaya d'Alger ; elle est située sur l'axe routier reliant Baba Ali à Chebli. La station est limitée à l'est par Oued El Harrach, à l'ouest par la voie ferrée Alger-Oran, au nord par la localité des Zouines et au sud par les habitations de la cité Baba ALI (Figure 09).

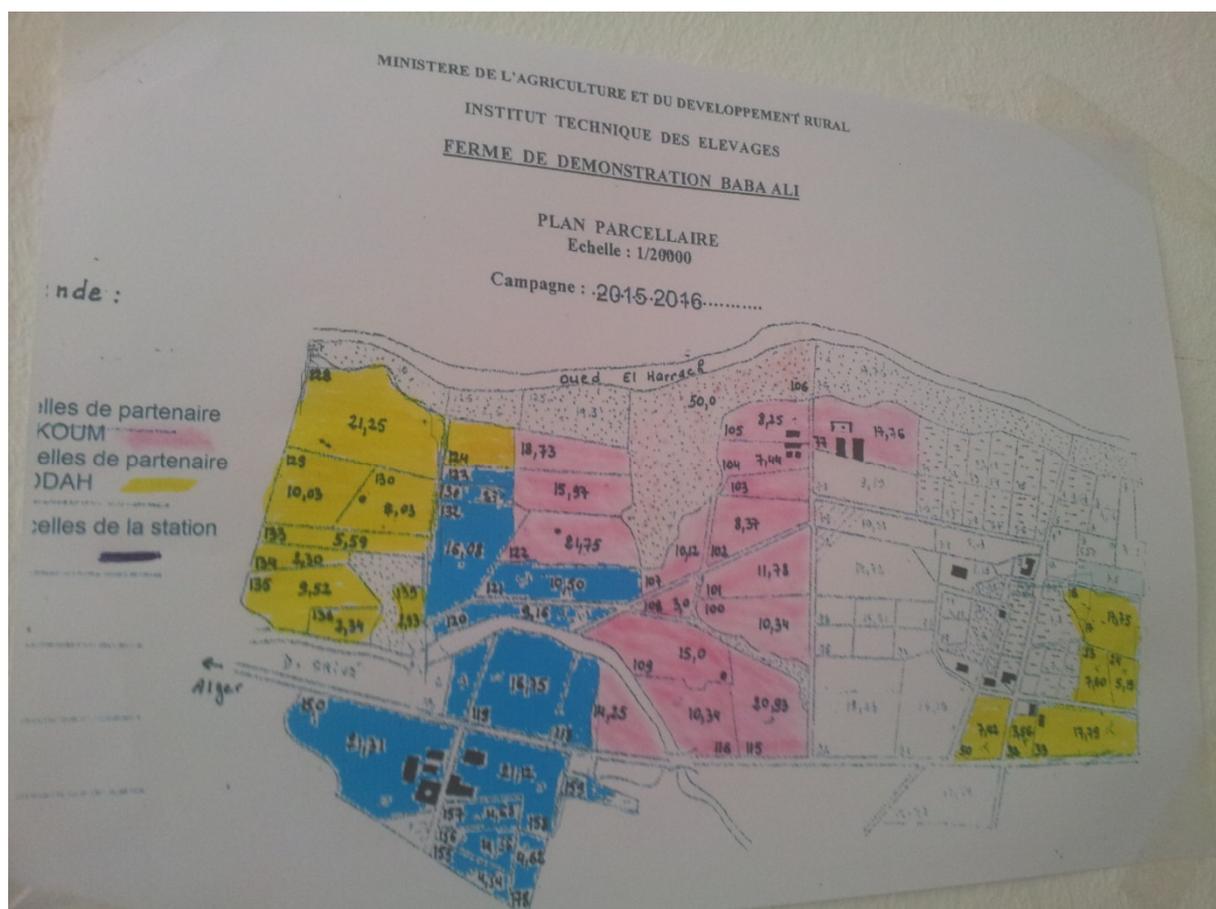


Figure 9 : plan parcellaire 2015-2016

L'ITELV dispose d'une surface agricole totale(SAU) de 453.79 ha dont 402.30 ha de surface agricole utile (SAU) sur lesquelles 32.53 ha sont destinées à l'arboriculture et 19.26 ha aux surfaces bâties, la ferme est scindée en deux stations, l'une destinée aux élevages des

monogastriques (aviculture, cuniculture et l'élevage des autruches) et l'autre aux ruminants, apiculture lieu de notre essai.

Afin de pallier aux périodes de disettes et de rupture d'aliment concentré ; la ferme cultive des Fourrages verts (luzerne, bersim, sorgho, ray-grass et orge) assurant ainsi un stock alimentaire sous forme d'ensilage ou de fourrage fané.

2.1. Présentation de l'exploitation :

Cette ferme pilote est spécialisée en élevage bovin, ovin, caprin, lapin, abeille, autruche, volaille .Le personnel de la ferme s'intéresse aussi aux fourrages (Avoine, sorgho en vert, foin d'orge, bersim, foin d'avoine) et aux grandes cultures pour essayer d'assurer le maximum d'aliments aux animaux. Les vaches laitières qui existent au niveau de cette ferme sont de race Holstein(PN), Montbéliarde (PR) et Brune des Alpes (BR) exploitées pour leur production laitière destinée à la commercialisation (Figure 10-11).



Figure10 : Distribution de fourrages aux vaches laitières

2.2. Bâtiments :

Dans cette ferme il y a :

- 02 bâtiments dont l'un à stabulation entravée (2m²) et l'autre à stabulation libre (5 à 6 m²)
- 2 écuries avec des boxes pour les veaux sevrés
- 1 bâtiment pour le stock
- 2 bergeries pour les ovins et caprins



Figure 11 : Distribution d'aliments aux vaches en stabulation libre

2.2.3. Climat : L'ITELV est situé dans la plaine de la Mitidja, la station se trouve à l'étage bioclimatique subhumide à frais (Figure 12-13-14-15).

Situation climatique durant la campagne agricole 2014/ 2016 à l'ITELV

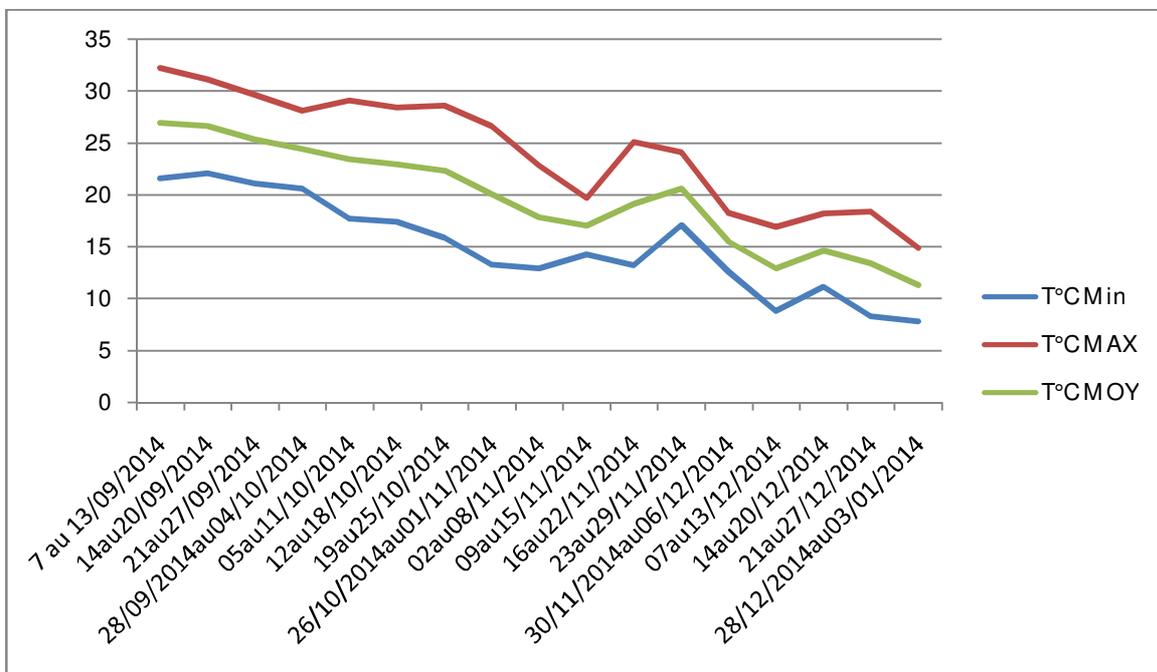


Figure 12 : Situation climatique durant la campagne agricole 2014

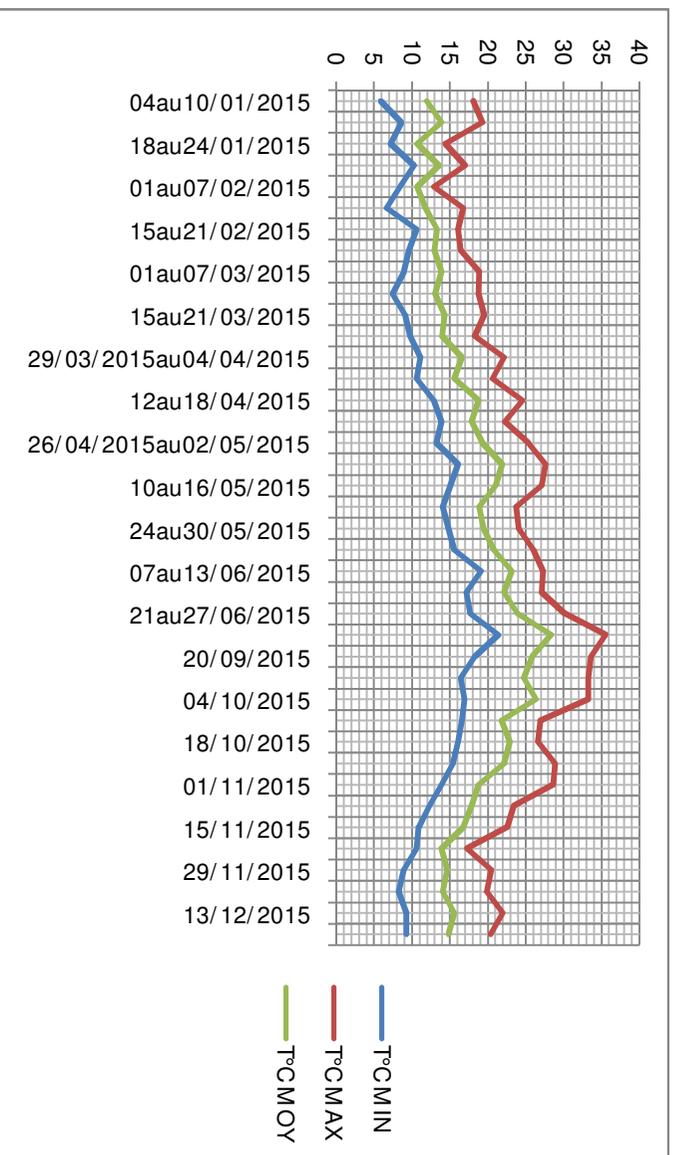


Figure 13 : Situation climatique durant la campagne agricole 2015

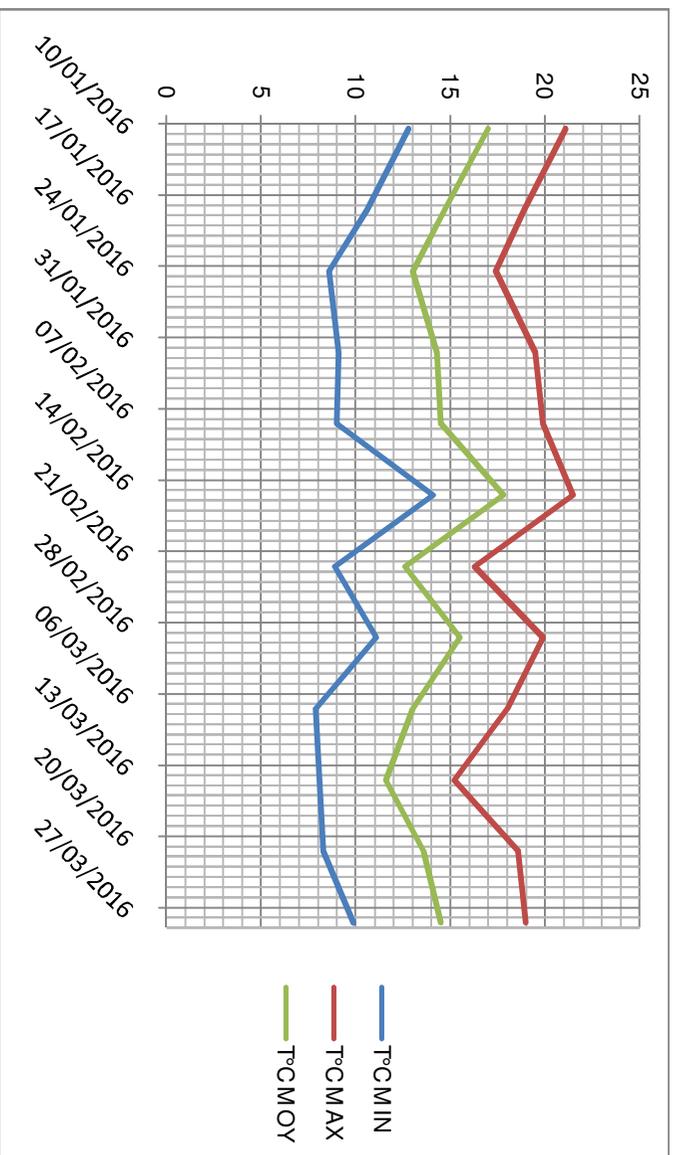


Figure 14 : Situation climatique durant la campagne agricole 2016

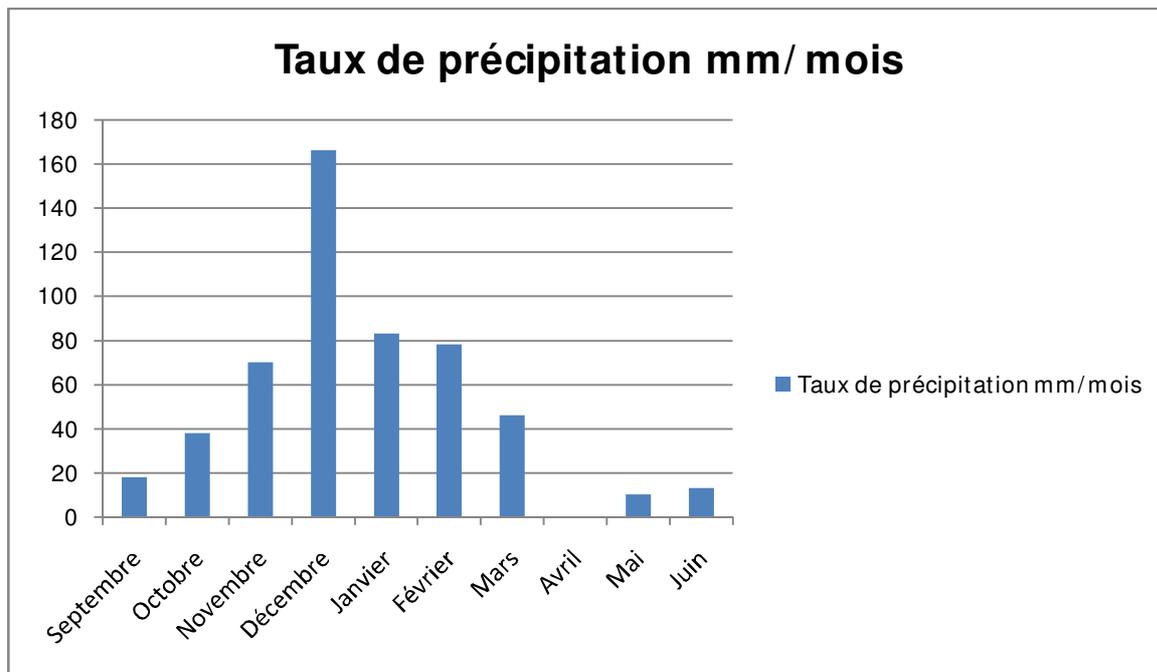


Figure 15 : l'évaluation de la pluviométrie de chaque mois au cours de la campagne agricole 2014-2015

2.2.4. Hygiène et prophylaxie sanitaire :

Hygiène :

D'une façon générale, les conditions d'hygiène sont respectées au sein de cette ferme :

- Nettoyage quotidien de l'étable
- Changement de la litière 2 fois par jour avec une litière confortable
- Nettoyage au moment de la traite (avant, pendant et après la traite)
- Désinfection de matériels et les équipements de la traite immédiatement après la traite
- Un bâtiment bien aéré, sans courant d'air
- Du calme (pas de stress) et du confort (accessibilité à l'auge et à l'abreuvement)
- Raclage journalier.

- **Prophylaxie sanitaire** : un plan prophylactique est suivi régulièrement au niveau de cette ferme :

Tableau 16 : un plan prophylactique de la ferme.

Operations	Vaccins et production	Maladies	Période de traitement
Tuberculisation Dépistage	Test	tuberculose	1 fois/an
Dépistage	prélèvement	brucellose	1 fois/an
Vaccination	Anti-aphteux	Fièvre aphteuse	MARS-AVRIL
Vaccination	Anti-charbonneux	Charbon	MARS-AVRIL
Déparasitage Interne et externe	IVOMEC	Parasitaires	M AI et OCT
Pulvérisation	Sébacil	Parasitaire	M AI et SEP
Désinfection	Chaulage	Etables	M AI et JUIN
Désinfection	Diphthrexe	Etables	M AI et SEP



Figure 16 : Désinfection du cordon ombilical

I. Matériel et méthodes

Ce travail se divise en plusieurs parties :

1. suivi

- **Matériel animal :**

Notre expérimentation a porté sur les vaches laitières de race Holstein, Montbéliard et Brune des Alpes. La période de lactation a fait l'objet d'un suivi pour quantifier le lait et l'analyser.

- **Matériel végétal :**

Le suivi de l'alimentation s'est fait sur la base du calendrier fourrager de la station d'élevage de l'ITELV et le stock des fourrages dont dispose la ferme tout au long de l'expérimentation.

Chaque aliment a fait l'objet d'une analyse fourragère au laboratoire central pour la détermination de la matière sèche (MS), matière minérale(MM), matière organique (MO), matières azotés totales (MAT), cellulose brute(CS), calcium (Ca) et phosphore (P).

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

2. Mesures

Les mesures effectuées tout le long de notre expérimentation sont :

- Quantifier la production laitière des vaches durant les cinq dernières années d'élevage.
- Suivi du calendrier fourrager.
- Analyse de la composition du lait produit (TB, TP) durant les cinq dernières années.

II. Résultats

1. Effet de l'alimentation :

Bases alimentaires :

Pour qu'une vache produise du lait presque toute l'année, en quantité suffisante et de bonne qualité, elle a besoin d'une alimentation équilibrée, riche en énergie, en protéines, en vitamines, en minéraux et de l'eau à volonté.

Une ration adéquate d'une vache laitière doit combler ses besoins quotidiens sans les excéder.

Ces besoins ont été déterminés et exprimés en :

- ✓ Besoins d'entretien (variant avec le poids de l'animal).
- ✓ Besoins de production (variant avec les performances de l'animal).
- ✓ Besoins de croissance (pour les vaches en 1ère et 2ème lactation).
- ✓ Besoins de gestation (s'expriment à partir du 7ème mois de gestation).

Quand ces besoins ou exigences ne sont pas comblés, la production laitière et la santé de l'animal en souffrent.

D'un autre côté, quand on excède ces besoins, on augmente le coût des aliments et dans certain cas on peut voir apparaître des problèmes de santé.

Ce que mange une vache laitière :

La ration alimentaire d'une vache laitière en pleine lactation est composée de :

- **Foin**, indispensable en début de ration, car la vache a besoin de fibres pour la salivation.
- **Fourrage vert** : pour produire du lait à moindre coût, il faut prévoir du fourrage vert dans l'alimentation de la vache.
- La ration est complétée ou corrigée par des **Concentrés** spécifiques aux vaches laitières, ils sont composés ou simples (en fonction de la composition de la ration de base) :
 - Le concentré de production : Pour des vaches à haut potentiel génétique et pendant les trois premiers mois de lactation, car pendant cette période ces vaches vont puiser de leurs réserves pour atteindre leurs maximum de production.
 - Concentré de correction : Utilisé pour corriger le déséquilibre de la ration en énergie, en protéine ou en minéraux.
- Assurer de l'eau à volonté : Bassins ou abreuvoirs automatiques.

1.1. Calendrier fourrager pour l'année d'expérimentation 2015-2016 : La source des fourrages.

Avant chaque campagne agricole, l'ITELV fait ses prévisions pour assurer les besoins alimentaires de leur cheptel tout au long de l'année. Pour cela, un calendrier fourrager est dressé chaque année par le service technique.

Tableau 17: Calendrier fourrager pour l'année d'expérimentation

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



Figure 17 : Fauchage de fourrage à l'ITELV

2. La production laitière

Malgré tous les efforts et les moyens mis en œuvre par l'Etat pour améliorer la production laitière en Algérie (mobilisation de fonds publics), cette dernière tarde à se développer faute de maîtrise de la conduite de l'élevage bovin laitier. Pour y remédier, l'Institut technique des élevages (ITELV) essaye de contribuer dans ce développement en assurant des stages de formation pour les éleveurs et les futurs éleveurs laitiers souhaitant moderniser leur élevage et avoir ainsi de bonnes bases.

Pour qu'une vache produise du lait, il faut qu'elle vèle (donne naissance à un veau).

Pour qu'une vache exprime le maximum de son potentiel génétique de production laitière, il faut une bonne préparation au vêlage, c'est la période sèche ou tarissement. L'évolution de la production laitière de 2011-2016 de la ferme d'ITELV est présentée par les graphes suivants :

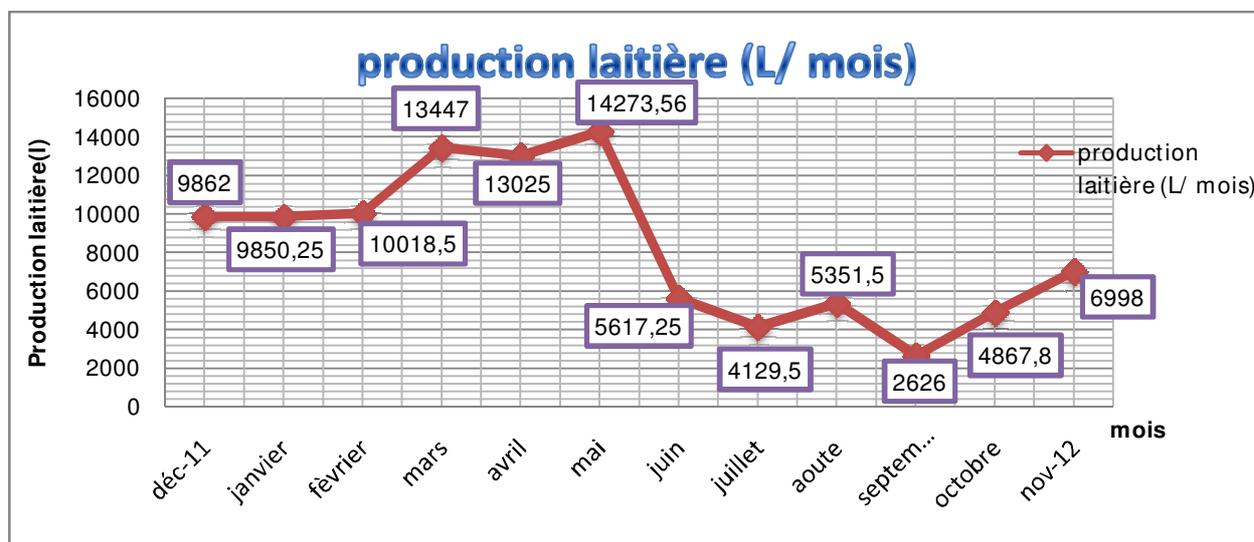


Figure 18: Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière, (Décembre 2011- Novembre 2012)

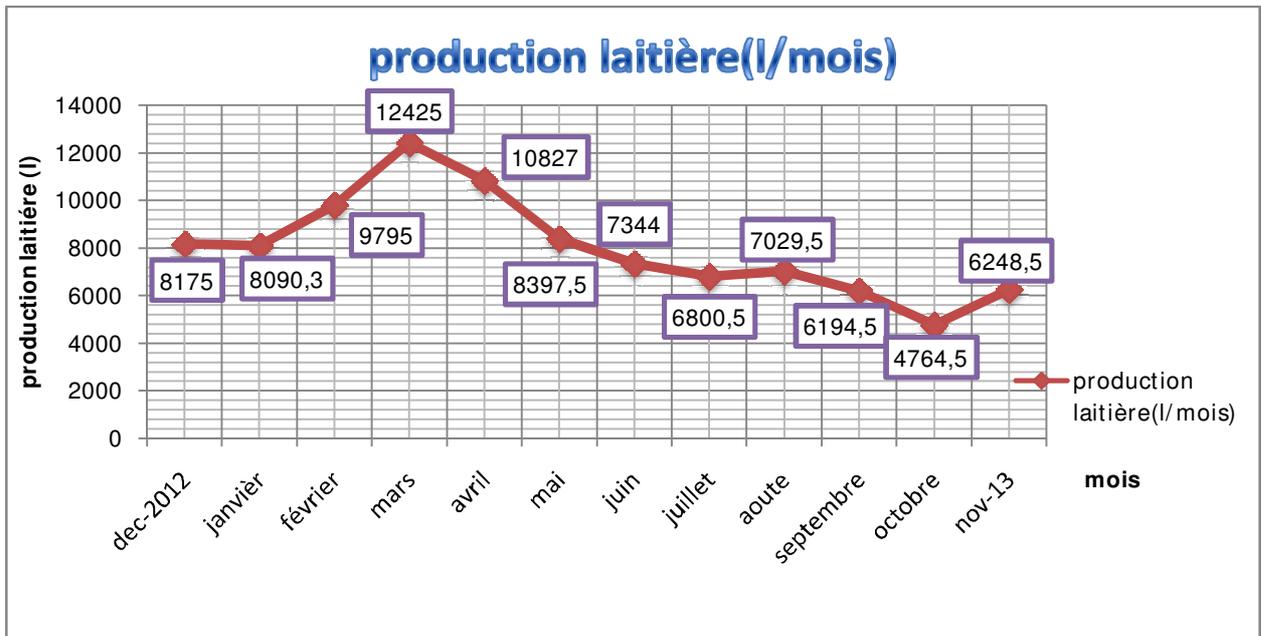


Figure20 : Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière, (Décembre 2012- Novembre 2013).

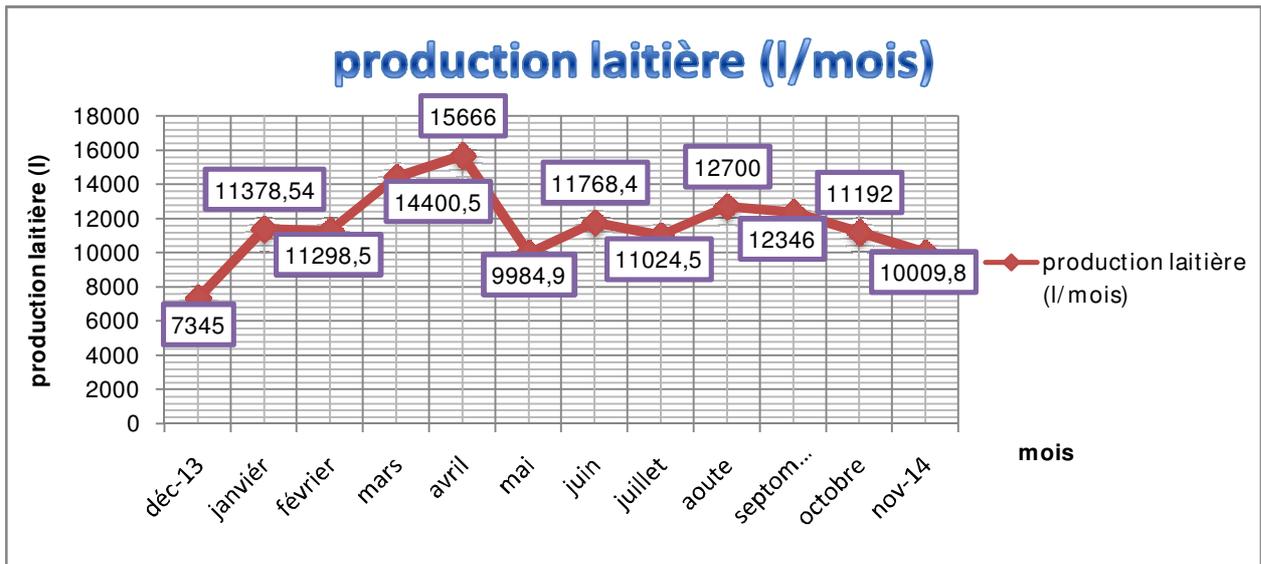


Figure 21: Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière, (Décembre 2013- Novembre 2014)

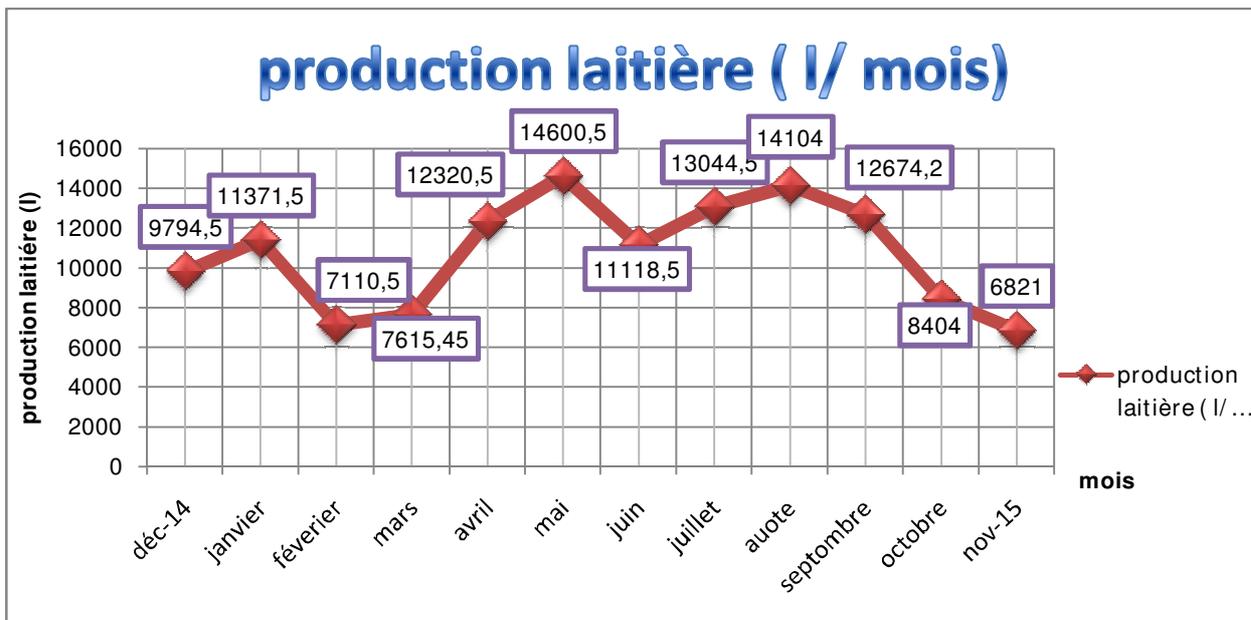


Figure 22: Evolution mensuelle de la moyenne de la production laitière, (Décembre 2014-nov2015)

3. La composition du lait

3.1. Analyse mensuelle de TB et TP

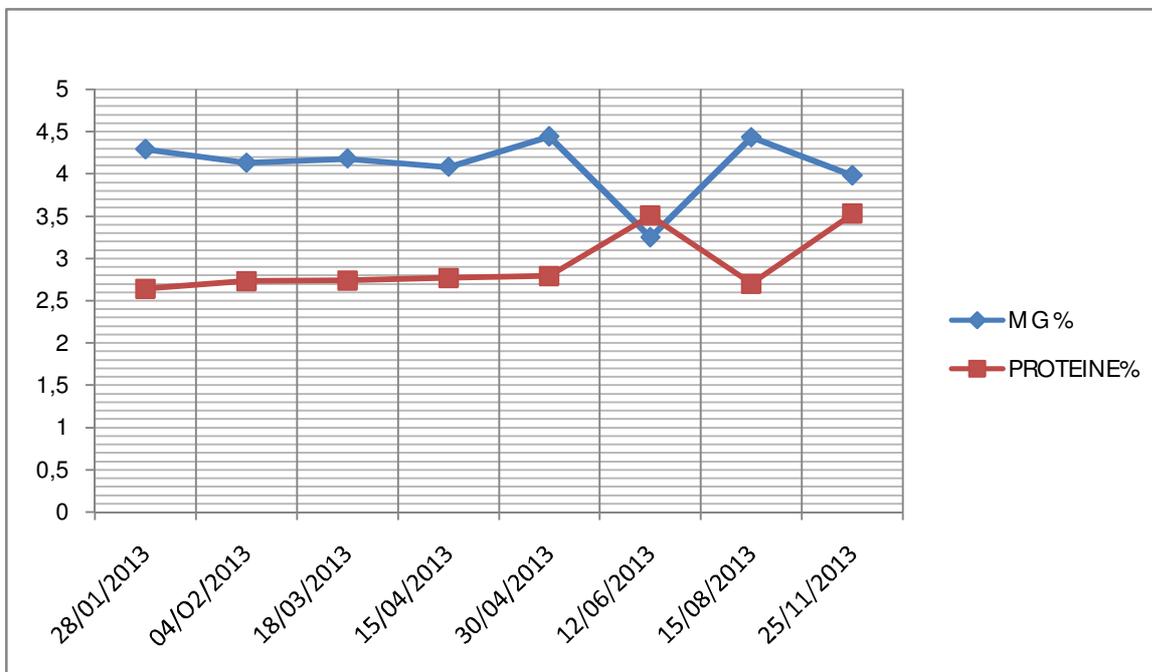


Figure23 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2013

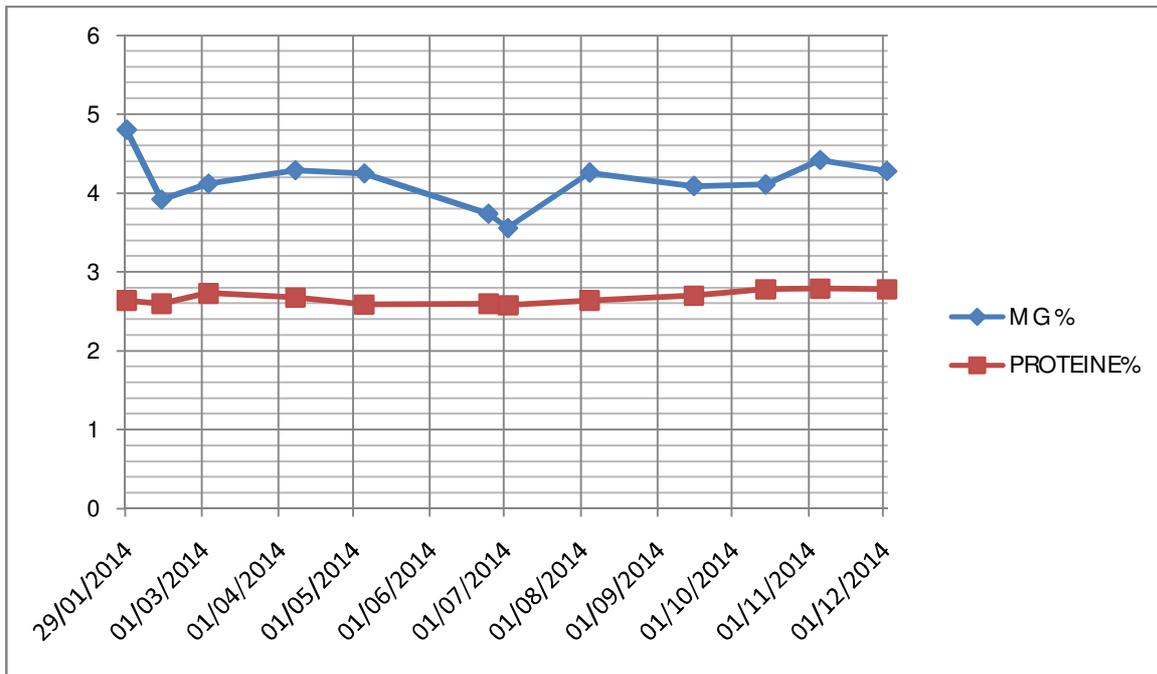


Figure24 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2014

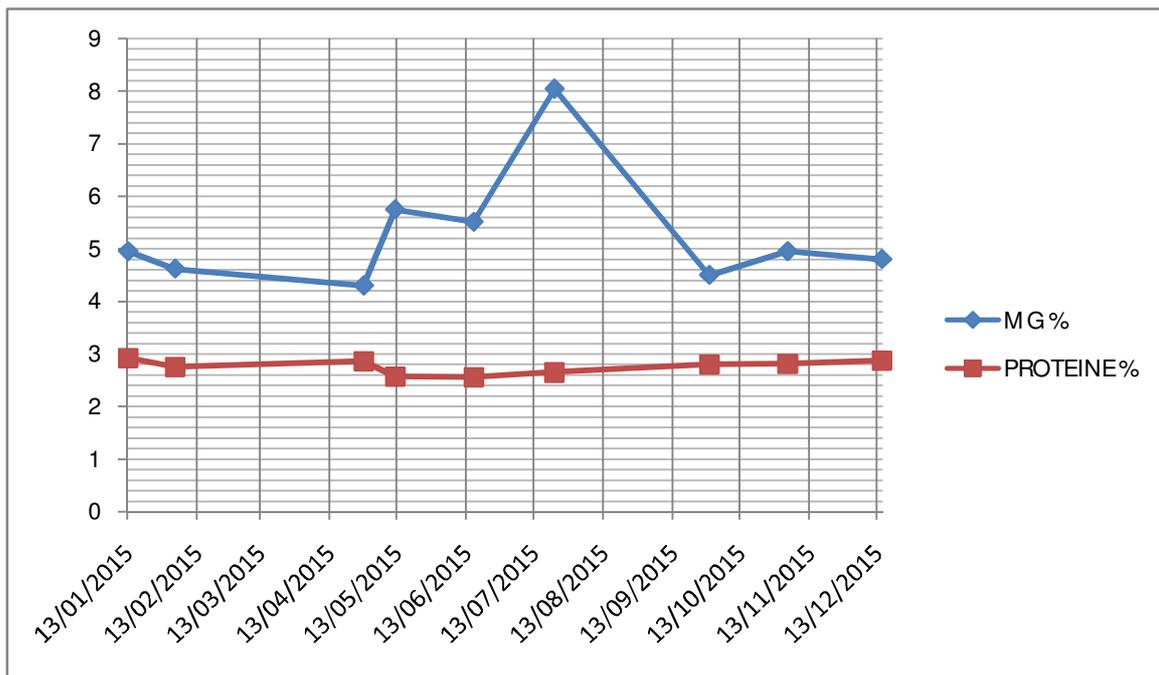


Figure25 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2015

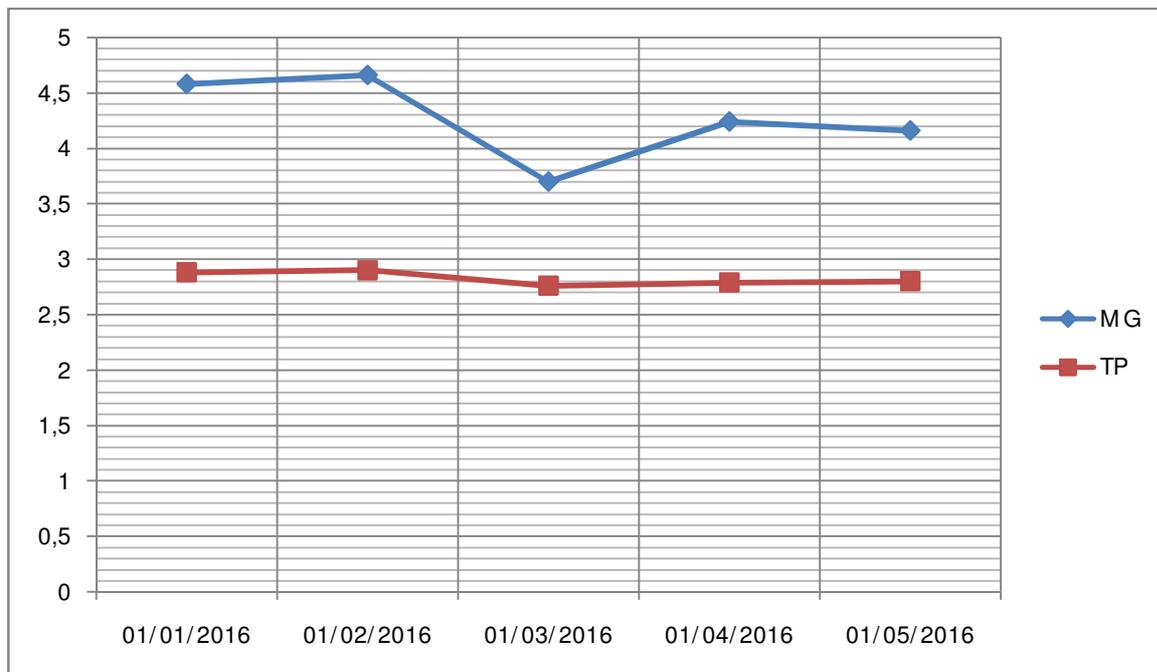


Figure26 : l'analyse mensuelle de TB et TP de 2016

III. Discussion

- En 2011-2012, la production laitière augmente de décembre 2011 (9 862 l) puis diminue en mois d'avril (13 025l) et atteint son pic au mois de mai (14 273.56 l), ensuite, il y a une légère augmentation de la production laitière en mois de novembre 2012 (6 998l) où on remarque un grand rendement de fourrages en cette année.

Ce qui concerne le mois de décembre 2012, il y a une augmentation de la production pour atteindre son pic en mars (12 425 l) puis elle diminue progressivement jusqu'à octobre (4 764.5l) puis elle augmente à nouveau au mois de novembre 2013. On remarque une légère augmentation par rapport à 2011-2012 qui est due à un rendement d'un 260 qx / ha à la 1^{ère} coupe en sorgho. Par contre la luzerne, il n'y a qu'une seule coupe réalisée, toujours lié au problème d'eau.

- Par contre, en 2013-2014, il y a une augmentation progressive de la production laitière qui atteint son maximum en avril (15 666 l) avec une légère décroissance de la production laitière, en cette année la culture de sorgho a été atteinte par une maladie fongique (déterminée d'après les symptômes apparues aux champs).

Un prélèvement d'un échantillon de sorgho a été réalisé le 04 novembre 2014, par les éléments de département ruminant, et a été envoyé à l'INPV pour analyse microbiologique.

- L'atelier production végétale a reçu les résultats d'analyses du sorgho, par un courrier envoyé Par le département ruminant, le 17 novembre 2014.

- Les maladies mycologiques ont été identifiées et présentée dans le tableau suivant avec leur Traitement qui correspondant :

maladie	Traitement
helminthosporium	Farandale 1l / ha
fusarium	Falcon 08 l/ ha

La fauche de la parcelle de sorgho a été faite, le 20 novembre 2014, par l'ensileuse.

- Le 24 novembre 2014, l'ensileuse est en panne (le reste de la culture est disséquée).

- Le sorgho fauché n'a pas été distribué pour le cheptel de la ferme, car le stade de la maladie Était très développée, risque sur la santé des animaux.

En ce qui concerne la luzerne :

- Le 01 décembre 2014, une réunion s'est tenue avec le département ruminant, il a été décidé D'arrêter la culture de luzerne (non rentable ; 4^{ème} année).

□ Enfin, en décembre 2014-novembre 2015, on remarque qu'il y avait une amélioration de la production laitière qui atteint son pic en mois de mai (14 600.5l) à cause du nombre élevé des vaches en production.

Une diminution de la production laitière est constatée due à la rupture du concentré du 13 février au 28 mars et à l'arrêt du fourrage vert durant la période estivale.

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

- La période de stabulation durant l'hiver : les animaux reçoivent la paille de céréale, le foin d'avoine comme ration de base. Les quantités distribuées sont faibles. En plus du fourrage grossier, les vaches reçoivent des quantités de concentré à l'étable comme complémentation tout le long de l'année.

- La période de pâturage des prairies et des jachères en printemps, des chaumes en été et des repousses d'herbes en automne : durant cette période qui s'étale du mois de Mars jusqu'à Septembre en général, les vaches reçoivent des quantités très faibles de fourrage grossier. Généralement, la ration est basée sur l'herbe de pâturage au printemps et les chaumes en été. Le concentré est distribué à l'étable comme aliment complémentaire.

□ Dans notre étude le TB et TP dosés dans le lait inscrivent :

- ❖ La part de mois de lactation dans la variation des paramètres est aussi importante, les meilleurs taux butyreux et protéique sont perçus au dernier stade de lactation, les plus faibles au premier mois de stade de lactation.

- ❖ Le taux butyreux et protéique du lait inscrivent leurs valeurs les plus élevées en hiver et les plus basses au printemps n'est pas celle attendue.

- ❖ Selon la bibliographie le début de la période du pâturage s'est accompagné d'une amélioration sensible de la richesse de lait (respectivement 0,8 et 0,6 g/kg pour les taux butyreux et protéiques (Agabriel et Coulon, 1990), ces mêmes auteurs rajoutent en 1993, que la mise à l'herbe apparaît comme une période de variation considérable de TP du lait (+2,7g/l entre avril et mai).

- ❖ En rapport avec la bibliographie ; la richesse en matières utiles (matière grasse et protéine) varie en sens inverse de la quantité de lait produite (Agabriel et al, 1990 ; Jozier et al, 1995 et Wait et al, 1956 rapportés par Meyer et Denis, 1999).

- ❖ Le rang de mise bas présente une faible signification sur les différents paramètres étudiés, le TP semble décroître graduellement de troisième vêlage contrairement au TB qui tend à l'augmentation.
- ❖ L'effet saison de mise bas affecte la richesse du lait en protéines : les meilleurs taux concernent le lait des mises bas hivernales et automnales. il affecte légèrement la production de lait .ce facteur ne présente aucun effet significatif sur le taux butyreux.

Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence la grande variabilité de la production du lait et son aspect qualitatif (le TP, le TB) en fonction des facteurs de variation bien identifiés (l'élevage, mois de lactation, le rang de mise bas, la saison de mise bas, race) au niveau de la ferme d'ITELV

Il ressort de cette étude que les meilleurs taux de matières utiles et la meilleure production concernent les cinq dernières années, durant lesquelles la conduite d'élevage est jugée assez bonne par rapport aux autres années et ils pratiquent aussi le pâturage sur de longues périodes. La production et le TP du lait dans tous les élevages sont faibles 12,5 L/V/J, 2,5 g/l, compte tenu des conditions de cette région ainsi que des potentialités des races exploitées.

La part de mois de lactation dans la variation des paramètres est aussi importante. Les productions de lait les plus élevées correspondent au premier stade de lactation. Les plus faibles s'observent au dernier stade contrairement à l'évolution des matières utiles. Les meilleurs taux butyreux et protéiques sont perçus au dernier stade, les plus faibles au premier stade.

L'effet saison de mise bas affecte la richesse du lait en protéine : les meilleurs taux concernent le lait des mises bas hivernales et estivales. La production est meilleure pour les vaches dont la mise bas coïncide avec l'automne et le printemps.

L'étude des corrélations nous a révélé l'existence d'une forte dépendance entre la production et la qualité du lait. Le TP et TB évoluent ensemble dans la composition du lait.

Au terme de ce travail, l'alimentation reste le facteur le plus déterminant dans un troupeau laitier et toute perturbation a des conséquences directes sur la production et la qualité du lait. Les facteurs alimentaires jouent un rôle prédominant et ils agissent à court terme et peuvent influencer la production laitière et faire varier les taux butyreux et protéiques de manière indépendante.

Recommandations

Cette étude nous a révélé, après le suivi réalisé au niveau de la ferme d'ITELV, l'existence d'une relation étroite entre la conduite d'élevage et les variations quantitatives et qualitatives du lait. Afin de maîtriser la conduite des troupeaux de bovins laitiers et d'améliorer la production et la composition de lait en matières utiles, nous suggérons les recommandations suivantes :

- ✚ L'amélioration de la nutrition de la vache au cours de la période qui entoure le part (21 jour avant le part à 28 jour post-partum), peut réduire la mobilisation des tissus, améliorer l'ingestion de la matière sèche, la santé et la production de lait (Park et al, 2002).
- ✚ Une bonne couverture des besoins énergétiques de la vache, surtout en début de lactation, est toujours nécessaire.
- ✚ Il est impératif, tant, sur le plan technique qu'économique, de prévenir plutôt que de guérir. Pour cela, au de la du suivi attentif des critères zootechniques, la biochimie de lait et de sang, voir l'analyse du poil peuvent être un outil utile de détection précoce d'erreur alimentaire.
- ✚ Les prélèvements lactés sont faciles et peu chers ; les analyses de l'urée et des corps cétoniques fournissent des résultats faciles à interpréter et de grande signification collective. Les analyses de sang sont plus coûteuses et plus délicates à interpréter.
- ✚ N'utiliser chez les vaches laitières, que des ensilages d'excellente qualité, préparés en respectant bien les règles classiques (récolte au stade optimale de matières sèche, hachage fin, tassement efficace, adjonction éventuelle d'un agent de conservation tel que l'acide formique ou des germes lactiques, fermeture hermétique du silo, consommation rapide après ouverture de celui-ci). Distribuer cet ensilage au moins 4 heures avant la traite ou, mieux encore, juste après cette dernière.
- ✚ L'hygiène de l'affouragement des animaux, de la traite et de lait doit être rigoureuse afin d'éviter le maximum la contamination de ce dernier.
- ✚ Ventiler l'étable et nettoyer les auges avant la traite. Ne pas exposer le lait traité à l'odeur de l'étable ou même du silo.
- ✚ Un niveau alimentaire restreint en cours de tarissement, en utilisant un maximum de fourrage pour accroître la capacité d'ingestion afin d'éviter la suralimentation présente, tout en préparant une forte consommation après vêlage.

Liste des références bibliographiques

1. **Andrew et wolter ;(2012)** : alimentation de la vache laitière. Ed : France Agricole .paris ; 2 ; p3-11-166-189.
2. **Agabrial et Coulon ; (1990)** : Effet rang de mise bas. Magister. Yennek .p25.
3. **Agbriel,G ; Coulon ,JB ;M arty,G ; Cheneau,N ;1990** : Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache étude dans des exploitations du Puy-de-Dôme. INRA prod,Anim, 137_150.
4. **Agabriel C, JB ;M orty ; Bonaïti,B; (1993)** : Facteurs de variation de la composition chimique du lait dans des exploitations à haut niveau de production. INRA Prod. animal. 53-60.
5. **Attonaty JM ;Gastinel P.L;Jalles E; Thibier M ;1973** : Conséquences économiques des troubles de fécondité. compte rendu des journées d'information ITEB _UNCEIA .Ed.Paris.16 _53.
6. **Auriol, P ; 1955** : Influence du mois de vêlage sur la production laitière des vaches pie rouge de l'est, dans le jura. Station de recherches sur l'élevage, C.N.R.Z ; Jouy-en-Josas ann. Zootechnie ,189_201.
7. **Blevins C.Q; Shirley J.E; Stevenson J.S; 2006** : Milking Frequency, Estradiol Cypionate, and Somatotropin influence lactation and reproduction in Dairy cows.J. Dairy Sci, 89.
8. **Boichard,D ;(1986)** : Relation entre production et fertilité chez la vache laitière. Revue : Elev. Et INRA.15-23.
9. **Bonyi, Contamine, V ; Gousseff,M ; Metais,Tillard, E;E;Juanes, X ; Decruyenaere, V ;Coulon, JB ; (2005)** : Facteurs de variation de la composition du lait à la Réunion .INRA prod.Anim ; 255-263.
10. **Boujenane ;(2003)** : Facteurs liés à l'animal. Thèse. Magister. Yennek .1.P22.
11. **Broster W. H ;(1974)** : Response of the dairy cow too level of feeding. Rev.Nat.Inst. Res dairy.p14-34.
12. **Castel,Thomas ; 1975** : Effet de l' abreuvement .Mémoire de Sahraoui N,2002.p
13. **Chilliard et al ;(1983)** : Milieu de lactation .thèse.Magister. Yennek .P17.
14. **Chilliard Y ; Doreau M ; Gagliostro G ; Elmeddah Y ; 1993** : Addition de lipides protégés (encapsulés ou calcium) à la ration de vaches laitières. Effets sur les performances et la composition du lait. INRA Prod. Anim ; 136-150.

15. **Chilliard Y , Doreau M , Ferlay A ;2001** : Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières. INRA Prod. Anim ;14 ,323-335.
16. **Chupin ;(1974)** : Effet de l'état de Effet de l'état de gestation. Thèse. Magister. Yennek .p27.
17. **Coilliot JE;(1989)** : Possibilité d'enrichissent des aliments en protéines. Bull. Tech. GIV.89-3-TE-081.
18. **Coulon JB ; Garel JP ; Hoden A ; 1986**: Production laitière en zone de montagne: évolution à rentrée à l'étable. Bull. Tech. CRVZ Theix, INRA ; 21-24.
19. **Coulon, JB ; Petit M ; D'hour P ; Lefavre R ; (1987)** : Evolution de la production et de la composition du lait autour de la rentrée à l'étable : influence du changement d'environnement .Ann .Zootechni ; 207-214.
20. **Coulon JB ; Roybin D ;Congy E ; Garret A ;(1988)** : Composition chimique et temps de coagulation du lait de vache : facteurs de variations dans les exploitations du pays de Thônes. INRA Prod, Anim ; 253-263.
21. **Coulon JB ; Faverdin P ; Laurent, Cotto, G ;(1989)** : Influence de la nature de l'aliment concentré sur les performances des vaches laitières. INRA Prod, Anim, 47-53.
22. **Coulon et al ;(1991)** : Facteurs liés à l'animal. . Thèse. Magister. Yennek .1.P22.
23. **Coulon, JB ;(1991)** : facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. INRA Prod. Anim .303-309.
24. **Coulon et Rémond ;(1991)** : réponse de la production et la composition du lait de vache aux variations d'apports nutritifs. INRA. Rod, anim.p49-56.
25. **Coulon,JB ; D'Hour P ;Albar E ;Jaworek M ; (1994)** :Effet de niveau des apports énergétiques sur les performances de vaches laitières Holstein ou Tarentaise. Ann .Zoote ; 344-368.
26. **Coulon, JB ; Agabrial, Bonnefoy C, JC ; (1995)** : Effet de la forme de présentation de l'orge sur la production et la composition du lait de vache. Ann. Zootechnie, 27-253.
27. **Coulon, JB; Pradel; Vaardier,I ;(1997)** : Effect of forage conservation (hay or silage) on chemical composition of milk . Ann.Zootechni; 21-26.
28. **Craplet ;(1973), Charron ; (1986)** : Effet de l'âge au premier vêlage. Thèse. Magister. Yennek .1.P24.

- 29. Creplet et Thibier ;(1973) :** Effet rang de mise bas. Thèse. Magister. Yennek .p25.
- 30. Debry ;(2006) :** Besoins alimentaire de la vache laitière. Thèse. Magister de Yennek.2012.p8.
- 31. Decaen C; Ghadaki M.B; Lefaivere R; Hoden A ;Manis, Y ; Marquis B ;(1970):** Variation de la sécrétion des acides gras des matières grasses du lait de vache a la mise à l'herbe et au cours des six premières semaines d'exploitation du fourrage vert. Ann.Zootechni ; 399- 411.
- 32. Delaby L; Peyraud J; Delagarde R; (2003) :** Faut t-il compléter les vaches laitière au pâturage ? INRA Pod.Anim, 183-195.
- 33. Doreau M ; Chilliard Y ;(1992) :** Influence d'une supplémentation de la ration en lipides sur la qualité du lait chez la vache .INRA Prod, anim, 103-111.
- 34. Dubreuil, (2000) :** Effet de climat. Mémoire de Sahraoui N, 2002.p41.
- 35. Dubreuil ;(2001) :** Abreuvement. Thèse.Magister. Yennek .1.P21.
- 36. Faverdin et al ;(1987) :** Début et milieu de lactation .thèse.Magister. Yennek ; 2 ; P15-17.
- 37. Faverdin P ; Delagarde R; Delaby R; Meschy F ;(2007):** alimentation des bovins, ovin et caprin ; besoins des animaux, valeurs des aliments. Edition Quae. Paris. p305.
- 38. Faye et al (1994) :** Effet de l'état sanitaire. Thèse. Magister. Yennek .p27.
- 39. Flatt F ; (1969), In Mathieu H ; (1985) :** Facteur de variations de la composition du lait In : lait et production laitier. Vaches, brebis, chèvres .Vol.1. Ed : Lavoisier Paris.
- 40. Hale S.A; Capuco A.V; Erdeman R.A; 2003:** Milk yield and mammary growth effects due to increased milking frequency during early lactation .J. Dairy Sci.86.
- 41. Hauwuy A ; Paradis J;Coulon JB ; (1992) :** Complémentation énergétique de ration à base de foin pour les vaches laitières. INRA Pro.Anim.339-346.
- 42. Henriette ;(2014) :** Dictionnaire Achette.P4.
- 43. Houden A ; Coulon JB ; Dulphy JP ;(1985) :** Influence de l'alimentation sur la qualité du lait. Effets des régimes alimentaires sur les taux butyreux et protéique .Bull. Tech. CRZV Theix,INRA ; 69-79.
- 44. Hoden A, (1987) :** influence de l'alimentation sur la composition du lait. Bull. Tech. CRZV.Theix.Ed.INRA, Pp35-62.
- 45. Hoden ;(1988) :** Besoins de production. Thèse. Magister de Sahraoui N.p22.

- 46. Hoden A ;Coulon J.B ;Faverdin Ph ;(1988) :** Alimentation de la vache laitière, In : Alimentation des bovins ,ovins et caprins (R. Jarrige). Ed. INRA, Paris. 135-158 ; 15-17-18-29.
- 47. Hoden A, Coulon J.B. (1991) :** Maitrise de la composition de lait : Influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques .INRA Prod.Anim, 361-367.
- 48. INRA ;(2004) :** Besoins de production laitière. thèse. Magister. Yennek .P12.
- 49. Jarrige ;(1988):** alimentation des bovins, ovin et les caprins. Ed : INRA. Paris ; 6; p 12-17-19-20-21-34-37-40-88
- 50. Jncour ;(1996) :** besoins qualitatives d'eau. Thèse. Magister de Sahraoui N.2002 ; 2 ; p13-14.
- 51. Journet , Chilliard ;(1985) :** Alimentation de la vache laitière au cours de lactation. thèse.Magister. Yennek .P13.
- 52. Journet , Chilliard(1985) ; Hoden (1985) ; Sutton(1989) ; Colon , Remond (1991).** Alimentation de la vache laitière. thèse. Magister de Yennek.p10.
- 53. Journet , Chilliard ;1985 :** Influence de l'alimentation sur la composition du lait (taux butyreux, facteurs généraux). Bull. teche. CRZV Theix INRA,N⁰ 60,Pp :13-23 .
- 54. Leliboux ;(1978) :** Effet de l'âge au premier vêlage. Thèse. Magister. Yennek .1.P24.
- 55. Lescourret , Coulon, (1994) :** le stade de lactation. Thèse. Magister de Sahraoui N.2002 ; p41.
- 56. Meschy ;(1992) :** Début de lactation .thèse Magister. Yennek .P17.
- 57. Meschy F ;Bravo D ; Sauvart D ;(2004) :** Analyse quantitative des réponses des vaches laitières à l'apport de substances tampon .INRA Prod .Anim ;11-18.
- 58. Meyer C ; Denis JP ; (1999) :** Elevage de la vache laitière en zone tropicale .Ed : Cirad,p 40-314.
- 59. Michel A ;(1996) :** guide technique laitier. Ed : Mai 1996.London. P119.
- 60. Micol D. Hoch T, Agabrial, (2003):** Besoins Protéiques et maîtrise des rejets azotés du bovin producteur de viande. Fourrages ; 231-242.
- 61. Mokhtarie ;(2009) :** Etude de l'influence de certains facteurs limitant sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans les élevages de l'Est Algérien. Thèse. Magister de Ghoribi L.2010-2011.p 12.

- 62. Nebel, McGilliard ;(1993) :** Effet de l'état de Effet de l'état de gestation. Thèse. Magister. Yennek .p27.
- 63. Peyraud et al ;(2006) :** Effet de l'état sanitaire. Thèse. Magister. Yennek .p28
- 64. Paquay et al ; 1970 :** Effet de l'abreuvement .Mémoire de Sahraoui N, 2002 .p34.
- 65. Reid et al ;(1966) :** Besoins de production. Thèse. Magister de Sahraoui N.p22.
- 66. Rémond B ; Journet M ; (1971) :** Alimentation des vaches laitières avec des rations à forte proportion d'aliments concentrés .I : Quantités ingérées et production laitière. Ann. Zootech ,169-184.
- 67. Rémond B ;Journet M ;Fléchet J ; Lefaive R ;OllierA ;Vérité M ; (1978) :** effet de niveau d'apport azoté à des vaches au début de la lactation sur la production laitière et l'utilisation de l'azote.Ann zootech.p139-158.
- 68. Rémond B ;Journet M ;(1987) :** Effet de l'alimentation et de la saison sur la composition du lait. In : Le lait, matière première de l'industrie laitière .INRA publication animal, Versailles ; 171-185.
- 69. Rémond ;(1987) ; Schuitz et al ;(1990) ; Agabriel et al ;(1990) :** le stade de lactation. Thèse. Magister de Sahraoui N.2002 ; p41.
- 70. Riviere ;(1991) :** Besoins qualitatives d'eau. Thèse. Magister de Sahraoui N.2002 ; p13-14.
- 71. Rudnitski ; (2000) :** Effet de l'abreuvement .Mémoire de Sahraoui N, 2002.p 34.
- 72. Sahraoui ;(2002) :** Influence de l'alimentation sur la production laitière, enquête dans la région de Mitidja .thèse. Magister .p4.
- 73. Sauvart D,Aufrer J , Michalet-Doreau B , Giger-Sylvie J ,Faverdin P ;1987 :** Valeur nutritive des aliments concentrés simples :tables de prévision. Bull. Tech. CRZV Theix , INRA V.70 : 75-89.
- 74. Sérieys ; (1997) :** Besoins de production laitière. thèse. Magister. Yennek ; 2 ; p11-12-17.
- 75. Serieys F ; (1997) :** Le tarissement de la vache laitière.2^{eme} Ed. France Agricole Paris 224.p61 _73,139_143.
- 76. Soltner ;(1989) :** Effet de l'âge au premier vêlage. Thèse. Magister. Yennek .p24.
- 77. Soltner, (1999) :** Besoins qualitatives d'eau. Thèse. Magister de Sahraoui N.2002 ; p13-14.

- 78. Sutton ;(1989);Coulon et Rémond ;(1991) :** Effet d'apport énergétique. Thèse. Magister. Yennek .p28
- 79. Thatcher et al, (1974) :** Effet de climat. Mémoire de Sahraoui N, 2002.p42.
- 80. Toker ; 1985, Philips et Schofield ; 1989:** Effet de la saison .Mémoire de Sahraoui N, 2002.p41.
- 81. Veissier I; Sarignac C; CapdevilleJ;(1999) :** Les méthodes d'appréciation du bien-être des animaux d'élevage .INRA Prod .Anim, 12.
- 82. Verité R ; Michalet-Doreau B ;Chapoutot P ;Peyraud J.L ;Poncet C;(1987) :** révision du système des protéines digestibles dans l'intestin (PDI),Bull . Techn.CRZV Theix, 19-34.
- 83. Vignola ;(2002) :** Besoins alimentaires de la vache laitière. Thèse.Magister de Yennek.2012.p8.
- 84. Waldo et al ; 1965:** Effet de l'abreuvement .Mémoire de Sahraoui N, 2002.p34.
- 85. Wattiaux ;(1996) :** Nutrition et alimentation. Ed : Mai 1996.USA ; 4 :p-38-84-106-115-116-118.
- 86. Wolter, R ;(1988) :** Besoins vitaminiques des ruminants. INRA Prod .Anim ; 311-318.
- 87. Wolter ;(1992) :** alimentation des vaches laitiers. Ed : France Agricole. Paris ; p2.
- 88. Wolter ; (1994) :** Début de lactation .thèse .Magister. Yennek ; 2 ; P15-24-32.
- 89. Wolter ; (1997) :** Tarissement 60 jours avant parturition. Thèse. Magister. Yennek .1.P20.
- 90. Yennek ;(2012) :** Effets des facteurs d'élevage sur la production et la qualité du lait de vache en région montagneuse. thèse. Magister ; 3 ; p8-10-21.
- 91. Zelter Z, (1953) :** LE rôle nutritionnel, chez la vache en lactation, des acides acétiques et butyriques formés au cours de l'ensilage. Ann. Zootechnie .104-147.

Annexe 01

Questionnaire

Identification de l'exploitation

-Dénomination

-Localisation

-Altitude

-L'exploitation est orientée vers :

- Les productions animales :
 - production laitière
 - Bovins à l'engraissement
 - Mixte
 - Autres
- Mixte (animal+Végétal)
 - type de stabulation
 - Libre
 - Entravée
 - Semi-entravée

Inventaire des animaux

- Animaux identifiés (présence de boucles) : Oui..Non...
- Origine des animaux :
 - importés : pays :
 - Achetés localement
- Nombre de vache :
 - En lactation
 - En tarissement
 - En gestation (mois de gestation)
 - Vides
 - Total des vaches
 - Présentez-les sous forme d'un tableau englobant la situation actuelle du cheptel bovin au sein de la station bovine.
- Nombre de mâles
- Total des animaux

➤ Autres espèces dans l'exploitation

Culture fourragère

- Superficie totale consacrée aux cultures fourragères :.....ha
 - Fourrage conduit en sec :...ha
 - Rendement des espèces fourragères cultivées
 En foin : Q/ha
 En vert : Q/ha
 - Fourrage conduit en irrigué :.....ha
 - Provenance des eaux d'irrigation :
 - Utilisez-vous des engrais? Oui ou Non
 - Disposez-vous d'un calendrier fourrager?
 Oui..... ou Non
- Si oui, remplissez le tableau relatif au calendrier fourrager.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Aliment												

- Quel est le lieu de stockage des aliments?
 Dans une grange.....ou dans un coin du bâtiment.....
 Autre :.....

Alimentation

- Calcule des rations oui.....non.....
- Quelle est la quantité de lait permise par la ration de base?
 (Fourrage)?.....Litres/jour/vache
- Quantité de fourrage distribuée (Kg/jour)

Catégorie D'animaux	Fourrages distribués	Quantités distribuée	Nombre de Fois/jour	Quantités ingérées
Vache Laitière				

– Aliments concentrés achetés : type.....

Prix unitaire.....Da/qi

– Distribution de concentré par jour (Kg)

Catégorie D'animaux	Type de concentré	Quantités distribuées	Nombre de Fois/jour	Quantités ingérées
Vache laitière				

– Composition du concentré distribué :

Type de Concentré Et Origine						

– Utilisez-vous :

La pierre à lécher.....sel.....CMV.....aucun.....

– Approvisionnement en fourrage :

Coopérative.....

Office.....

Production de l'exploitation

– Quels sont les sous produits agro-industriels utilisés?

Aucun..... ; Son de blé.....

Grignon d'olive.....mélasse.....pulpe d'agrumes

Autres.....

– Provenance du lait de remplacement.....

Abreuvement :

Quelles sont vos sources d'approvisionnement en eau :

Conduite.....forage.....

Où et comment stockez-vous l'eau d'abreuvement?

.....

Abreuvement à volonté : Oui.....non.....

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

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

Production laitière :

- Fréquence journalière de la traite ?
- Matériel utilisé : automatique.....manuel.....
- Disposez-vous d'un contrôle ? Si oui
- Quelle est la quantité de lait par vache/ jour?
(Si possible matin et soir par vache)
- Si non quelle est la quantité mensuelle du troupeau laitier tout au long de l'année?
- Et par conséquent la moyenne par vache laitière.
- Réalisez-vous le contrôle des paramètres physico-chimique du lait? Si oui, il se fait :
Chaque semaine.....chaque quinzaine.....chaque mois.....

Etat d'engraissement

- Procédez-vous à la lecture de la lecture de la note d'état corporel?
Si oui, elle se fait :
Chaque semaine.....chaque quinzaine.....chaque mois.....

Hygiène et santé

- Vaccinez-vous vos animaux? Oui.....Non.....
Contre quelle maladie?.....

- Quelles sont les maladies les plus fréquentes?
- Disposez-vous d'un plan de prophylaxieLequel.....
 - Système de nettoyage :
 - Fréquence de nettoyage
 - Raclage journalier
 - Désinfection
 - Dératisation
 - Vide sanitaire
- Durant quelle saison enregistrez-vous le plus de problèmes sanitaire?
Hiver.....printemps.....Eté.....Automne.....
- Déparasitez-vous vos animaux? Oui.....Non.....
- La majorité des visites du vétérinaire sont :
Périodique.....Programmées.....

Annexe 02 :

Fiche signalétique de vache laitière

- Race :
- Numéro d'oreille :
- Numéro de lactation :
- Poids à la naissance :
- Stade de lactation : Début :.....
En cours (à quel mois).....
Tarisement.....
- Quantité de lait journalière :
- Ration journalière :
 - Quantité et type de fourrage en Kg M S.....
 - Quantité de concentré en Kg brut.....
- Type d'abreuvement : A volonté.....Limité.....
- Etat d'engraissement

Mois	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Stade de lactation												
Note d'état corporel (Date)												

Annexe 03**-Identification des vaches laitières de l'année 2015-2016.**

N° d'identification	Race		Date de naissance
28016	PN Holstein	PN	27/08/2008
29004	PN Holstein	PN	02/02/2009
29017	Montbéliarde	PR	03/10/2009
29022	Brune des Alpes	Br	09/11/2009
29025	Brune des Alpes	Br	29/12/2009
10008	Brune des Alpes	Br	28/03/2010
10011	PN Holstein	PN	25/08/2010
10016	PN Holstein	PN	23/09/2010
10018	Brune des Alpes	Br	16/10/2010
11001	Montbéliarde	PR	06/01/2011
11002	Montbéliarde	PR	07/02/2011
11004	PN Holstein	PN	21/02/2011
11006	PN Holstein	PN	08/06/2011
11010	Montbéliarde	PR	15/07/2011
12010	PN Holstein	PN	16/02/2012
12011	Montbéliarde	PR	20/02/2012
12014	Montbéliarde	PR	13/13/2012
12016	Brune des Alpes	Br	09/03/2012
12017	Montbéliarde	PR	10/03/2012
12018	Brune des Alpes	Br	15/03/2012
12021	Montbéliarde	PR	27/03/2012
12023	Brune des Alpes	Br	19/05/2012
12028	PN Holstein	PN	25/10/2012

Annexe 04

▪ **Plan de prophylaxie sanitaire bovin 2016 :**

- Contrôle et désinfection du cordon ombilical dès la naissance.
- Administration du colostrum dans les heures qui suivent la naissance.
- Ecornage dès le huitième jour après naissance (produit d'écornage non disponible)
- Contrôle et traitement précoce des diarrhées néonatales.
- Déparasitage interne et externe régulier dès la sortie de la nurserie.
- Vitamino-supplémentations dès la sortie de la nurserie (selon disponibilité du produit)
- Administration d'aimants gastriques dès l'âge de 06 mois (aimants non disponible au niveau de la station)
- Dépistages tuberculeux périodique du cheptel tous les 6 mois a partir de 6 mois (subdivision agricole de Birtouta)
- Dépistage brucellique périodique tous les 6 mois a partir d'1 an(subdivision agricole de Birtouta)
- Vaccination antirabique et anti aphteux à partir de 6 mois 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)
- Analyses microbiologiques et physicochimiques du lait, l'eau et de l'aliment 01 foin/mois
- Déparasitage interne régulier de tout le cheptel durant la période du pâturage
- Déparasitage externe régulier de tout le cheptel
- Traitement préventif au début du tarissement (selon disponibilité du produit)
- Vitamino-supplémentations durant le dernier tiers de gestation (selon disponibilité des produits)
- Suivi de la gestation
- Contrôle des vêlages et de la délivrance
- Contrôle de l'involution utérine
- Parage curatif
- Désinfection et désinsectisation des étables

