



013THV-1

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche
Scientifique

Université Saad DAHLAB Blida
Faculté des Sciences Agro- Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

Mémoire
Pour l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

L'effet de l'alimentation sur la production laitière
(qualité & quantité)
"cas de la wilaya de Blida"

Présenté par :

M^{elle} KHELLAF Farida M^{elle} CHENNOUF Nafissa

Jurys :

BERBER. A, Université Saad DAHLAB Blida	Président
KELANEMER. R, Université Saad DAHLAB Blida	Examineur
AMOKRANE. A, Université Saad DAHLAB Blida	Examinatrice
SAHRAOUL. N, Université Saad DAHLAB Blida	Promotrice

2006



Remerciement



Nous remercions avant tout, le bon Dieu qui nous a accordé sa bénédiction, son aide et surtout la patience pour accomplir ce travail.

En deuxième lieu M^{elle} SAHRAOUI Naima qui nous béni fié par ses conseils et ses recommandations et encore pour sa patience et ses efforts pour nous aider.


Aussi pour les membres de jurys :

Berber. A., Klanamer. R., Amokrane. A.

Merci pour M^r AZIZ, Sid ahmed, RBIHA, M^{me} NABI, SALAH ELDINE Aouj, BEN ATALAH Lakdar, qui nous ont aidé à avoir le matériel du laboratoire.

Aussi pour tous les éleveurs et surtout pour M^r BRAZI Hocine qui nous a accueilli au niveau de sa ferme.

En fin nos remerciement pour tout ceux qui nous ont aidé de prés ou de loin pour réaliser ce travail.



Dédicaces



Je dédie ce travail à :

- *a ma grande mère : SAKHRIA.*
- *Mes chers parents : Mohamed, Kheira sidess.*
- *Mes chères frères : Slami, Belkacem, Ameer, Dani, Nacer Eldine.*
- *Mes chères sœurs : Samira, Dalila, Amel et leur maris Ameer & Amine.*
- *Mes noeux et ma nièce : Ahmed & Marieme.*
- *Mes chères amies : Djamila, Salima, Sakhria, Baya, Soumia, Farida, Salima, Hanane, souhila, Charha, Habiba, Fathia, Djamila, Yamna.*
- *A ma tente : Marieme.*
- *Pour toutes la promotion du 5^{eme} année vétérinaire 2006.*
- *A u vétérinaire de la région D' BENZAI Hocine et son fils Nassime, son secrétaire BAKOUCHE.*

NAFISSA





Dédicaces



Je dédie ce travail à :

- *La personne la plus précieuse de mon cœur, à celle qui m'a aidé depuis le début de mon chemin.*
- *Mon père.*
- *Mes chères frères : Samir, Kheir Eldine, Moukrane et Abdelhak.*
- *Mes chères sœurs : Safia, Naima, Zineb & Nacera.*
- *Ma grande mère FATMA.*
- *Mes tentes et Lamia KESRA et toutes la famille KHELLAF.*
- *Mes cousines : Fouzia et Wahiba.*
- *Mes amies : Zineb, Nadjat, Aicha, Nafissa, Hassiba, Lamia, Zlouloo, Nesrine, khadija, samiha & pour toute la promotion 5^{eme} année vétérinaire "2006"*

FARIDA



Résumé

L'Algérie connaît toujours un déficit de production laitière et n'arrive pas à satisfaire sa population, ni en qualité ni en quantité.

A cet égard, une étude a été menée dans dix exploitations de la wilaya de Blida, dans le but de connaître les points faibles, et les raisons qui font que la production laitière n'est pas au rendez-vous particulièrement sur le plan de l'alimentation.

Par cette étude, nous avons pu mettre en évidence que le rationnement n'est pas maîtrisé et les éleveurs donnent ce qu'ils ont et non pas ce qu'il faut.

En plus de ça, nous avons noté une mauvaise gestion des variétés fourragères, du stade optimal de récolte et la distribution des aliments, dont nous avons remarqué les déséquilibres des rations, non la quantité de concentrée distribuée ne distingue pas la vache en fin de lactation de celle en pic de la production, ni de celle qui est en tarissement.

Ces déséquilibres alimentaires engendrent une baisse de production laitière.

En fin, des solutions sont proposées, dont la plus importante sera la mise en place d'une assistance technique pour conseiller l'éleveur et le conduire à une bonne maîtrise de la production laitière en fonction de ses disponibilités fourragères.

Mots clés : Alimentation, vache, production laitière.

Analyse physico chimique, Blida.

المخلص

حتى يومنا هذا مازالت الجزائر تعاني من نقص في إنتاج الحليب وقد كان لهذا أثر في عدم تحقيق الاكتفاء الذاتي كما وكيفا.

وفي هذا الشأن قمنا بدراسة تضمنت تحقيق على مستوى عشرة مزارع من ولاية البليدة، حيث كان الهدف الأساسي من هذه الدراسة معرفة الأسباب الرئيسية التي أدت إلى هذا الانخفاض في الإنتاج لذلك تطرقنا إلى دراسة النظام الغذائي للأبقار.

وقد أوضحت لنا هذه الدراسة أن المشكل الأساسي هو جهل المربين لتقنيات توزيع العلف الذي هو دائما غير متوازن.

فالمربون يقومون بتقديم ما يوجد منه و ليس ما يجب إضافة إلى سوء التسيير و الفوضى العارمة و رداءة العلف دون أن ننسى طريقة تقديمه على المواشي.

حيث أن نفس كمية الحصص الغذائية تقدم إلى جميع الأبقار رغم اختلاف مراحل در الحليب، ومن خلال التحاليل الكيماوية التي قمنا بها على مستوى هذه الحصص الغذائية ثبت لنا عدم توازن الغذاء خاصة من حيث الأزوت، لأجل هذا اقترحنا كحل لهذه المشاكل تعيين لجنة تقنية تعمل على إرشاد و توعية المربين وذلك لتزويدهم بأهم المعطيات اللازمة التي تضمن جودة عالية و نوعية جيدة للمنتوج وذلك حسب توفر العلف.

- الكلمات المفتاح : العلف، البقرة، إنتاج الحليب، التحاليل الفيزيو- كيميائية. البليدة.

Lexique des abréviations/

Ca : calcium.

C° : degrés celsius.

ESD : extrait sec dégraissé.

EST : extrait sec total.

g : gramme.

h : heure.

INRA : institut national des recherches agronomiques.

J : jour.

Kg : kilogramme.

l : litre.

M.A : matière azotée.

MAD : matière azotée digestible.

MAT : matière azotée total.

mg : milligramme.

M.G : matière grasse.

min : minute.

ml : millilitre.

M.M : matière minérale.

mm : millimètre.

Moy : moyenne.

M.S : matière sèche.

N : azote

n : normalité.

O₂ : oxygène.

P : phosphore.

PDI : protéines digestibles intestinale.

PDIA : protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire.

PDIE : protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'énergie disponible.

PDIM : protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne.

PDIN : protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'azote disponible.

UF : unité fourragère.

UFL : unité fourragère lait.

UFV : unité fourragère viande.

UI : unité internationale.

SOMMAIRE

Résumé

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction	1
Chapitre I : alimentation	3
I.1. Mode d'expression des apports et des besoins	4
I.1.1. Système UFL	4
I.1.2. Système MDA-PDI	4
I.2. l'aliment	5
I.2.1. Définition	5
I.2.2. Types d'aliments	5
I.2.2.1. Les fourrages	5
I.2.2.1.1. Les fourrages verts	5
I.2.2.1.1.1. Les graminées et les légumineuses	5
I.2.2.1.1.2. L'herbe des pâturages.	6
I.2.2.1.2. Les fourrages secs.	7
I.2.2.1.2.1. Les fourrages déshydratés	7
I.2.2.1.2.2. Les foin	7
I.2.2.1.2.3. Les pailles	8
I.2.2.1.2.4. L'ensilage	8
I.2.2.2. Les concentrés	9
I.2.2.2.1. Les grains	10
I.2.2.2.2. Les tourteaux	11
I.3. Composition et l'analyse des aliments	11
I.3.1. Composition des aliments	11
I.3.1.1. Les glucides	11
I.3.1.2. Les matières grasses	12
I.3.1.3 La matière azotée	12
I.3.2. Analyse des aliments	12
I.3.2.1. Humidité ou teneur en eau	12
I.3.2.2. Matière azoté totale en protéines brutes	12
I.3.2.3. Extrait éthéré ou matière grasse	12
I.3.2.4. Cellulose brute	12
I.3.2.5. Teneur en matière minérale et en cendres	12
Chapitre II : Le lait	13
II.1. Définition	14
II.2. La composition du lait	15
II.2.1. L'eau	16
II.2.2. Les glucides	16
II.2.3. La matière grasse	16
II.2.4. Les protéines	16
II.2.5. Matière minérale	16
II.2.6. Les vitamines	16
II.2.7. Les enzymes	16
II.2.8 Les gaz	16
II.3. Les constantes physico-chimique	17
II.4. Appréciation et détermination de la qualité du lait	17
II.5. Les facteurs de variation de la production et la composition du lait	18

II.5.1. Les facteurs intrinsèques liés à l'animal.....	18
II.5.1.1. La génétique.....	18
II.5.1.1.1. La race.....	18
II.5.1.1.2. L'individu.....	19
II.5.1.1.3. Le croisement.....	19
II.5.1.2. Les facteurs physiologiques.....	19
II.5.1.2.1. L'âge.....	19
II.5.1.2.2. Le numéro de lactation.....	19
II.5.1.2.3. La durée de lactation.....	20
II.5.1.2.4. Le stade de lactation.....	20
II.5.2. Les facteurs extrinsèques liés à l'environnement.....	21
II.5.2.1. Les facteurs climatiques.....	21
II.5.2.1.1. Les saisons.....	21
II.5.2.1.2. La température.....	21
II.5.2.1.3. L'hygrométrie.....	21
II.5.2.1.4. Le rayonnement solaire.....	22
II.5.2.2. L'effet de la conduite d'élevage.....	22
II.5.2.2.1. Le nombre de traite quotidienne.....	22
II.5.2.2.2. Le tarissement.....	22
II.5.2.2.3. La reproduction.....	23
II.5.2.3. Les facteurs sanitaires liés à l'environnement.....	23
II.5.2.3.1. Les mammites.....	24
II.5.2.3.2. Les infections poudales.....	24
II.5.2.3.3. Les infections uro-génitales.....	25
II.5.2.3.4. Les troubles digestifs.....	25
Chapitre III : L'effet de l'alimentation sur la production laitière.....	26
III.1. L'effet de l'alimentation énergétique.....	27
III.2. L'effet de l'alimentation azotée.....	27
III.3. L'effet de l'alimentation minérale.....	28
III.4. L'effet de l'alimentation vitaminique.....	28
PARTIE EXPERIMENTALE.....	29
Objectifs.....	30
Matériel et méthodes.....	31
I. Matériel.....	32
I.1. Exploitations.....	32
I.2. Les aliments.....	34
II. Méthodes.....	36
II.1. Evaluation de la ration alimentaire.....	36
II.1.1. Analyse de la valeur nutritive des aliments.....	36
II.1.1.1. Prélèvements.....	36
II.1.1.2. Dosages.....	37
*Matière sèche.....	37
*UFL.....	37
*Matière azotée par la méthode de KJELDHAL.....	37
*Matière grasse.....	37
*Matière minérale.....	38

II.1.2. Appréciation de la ration alimentaire	39
II.2. Evaluation de la production laitière	39
II.2.1. Evaluation quantitative	39
II.2.2. Evaluation qualitative	40
Résultats	41
I. Evaluation de la valeur alimentaire	42
I.1. Analyse des aliments	42
I.2. Critères d'appréciation des rations	44
II. Evaluation de production laitière dans les différentes exploitations	47
II.1. Analyse quantitatives	47
II.2. Paramètres physico-chimiques du lait produit	48
Discutions	51
I. Alimentation	52
I.1. La matière sèche	52
I.2. L'énergie UFL	53
I.3. La matière azotée totale	53
I.4. La matière minérale	53
I.5. Les matières grasses	54
II. L'appréciation de la ration	54
III. La production laitière	55
III.1. L'évaluation qualitative	55
III.1.1. La matière grasse	55
III.1.2. Les matières protéiniques	55
III.1.3. Le lactose	55
III.1.4. L'extrait sec de grasse	55
III.2. L'évaluation quantitative	55
IV. L'effet de l'alimentation sur la quantité et la qualité du lait	57
IV.1. L'effet de l'alimentation sur la quantité du lait	57
IV.2. L'effet de l'alimentation sur la qualité du lait	57
IV.2.1. Matière grasse	57
IV.2.2. Matière protéique	58
IV.2.3. Les taux de l'extrait sec dégraissé	58
Conclusion	59
Recommandation	61
Références bibliographiques	62
Annexes	

Liste des Tableau

Tableau I : valeur nutritive des concentrés.	P10
Tableau II : la composition moyenne des principaux constituants du lait (g/l).	P15
Tableau III : pourcentage d'accroissement de la production maximum et totale en fonction du rang de lactation.	P20
Tableau IV : renseignements généraux sur les exploitations.	P33
Tableau V : la nature des fourrages distribués.	P35
Tableau VI : la composition des concentrés distribués.	P36
Tableau VII : les valeurs nutritives des aliments pour les différentes exploitations.	P43
Tableau VIII : les critères d'appréciation des rations distribuées.	P45
Tableau IX : l'évaluation de la production laitière journalière pour la période de janvier 2006 à Mars 2006.	P47
Tableau X : les paramètre physico- chimiques du lait.	P48

Liste des Figures :

- Figure 1 : Histogramme de l'évolution de la production journalière du lait par vache.....p48.
- Figure 2 : Histogramme de l'évolution des caractères physico- chimique (Matière grasse. Matière protéique).....p49.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

Le lait est un produit protéinique qui constitue la base de notre régime alimentaire, il remplace la viande, dans la majorité du temps. Et pour cela, il a été toujours pris en charge par les pouvoirs publics en essayant d'atteindre la satisfaction des besoins de la population.

Cependant, les mesures prises par l'état, dans le but d'améliorer la production laitière, à savoir les tentatives d'augmentation de l'effectif du cheptel bovin, surtout, ainsi que l'importation des vaches sélectionnées de hautes potentiel génétique, n'ont pas réglé la situation.

ABDELGUERFI (2003), indique que l'Algérie connaît toujours un déficit chronique de protéines animales, qui accroît sous la pression démographique importante et l'évolution des habitudes alimentaires.

Ce déficit de production laitière est dû essentiellement à un mauvais régime alimentaire du cheptel, que ce soit la quantité ou la qualité, de plus les éleveurs donnent ce qu'ils ont et ne pas ce qu'il faut.

Toute fois, la majeure partie de la ration distribuée est insuffisante et est de mauvaise qualité, les vaches se trouvent incapables d'extérioriser réellement leur potentiel génétique et la production reste toujours faible et de moindre qualité malgré qu'elles sont de hautes productrices.

Notre étude nous a permis d'être proches des éleveurs et voir réellement les régimes alimentaires qui nous a permis de connaître la situation critique du cheptel Algérien.

CHAPITRE I

Alimentation

1. Mode d'expression des apports et des besoins :

La valeur nutritive d'un aliment recoure sa teneur énergétique exprimée en unité fourragère UF (VERMORL et al., 1987), sa valeur azotée exprimée en matière azotée digestible « MAD » et protéine digestible dans l'intestin « PDI » (VERITE et al., 1987) et sa teneur en minéraux (BAUMONT et al., 1999).

Cette valeur est exprimée par les systèmes suivants :

- Système UF qui concerne le bovin laitier « UFL » et bovin viande « UFV ».
- Système MAD-PDI.

1.1. Système UFL :

Le système UFL consiste à calculer, pour chaque aliment, la quantité d'énergie que l'animal ingère, utilise pour sa croissance et son entretien ou pour la transformer sous forme de lait. Elle représente donc la valeur énergétique nette de la lactation d'un kilogramme d'orge de référence distribué à une femelle laitière dont on a couvert la dépense d'entretien.

Cette valeur est arrondie à :

- 0,43 UFL/Kg de lait.
- 0,750 : L'énergie brute de lait à 4% de M.G.
- 1,730 : La valeur énergétique nette de l'orge de référence.

1.2. Système MAD-PDI :

L'expression de la valeur azotée des aliments et des besoins azotés des animaux en matière azotée digestible « MAD » mesure seulement celles qui disparaissent dans le tube digestif. Ils correspondent donc à la matière azotée ingérée diminuée de la matière azotée excrétée dans les fèces.

PDI : ce système était élaboré par INRA, il est exprimé en protéines vraies digestibles dans l'intestin grêle est introduit en 1973 (JARRIGE et PION, 1973).

Il exprime les besoins des animaux ainsi que la valeur des aliments, tenant compte des phénomènes physiologiques, en particulier, le double nécessite d'énergie et d'azote pour optimiser les synthèses de production microbienne (ENJALBERT, 1996). Il consiste donc en la somme de deux fractions relatives aux protéines (INRA, 2000) :

- Alimentaires non fermentées dans le rumen PDIA.

- Vraies, synthétisées par la flore microbienne du rumen : PDIM qui correspondent aux valeurs obtenues par :
 - La teneur en azote fermentescible dans le rumen PDIN.
 - L'énergie : PDIE.

2-L'aliment

2-1- Définition :

C'est une substance complexe dont l'ingestion chez les animaux permet la couverture des besoins nutritionnels pour l'entretien et les différentes productions. La nature et la composition des aliments ont une grande influence sur la qualité des produits élaborés et sur la santé animale (MARCEL MAZOYER et al., 2002).

2- 2- Types d'aliments :

Les besoins nutritifs des animaux sont couverts par deux catégories de produits appartenant (KARRIGE, 1980) :

- Aux aliments grossiers, notamment les fourrages.
- Aux concentrés.

2-2.1. Les fourrages :

Il existe plusieurs types de fourrage, à savoir les fourrages verts, les fourrages secs, les ensilages et l'enrubannage.

En Algérie, la production fourragère est insuffisante et constitue l'un des principaux obstacles au développement de l'élevage, cette insuffisance est évaluée à plus de 4 milliards d'unité fourragère annuellement (HOUMANI.M, 1999).

2-2.1.1. Les fourrages verts :

Les fourrages constituent la ration de base des vaches, qui est constituée par :

2-2.1.1.1. Les graminées et les légumineuses :

Le sorgho et le seigle ainsi que la luzerne et le trèfle respectivement constituent les fourrages classiques.

Leur qualité varie en fonction de :

- L'âge de la plante, notamment au cours de premier cycle de végétation (DEMARQUILLY, 1973 ; INRA, 1998).
- Les facteurs climatiques (MINSON, 1970 ; MCLEOD, 1970).

2-2.1.1.2. L'herbe des pâturages :

C'est un élément de haute valeur nutritive qui peut satisfaire la totalité des besoins des animaux en productions, si elle est correctement exploitée, consommée à volonté (RIVIERE, 1991), elle permet à elle seule une production journalière de 20 à 22 Kg de lait au printemps (GADOUD, 1992).

Les fourrages verts représentent 15 à 35% des matières azotées totales et 0,60 à 1,05 UFL (SOLTNER, 1999), leur teneur en énergie diminue avec le vieillissement de la plante, chaque jour que le stade de récolte est dépassé (HOWARD et al., 1995).

La composition minérale varie en fonction du stade de végétation (XANDE, 1995 ; GARCIA-TRUJILLO, 1995 ; INRA, 1988 ; CIHEAM, 1990).

Le rapport phosphocalcique n'est jamais satisfaisant, il est :

- Insuffisamment pourvu en phosphore (1,5 à 3g/Kg).
- Plus ou moins pourvu en calcium (50 à 100g/Kg de MS).

Le calcium est abondant dans les légumineuses (JARRIGE, 1988).

Le chlore de sodium représente 50 à 100mg/Kg de MS fourrages verts, il peut également être fourni par le salage des foin ou sous forme de blocs à lécher (SOLTNER, 1988).

La teneur en magnésium est plus élevée dans les légumineuses par rapport aux graminées, mais ces teneurs sont variables et dépendent de nombreux facteurs dont la nature du sol.

L'herbe des pâturages naturels, exception faite des plantes en début de croissance, n'en contient pas suffisamment (1,5 à 3g/Kg de MS) pour couvrir les besoins des ruminants (GADOUD, 1992).

Le potassium est toujours en excès dans les fourrages, surtout si le sol a reçu de fortes fumures potassiques (RIVIERE, 1991).

Les graminées sont pauvres en soufre (0,5 à 1,8g/Kg de MS), par contre les légumineuses en sont plus riches (3 à 4 g/Kg de MS) (GADOUD, 1992). 94% des fourrages des prairies naturelles « 1^{er} coupe », renferment moins de 7mg/Kg de cuivre de la matière sèche (BELLONGER et al., 1973).

Les fourrages ont des teneurs de sélénium inférieures à 0,1mg/Kg de matière sèche (LAMAND et al., 1987).

En général, l'herbe de printemps est pauvre en magnésium, en sodium, en calcium et très concentré en potassium (BEGUIN, 2001).

La vitamine A se présente dans les fourrages verts à raison de 450 UI (JARRIGE, 1988).

2-2.1.2. Les fourrages secs :

Il existe différents types de fourrages, en l'occurrence :

2-2.1.2.1. Les fourrages déshydratés :

La luzerne est la plus fréquemment utilisée, séchée correctement, sa déshydratation entraîne très peu ou pas de modification de la composition chimique (JARRIGE, 1988), donc une faible perte en UF, en MAT et en PDI (SOLTNER, 1999).

Les fourrages déshydratés ont des teneurs assez élevées en carotène 100 à 200mg/Kg (GADOUD, 1992). La luzerne déshydratée est caractérisée par une haute valeur azotée et une excellente source de calcium et de phosphore (DEMARQUILLY, 1993 ; PEYRAUD et al., 1994).

Selon PEYRAUD et al., (1994), elle constitue un aliment complémentaire et permet une augmentation de la production laitière. Toute fois, THENARD et al., (2001) rapportent que son utilisation se traduit par une augmentation de l'ingestion et une augmentation de la production laitière, cependant, elle nécessite un certain nombre de précautions car elle est considérée comme un complément énergétique et azoté (RIVIERE, 1991).

En Algérie, l'utilisation de la luzerne déshydratée est pratiquement nulle, elle a été estimée selon le rapport de L'OLFIVE (2001) à 0%, 1,20% et 0% pour les années 1998, 1999 et 2000 respectivement.

2-2.1.2.2. Les foins :

Les foins ont des valeurs variables en UFL, ces derniers varient en fonction du stade et des conditions de récolte, ils fournissent un fourrage grossier de haute qualité pour le troupeau laitier s'il est récolté tôt « moins de 10% en fleurs » et entroposé correctement (WHEELER, 1998).

La fenaison entraîne une diminution assez importante de la valeur énergétique et surtout très variable, de l'ordre de 0,05 à plus de 0,30 UFL/Kg de MS ; accentuée chez les légumineuses de par la fragilité de leurs feuilles (JARRIGE, 1988). La teneur en minéraux des foins de graminées est de même ordre que celle du fourrage vert correspondant alors que celles des légumineuses est inférieure (JARRIGE, 1980), généralement, les foins sont presque toujours pauvres en zinc et en cuivre (RIVIERE, 1980). Selon SOLTNER (1999), les foins sont riches en vitamines lorsqu'ils sont séchés à l'abri du soleil donc lorsque leur couleur est encore verte.

Cette teneur est directement proportionnelle au degré de séchage et sa perte devient totale après 4 à 6 mois de stockage en grange (JARRIGE, 1980), séchés au soleil, ils sont pourvus en vitamine D (RIVIERE, 1991).

En Algérie, les travaux de BENALI (1995), menés dans la Wilaya de Boumerdes rapportent que la superficie réservée aux fourrages secs occupe 91% de la superficie totale, celle-ci étant nettement supérieure à la superficie des fourrages verts qui n'occupe que 9%.

2-2.1.2.3. Les pailles :

Les pailles sont constituées par les tiges et les gaines des plantes de céréales à la maturité, c'est-à-dire par les organes les plus riches en parois lignifiées qui représentent environ 80% de MS, elles sont constituées par (DEMARQUILLY, 1987) :

- Les matières azotées en raison de 25 à 50g/Kg de matière sèche.
- Les glucides solubles en raison de 3 à 13g/Kg de matière sèche.
- Les minéraux à l'exception du potassium.
- Les vitamines (JARRIGE, 1988 ; SOLTNER 1999).
 - Celles des céréales, notamment en vitamine A, D3, E (LAMAND, 1987).
 - Celles de blé contient 100 UI de vitamine A et 700 UI de vitamine D et dépourvues en vitamine E (WELTER, 1988), la paille est très utilisée en tant qu'aliment pour les animaux en France (DEMARQUILLY et al, 1987 ; CHENOST, 1994), en Tunisie (ABDOULI et al., 1988 ; NEFZAOUI et CHERMITI, 1991). En Algérie (TISSERAUD, 1999 ; HOUMANI, 1999).

En Algérie, la production de paille de céréales varie d'une année à l'autre, elle est de l'ordre de 1,5 à 3 millions de tonnes par an (HOUMANI, 1998).

2-2.1.2.4. L'ensilage :

L'ensilage est un processus de fermentation visant à conserver les fourrages verts à l'état frais ou pré fané avec toutes leurs qualités nutritives sans que leur ingestion puisse avoir une influence fâcheuse sur la production et la santé des animaux (VANBELLE, 1996).

Sa valeur alimentaire dépend en premier lieu à celle du fourrage vert de départ puis du mode d'ensilage (TELLER; VANBELLE, 1990).

En effet, les modifications de la composition chimique entraînées par l'ensilage sont très faibles (DEMARQUILLY, 1973) mais lorsque l'ensilage est effectué au moyen d'un fourrage frais.

Elles deviennent importantes, autour de 7 à 70% de la MS, 20% des MA solubles, 20 à 25% de matières minérales par perte du jus qui s'écoule du silo (RIVIERE, 1991).

En Algérie, la pratique de l'ensilage est très peu utilisée, elle est de l'ordre de 13,63% en 1998, environ 16% en 1999 et 14% en 2000, alors que la norme préconisée est de 32% (OLFIVE, 2000).

2-2.1.2.5. L'enrubannage des fourrages :

C'est un procédé, selon lequel les balles de fourrages plus ou moins séchées sont emballées dans un film plastique suffisamment étanche pour en faire un mini silo, le produit obtenu est intermédiaire entre le frais et l'ensilage (TRILLAUD-GEYL, 1999).

En France, l'adoption de l'enrubannage a entraîné la suppression de la culture de maïs fourrager dans certaines exploitations ou les rendements de celui-ci étaient trop aléatoires (LIENARD et al., 1998).

L'ingestibilité des fourrages enrubannés est proche de celle des foins récoltés dans des bonnes conditions (BAUMANT et al., 1997 ; DEMARQUILLY et al., 1999).

Il est à noter que les travaux sur les fourrages enrubannés ne sont pas encore assez complets (DEMARQUILLY et al., 1999) pour que les valeurs soient intégrées dans les tables de valeur alimentaire (BAUMONT et al., 1999).

2-2.2. Les concentrés :

Les aliments concentrés se distinguent des fourrages par leur concentration élevée en amidon et une faible teneur en constituants fibreux, ils sont broyés et conditionnés sous formes de granulés pour faciliter leur manipulation, leur transport et aussi leur ingestion, en particulier, les concentrés les plus utilisés dans l'alimentation des ruminants sont les grains et les tourteaux.

En Algérie, les concentrés sont fortement utilisés. Ils contribuent dans la ration énergétique des vaches laitières autour du 53% (ITELV, 2000), cependant, la présence de concentré dans la ration totale représente 25% alors que la norme requise est de 10 % seulement (OLFIVE, 2001). Il faut signaler aussi que 60% des matières premières composant l'aliment concentré proviennent de l'importation d'où son irrégularité « rupture de stock ».

2-2.2.1. Les grains :

Le maïs est le moins coûteux mais aussi le plus énergétique, suivi de l'orge puis de l'avoine (WHEELER, 1998) (Cf. Tableau I), cependant, les travaux de l'INRA (1978) indiquent que le blé est plus énergétique, le grain de blé peut être servi avantageusement chez des troupeaux laitiers à hautes performances (PETIT et SANTOS, 1996).

Tableau n°I : La valeur nutritive des concentrés :

Céréales	Valeur alimentaires				
	UFL	MAT	MM	ca	P
Mais	1.27	106	16	0.3	3.5
Orge	1.16	117	26	0.7	4.5
Avoine	1	121	30	0.9	3.8

D'une façon générale, les graines de céréales sont pauvres en matière azotée (10 à 15% de la M.S), par contre, ils présentent une valeur énergétique élevée (0,90 à 1,30 UFL/Kg de M.S) (GADOUD, 1992) en raison de leur richesse en amidon (40 à 75%) qui est transformé en produits acides (JARRIGE, 1980), cependant, l'augmentation de l'acidité dans le rumen nuit à la digestion de la fibre et cette situation peut engendrer chez l'animal un refus des aliments et par conséquent, une diminution de la production laitière (PETIT et TREMBSLAY, 1995 ;WHEELER, 1998). Contrairement à celle des fourrages, la composition minérale des graines est relativement constante, la teneur en magnésium est de l'ordre de 4 à 7g/Kg de M.S (JARRIGE, 1980) celle de potassium est faible de 4 à 7g/Kg de M.S. (SOLTER ,1988).La teneur en vitamine E est faible, JARRIGE (1980) recommande une supplémentation de 10 à 15mg/Kg d'aliment concentré.

2-2.1.2.2. Les tourteaux :

Les tourteaux sont des résidus résultant du traitement des graines ou des fruits oléagineux, ils sont considérés, essentiellement, comme aliments protéiques, outre l'apport azoté, ils fournissent également de l'énergie.

Leurs teneurs en phosphore sont satisfaisantes mais déficientes en calcium, à l'exception de la vitamine du groupe B, ils sont pauvres en vitamines.

Ils trouvent un très large emploi dans la fabrication d'aliments concentrés pour tous les animaux (RIVIERE, 1991).

3- Composition et analyse des aliments :

3-1. Composition des aliments :

Les aliments se composent d'eau et de matière sèche, cette dernière est constituée de matière organique et de matière minérale.

La matière organique est formée de trois principales catégories de substances, à savoir : les glucides, les lipides et les protéines.

3-1.1. Les glucides : Il existe :

- **Les glucides solubles :** ces derniers présentent moins de 10% de la matière sèche des aliments sauf certaines graminées jeunes et les betteraves.
- **Les glucides insolubles :** Dont le plus important est l'amidon, ce dernier est présent dans les grains et leur sous produits.

D'autres glucides **insolubles** peuvent être présents tel que :

- ❖ La cellulose.
- ❖ L'hémicellulose.
- ❖ Les substances pectiques.
- ❖ La lignine.

Ces sucres présentent de 15% à 90% de la MS des aliments (JARRIGE, 1988).

3-1.2. La matière grasse (MG):

Elle est présente sous forme de traces dans les aliments végétaux, elle est de l'ordre de 2% à 5% dans la matière sèche.

3-1.3. La matière azotée (MA): elle présente des valeurs variables allant de 5% à 60% de la MS des aliments, se sont des protéines, des polypeptides, des acides aminés libres et des amides.

3-2. Analyse des aliments :

Cette dernière est réalisée pour déterminer la valeur nutritive des aliments et d'équilibrer la ration, plusieurs composants sont à analyser, les principaux paramètres sont (SAUVENT, 1978) :

3-2.1. Humidités ou Teneur en eau :

C'est la perte de la masse après une dessiccation à $103^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pendant 24h dans une étuve.

3-2.2. Matière azotée totale en protéines brutes :

L'azote total est dosé par la méthode de Kjeldahl, l'azote organique est minéralisé par l'acide sulfurique.

3-2.3. Extrait éthéré ou Matière grasse :

Elle correspond à l'extraction de la matière grasse par l'éther éthylique.

Cet extrait éthéré ne comporte pas la totalité des lipides et renferme par contre des substances non lipidiques solubles dans le solvant, c'est une des raisons pour les quelles l'extrait éthéré n'est pas utilisé pour prévoir la valeur énergétique des fourrages.

Les laboratoires utilisent actuellement l'Hexane ou l'Ether de pétrole (ébullition à $55^{\circ} - 65^{\circ}$) à la place de l'éther éthylique (ébullition à 35°C), ceci pour des raisons de sécurité de travail et parce que l'extrait obtenu est moins pollué par des substances non lipidiques.

3-2.4. Cellulose brute :

C'est le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide « acide sulfonique » 0,26 n, l'autre en milieu alcalin « soude » 0,23 n .

3-2.5. Teneur en matière minérale et en cendres :

C'est le résidu obtenu après incinération à $550 \pm 10^{\circ}\text{C}$ de l'aliment pendant 6 heures.

CHAPITRE II

Le lait

II-1. Définition

Le lait a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes comme suit : le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum (LARPENT et al, 1997 ; MAHAUT et al, 2001).

II-2. La composition du lait

Le lait est un substrat très riche fournissant aux jeunes mammifères et à l'homme un aliment presque complet, il contient des éléments nutritifs articulés autour de quatre nutriments principaux qui sont

Les glucides, les protéines, les lipides et les sels minéraux (PACCALIN et GALANTIER, 1985 ; MATHIEU, 1998) et d'autres éléments à savoir:
Les vitamines et les enzymes (PACCALIN et GALANTIER, 1986).

Tous ces éléments se trouvent à des concentrations satisfaisantes pour la croissance cellulaire (ALLARD et MAURIES, 1998).

La composition moyenne d'un litre de lait de vache est représentée dans le tableau n°II

(ALAIS, 1984 ; PACCALIN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998 ; POUGHEON et GOURSAND, 2001).

Tableau n°II : La composition moyenne du lait (g/l)

constituants	MOYENNE COMPOSITION			
	902	905	902	902
Eau	902	905	902	902
Extrait sec total	128	127	-	-
Matière grasse	37	40	38	42
Lactose	48	49,5	49	49
Matière azotée	34	35	32	-
Vitamines	Traces	Traces	Traces	-
Oligo-éléments	Traces	Traces	Traces	-
enzymes	traces	traces	traces	-
Auteurs	ALAIS (1984)	PACCALIN et GALANTIER (1986)	MATHIEU (1998)	POUGHEON et GOURSAND (2001)

II-2.1. L'eau:

C'est l'élément le plus important, elle représente 902g/l et joue le rôle de dispersant des différents constituants du lait (MATHIEU ,1998 ; POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

II-2.2. Les glucides :

Le lactose constitue la majeure partie de la matière sèche du lait (50g/l) en moyenne (PACCALIN et GALANTIER, 1986).

Le taux de glucide varie en fonction de l'alimentation, de la race, de la saison, du stade de lactation et de la génétique (WOLTER, 1992 ; BIMBENET et al, 2002).

II-2.3. La Matière grasse

La matière grasse confère au lait la moitié de sa valeur énergétique, sa valeur est variable également comme les glucides (GNADIG et al. , 2002).

II-2.4. Les protéines :

Les protéines ont une haute valeur nutritionnelle et une composition particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables (LEONIL et al., 2001).

Le taux moyen des protéines dans le lait est de 32g/l dont 70% de la caséine (POUGHEON et GOURSAUD, 2001)

II-2.5. Matière minérale :

Les minéraux qui se trouvent dans le lait sont indispensables à l'organisme en l'occurrence, le calcium et le phosphore (ANONYME ,1995 ; GUEGUEN, 2001 ; POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

II-2.6. Les vitamines:

Le lait est riche en vitamines, en l'occurrence la vitamine A et les vitamines du groupe B, principalement (B1, B2, B6, B12) (POTIER et COURCY , 2001).

II-2.7. Les enzymes :

Les enzymes se trouvent sous forme de traces.

II-2.8. Les gaz:

Les gaz les plus fréquemment rencontrés sont: le gaz carbonique (CO₂), l'oxygène (O₂) et l'azote (N).

II-3. Les constantes physico-chimiques du lait :

Selon ALAIS (1984), les principales caractéristiques physico-chimiques du lait de vache sont les suivantes :

- Densité =1028 à 1033.
- Point d'ébullition=100.17c° à 100.15c°.
- Point de congélation=-0.520 à -0.550c°.
- Acide lactique =1.5g/l à 1.6g/l.
- pH à 20c°=6,06 à 6,8.

IV-4. Appréciation et détermination de la qualité du lait :

L'évaluation de la qualité du lait repose essentiellement sur les variations des teneurs en matières grasses et en matières protéiques, sans oublier sa composition biologique (microflore).

La détermination de cette qualité est basée sur des méthodes de dosage au laboratoire .le lait cru collecté subit différentes analyses une fois qu'il est reçu. Ces analyses sont de deux types :

- ◆ Physico-chimiques.
- ◆ Microbiologiques (WOLTER ,1992 ; MEKHATI, 2001).

Selon BOUABOUD (1999), les analyses physico-chimiques concernent la détermination de :

- l'acidité,
- la densité,
- la matière grasse,
- l'extrait sec total et l'extrait sec dégraissé.

Les analyses microbiologiques concernent la détermination du nombre de germes totaux par millilitre de lait.

II-5. Les facteurs de variation de la production et la composition du lait :

D'après JARRIGE (1988) ; WOLTER (1992) ; SOLTNER (1993) ; DEBRY (2001) ; MEKHATI (2001) ; SAHRAOUI (2002) ; MAMMERI (2003), la production et la composition du lait varie selon plusieurs facteurs d'importance différente :

- ◆ Facteurs intrinsèques liés à l'animal:
 - facteurs génétiques.
 - facteurs physiologiques.
- ◆ Facteurs extrinsèques liés à l'environnement :
 - Facteurs climatiques
 - Conduite d'élevage (nombre de traites quotidiennes).
 - Facteurs sanitaires.

II-5.1. Les facteurs intrinsèques liés à l'animal :

Ils se résument aux facteurs génétiques et physiologiques.

La génétique a une forte influence sur le niveau de production et plus encore sur les taux, notamment de matières grasses (qui décident le rendement en fromage) (WOLTER, 1992).

Trois facteurs importants influençant la production laitière et la composition du lait, à savoir : la race, l'individu et le croisement.

II-5.1.1. La génétique :

II-5.1.1.1. La race:

La race a un effet sur la production laitière, il existe des races à fort rendement laitier et d'autre à fort rendement en taux butyreux et protéique (exemple : la montbéliarde) (CHARRON, 1986 ; WOLTER, 1992 ; SAHRAOUI, 2002).

Au MAROC, SRAIRI et KESSAB (1998) ont constaté que les vaches « pie noir » ont de moins bonnes aptitudes laitières que les vaches « pie ronge ».

Les races les plus laitières présentent un plus faible taux de matière grasse et protéique (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

II- 5.1.1.2. L'individu :

La production laitière varie d'une vache à une autre et ces différences entre individus sont réelles, d'où la possibilité de sélection des reproducteurs mâles et femelles donnant des descendants au lait plus ou moins riche en matières grasses ou en matières azotées (SOLTNER, 1993).

II-5.1.1.3. Le croisement

La production laitière semble influencée par le croisement, en effet, les travaux de MADALENA et al. (1979) ont montré que le produit de croisement de deux races pures HOLSTEIN et GIR entraînait une amélioration significative de la production initiale et de la durée de lactation.

GROSSMAN et al. (1986) ont constaté la même chose lors du croisement entre la race HOLSTEIN et GERSEYES.

II-5.1.2. Les facteurs physiologiques :

Les facteurs physiologiques se résument en: l'âge de la génisse, le numéro et le stade de lactation.

II-5.1.2.1. L'âge :

L'âge au premier vêlage joue un rôle dans l'accroissement de la production et la composition du lait, une génisse vêlant tôt (moins de 30 mois par exemple), a généralement une production nettement inférieure et cette faible production peut se répercuter sur les lactations suivantes si l'alimentation n'est pas suffisante SOLTNER (1993). Aussi le degré de croissance de la glande mammaire joue un rôle sur la production (DELOUIS, 1983).

Selon JARRIGE (1988) et WOLTER (1992) la production laitière atteint son maximum à l'âge de 3 ans.

II-5.1.2.2. Le numéro de lactation :

En générale, la production laitière s'intensifie d'une lactation à l'autre jusqu'à la troisième ou quatrième lactation, et même au-delà, pour diminuer un peu à partir de la sixième ou septième lactation (SOLTNER, 1993).

Le pourcentage d'accroissement d'une lactation à une autre est plus important pour la production maximale que pour la production totale (Cf. tableau n° III)

Tableau n° III : le pourcentage d'accroissement de la production maximale et totale en fonction du rang de lactation.

Rang de lactation	Production maximale			Production totale	
1	100	100	100	100	100
2	128.5	129	129	113.0	100.1
3	142.5	138	142	121.9	133.5
4	-	149	155	124.6	142.4
5	-	-	-	127	145.9
Auteurs	DECAEN et POUTOUS (1965)	DECAEN et al (1970)	HODEN 1978	POLY et VISSAC (1959)	RICORDE- AU et al (1964)

POUGHEON et GOURSAUD (2001) considèrent que l'effet de l'âge est très faible sur les quatre premières lactations, ils observent une diminution du taux butyreux de 1% et du taux protéique de 0.6%.

II- 5.1.2.3. La durée de lactation :

La durée de lactation est en relation inverse avec le numéro de lactation (KEOWN et al, 1986 ; COULON, 1989).

II-5.1.2.4. Le stade de lactation :

Chez la vache, les taux de matière grasse et de matière azotée varient à peu près en sens inverse de la production de lait (SOLTNER, 1993), ils sont élevés au début de lactation et chutent, pour atteindre leurs minimum au 2^{ème} mois de lactation, puis croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (CHARRON 1986 ; POUGHEON et GOURSAUD, 2001). Et tout passe, comme si un lait abondant était plus dilué, par contre la teneur en lactose varie très peu (SOLTNER, 1993).

II-5.2. Les facteurs liés à l'environnement :

Les facteurs climatiques, la conduite d'élevage et l'état sanitaire de l'animal influencent la production laitière.

II-5.2.1. Les facteurs climatiques :

La production et la composition du lait sont influencées par deux paramètres climatiques dont la saison et le climat (température, hygrométrie et rayonnement solaire).

II-5.2.1.1. La saison :

La saison intervient dans la production laitière par l'intermédiaire de la durée du jour, en effet, une photopériode expérimentale longue de 15 à 16 heures par jour, 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'éclairage de 9 à 10 heures (MEKHATI, 2001 ; MAMMERI, 2003 ; BELMIRI, 2004).

POUGHEON et GOURSAUD(2001) indiquent de façon immuable que le taux butyreux passe par un minimum en Juin- Juillet et par un maximum à la fin d'automne ,la teneur en protéines passe par deux minimums ,un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été.

II-5.2.1.2. La température :

La température idéale pour la production laitière oscille autour de 10c° (RODRIQUEZ et al, 1985 ; DUBREUIL, 2002 in MAMMERI (2003). La quantité de lait produite par des vaches soumises à des températures supérieures à la température critique haute est réduite de (1,9 à 3,7kg) de lait perdu par jour sous une température de 29c° (RODRIQUEZ et al., 1985). Il en est de même pour les températures inférieures à la température critique basse et cette diminution est d'abord légère puis s'accroît pour les températures de plus en plus basses (BIDANEL et al., 1989 ; WILKS et al., 1990).

II-5.2.1.3. L'hygrométrie :

Lorsque les températures augmentent, l'humidité est importante à considérer car elle limite la dissipation de la chaleur de l'animal (FUQUAY, 1981).

Pour les températures qui varient entre 4,4 c° et 10,3c°, la production de lait diminue quand l'humidité augmente (DANILIN, 1969 in SAHRAOUI ,2002).

II-5.2.1.4. Le rayonnement solaire :

La diminution de la production laitière est plus importante lorsque la température est élevée et est associée à un rayonnement solaire intense (SAHRAOUI, 2002).

II-5.2.2. L'effet de la conduite d'élevage :

Trois facteurs principaux sont à considérer, à savoir le nombre de traites quotidiennes, la durée du tarissement et la mise à la reproduction.

II-5.2.2.1. Le nombre de traites quotidiennes :

La pratique de deux traites par jour est la plus utilisée, cependant la pratique de trois traites par jour permet d'augmenter la production laitière (POOL, 1982 ; WATERMAN et al, 1983) et de donner un lait plus riche en matière utiles (GONDE et JUSSIAUX, 1980).

De plus la teneur de lait en matière grasse et en protéines varie au cours de la traite, de façon que les derniers jets soient beaucoup plus épais que les premiers (GONDE et JUSSIAUX, 1980).

II- 5.2.2.2. Le tarissement :

Dans la conduite classique d'élevage ,les vaches laitières sont taries 6 à 8 semaines avant le vêlage ,cette interruption de la lactation assure le repos mammaire ,condition nécessaire à une sécrétion maximale de lait au cours de la lactation suivante .

La réduction ou la suppression de cette phase, peut avoir des conséquences sur l'évolution de la production et la composition du lait avant et après le vêlage, beaucoup de travaux ont été réalisés sur l'effet de la durée de tarissement (20jours à 2 ou 3 mois) sur la production laitière et la reproduction (COPPOCK, 1974 ; ENERETT et AINSTILE, 1974 ; DIAS et ALLAIRE, 1982 ; KEOWN et EVERETT, 1986 ; SORENSEN et EVEVOLDSEN, 1991) et sur l'économie (GILL et ALLAIRE, 1976) mais très peu d'étude ont été réalisés sur l'évolution de la composition du lait au cours des semaines qui entourent le vêlage.

En l'absence totale du tarissement, dans une étude menée sur 4 vaches WHEELER, (1998) a observé que l'augmentation des taux protéiques et butyreux en fin de gestation cessait en même temps que la diminution de la quantité de lait produite entre le 20^{ème} jour et la veille du vêlage.

Dans une autre étude conduite sur 15 vaches, REMOND et al., (1978) ont observé une augmentation de plus en plus importante de la teneur du lait en matières protéiques et en matières grasses en fin de gestation, alors que la quantité de lait produite ne cessait de diminuer.

Au cours de la lactation ultérieure, la production laitière est inférieure d'environ 4kg/j à celle des animaux tarés et leur taux protéique est supérieur de près de 2g/kg (GILL et ALLAIRE, 1976).

II-5.2.2.3. La reproduction :

La production laitière diminue au bout des quatre mois de gestation environ, sous l'effet des oestrogènes produits par le placenta et leur action inhibitrice sur la sécrétion de la prolactine, plus tard, il y aura concurrence pour l'alimentation entre le fœtus et le lait, diminuant encore la production journalière (CHARRON, 1986; SOLTNER, 1993).

Donc, plus on retarde la date de nouvelle fécondation, plus la production totale de la lactation est augmentée, mais cela retarde d'autant plus la lactation suivante et cela n'est pas forcément intéressant, pour cela les éleveurs laitiers adoptent en général un intervalle vêlage saillie fécondante de 3 mois (SOLTNER, 1993).

II-5.2.3. Les facteurs liés à l'état sanitaire :

Beaucoup de travaux ont montré l'effet notable des facteurs sanitaires sur la production laitières (COULON et al., 1993).

Les troubles sanitaires les plus fréquemment relevés sont regroupés en quatre syndromes, en l'occurrence (LANDAIS et al., 1989) :

- ◆ Infections intra mammaires.
- ◆ Infections podales.
- ◆ Infections uro-génitales.
- ◆ Les troubles digestifs.

Ces pathologies induisent des pertes de production laitière (COULON et al., 1989).

II-5.2.3.1. Les mammites :

Les mammites avec leurs deux types (sub-clinique, clinique) sont la première pathologie en élevage laitier, revêt une importance qui n'est pas à démontrer, ni du point de vue fréquence, ni du point de vue conséquence économique (PLUVINAGE et al., 1991).

La mammite sub-clinique est plus fréquente que la mammite clinique et la diminution de la production laitière est plus importante que celle occasionnée par la clinique (NICKERSON, 1995).

Les travaux de PLUVINAGE et al. (1991) ont estimé les pertes des vaches produisant en moyenne 6600kg/lactation à:

- 294kg/vache /an pour les mammites cliniques.
- 528kg/vache /an pour les mammites sub-cliniques.

D'après TOUTAIN (1984), les mammites entraînent des modifications de la composition du lait, les processus de filtration entre le sang et le lait sont également modifiés à cause des modifications des membranes biologiques lors de l'inflammation.

Selon CHARRON (1986), ces infections induisent une baisse de la caséine et du taux butyreux.

II-5.2.3.2. Les infections podales :

L'apparition de boiterie entraîne la diminution de la production laitière, les pertes occasionnées sont :

- ❖ Importante, entraînant un déficit de production de 64kg et de lait non commercialisé de 162kg en début de lactation.
- ❖ Pratiquement nulle, avec une perte totale de 70 à 85 kg en milieu de lactation, cependant, cette perte varie en fonction de la race.

Une relation a été mise en évidence entre le niveau de production et le taux de boiteries, en effet, l'augmentation d'un litre de lait s'accompagne d'une majoration de la fréquence des boiteries de l'ordre de 5.8% (BROCHART et FAYET, 1981 ; WOLTER, 1992).

II-5.2.3.3. Les infections uro-génitales :

Les infections uro-génitales chez la vache laitière sont liées au vêlage ou à la période post-partum, telle que les dystocies, les retentions placentaires et les métrites (FAYET, 1986).

L'apparition de ces infections est en relation avec le stade et le numéro de lactation, elles augmentent avec l'âge de la vache et provoquent une diminution de production laitière et favorisent la réforme précoce (WOLTER, 1992).

II-5.2.3.4. Les troubles digestifs :

Dans les élevages laitiers, les problèmes qui entraînent le plus de pertes sont les parasitoses gastro-intestinales (JARRIGE, 1995).

Les parasitoses les plus fréquemment responsables de baisse de production de lait sont :

- La fasciolose hépatique.
- La strongylose.
- La cryptosporidiose.

Cependant la vermifugation induit une élévation de production laitière de :

- 17.6kg sur une période de 3 semaines par THIABENDAZOLE selon FARIZY (1970 cité par SAHRAOUI, 2002).
- 4 à 8 % par PROBENZIMIDAZOLE mensuellement durant la période de pâturage selon (CHARTIER et HOSTE, 1994).

La fasciolose hépatique provoque aussi une modification de la composition du lait en raison des perturbations de la synthèse des protéines, des matières grasses et lactose (MAGE et LEGARTO, 1986)

CHAPITRE III
L'effet de l'alimentation sur la
production laitière

La production et la composition du lait sont modifiées par plusieurs facteurs, dont le plus important est l'alimentation, cette dernière est considérée comme le facteur le plus déterminant, puisqu'elle agit directement sur la production laitière (DEBRY, 2001).

III-1. L'effet de l'alimentation énergétique :

Le niveau des apports énergétiques influence la production du lait et sa composition, surtout le taux protéique, ainsi une variation moyenne des apports d'une UFL le modifie dans le même sens d'environ 0,5g/Kg sans avoir d'effet sensible sur le taux butyreux (HODEN et al., 1987).

Selon les mêmes auteurs, les ensilages de maïs permettent de produire un lait plus riche en matières grasses (3 à 4g/Kg) et en protéines (1 à 2g/Kg).

LAHMAR et al., (2002) ont remarqué que la distribution d'une quantité importante de concentrés (60% de MS totale de la ration) se traduit par une augmentation significative des productions du lait, de matières grasses et de protéines que pour les animaux recevant des quantités réduites de concentré (20%).

Selon SOLTNER (1993), la distribution d'une alimentation riche en concentrés abaisse le taux butyreux.

COULON et al, (2003) ont observé que les rations riches en concentrés et en ensilages de maïs conduisent à des laits plus riches en phosphore et moins riches en vitamines et en Bêta carotène par rapport aux rations à base d'ensilage d'herbe.

III-2. L'effet de l'alimentation azotée :

Les apports azotés n'ont que peu d'influence sur la composition du lait, par contre, la proportion des fourrages dans la ration et leur structure influencent beaucoup plus le taux de matières grasses du lait (HODEN et al., 1987).

Les études réalisées sur deux lots de vaches laitières alimentées avec un haut et un faible niveau, atteint un maximum de production à la 5^{ème} semaine de lactation, pour le lot de vaches recevant un haut niveau azoté, tandis que le lot recevant un bas niveau azoté, le pic de production atteint un maximum à la 2^{ème} semaine de lactation (JOURNEY et al., 1983).

Les rations pauvres en protéines ont tendance à diminuer la production laitière, la teneur en protéines et plus faible lors de la distribution des aliments grossiers (JOURNET et al., 1983).

Selon DEBRY (2001), l'analyse de la luzerne destinée à des vaches laitières très productives donne 20% de protéines brutes, elle est par fois utilisée comme un correcteur azoté pour apporter des protéines en complément avec un aliment apportant les matières premières.

Cette plante peut aussi, permettre d'obtenir un lait de qualité élevée de matières grasses et de matières protéiques, la baisse du taux protéique est à relier à un apport énergétique faible de la ration.

Une suralimentation azotée provoque une légère augmentation des matières azotées (caséines) sans modifier le taux butyreux (ALONSO, 2003).

III-3. L'effet de l'alimentation minérale :

Les éléments minéraux sont indispensables à la vie de l'animal et sont apportés par les aliments et/ou par complément. Il existe deux classes (SOLTNER, 1999):

- ❖ les macroéléments (calcium, phosphore, chlore, magnésium, sodium, potassium).
- ❖ les oligo-éléments (Fer, Zinc, Cuivre, Cobalt, Manganèse, Sélénium, Iode).

GADOUD et al., (1992) soulignent que le phosphore, entraîne une élévation du taux butyreux, sa carence entraîne une diminution de la production laitière.

Certains additifs alimentaires comme les bicarbonates de sodium et le magnésium peuvent remédier aux baisses importantes de taux butyreux, observés avec les cations riches en aliment concentré (HODEN et al., 1987).

III-4. L'effet de l'alimentation vitaminique :

Les vitamines hydrosolubles (A, D, E et K) et celles liposolubles (complexe B et C) sont très importantes pour la santé, les production et la reproduction des animaux (WITTIAUX et TERRY HOWARD, 1995).

Les vitamines jouent un rôle important, surtout les vitamines A et E et secondairement celles du groupe B, ces dernières assurent un maximum de production de lait (BENACHENHOU, 2004).

PARTIE EXPERIMENTALE

OBJECTIFS

Du moment que la production laitière et la composition du lait sont confrontées principalement par des problèmes d'ordre alimentaire, nous nous sommes fixés trois (3) objectifs, qui sont :

Objectif 01 : Evaluation de la ration alimentaire.

♣ L'analyse de la valeur nutritive des aliments « fourrage et concentré » repose sur la détermination de :

- ❖ matière sèche.
- ❖ Matière azotée
- ❖ matière grasse.
- ❖ matière minérale.

Objectif 02 : Evaluation de la production laitière :

- ❖ Quantitative.
- ❖ Qualitative.

Objectif 03 : Déterminer l'effet de l'alimentation sur la production laitière.

MATERIEL ET METHODES

I-MATERIEL.

I-1.1. Exploitations : le présent travail a été réalisé dans dix (10) exploitations laitières situées dans la wilaya de **BLIDA**.

Les renseignements ont été recueillis sur fiches signalétiques (annexe 1) par exploitation (Cf. Tableau IV).

TABLEAU IV : RENSEIGNEMENT GENERAUX SUR LES EXPLOITATIONS.

Exploitation	Période de l'étude	Situation géographique	Effectif	Type de stabulation	Mode de traite	Type d'abreuvement	Poids moyen des animaux
A	20-01-2006	BENI MARED	51	entravée	mecanique	automatique	400
B	20-01-2006	Oueled yaiche	6	entravée	mécanique	automatique	500
C	18-03-2006	Soumaâ	8	entravée	mécanique	automatique	500
D	24-01-2006	Soumaâ	20	semi-entravée	mécanique	automatique	500
E	14-02-2006	Oueled yaiche	18	semi-entravée	mécanique	automatique	500
F	14-02-2006	Beni tamou	75	entravée	mécanique	automatique	500
G	14-02-2006	Soumaâ	12	entravée	mécanique	bacin collectif	450
H	14-02-2006	Oueled yaiche	23	entravée	mécanique	automatique	450
I	24-01-2006	Zaouia	37	semi-entravée	mécanique	automatique	650
J	18-03-2006	Soumaâ	30	entravée	mécanique	automatique	450

I-1.2. Les aliments :

Les aliments distribués sont à base de :

- L'eau est servie à volonté par abreuvoirs automatiques ou bassin collectif.
- Les fourrages distribués « à volonté » dans les exploitations sont différents et varient pratiquement chaque mois. Ils sont constitués essentiellement de légumineuses et de graminées (Cf. tableau n° IV).
 - Les concentrés varient aussi dans les exploitations (Cf. tableau n° V) . Ils sont distribués dans les salles de traite tout au long de l'année.
 - Les mêmes blocs à lécher sont mis à la disposition des animaux tout au long de l'année. Ils sont constitués de :

❖ Macroéléments :

12% de calcium.

0.4% de phosphore.

22% de Na Cl.

0.2% de magnésium

❖ Oligo-éléments :

1500 mg/kg de zinc.

200 mg/kg d'iode.

500 mg/kg de fer.

0.5 mg/kg de sélénium.

400 mg/kg de cuivre.

Le tableau n°V : montre les types de fourrages distribués dans les exploitations.

TABLEAU V : Types des fourrages distribués

Composition	Janvier	Février	Mars
foin d'avoine	I A D B	G	
Fourrage d'avoine vert ou stade feuilles	I		
Trèfle vert ou stade feuilles	A D	E H G	
Paille de blé		H E	
Fourrage vert « luzerne avoine en stade feuilles »	B		
Fourrage d'orge vert en feuilles		F	G
Fourrage de luzerne vert en stade feuilles			J

TABLEAU VI : COMPOSITION DES CONCENTRES DISTRIBUES.

Composition (%)	I	A	E	D	B	H	F	C	J	G
Drèche %	15									
Soja %	10									
Mais %	75	100				40			40	40
Son de blé tendre %			75	98		35	80	100	60	35
Son de blé dur										
Grain d'avoine			25			25				25
Addition de CMV				02			20			
Pierre à lécher	non	oui	oui	oui	non	oui	oui	non	oui	Oui

Non : non disponible

Oui : disponible

II-METHODES

II-1. EVALUATION DE LA RATION ALIMENTAIRE.

II-1.1. Analyse de la valeur nutritive des aliments :

II-1.1.1. Prélèvements :

Un échantillon par « prises multiples » des fourrages et concentrés distribués a été prélevé lors de chaque passage dans les exploitations.

Pour les fourrages verts, un traitement thermique par séchage en étuve à 105 C° durant 24h, est réalisé pour la détermination de la matière sèche.

Les échantillons de fourrages secs finement broyés (à 01mm) et de concentrés sont conservés hermétiquement dans des flacons en verre propres après identification.

II-1.1.2. Dosages :

■ matière sèche :

- Déposer 2g de échantillon à analyser dans une capsule séchée et tarée au préalable.
- Porter à 105 C° +ou - 2 C°, dans une étuve à circulation d'air durant 24h.
- Laisser refroidir au dessiccateur peser.
- Remettre une heure à l'étuve et procéder à une nouvelle pesée.
- continuer l'opération jusqu'à poids constant la teneur en MS est donnée par la relation.

$$\text{MS\%} = \frac{Y}{X} \times 100$$

X : poids de l'échantillon humide.

Y : poids de l'échantillon après dessiccation.

■ UFL:

Les UFL n'ont pas été dosées par faute de moyens (bombe calorimétrique), mais elles ont été rapportées à partir des tables de l'INRA.

■ Matière azotée totale par la méthode de KJELDHAL :

L'azote est dosé par la méthode de KJELDHAL après minéralisation, distillation et titration.

$$N(g) = X \times 0,0007 \times \frac{100}{Y} \times \frac{200}{A}$$

La teneur en MAT « %MS » = N (g) x 6.25.

X : descente de burette (ml).

Y : poids de l'échantillon du départ.

A : volume de la prise d'essai.

■ Matière grasse :

- Peser 3 à 5g de l'échantillon à analyser dans une cartouche de SOXHLET.
- Peser le ballon de SOXHLET sec (ballon de 250ml ou 500ml rodé ou goulot).
- Placer cartouche dans un extracteur SOXHLET.
- Monter le ballon sur l'extracteur monté lui-même sur une colonne réfrigérante.
- Verser un volume et demi de solvant dans l'extracteur et extraire pendant 6 à 8 heures.
- Siphonner le résidu du solvant restant dans l'extracteur et dans le ballon à la fin de l'extraction.
- Faire évaporer sur « rotavapor rotatif » en poussant la distillation presque à sec.
- Placer le ballon avec le résidu à l'étuve à 102 C° pendant 3 heures, en position couchée.
- Refroidir au dessiccateur et peser.

$$\text{Teneur en MG (\%MS)} = \frac{(A+B) \times 100}{C \times MS} \times 100$$

A : poids du ballon + résidu après étuve durant 03 heures.

B : poids du ballon vide.

C : poids de la prise d'essai.

■ Matière minérale :

- Porter au four à moufle le résidu ayant servi à détermination de la matière sèche.
- Chauffer progressivement (01h à 30min à 200C°, en suite 02h à 30 min à 500C°) jusqu'à obtention de la carbonisation (incinération) sans inflammation de la masse.
- L'incinération doit être poursuivie jusqu'à complet charbon formé et obtention d'un résidu blanc ou gris.
- Refroidir la capsule au dessiccateur et peser.

$$\text{Teneur en MM (\% de MS)} = \frac{A}{B \times \text{teneur en}} \times 100$$

A : poids des cendres.

B : Poids de l'échantillon.

II-2. Appréciation de la ration alimentaire :

$$\text{Ingestibilité} = \frac{\text{MS en kg}}{\text{Poids de l'animal}} \times 100 = \text{minimum : 2, maximum : 3,5 à 5.}$$

$$\text{Encombrement} = \frac{\text{MS en kg}}{\text{Valeur en UFL}} = 1,1 \text{ à } 1,2$$

$$\text{Pourcentage des fourrages} = \frac{\text{Poids de fourrage distribué}}{\text{Poids totale de la ration}} \times 100$$

$$\text{Pourcentage des concentré} = \frac{\text{Poids de concentré distribué}}{\text{Poids totale de la ration}} \times 100$$

II-2. Evaluation de la production laitière

II-2.1. Evaluation quantitative :

Elle a été évaluée sur la base de mesure de la quantité journalière moyenne de lait produite à partir de la collecte des différentes exploitations.

II-2.2. Evaluation qualitative (Les paramètres physico-chimiques) :

Elle a été évaluée par :

Dosage de la matière grasse, matière protéique, ESD, lactose et détermination du point de congélation :

Ces paramètres ont été mesurés par un appareil spécifique appelé « le lactostar », ce dernier fonctionne comme suivant :

- équilibrer l'appareil en utilisant un tube contenant 2/3 d'eau distillée + un tube contenant 1/3 de lait, puis un tube contenant 2/3 de lait et 1/3 de l'eau distillée.
- mise en marche de l'appareil après la mise en place d'un tube contenant 16ml de lait.
- les résultats apparaissent sur l'écran de l'appareil.
- rinçage avec l'eau distillée (16ml).

RESULTATS

I- EVALUATION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE

I-1. Analyse des aliments :

Les résultats de la valeur nutritive des aliments sont traités par exploitation et sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU VII : Valeurs nutritives des aliments pour les différentes exploitations :

Exploitation	Aliments	Période d'étude	MS (%)	UFL*/kg MS	M G	MAT (%MS)	M M
A	Concentré	Janvier	90,08	0,98	3,0	7.52	5.72
	foin d'avoine	Janvier	89,75	0,50	0,8	4,98	8,91
	Trèfle fourrager	Janvier	24,03	0,86	3,1	19,07	13,02
B	foin d'avoine	Janvier		0.50	0,8	4.46	10.01
	Luzerne fourragère + Brome	Janvier	25.2	0.80 0.98	2,8	15.22	13.9
C	Concentré	Mars	91.24	0.84	4,3	13.21	3.93
	L'orge fourrager	Mars	22.44	0.71	2,9	15.4	14.29
D	foin d'avoine	Janvier	61.36	0.50	0,7	4.63	11.11
	Concentré	Janvier	90.21	0.83	4,1	12.77	2.78
	Trèfle fourrager	Janvier	18.22	0.86	3,2	23.71	11.98
E	Concentré + grain d'avoine	Février	84.70 85.70	0.84 1.03	3,9 4,4	14.43 11.37	5.30 4.50
	Paille de blé	Février	86.40	0.42	1	5.68	6.65
	Trèfle fourrager	Février	18.22	0.86	3,2	23.71	11.98
F	Concentré + grain d'avoine	Février	90.18 86.58	0.84	3,9 5,0	13.65 9.53	5.45 6.41
	L'orge fourrager	Février	22.04	0.81	3,0	16.34	14.29
G	Foin d'avoine	Février	89.75	0.50	0,7	4.63	8.91
	Trèfle fourrager	Février	18.22	0.86	3,2	23.71	11.98
	Concentré + grain d'avoine	Février	84.70 85.70	0.84 1.03	3,9 4,4	14.43 11.37	5.30 4.50
H	Concentré	Février	86.21	0.93	3,2	13.21	6.02

	Paille de blé	Février	86.40	0.42	1	5.68	6.65
	Trèfle fourrager	Février	18.22	0.86	3,2	23.71	12.75
I	Concentré	Janvier	90.78	1.01	4,1	13.03	2.55
	foin d'avoine	Janvier	92.47	0.50	0,9	4.9	8.9
	Avoine fourragère	Janvier	23.22	0.90	2,6	14	15.40
J	Concentré	Mars	92.21	0.93	3,9	13.47	3.38
	Luzerne fourragère	Mars	24.90	0.80	2,9	15.33	13.9

* Etablie par l'INRA

Les résultats du tableau VI montrent que :

- Les teneurs en matière sèche des pailles (61.36 à 93.47) et des concentrés (84.70 à 92.21%) sont plus élevées que celle des fourrages verts (18.22 à 25.2%).
- Les valeurs des UFL (prise à partir des tables de l'INRA) des concentrés (0.83 et 1.03) sont plus élevées par rapport à la paille (0.42 – 0.50) et aux fourrages verts (0.80 – 0.90).
- Les teneurs en matières azotées totales sont plus élevées dans les légumineuses (trèfle : 19.07 à 23.71%, luzerne : 15.33%) par rapport aux autres aliments.
- Les teneurs en matières minérales sont plus élevées dans les fourrages verts (11.98 à 15.40%) par rapport à la paille (6.65 à 11.11%) et aux concentrés (2.55 à 6.41%).
- Les teneurs en matières grasses des fourrages et des concentrés sont similaires et varient de 0,7 à 5 % de MS.

I-2. Critères d'appréciation des rations :

Les critères d'appréciation des rations distribuées dans les différentes exploitations sont représentés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU VIII : Critères d'appréciation des rations :

Exploitation			Paramètres d'appréciation			
			Ingestibilité	encombrement	% de concentré	% de fourrage
A	Janvier	Son de maïs	5,73	1,49	9,09	90,9
		Foin d'avoine				
		Trèfle fourrager				
B	Janvier	Foin d'avoine	1,99	3,38	0	100
		Luzerne fourragère + brome				
C	Mars	Concentrés	2,70	1,34	8,16	91,8
		L'orge fourrager				
D	Janvier	Foin d'avoine	2,64	1,27	8,33	91,66
		Concentrés				
		Trèfle fourrager				
E	Février	Concentré + grain d'avoine	2,98	1,29	10,20	89,79
		Paille de blé				

		Trèfle fourrager				
F	Février	Concentré + grain d'avoine	3,04	1,18	11,76	88,23
		L'orge fourrager				
G	Février	Foin d'avoine				
		Trèfle fourrager	2,76	1,35	7,89	92,10
		Concentré + grain d'avoine				
H	Février	Concentré				
		Paille de blé				
		Trèfle fourrager	2,91	1,42	11,42	88,57
I	Janvier	Concentré				
		Foin d'avoine	3,54	1,13	16,94	83,05
		Avoine fourragère				
J	Mars	Concentré				
		Luzerne fourragère	2,62	1,17	14,28	85,71
Valeurs normales			2 à 5	1.1 à 1.2	10%	90%

Les résultats relatifs aux critères d'appréciation de la ration dans les différentes exploitations, montrent que:

- L'Ingestibilité est dans les normes (CF. tableau VIII) sauf pour l'exploitation B qui présente une valeur(1,99) inférieure à la limite minimale (2) et l'exploitation A

dont nous avons constaté une valeur de 5,73 qui est supérieure à la limite maximale(5).

- L'encombrement présente des valeurs :
 - Normales (1.13 ,1.17 et 1.18) pour les exploitations : I, J et F, respectivement
 - Elevées pour les autres exploitations (CF. tableau).
- Le pourcentage des aliments concentrés varie de 0% à 16.94 %et celui des fourrages varie de 83.05 % à 100%.

II. Evaluation de production laitière dans les différentes exploitations :

II-1. Analyse quantitative :

La production laitière moyenne a été calculée sur la base de la quantité journalière de la collecte p rapport à l'effectif des vaches en production.

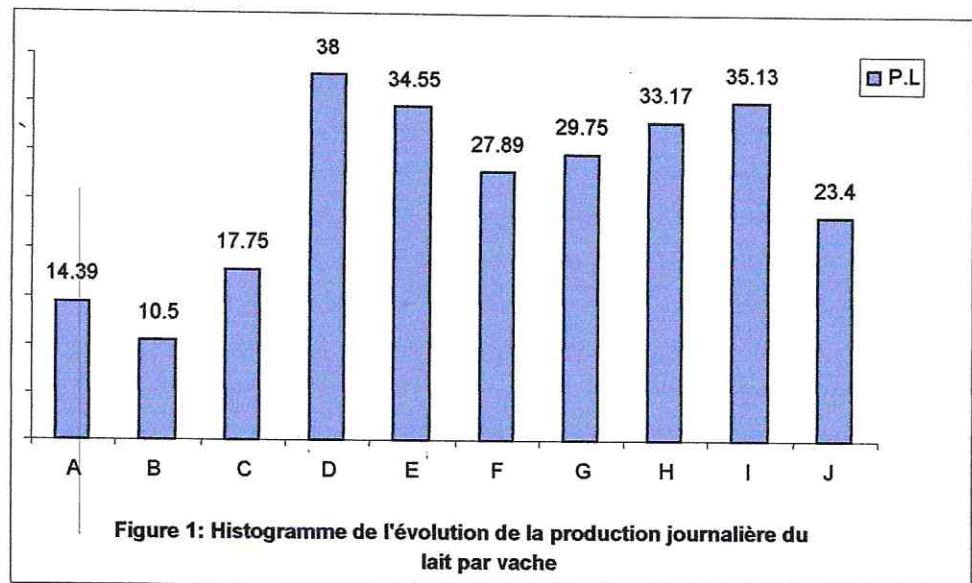
Nous n'avons pas pu tenir compte de l'effet stade et rang de lactation.

Les résultats sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU IX : Evaluation de la production de laitière journalière pour la période de janvier2006 mars 2006.

Exploitation	Période d'étude	Effectif des vaches en lactation	Production totale Journalière l /j	Production moyenne journalière l/j
A	Janvier	51	734	14.39
B	Janvier	6	63	10.50
C	Mars	8	142	17.75
D	Janvier	20	760	38
E	Février	18	622	34.55
F	Février	75	2092	27.89
G	Février	12	357	29.75
H	Février	23	763	33.17
I	Janvier	37	1300	35.13

J	Mars	30	702	23.4
---	------	----	-----	------



Le tableau IX et la figure n° 1 montre que :

Les quantités journalières de lait produites sont variables.

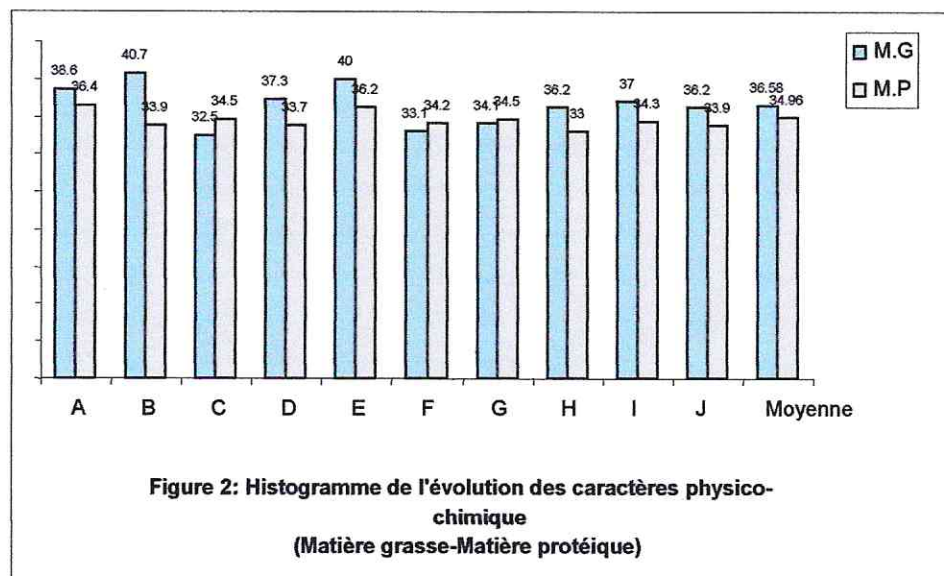
La quantité minimale est observée dans l'exploitation B (10.50 l/v/j),alors que la quantité maxima est enregistrée dans l'exploitation D (38 l/v/j).Toute fois, les productions des autres exploitation varient entre 14.39 et 35.13 l/v/j.

II- 2. Paramètres physico-chimiques du lait produit :

Les résultats des paramètres physico-chimiques sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU X : Paramètre physico-chimiques du lait :

Exploitation	Période de l'étude	Matière grasse (g/l)	Matière protéique (g/l)	Lactose (g/l)	E.S.D (g/l)	Point de congélation °C
A	Janvier	38.6	41.4	47.1	87.4	-0.509
B	Janvier	40.7	33.9	46.8	87.6	-0.507
C	Mars	32.7	34.5	47.6	89.3	-0.519
D	Janvier	37.3	33.7	46.6	87.1	-0.503
E	Février	40	36.2	45.1	86.9	-0.537
F	Février	33.1	34.2	47.2	88.3	-0.511
G	Février	34.1	34.5	48	89.4	-0.515
H	Février	36.2	33	45.4	85.05	-0.501
I	Février	37	34.3	47.3	88.4	-0.516
J	Mars	36.2	33.9	47.1	88.2	-0.519
Moyenne		36.58	34.96	46.82	87.76	-0.513
Valeurs normales		34 – 42	33 - 36	47 - 52	Min : 90	-0,520 à -0,550



Les résultats montrent que les valeurs moyennes journalière de :

- La matière grasse sont dans les normes, cependant, nous n'avons observé qu'elles sont maximales pour les exploitations (B : 40.7 g/l, E : 40 g/l) et inférieures à la valeur normale minimale (34 g/l) pour : C et F (32.5 g/l, 33.1g/l).
- La matière protéique, sont dans les normes, et présentent des valeurs similaires à la valeur normale minimale (33g/l), néanmoins, celle de l'exploitation A (41,4g/l) est plus élevée que la valeur maximale (36g/l).
- Le lactose, sont presque tous similaires à la valeur normale minimale (47 g/l) et varient de (46 à 48 g/l), sauf pour les exploitations E et H qui représentent les valeurs (45.1 et 45.4 g/l, respectivement) et qui sont un peu inférieures à 47 g/l
- L'extrait sec dégraissé, sont toutes en dessous de la valeur normale minimale qui est de 90.
- Le point de congélation, sont presque tous inférieures à la valeur minimale (-0.520 c°) et varient de (-0.503 à -0.519 c°).

DISCUSSION

I- L' Alimentation :

Ce travail a été effectué dans dix exploitations de la wilaya de Blida et qui semble être représentatif des élevages de cette région, surtout que la pratique d'élevage est similaire entre les différentes exploitations.

Avant de commenter les rations distribuées, il nous a paru intéressant d'analyser tout d'abord les constituants de chacun des aliments distribués.

I-1. La Matière Sèche :

Les teneurs en matière sèche des concentrés, des pailles et des fourrages verts sont variables (C.F. Tableau VII).

Pour les fourrages verts (Trèfle récolté en début de floraison), les variables observées sont notables entre exploitations (18,22% pour les exploitations D, E, G et H, et 24,03 pour l'exploitation A), et sont élevées comparés à celles rapportées dans les tables de l'INRA (1988), qui donnent la teneur de 15,3 pour cet aliment.

Pour l'orge et l'avoine fourragère (récoltés en début d'épiaison), les valeurs enregistrées dans les exploitations sont (22,44% pour le blé, 23,22% pour l'avoine, dans les exploitations : C et I respectivement) et sont aussi plus élevées que celles rapportés dans les tables de l'INRA (1988) et qui sont de 17,2 % et 20,6 % de MS respectivement.

Les valeurs alimentaires des fourrages proviennent en grande partie des conditions de culture (BIDANEL et al., 1989). L'augmentation de la teneur en matière sèche est conditionnée aussi par le stade de récolte avancé qui influe sur les capacités de l'ingestion de l'animal pour les aliments.

Nous avons constaté que ces teneurs varient entre 85% et 92% de M.S. , nos résultats se situent dans la fourchette requise par REVIERE (1991), qui se situe entre 75% et 93%, et sont similaires aussi à ceux rapportés par l'INRA (1998) qui donne les teneurs de 87%, 86% et 87% pour le son de blé, de maïs et les grains d'avoine, respectivement. Néanmoins, ils varient d'une exploitation à une autre (Cf. tableau n° VII).

Quant aux foin d'avoine et paille de blé les teneurs en M.S. sont de (89% à 93, 86%, respectivement) et sont plus élevées que celles rapportées par DEMARQUILLY (1987) qui est de 80% de M.S.

Ces valeurs sont aussi plus élevées que celles rapportées dans les tables de l'INRA (1998) qui donnent une teneur de 88% pour les foins d'avoine et de blé.

I-2. L'énergie (UFL) :

Les valeurs des UFL des fourrages verts et des pailles prises à partir des tables de l'INRA (1988) ont des teneurs faibles, n'excèdent jamais 1 UFL, à l'opposé des concentrés (0,84 à 1,03 UFL).

I-3. La Matière azotée totale :

Les teneurs en matières azotées de l'ensemble des aliments sont variables, néanmoins, elles sont élevées pour les fourrages verts par rapport à celles des fourrages secs (pailles) et des concentrés.

Pour les fourrages verts, nos résultats sont dans les normes requises par (SOLTNER, 1999), de 15% à 35% de MAT. Toutefois, la teneur de trèfle fourragère est la plus élevée (23,71% MS) elle est supérieure à celle rapportée par les tables de l'INRA (1988) qui rapportent une valeur de 18,4% MS.

Pour les graminées (avoine et l'orge fourrager), les valeurs varient de 14% à 15,34% respectivement, ces dernières sont légèrement supérieures par rapport aux tables de l'INRA (1988) qui donnent une teneur de 10,2%.

Quant aux concentrés, les teneurs sont faibles (9 à 13% MS) et sont proches à celles observées par GADOUD (1992) qui sont de 10 à 15% MS. Néanmoins les teneurs des foins d'avoine et de blé (4% et 5% respectivement) sont plus élevées que celles rapportées dans les tables de l'INRA (1988), qui donnent 3,2% et 3,5% MS, respectivement, nos résultats sont plus élevés, et semble être expliqué par la richesse du sol par les matières azotées, suite à l'utilisation des engrais riches en matières azotées.

I-4. La Matière minérale :

Les résultats d'analyse des fourrages verts révèlent des teneurs variables en matière minérale (11,98 à 15,40%), mais similaires à ceux de JARRIGE et al. (1995).

Pour les pailles, les valeurs sont aussi variables, mais moins élevées (6,02 à 11,11%) que celles des fourrages verts.

Ces variations semblent conditionnées par plusieurs facteurs, en l'occurrence, le stade de végétation de la plante, son appartenance botanique, les conditions de milieu et de culture.

Pour les concentrés, les teneurs sont faibles (de 2,78 à 6,41%) par rapport à celles des fourrages, la même constatation a été faite par JARRIGE et al (1995) qui indiquent que ces aliments sont peu sensibles aux facteurs du milieu et de fertilisation.

I-5. Les matières grasses :

Tous les aliments distribués, fourrages ou concentrés, ont des teneurs qui varient entre 0,7 et 5%, ces résultats sont similaires à ceux rapportés par JARRIGE (1980) ; BAUMONT et al (1999).

Les teneurs de la MG des pailles sont faibles et varient de 0,7 à 1% et sont similaires à celles constatées par DEMARQUILLY (1987).

II- L'appréciation de la ration :

Les valeurs obtenues pour l'ingestibilité varient de (1,99 à 5,73) et sont comparables à celles enregistrées par WOLTER (1994) qui rapportent une fourchette de 2 à 5.

Pour l'encombrement, les rations ont des valeurs variables, elles sont dans les normes pour les exploitations (I, J et F) dont nous avons enregistré les valeurs (1.13, 1.7 et 1.18) respectivement, et ces dernières sont dans la fourchette requise par l'INRA (1988) et WOLTER (1994) qui rapportent des valeurs de 1.1 à 1.2.

Elles sont élevées (1.27 à 3.388) pour les autres exploitations, et les rations sont considérées comme encombrantes, car elles sont à base de pailles et des fourrages récoltés à des stades un peu tardif, et ces deux aliments peuvent constituer un apport important de fibre dans la ration (THENARD et al., 2002).

Quant aux proportions des aliments concentrés et fourrages, ils sont variables :

- elles sont un peu élevées pour les fourrages (83.05 à 100 %), en les comparant avec celle de OLFIVE (2001) qui rapporte une moyenne de 75%.
- Elles sont faibles pour les aliments concentrés (0% à 16.94%) par rapport à celles enregistrées par OLFIVE (2001) (10%), et même elles sont très faibles, en les comparant avec celles rapportées par SAUVANT et al, (1995), c'est à dire 45%.

III- La production laitière :

Elle est évaluée par :

III-1. L'évaluation qualitative : elle est appréciée par :

III-1.1. La matière grasse :

Les teneurs en MG sont variables (32.50 à 40.7 g/l) et sont comparables à celles de CHRISTIE (1983) qui sont de l'ordre de 33 à 47%, ainsi de AGABRIEL et al. (1990) qui rapportent une moyenne de 36 g/l, et MATHIEU (1998) avec une moyenne de 38 g/l, par ailleurs, elles sont proches à celles de POUGHEON et GOURSAND (2001) qui enregistrent une moyenne de 42 g/l.

Les valeurs faibles peuvent constituer un critère d'alerte pour certaines erreurs dans la conduite du rationnement (ENJALBERT, 1994).

Pour le pic observé dans l'exploitation (B) (40.7 g/l), correspondant à une teneur plus élevée en MG, semble être expliqué par le fait que la quantité de lait produite est faible, qui est de l'ordre de 10.50% dont les éléments composants sont concentrés.

III-1.2. Les matières protéiques :

Elles varient de 33 à 36.4 g/l, ces valeurs sont les mêmes que celles enregistrées par PACCALIN et GALANTIER (1986), et sont aussi comparables à celles de MATHIEU (1998), POUGHEON et GOURSAND (2001) qui rapportent une moyenne de 32 g/l.

III-1.3. Le Lactose :

Les taux de lactose pour toutes les exploitations varient de 45.1 à 47.3 g/l et sont proches à ceux de PACCALIN et GALANTIER (1986) qui présentent des taux variant entre 47 g/l et 52 g/l, ainsi que pour MATHIEU (1998) qui rapportent une moyenne de 49 g/l.

III-1.4. L'extrait sec dégraissé :

Les taux de l'extrait sec dégraissé sont variables (85.05 à 89.3 g/l) et se trouvent dans la limite inférieure de la valeur minimale requise (90 g/l).

III-2. L'évaluation quantitative :

L'évaluation de la production laitière durant les périodes janvier à mars (2006), a montré des productions journalières moyennes variables (10,5 à 38,2 l/j).

En fonction des résultats, nous avons distingué un pic de production (38 l/j/v) dans l'exploitation D pendant le mois de janvier, et d'autres valeurs aussi élevées variant de (17.75 l/j/v à 35.13 l/j/v) dans les autres exploitations en période de Janvier – Mars, ce qui correspond aux périodes de disponibilité des fourrages verts, nos résultats sont comparables à ceux rapportés par OLFIVE (2001) qui indique que les meilleurs rendements en lait ont été obtenus pendant la période de forte production fourragère sur une durée de 4 mois (Décembre à Mars). La même observation a été faite par BENALI (1995), qui a enregistré une production maximale de lait entre janvier et mai.

Pour les deux exploitations A et B, la production est faible (14.39 et 10.50 l/j/v, respectivement), malgré que la période d'étude est la même que pour les autres exploitations, toute fois, cette production faible semble être due à la distribution d'une plus grande quantité de fourrage secs par rapport au fourrage vert et au concentré, sachant que ces deux aliments sont riches en éléments nutritifs.

IV- L'effet de l'alimentation sur la quantité et la qualité du lait :

IV-1. L'effet de l'alimentation sur la quantité du lait :

Nous avons remarqué que dans certaines exploitations comme D, I, E, H. La production laitière est très élevée, elle varie de 33 à 38 L/J/V, cette augmentation est probablement due à la distribution des apports énergétiques et azotés élevés, comme a été rapporté par LAHMAR et al (2000) qui indiquent que la distribution d'une quantité importante de concentré se traduit par une augmentation significative de la production laitière.

De plus COULON (1989) confirme que l'augmentation de l'apport azoté entraîne un accroissement de la production laitière.

La production laitière est un peu faible dans les autres exploitations (A, B, C, F, G, J), elle varie de 10.5 à 29 L/J/V, cette faible production semble être due un déficit énergétique et azoté (déséquilibre alimentaire), cette même observation a été faite par (ROMOND et JOURNET, 1978 ; JOURNET et al, 1983) qui rapportent que la diminution de la production laitière est plus accentuée lors d'association de sous alimentation énergétique et azotée.

IV-2. L'effet de L'alimentation sur La qualité du lait :

IV-2.1. Matière grasse :

La valeur la plus élevée est présentée dans l'exploitation B (40.7 g/l) cela peut être expliquée par la concentration des éléments dans une faible quantité de lait (SAHRAOUI ,2002).

Les valeurs de MG des autres exploitations sont variables, elles se situent entre 34.1 à 40 g/l et sont comparables à ceux de CHRISTIE (1983) qui sont à l'ordre de 33 à 47 g/l ainsi que AGABRIEL et al (1990) qui rapportent une moyenne de 36.7 g/l.

Les taux faibles dans certains exploitations comme C (32.5 g/l)et F (33.1 g/l) peuvent constituer le résultat final d'une erreur dans la conduite de rationnement,selon WOLTNER(1994), le taux butyreux est surtout tribulaire d'un approvisionnement en acide acétique résultant une excellente cellulolyse.

- les travaux LAURENT(1988) et de COULON et al.,(1989) montrent que les types d'aliments concentrés ont peu d'influence sur les performances de production des animaux

- la matière grasse est prélevée par la mamelle dans le sang circulant celui ci et approvisionné pour une faible partie par les matières grasses alimentaire et surtout par les grasses de réserves à l'occasion de l'amaigrissement (lipolyse) notamment au début de lactation .WOLTER(1994)

IV-2.2. Matière protéique :

Les valeurs enregistrées dans toutes les exploitations sont élevées par rapport à la valeur moyenne 33 g/l, cette dernière peut être expliquée par le régime alimentaire riche en azote alimentaire, la même constatation a été faite par LAHMAR et al (2000) qui indiquent que la distribution d'une grande quantité de concentré se traduit par une augmentation significative du taux protéique.

IV-2.3. Les taux de l'extrait sec dégraissé :

Sont variables, ils sont de 85.05 et 89.4g/l et inférieurs à la valeur minimale requise (minimum 90 g/l) confrontée aux teneurs de matières protéiques et glucidiques (lactose) faibles, l'hypothèse de mouillage aurait pu être avancée.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude est de maître en évidence l'effet de l'alimentation sur la production laitière, une mise au point concernant les différentes exploitations laitières étudiées s'est imposée à nous pour connaître les points techniques qui font que la production n'est pas au rendez-vous.

Les relations entre l'alimentation et la composition de lait de vache sont pratiquement liées aux variations de la teneur de la matière grasse et protéique, qui sont actuellement la préoccupation majeure des éleveurs ou des transformateurs, qui sont plus sensibles à l'alimentation.

Nos résultats montrent des variations de la production laitière et des taux butyreux et protéiques pour les exploitations A et B, cependant ces variations restent des signes d'appel d'un déséquilibre alimentaire, qui doivent conduire à un examen critique de la conception de la ration et de ses modalités de distribution.

L'étude des rations distribuées montre que le rationnement n'est pas maîtrisé, des éleveurs ne prennent pas en considération ni le stade, ni le rang de lactation, ni les performances des animaux, ils ont distribué la même quantité de concentrés pour toutes les vaches. Les rations sont en générale déséquilibrées sur le plan proteio-energitique, ce qui est confirmé par les analyses physicochimiques, nous pouvons dire que les éleveurs ont tendance à donner ce qu'ils ont et ne pas ce qu'il faut.

RECOMMENDATIONS

Afin d'éviter les effets négatifs due à un déséquilibre alimentaire, et intervenir dans l'alimentation et le redressement de la situation des élevages bovins laitiers étudiés nous proposons quelques recommandations pratiques à discuter avec les éleveurs concernés à savoir :

- * La distribution d'une ration de base, constituée de fourrage, des concentrés de production, adaptés au stade de lactation, et au potentiel de chaque vache a fin d'éviter le gaspillage.
- * La distribution manuelle des concentrés, pour calculer la quantité à distribuée individuellement pour que chaque vache recevra exactement ceux dont elle a besoin pour sa production.
- * La récolte des fourrages, à des stades plus appropriés, pour avoir un aliment de meilleure qualité distribué surtout aux vaches en pic de lactation.
- * Il faut choisir les espèces fourragères adaptées aux conditions locales, et utilisation d'engrais chimiques ou de fumure organique pour améliorer la production fourragère en quantité et qualité.
- * Il faut tenir compte toujours d'autres facteurs dont la race et le stade de lactation de la vache.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELGUERFIA et LAOUAR M., 2003, situation et possibilité de développement des productions fourragères et pasteurale en Algérie, in 1^{er} atelier national sur le développement des fourrages en Algérie, 2001-Alger. 36-48.
- ABDOULI H., KHORHANI T. KRAIEM 1988. Traitement de la paille à l'urée. Effet sur la croissance des taurillons et sur la digestibilité.
Revue fourrage N : 144. PP-167- 176.
- AGABRIEL G., COULON J.B., MARTY G., CHENEAU N., 1990.Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache.Etude dans des exploitations du puy-de-dome.
INRA.Prod.Anim., 3(2),137-150.
- ALAIS C. 1984. Science du lait. Paris ; Edition LAVOISIER. 741 P.
- ALLARD et MOURIES A. 1998. Production du lait biologique (réussir la transition), édition Paris ; groupe France Agricole ; 191 P.
- ALONSO. 2003. la luzerne technique fourrage, bulletin de l'alliance pastorale.
- Anonyme. 1995 Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Rome (Italie) : F.A.O. 271 P.
- BAUMONT R. DULPHY J.P DEMAR QUILLY C. 1997 : Maximiser l'ingestion des fourrages conservés. 4- 57, 64.
- BAUMONT R., CHAMPICIAUX P., AGABRIEL J., ANDRIEU J., AUFRERE J., MICHALET-DOREAU B., DEMARQUILLY C., 1999.Une démarche intégrée pour prévoir la valeur des aliments pour les ruminants : prév.alim.pour INRAtion.INRA Prod.Anim.,12,183-194.
- BEGUIN J.N., DAGORNE R.P., GIRON A 2001 : Teneurs en éléments minéraux de l'herbe pâturé par les vaches laitières 8 P, 289.
- BELLONGER J., PERIGAUD S, LAMAND M 1973 : in JARRIGE alimentation des ruminants + INRA 1980, 4(4). 565- 598.
- BELMIRI S 2004 : Impact de la valeur alimentaire de la luzerne sur la qualité du lait. Thèse d'ingénieur d'état en science biologique. Blida. 22 P.
- BENAHENHOU.S., 2004, enquête sur le mode d'élevage dans la région de MITIDJA. Mémoire de fin d'étude – Dépt. Vété. Université de Blida. 35 p.
- BENALI N., 1995.Etude des facteurs de risques liés à la production laitière (au niveau de la région de Bordj-Menail).Mémoire en vue d'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Agronomie.INES d'agronomie.

- BIDANEL J. P, Watheron G. Et XAND. A, 1989. Production laitière et performances de reproduction d'un troupeau bovin laitier en Guadalupe. Rev. INRA. Prod. Anim ; 5 : 335- 342.
- BIMBENET, 2000. Génie des procédés alimentaires (des bosses aux applications). Ed. Paris ; DUNOD. 553 P.
- BOUABOUD, K., 1999. le lait : qualité et normes. Institut technique des élevages. Department ruminant. ETELV. 40 p.
- BROHART M, FAYET J.C, ; 1981. Milieu et pathologie podale des vaches laitières. In : Milieu, pathologie et prévention chez les ruminants. Ed. INRA publications, route de saint-cry, 78000 versailles.
- CHARRON G 1986 les productions laitières, volume 1. Les bases de des productions. Paris. Technique et documentation LAVOISIER, 347 P.
- CHENOST M 1994 Les facteurs de réussite du traitement des pailles à l'urée IN : les pailles dans l'alimentation des ruminants en zone méditerranéenne.
- CHRISTIE W.W., 1983.The composition and structure of milk.In: P.F.Fox (ed) : Developments in dairy chemistry-2 lipids, pergamon press, lonlon, 1983; 1-36.
- COPPOK (C, E), EVERETT (R.W), NATZKE (R, P) et AINSLIE (H, R). Effet of dray period length on holstein milk production and selected disorders at patruurition J.dairy. sci. 1974. 57. 712-718.
- COULON. J, B. 1989 Fertilité et alimentation pendant le tarissement. Thèse de doctorat vétérinaire. ENV AI Fort Paris.
- COULON. J, B., Faverdui PH, Laurent F., cotto. Genenière, 1989. Influence de la nature de l'aliment concentré sur les performances des vaches laitières, INRA Prod, Anim 2,47,53.
- COULON J.B, LES COURRET F., FAYEB., TROCCON J.L., PEROCHON L., 1993. Description de la base des données « LASCAR », un outil pour l'étude des arrières des vaches laitières. INRA, 6 (2), 151-160.
- COULON J.B ROCK E. et Noel y., 2003. Caractéristiques nutritionnelles des produits laitiers et variations selon leur origine. Rev, INRA. Prod. Anim., 16 : 275. 278.
- DEBRY. G. 2001 : lait, nutrition et santé. Ed. Paris : tec/ doc. 350 P.
- DELOUIS C. 1983. Equilibre endocrinien et production laitière. Bull. teh. CRZV theix INRA. 53. 27- 37.

- DERMARQUILLY, C. 1973. Composition chimique, caractéristiques, fermentaires, digestibilité et quantités ingérées des ensilages de fourrages, modifications par rapport au fourrage vert initial, Ann. Zootech. 1973. 22,1 -35.
- DERMARQUILLY, 1987 : les fourrages secs : récoltes, traitement, utilisation INRA. Paris. P. 171- 173.
- DERMARQUILLY. C. : CHENOST. M. ; RAMITTONEB. 1987. intérêt zoo technique du traitement des pailles à l'ammoniac, in pâturage et alimentation des ruminants en zone tropicale humide. P. 441- 445.
- DERMARQUILLY. C. 1993, 6(2), 137- 138.
- DERMARQUILLY. C. 1993 : Valeur énergétique des luzernes déshydratées INRA : Prod. Anim., 1993, 6(2), 137-138.
- DERMARQUILLY. C. : DUPLPMY J.P ; ANDRIEU J.P. 1999 : Valeur nutritive et alimentation des fourrages selon les techniques de conservation : foin, ensilage, enrubannage, fourrage. 155, 343- 369.
- DIAS F, M, ALLAIRE F, R 1982: Dry period to maximise milk production over two consecutive lactations. J. Dairy. Sci.; 65: 136-145.
- DUBREUIL. L. 2000. System de ventilation d'été. Ventilation d'été production laitière. Gouvernement du Quebec. File : //A : / ventild. Htm.
- ENJALBERT F., 1994. Relations alimentaires reproduction chez la vache laitière. Le point vétérinaire, vol. 25, n° 158, mars 1994.
- ETELV. 2000. Le maîtrise de l'information économique : préalable à la ré habitation de la filière lait en Algérie. Doc 200, N°3.p.6-19.
- EVERETT : AINSLIE (1974)
- FAYET J.C.1986. En Maladie des bovins : édition 334.
- GADOUD.R.1992. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage, collection INRA tome I.II.
- GILL (g.s) et ALLAIRE (f.R) .relation ship of age at first calving, days open, days dry and herd life to a profit function for dairy cattle.J.dairy sci,1976. 59,1131-1139.
- GNADIG. S.2002. Le lait et ses constituants : biodisponibilité et valeur nutritionnelle "liquide" In Debray. G. lait, nutrition et santé Ed. technique et documentation. Paris.
- GONDE.R .et JUSSIAUX. M. 1980. cours d'agriculture moderne. 9^{eme} édition. Paris : Maison rustique. 628 p.
- GROSSMAN. M. 1986. location curves of purebred and crossbred dairy cattle. J. Dairy sci ; 69.195-203.

- GUEGUEN. L.2001. le lait et ses constituants : bio disponibilité et valeur nutritionnelle "Minéraux et oligo élément" In Debry- G.C ; lait, nutrition et santé- Paris : technique et documentation. Paris : 125-150.
- HODEN A.etal (1988). Influence de la production sur les besoins et la capacité d'ingestion. In "Alimentation des bovins, ovins et caprins". Ed INRA/ Paris, 135.
- HOUMANI. M. 1998 m Alimentation de la valeur alimentaire du foin de vesce. Avoine par le traitement de l'urée. Revue fourrages. 1998; 154, pp239-248.
- HOUMANI. M. TISSERAND J.L.1999. Complémentation d'une paille de blé avec des blocs antinutritionnels : effet sur la digestibilité de la paille et intérêt pour des bse lais taries et des agneaux en croissance Am zootech 48.1999; 199-209.
- JARRIGE. R.1980. Principe de la nutrition et de l'alimentation des ruminants. In Besoins alimentaires des animaux, valeur nutritive des aliments.
- JARRIGE. R. (1988). "Alimentation des bovins, ovins, caprine, INRA. Paris.
- JARRIG. R. RUCKEBUSCH Y. DEMAR QUILLY C. FARCE M.H et JOURNET M.1995. Nutrition des ruminants domestiques- ingestion et digestion .
- JOURNET M, FAVERDIN P, REMOND B, VERITE R, MARQUIS B, OLIVER R.A, 1983. Niveau et qualité des apports azotés en début de production Bull. Tech. CRZV Theix. INRA, 51, 07 -17.
- KEOWN. J.F ; EVERETT. R.W ; EMPET N.B, WADELL. C.H. 1986 lactation curves. J.Dairy sci, 69 n°3. 769-781.
- LAHMAR M. Fray M, Gabri M et Tayachi L, 2002 effet du rapport fourrage/ concentrés sur la production laitière et sur les compositions chimiques du lait des vaches laitières en milieu de lactation. Anim. INRA. Tunisie; 73; 45-59.
- LAMAND. M (1987). Les besoins en oligo-éléments des ruminants, BULL. Tech. CRZV – INRA-1987. P113.
- LANDAIS E, COULON J.B, GAREL J.P, HODEN A, 1989. caractérisation de la pathologie de les vaches à l'échelle de la location. Principaux facteurs de variation et typologie des profils pathologiques de l'action. Ann. Rech. Vét, sous presse.
- LAPRENT .(1997). Microbiologie alimentaire : classification des germes Ed. Paris. Tec/Doc.1009 p.
- LAURANT (1988) et de coulou et al (1989), utilisation du blé et du céréales dans la ration des vaches laitières. Ann. Zootech., 37,117- 132

- LEONIL. J.2001. Le lait et ses constituants : bio disponibilité et valeur nutritionnelle "lipide". In Debry. G..., nutrition et santé". Ed. Technique et documentation; Paris 105-124.
- LIONARD. G, BEBIND, LHERMM et VEYSSET P.1998. Modes de récoltes des fourrages et système d'élevage, l'exemple des exploitations de la zone charobise ; INRA. P ROD. Anim.41 387-395.
- MAGE C, LEGARTO J.(1986). Etude de l'influence d'un traitement contre les grandes douves sur la production laitière. ITEB, Ed. Paris n° 86112; 9p.
- MAHAUT.M .(2001). Les produits industriels laitiers. Ed. Paris : LAVOISIER. Tec/Doc 178 p.
- MAMMERI. N. (2003). Enquête globale sur l'utilisation des fourrages dans la région de Blida, thèse docteur en médecine vétérinaire Blida.
- MATHIEU. J. (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Ed. école nationale des industries du lait et des viandes de a Roche- sur – Foron. Paris : tec/ Doc- 527 p.
- MEKHATI. M. (2001). Contribution à la caractérisation technico-économique des exploitations de la Wilaya de Ain-Defla. Thèse ing.Agr. Blida.
- NABI.F (2004). Contribution à l'étude de l'influence de la luzerne en vert et en foin sur la production laitière (quantité- qualité) dans la région de MITDIDJA. Thèse d'état en biologie- Blida.
- NEFZAOUI et CHERMITE ; 1991. valorisation de l'ingestion volontaire des lingo-cellulose chez les ruminants (cas des pailles, céréales) In. Options méditerranéennes, séries ruminaurés 1991, N°16. pp61.
- NICKERSON S.C (1995). Milk production. Factors affecting milk production. In milk quality Ed.F. Tharding blakie academic and professional. 1995; 3-23.166p.
- OLFIVE.2000. Bulletin semestriel N°3 Juillet 2000. 3-13 p.
- OLFIVE. 2001. (observation des filières lait et viandes rouges). Institut technique des élevages. Eléments de réflexion sur la filière lait en Algérie Août 2001.
- PACCALIN. J. et GALANTIER.M .(1986). Valeur nutritionnelle du lait et des produits laitiers. In Laquet F.M. "lait et produits laitiers : vaches, brebis, chèvres". Tomme 3.Ed technique et documentation LAVOISIER, 93-122.
- PEYRAUD. J.L, DELABY, MARQUES. B (1994). Intérêt de l'introduction de luzerne déshydratée en substitution de l'ensilage de maïs dans les rations des vaches laitières, Ann Zootech, 1994 ; 43, 91-104.

- PLUVINAG. PH, DUCRUET TH, JOSSE J., MONICAT F, 1991, Facteurs de risque des mammites des vaches laitières. Résultat d'enquête (1). Rec. Méd. Vét, 167 (2), 105-112.
- POOLE.D.A (1982). The effects of Milking two times daily. Rev Anim. Prod; 34 :197-201.
- POTIER de COURCY. G (2001). Le lait et ses conditions biodisponibilité et valeur nutritionnelle "vitamines" In Derby G. "lait, nutrition et santé" Ed. Technique et documentation. Paris : 151-168.
- POUGHEON.S et GOURSAND. J (2001). Le lait et ses constituants : caractéristiques physicochimiques. In Derby. G "lait, nutrition et santé". Ed. Technique et documentation. Paris. 4-42.
- REMOND B., et JOURNET M, 1978. Effet du niveau d'apport azoté des vaches en début de la lactation sur la production laitière et l'utilisation de l'azote. ANN de zoot ; 2 : 139-158.
- RIVIERE. R, 1991. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. Collection manuels et précis d'élevage, 3^{ème} trimestre.1991.
- RODRIQUEZ.L (1985). Effets of relative pregnancy and stage of lactation on milk composition and yield. J. Dairy sci : 4: 973-978.
- SAHRAOUI. N . (2002). Influence de l'alimentation sur la production laitière. Enquête dans la région de MITIDJA. Thèse. Magistère. Vétérinaire. Blida.
- SOLTNER. D.(1988). Alimentation des animaux domestiques, 18^e édition.
- SOLTNER. D. (1993). Zootechnie générale. Tome II : la reproduction des animaux d'élevage: 2^{ème} édition. Paris : sciences techniques Agricoles. 232 p.
- SOLTNER. D. (1999). Alimentation des animaux domestiques tome I :les principes de l'alimentation pour toutes les espèces. 21^e édition.
- SAUVANT D.,VAN MILGEN J.,1995.Dynamic aspects of carbohydrate and protein breakdown and associated microbial matter synthesis.In: Engelhardt et al (eds), proc.8 th Int.symp.On ruminant physiology,71-91.Verlag , Stuttgart.
- THENARD. V, MAURIES. M, TROMMENS. CHLAGER T.M. (2001). Effet de l'incorporation de luzerne deshydratée dans les rations complètes à base d'ensilage de maïs et d'ensilage d'herbe pour V.L. Renc. Rech. Ruminants. 2001. 8p.296.

- THENARD V., MAURIES M., TROMMENSCHLAGER J.M., 2002. Interet de la luzerne deshydratée dans des rations complètes pour vaches laitières en début de lactation. INRA Prod. Anim., 15, 119-124.
- TOUTAIN (P.L). Traitement des mammites- biodisponibilité des médicaments au niveau de la mamelle. Bull. GTv, 1984 (3), 49-73.
- TRILLAUD- GEYL. C., (1999). Le fourrage enrubanné, fiches techniques. Alimentation, station expérimentales des Horos. Chambret. Septembre 1999.
- VANBELLE. M .(1996). Comment juger la qualité des fourrage : exp des ensilages. Journées nationales des GTV. 22.23 et 24 Mai 1986. Pathologie Nutrition. P57- 74.
- WATTERMAN. D.F (1983). Milking frequency as related to idder health and MILK production J. dairy. Sci : 2 : 253-258.
- WATTIAUX M.A; TERRY HOWARD .W (1995) Aliment pour vaches laitières. USDACSRC spécial grand 92. 34266 – 7304 et du US Livestock, export, INC. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier- University.
- WHEELER. B , (1998). GUIDE d'alimentation des vaches laitières. Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales. Gouvernement de l'ontarion. Agdex 401/50 commande ° 101 F.
- WOLTER. R (1988). Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA, 88p 115-116.
- WOLTER. R (1992) Alimentation de la vache laitière. 1^{er} édition : Paris, France Agricole. 188p.
- WOLTER R., 1994. Alimentation de la vache laitière. Ed. France agricole, 1994.p.
- XANDE. A, GARCIA- TRUJILLO, (1985). Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux de la zone caraibe. 51 pp. INRA, pointe à Pitre.

Annexe

ANNEXE 1 : FICHE SIGNALÉTIQUE DE L'EXPLOITATION

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX :

Localisation :

Effectif total :

Effectif par catégorie :

Vache laitières :

Veaux velles :

Taureaux :

Autres espèces dans l'exploitation :

Ovins :

Caprins :

Volailles :

Autres :

Contacts entre animaux des différentes espèces :

Oui :

Non

- à l'étable :
- au point d'eau :
- à la pâture :
- autre :

CONDUITE DE L'ÉLEVAGE :

Type de production :

Lait :

Viande :

Autres :

Production laitière :

Quantité mensuelle :

Moyenne par vache laitière :

Type de stabulation :

Bâtiment :

Ancien :

Nouveau :

Longueur :

Largeur :

Position en fonction des points cardinaux :

Sol :

Terre nue :

Terre paillée :

Béton nu :

Béton paillé :

Déversoir :

Surface par unité de grand détail :

Situation des fenêtres par rapport au sol :

Aération :

Bonne :

Mauvaise :

Eclairage :

Bon :

Mauvais :

Naturel :

Artificiel :

Température ambiante :

Odeur d'ammoniacque :

Présence :

Absence :

Humidité :

Eau :

Origine :

T°C :

Abreuvoir automatique :

Bon :

Qualité bactériologique :

Collectif :

Mauvais :

Hygiène du bâtiment :

Type de litière :

Nettoyage :

Raclage du sol :

Désinfection :

Dératisation :

Vide sanitaire :

Pédiluve :

Présence :

Absence :

Aire d'exercices :

Superficie :

Type de sol :

Abri :

Présence :

Absence :

Type :

Traite :

Mode :

Manuel :

Mécanique :

Salle de traite :

Chariot :

Temps de traite/ vache :

Hygiène de traite :

Trayeur :

Salle :

Pis :

Machine :

Mode de stockage :

Tank :

Bidons :

Autres :

Salle de vêlage :

Présence :

Absence :

Capacité :

Nettoyage :

Désinfection :

ALIMENTATION :

Type :

Par raison :

Origine :

Composition de la ration :

Qualité bactériologique :

Valeur en unité alimentaire ou fourragère :

Pierre à lécher :

Présence :

Absence :

Stockage :

PERSONNEL :

Nombre de personnes :

Encadrement technique :

Prophylaxie :