

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

*Impact des pratiques alimentaires
Sur la production laitière de la vache*

Présenté par : GHERABI ABD ELAZIZ
MAHDI SAMIR

Soutenu le : juin 2012

Jury :

M^{lle} TENNAH S.

Mme GOUAS Y.

Mme REMAS K.

Mme BEN ALI N.

Maître assistante classe A

Maître assistante classe A

Maître assistante classe A

Maître assistante classe A

Président

Promotrice

Examineur

Examineur

Année universitaire : 2011/2012



Remerciements

Nous tenons à remercier Dieu, le tout puissant qui a éclairé notre chemin.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères

Remerciements à

Notre promotrice, Mme GOUAS Y. pour avoir acceptée de diriger ce

Travail avec patience et compétence et pour ses précieux conseils et toute l'attention qu'elle nous a accordée tout au long de ce travail.

M^{lle} TENNAH S. Maître assistante classe A, à l'E.N.S.V. pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Mme REMAS K. Maître assistante classe A, à l'E.N.S.V., pour avoir bien voulu examiner ce modeste travail.

Mme BEN ALI N. Maître assistante classe A, à l'ENSV, pour avoir bien voulu examiner notre travail.

Enfin, nous remercions

toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin pour la

réalisation de ce travail



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, pour leur amour, leur dévouement et leur soutien

tout au long de ces longues années d'études.

A mes chers frères et à mes chères sœurs

A ma grande famille

A tous mes amis

A mon allié du mémoire Samir et leur famille

A toute la promotion vétérinaire

2011-2012

ABD ELAZIZ

Dédicaces

Je dédie ce travail...

A mon père, à ma mère qui m'ont chaleureusement aidé,

A mes grands-pères, et grand-mères

A mes frères: Hacen et Mohamed

A toutes mes sœurs

A toute la famille Mahdi,

A, tous mes amis de la promotion 2012 et ceux de Bouraoui et cub3

A mes camarades qui ont tant donné pour que nous achevions ce travail,

A tous ceux que j'aime,

A tous les musulmans frères.

SAMIR

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution des effectifs bovins durant la période 2000-2007(MADR, 2008)	3
Tableau 2 : Besoins énergétiques et azotés chez la vache laitière (INRA, 1988).....	7
Tableau 3 : Besoins journaliers en « Ca » et en « P » (en gr) de la vache laitière (JARRIGE, 1988).....	8
Tableau 4 : Besoins en vitamines « A » et « D » (en UI/Animal/j) (JARRIGE, 1988).....	8
Tableau 5 : ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (Wheeler, 1996).....	11
Tableau 6 : Evolution de la production laitière nationale (1998-2007) (MADR, 2008).....	10
Tableau7 : Répartition de l'effectif bovin de la ferme(Octobre2011).....	25
Tableau 8 : Calendrier fourrager de l'exploitation pour la campagne2010-2011.....	26
Tableau 9 : Répartition des superficies de l'exploitation pour la campagne 2011-201.....	26
Tableau 10 : Les différentes rations distribuées aux vaches laitières durant la période d'étude.....	28
Tableau 11 : La production laitière permise par les rations distribuées.....	30

Liste des figures

Figure 1 : Importance de l'irrigation des fourrages.....	27
---	----

Liste des abréviations

BLM : Bovin laitier moderne.

BLL: Bovin laitier local.

BLA: Bovin laitier amélioré.

SAU: Surface agricole utile.

Ha: Hectare.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

UFL: Unité fourragère lait.

PDI: protéines digestibles intestinales.

PV: poids vif.

MG: Matière grasse.

Ca: Calcium.

P: Phosphor.

g: gramme.

TB: Taux butyreux.

MS: Matière sèche.

VL: Vache laitière.

VLHP-DL: Vache laitière hautement productrice en début de lactation.

NDF: Neutral détergent fibrer.

AGV : Acide gras volatil.

SAT : Surface Agricole Totale.

SFT : Surface Fourragère totale.

VLB 17 : Aliment complémentaire pour vache laitière.

CMV : Complément minérale et vitaminique.

SOMMAIRE

Introduction générale	1
------------------------------------	---

Partie bibliographique

CHAPITRE I : situation de l'élevage bovin laitier en Algérie

I.1. Evolution et répartition du cheptel bovin en Algérie	2
I.2. Les contraintes du développement de l'élevage bovin et de la filière lait en Algérie	3
I.2.1. Contraintes liées à l'environnement	3
I.2.2. Contraintes liées au matériel animal	4

CHAPITRE II : Situation des ressources alimentaires du cheptel national

II.1. Superficie et nature des cultures fourragères en Algérie	5
II.2. Les contraintes de la production fourragère en Algérie	5

CHAPITRE III. Alimentation de la vache laitière

III.1. Estimation des besoins journaliers de la vache laitière	7
III. 1.1. Besoins énergétiques et azotés	7
III.1.2. Minéraux et les vitamines	7
III.1.3. Besoins hydriques : Abreuvement	8
III.2. Capacité de l'ingestion	9
III.2.1. Définition	9
III.2.2. Evolution de la Capacité d'ingestion	9
III.2.3. Facteurs de variation	10
III.2.3.1. Facteurs liées à l'animal	10
III.2.3.1.1. Appétit et besoins physiologiques	10
III.2.3.1.2. Influence du poids de la vache	10
III.2.3.1.3. Influence de l'âge	11
III.2.3.1.4. Capacité d'ingestion et potentiel de production	11
III.2.3.2. Facteurs liés à la ration	12
III.2.3.2.1. Composition de la ration	12
III.2.3.3. Influence du facteur social	12
III.3. Conduite du rationnement de la vache laitière	12
III.3.1. Le principe du rationnement pratique	12
III.3.2. Le rationnement au cours du tarissement	13
III.3.3. La stratégie du rationnement en post-partum	14
III.3.3.1. Le rationnement en début de lactation	14
III.3.3.2. Le rationnement en milieu de lactation	15
III.3.3.3. Le rationnement en fin de lactation	15

CHAPITRE IV. Aliment pour vache laitière

IV.1. Classification	16
IV.1.1. Selon les apports nutritifs	16
IV.1.2. Selon leur utilisation en élevage	16
IV.1.3. Selon l'encombrement dans le tube digestif	16
IV.2. Formes de présentations des aliments dans la ration	17
IV.3. Différent type d'aliment	17
IV. 3.1. Le fourrage	17
IV. 3.1.1. Caractéristique du fourrage	17
IV.3.1.2. Utilisation	1
IV. 3.1.3. Les type de fourrage	18
IV. 3.1.3.1. Le pâturage	18
IV. 3.1.3.2.Foin	18
IV. 3.1.3.3.L'ensilage	19
IV. 3.1.3.4.Résidus de récolte	19
IV.3.2. Concentrés	19

CHAPITRE V. production laitière

V.1. Evolution de la production laitière nationale.....	20
V.2. Facteurs de variation de la production laitière.....	20
V.2.1. Saison.....	20
2.2. Age au premier vêlage.....	21
V.2.3. Durée de tarissement	20
V.2.4. Intervalle vêlage-saillies.....	21
V.2.5. Stade de lactation	22
V.2.6. Traite.....	21
V.2.7. Numéro de lactation	22
V.2.8. État sanitaire de la vache	23
V.2.9. La race	23

Partie expérimentale

Objectifs de l'étude	24
I. Matériel et méthode	24
I.1. Présentation de l'exploitation.....	24
I.1.1. Situation géographique.....	24
I.1.2 Répartitions des superficies fourragères.....	24

I.2. Matériel animal.....	24
I.3. Les rations utilisées.....	25
II. Résultats et discussions.....	26
II.1. paramètre alimentaires.....	26
II.1.1. Cultures fourragères.....	26
II.1.2. Rationnement du troupeau.....	28
II.1.2.1. Période de tarissement.....	28
II.1.2 .2. Période du début de lactation.....	29
II.1.2.2.1. L'alimentation en fourrages.....	29
II.1.2.2.2. L'alimentation en concentrés.....	29
II.1.2.3. Abreuvement des animaux.....	30
II.2. Pratiques alimentaires et Production laitière permise par les rations distribuées.....	30
CONCLUSION.....	32

Introduction générale

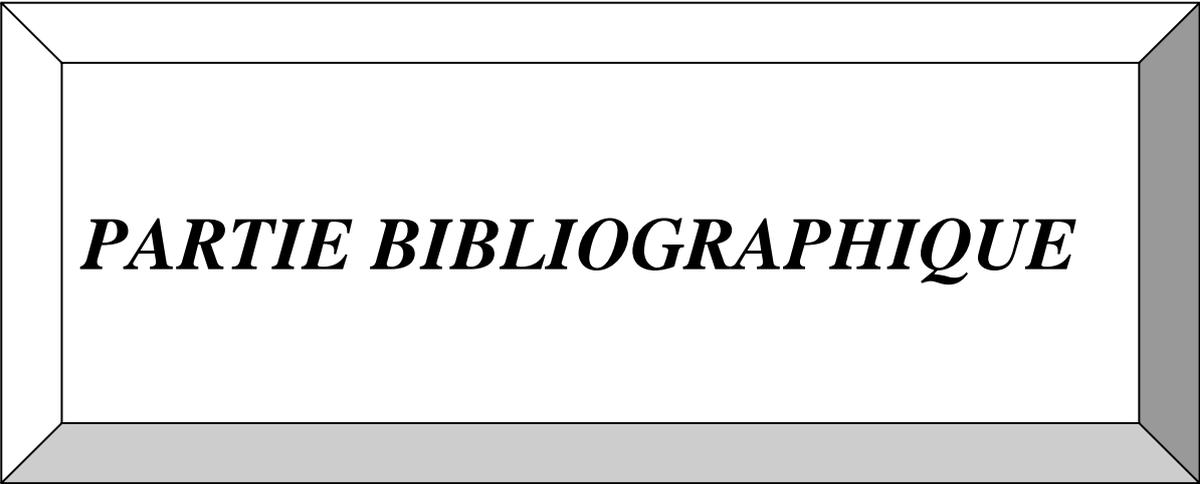
En Algérie, le secteur laitier constitue l'un des piliers de notre sécurité alimentaire. Face à l'augmentation des besoins en lait de la population algérienne, l'Algérie a eu recours, à l'augmentation des effectifs des élevages; par l'importation des génisses des races à haut potentiel génétique.

La production laitière nationale bien qu'elle ait connue une progression positive ces dernières années (près de 2,63milliards de litres de lait enregistrée en 2010) (MADR, 2008), elle demeure faible à l'égard des potentialités génétiques des bovins laitiers importés et ne couvre que 40% des besoins de la population en matière de lait et de produits laitiers (BOUYAKOUB 2009).

Plusieurs contraintes freinent l'évolution de la production laitière nationale. En plus de la rareté du cheptel bovin laitier et les faibles performances zootechniques des vaches laitières, l'alimentation constitue un handicap majeur. Outre la faible diversité des espèces cultivées et la superficie limitée consacrée aux fourrages, la production fourragère reste insuffisante tant en quantité qu'en qualité. D'autre part, les enquêtes menées sur le terrain par différents auteurs algériens montrent l'absence de rationnement des vaches laitières selon les différents stades physiologiques. Chez un grand nombre d'éleveurs, les rations distribuées aux vaches laitières sont constituées principalement de concentré, de plus, la part du fourrage et du foin dans la ration est souvent faible et de qualité nutritive médiocre.

Face à toutes ces contraintes alimentaires, la question fondamentale qui mérite d'être posé : y-a-t-il une stratégie alimentaire dans la conduite du cheptel algérien?

C'est dans cette optique que nous essayerons d'élucider cette question au niveau de la station de l'ITELV Baba-Ali pour évaluer l'impact de l'alimentation sur la production laitière.



PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Situation de l'élevage bovin laitier en Algérie

I.1. Evolution et répartition du cheptel bovin en Algérie

Après l'indépendance, l'effectif bovin national a connu une augmentation considérable, passant de 700.000 têtes en 1966 à 1.557000 têtes en 1986 avec un taux de croissance annuel de 2,8% entre 1966-1973, et 3,8% entre 1976-1986 (FAO, 1986 cité par KERKATOU, 1989), cette progression est due surtout aux importations massives de cheptel de races améliorées.

De 1985 à 1997, le cheptel local a connu une régression très sensible, le nombre total de bovin est passé de 1.416000 têtes à 1.255000 têtes. Sachant que cette période correspond à la réorganisation du secteur agricole et aux réformes économiques. D'autres causes aussi peuvent expliquer cette diminution, notamment : les sorties frauduleuses des animaux au niveau des frontières, l'abattage massif et incontrôlé des animaux reproducteurs et la mauvaise conduite de la reproduction dans les troupeaux. En revanche, l'effectif des vaches laitières a évolué de façon très nette pendant cette période, passant de 799.921 têtes en 1985 à 928.000 têtes en 1997 (MADR, 1999).

L'évolution de l'effectif bovin après 1999 a connu des fluctuations d'une année à une autre.

Après une régression enregistrée entre 2000 et 2003 en raison de l'interdiction des importations à cause des épidémies qui ont frappé le cheptel européen (principale source d'approvisionnement), la taille du cheptel national était marquée par une progression sensible après l'année 2004, atteignant 1.657000 têtes bovines en 2007 dont 879.000 vaches laitières (tableau 1). Et depuis le nombre de bovin ne cesse d'augmenter mais avec un rythme moins accentué pour atteindre 1.682.433 têtes en 2009 soit une augmentation de 1,5% par rapport à 2007. Cette évolution s'explique par la nouvelle politique de l'état à savoir l'importation de génisses pleines dans l'espoir d'augmenter la production laitière nationale (MADR, 2009).

Notre cheptel bovin se caractérise par la présence de trois types distincts : le bovin laitier importé dit «BLM» avec 15% de l'effectif national, le bovin laitier amélioré «BLA» (46%) et le bovin laitier local «BLL» qui représente 39% de l'effectif global.

L'ensemble du troupeau national (près de 80%) se concentre dans les régions nord du pays, avec 53% à l'Est, 24,5% au centre et 22,5% à l'Ouest (AMELLAL, 1995), notant que près de 95% de ce cheptel est détenue par le secteur privé (KHEFFACHE et KESSAOUAR, 1999).

Tableau 1 : Evolution des effectifs bovins durant la période 2000-2007(MADR, 2008)

Années	Milliers de têtes				Pourcentage(%)	
	Total Bovins	Total vaches	Bovin laitier Moderne (BLM)	Bovin laitier Local et amélioré (BLL+BLA)	BLM/Total Vaches(%)	BLL+BLA/Total Vaches(%)
2000	1595	997	254	743	25.47	74.52
2001	1613	1008	267	741	26.48	73.51
2002	1511	842	205	637	24.34	75.65
2003	1539	882	223	659	25.28	74.71
2004	1546	853	210	643	24.61	75.38
2005	1584	850	231	637	25.06	74.94
2006	1614	743	217	526	29.21	70.79
2007	1657	879	223	656	25.37	74.63

I.2. Les contraintes du développement de l'élevage bovin et de la filière lait en Algérie

Les contraintes qui s'opposent au développement de l'élevage bovin en Algérie sont nombreuses, complexes et interdépendantes. Elles sont en relation avec le milieu, le matériel animal exploité ainsi que les politiques agricoles adoptées dès l'indépendance.

I.2.1. Contraintes liées à l'environnement

Le climat algérien est caractérisé par un été sec et chaud, un hiver doux et irrégularité des pluies dans l'espace et dans le temps avec une pluviométrie qui diminue du nord au sud et d'Est en Ouest. Ce déficit hydrique donne un choix unique aux éleveurs, celui de cultiver des espèces fourragères en sec ou d'utiliser des sous-produits de la céréaliculture (pailles...), or ces types de fourrages récoltés tardivement ne permettent pas l'expression du potentiel génétique des animaux. En outre les fortes températures estivales agissent de façon négative sur les niveaux de production notamment sur la production de lait.

La superficie agricole utile en Algérie est très réduite, avec ces 8 millions d'hectares elle ne représente que 3% de la superficie totale (JOUVE,1999). Les superficies consacrées aux cultures fourragères sont évaluées en moyenne à 510.000 ha, représentant ainsi 7% de la SAU, dont seulement 18% conduite en irriguée et exploitée en vert. Les superficies des prairies sont très réduites (estimées à environ 25.000ha en 2002), concentrées surtout en montagne et exploitées à

double fin : le pâturage et la production de foin, notant que la période de vert est de 3 à 6 mois(MOUFFOK,2007).

L'élevage bovin en Algérie est concentré principalement au nord du pays. Le tiers de cette région est constitué de plaines et de vallées des zones favorables aux cultures en vert grâce à la pluviométrie importante, cependant le développement industriel et urbain tend à réduire cette surface de plus en plus .Les deux tiers restants, sont occupées par des chaînes montagneuses inutilisables pour l'agriculture.

Le reste du territoire nationale (près de 90%) est constituée d'une région aride (le désert saharien), ce dernier n'offre que de rares pâturages pour les quelques troupeaux caprins et camélins existant.

I.2.2.Contraintes liées au matériel animal

L'Algérie exploite deux types de populations bovines : le bovin local (pure ou croisé) et le bovin issu de races importées.

Le bovin local est représenté par la race «Brune de l'Atlas» et par ses croisements avec les races européennes. La race locale qui est concentrée dans les régions montagneuses. Ce type de bovin est exploité pour la production de viande alors que sa production en lait est très faible de l'ordre de 4kg/jour (MADANI et YAKHLEF, 2000) et destinée uniquement à l'autoconsommation.

L'état pour palier à la dépendance vis-à-vis de l'étranger en matière de lait et produits laitiers, à importer des vaches performantes, mais suite aux difficultés d'élevage et des problèmes d'adaptation des vaches au milieu algérien entraînant une mauvaise expression de leur potentiel génétique et donc une chute de leur production laitière.

Chapitre II. Situation des ressources alimentaires du cheptel national

II.1. Superficie et nature des cultures fourragères en Algérie

En Algérie, la production fourragère est marquée par les insuffisances tant en quantité qu'en qualité. Les superficies fourragères sont très limitées au regard de la faible pluviométrie et superficies irriguées réservées en priorité aux cultures maraichères et fruitières lesquelles sont plus rentables.

Les cultures fourragères occupent une place marginale au niveau des productions végétales, la superficie réservée à ces cultures (en sec et en irrigué) était estimée en 2009 à 4,94% de la SAU. Les surfaces pastorales et les résidus des cultures céréalières constituent les ressources dominantes en matière d'alimentation du cheptel (ABBAS, 2005).

Outre la faible superficie fourragère cultivée, la diversité des espèces est très limitée. Les graminées fourragères comme l'orge, l'avoine et parfois le triticale constituent les principales cultures, utilisées en vert ou en conserve (foin, rarement ensilage). Ces graminées et ses associations sont les ressources fourragères dominantes. Les légumineuses constituent aussi une ressource assez importante. En hiver et au printemps, le bersim constitue souvent la seule ressource fourragère verte pour le cheptel bovin. Il est relayé en été par la luzerne pérenne et le sorgho ou le sudan-grass dans certaines régions. Le maïs fourrager est rarement utilisé sauf dans certain endroit où l'eau ne constitue pas un facteur limitant (ABDELGUERFI et al, 2001).

II.2. Les contraintes de la production fourragère en Algérie

Les efforts consentis pour l'amélioration de la production fourragère en Algérie restent insuffisants. Les cultures fourragères sont souvent vouées à l'échec en raison de la méconnaissance ou du non-respect des exigences du matériel végétal cultivé. Parmi les nombreuses contraintes qui freinent la production fourragère en Algérie, nous pouvons citer :

- La superficie réduite qu'occupent les cultures fourragères.
- Utilisation d'un matériel végétal de faible performance, la qualité des fourrages secs est médiocre à cause de la récolte souvent tardive et un rendement en grain et en matière sèche faible (lié aux conditions d'implantation, au stade et mode de récolte et à la conservation), (KHALDOUN et al, 2001).

- Les méthodes de conservation restent très limitées, le fanage reste l'unique méthode de conservation, la pratique de l'ensilage est pratiquement rare.
- Le choix des variétés reste très limité et souvent c'est la même variété qui est utilisée à travers tout le pays quel que soit le milieu.

Chapitre III. Alimentation de la vache laitière

III.1. Estimation des besoins journaliers de la vache laitière

III.1.1. Besoins énergétiques et azotés

Le tableau 2 rapporte les besoins énergétiques et azotés d'entretien, de gestation et de lactation.

Tableau 2 : Besoins énergétiques et azotés chez la vache laitière (INRA, 1988)

	UFL	PDI
Entretien: PV : poids vif en Kg Soit pour 600Kg	$1.4+0.6 \times 10^{-2} PV$ 5.0	$100+0.5PV$ 400
Gestation (/jour) : <ul style="list-style-type: none"> • 7^{ème} mois • 8^{ème} mois • 9^{ème} mois 	+0.9 +1.6 +2.6	+75 +135 +205
Lactation : Par Kg de lait Standard à 4% de MG	0.44	48

III.1.2. Minéraux et les vitamines :

Les tableaux 3 et 4 rapportent successivement l'estimation des besoins en minéraux essentiels (macroéléments) et en vitamines.

Tableau 3 : Besoins journaliers en « Ca » et en « P » (en gr) de la vache laitière (JARRIGE, 1988)

Besoins	Ca (j)	P (j)
Entretien (vache de 600kg)	36	27
Gestation		
7 ^{eme} mois	45	30
8 ^{eme} mois	52	32
9 ^{eme} mois	61	35
Production par kg de lait standard (4% de TB)	3.5	1.7

Tableau 4 : Besoins en vitamines « A » et « D » (en UI/Animal/j) (JARRIGE, 1988)

Besoins	Vit A	Vit D
Entretien	45000	18000
En fin de gestation	45000	18000

III.1.3. Besoins hydriques : Abreuvement

L'eau est utilisée comme véhicule des nutriments vers les tissus, support de la digestion, véhicule de l'excrétion, moyen de rafraîchissement, source de minéraux et comme constituant de base du lait (CHESWORTH, 1996). Il semble selon WOLTER, (1997) que tout sous-abreuvement entraîne une diminution de la consommation alimentaire et de la production laitière. Il faut permettre une ingestion régulière mais sans sur abreuvement qui expose l'animal aux coliques mais sans aucun risque de dilution du lait car il n'existe pas de « mouillage au ventre ». Pour CRAPLET, (1973) Les besoins en eau varient en fonction de plusieurs facteurs à savoir :

- le poids vif de la vache ;
- La production laitière : 3,4 à 5,5 Kg d'eau par Kg de lait produit ;
- La teneur des aliments en eau, en protides absorbés et en sels diurétiques comme l'ion potassium ;
- la température ambiante et le degré d'humidité atmosphérique.

III.2. Capacité de l'ingestion

La production de lait dépend à la fois de la capacité de synthèse de la mamelle d'une part et de la disponibilité en nutriments d'autre part. Or cette capacité de synthèse par la mamelle semble peu affectée par l'alimentation de la vache durant la lactation. A l'inverse, la synthèse du lait est fortement conditionnée de la quantité de nutriments disponibles liée aux quantités ingérées et à la composition de la ration (FAVERDIN et al., 2007).

III.2.1. Définition de la capacité d'ingestion :

La consommation volontaire est appelée aussi capacité d'ingestion ou indigestibilité (improprement dénommé «appétit» (WOLTER, 1997). La capacité d'ingestion s'exprime en unité d'encombrement et traduit l'aptitude et la motivation d'un animal à ingérer des aliments (FAVERDIN et al., 2007).

III.2.2. Evolution de la Capacité d'ingestion :

La capacité d'ingestion de la vache laitière évolue globalement dans le même sens que les besoins énergétique, selon (CAROLE DROGOUL et al., 2004) :

- La quantité de matière sèche consommée est minimale au vêlage; elle ne représente alors que 60 à 80 % du maximum observé en pleine lactation ;

- elle augmente rapidement jusqu'à la sixième semaine de lactation (95% du maximum) pour atteindre un plateau au cours du troisième-quatrième mois;

- elle diminue ensuite régulièrement mais modérément (de l'ordre de 0,5 Kg de matière sèche par mois pour les primipares et de 1 Kg pour les multipares) jusqu'au tarissement, pour représenter alors 80 à 85 % du maximum;

- en fin de gestation, pendant la période du repos mammaire, la réduction du volume disponible dans la cavité abdominale par suite du développement du fœtus provoque une baisse importante de l'ingestion qui rejoint le niveau observé au vêlage.

Le retard de l'augmentation de la capacité d'ingestion par rapport à l'augmentation des besoins après le vêlage a deux origines principales:

- le rumen et les autres compartiments digestifs mette un certain temps à occuper la place rendue disponible par le fœtus et les annexes;

-la population microbienne doit s'adapter à une ration plus importante et plus riche en concentrés.

III.2.3. Facteurs de variation

La quantité de matière sèche ingérée est déterminée par de nombreux facteurs qui peuvent être répartis en trois catégories selon qu'ils sont associés aux caractéristiques de l'animal, à celle de la ration ou de l'environnement (LENSINK et al. 2006).

III.2.3.1. Facteurs liées à l'animal :

III.2.3.1.1. Appétit et besoins physiologiques :

La consommation volontaire d'aliment suit les besoins énergétiques de l'animal mais avec des décalages et des anomalies à certaines périodes, notamment pendant la période sèche et le début de lactation. (SERIEYS, 1997).

Selon SOLTNER(1999), la capacité d'ingestion d'une vache en début de lactation augmente régulièrement pour atteindre son maximum vers le 2^{ème} mois, se stabilise puis diminue en fin de lactation.

Donc l'appétit de la vache varie au sens contraire des besoins qui augmente d'une manière exponentielle en fin de gestation avec le développement rapide du fœtus (SERIEYS, 1997).

III.2.3.1.2. Influence du poids de la vache :

L'augmentation de la consommation après le vêlage est plus réduite et moins rapide chez les vaches grasses que chez les vaches maigres (SERIEYS, 1997), ainsi la capacité d'ingestion diminue lorsque la note de l'état corporel augmente (FAVERDIN et al. 2007). Toutefois, une augmentation de 100 Kg de poids vif (format de l'animal) d'une vache permet une absorption supplémentaire de 2,5 Kg de matière sèche selon CRAPLET, (1973). Alors que pour WHEELER, (1996) la quantité de MS supplémentaire est de 1 Kg.

Tableau 5 : ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (WHEELER, 1996)

Production laitière(Kg)	Poids vif de la vache (Kg)					
	450		550		650	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	22,5	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6

III.2.3.1.3. Influence de l'âge :

La capacité d'ingestion est modulée par l'âge de la vache (FAVERDIN et al., 2007). Avec un même poids vif et un même niveau de production, les primipares consommeraient moins que les vaches adultes avec une différence de 0,5 Kg de matière sèche (ITEB, 1989), ceci est d'autant plus important que l'âge au premier vêlage est précoce (FAVERDIN et al., 2007)..

III.2.3.1.4. Capacité d'ingestion et potentiel de production :

la capacité d'ingestion s'accroît avec la production du lait potentiel qui correspond à la quantité du lait synthétisé par la mamelle lorsque la disponibilité en nutriment n'est pas limitée et pour une lactation sans problème sanitaire (FAVERDIN et al., 2007).

PEYRAUD et al., (2005) considèrent que les vaches à haut niveau de production ont des besoins en nutriments plus élevés, et qui se traduisent au pâturage par un accroissement des quantités d'herbe ingérées. En outre, ALUJEVIC (1978) note que la quantité de matière sèche ingérée augmente de 200 (au moins) à 400 g par Kg de lait à 4% de matière grasse selon la composition de la ration (rapport fourrage/concentré), la qualité de fourrage offert à volonté, le niveau d'apport azoté principalement en début de lactation.

III.2.3.2. Facteurs liés à la ration :

III.2.3.2.1. Composition de la ration :

la composition botanique de la prairie peut contribuer à accroître la disponibilité et la qualité de l'herbe pâturée (PEYRAUD et al., 2005) ce qui explique le comportement des animaux à l'herbage où ils cherchent des plantes en croissance active et très feuillues, succulents et riches en minéraux et constituants solubles (CRAPLET, 1973). Concernant les fourrages, leur ingestibilité se trouve modifiée par l'addition d'aliments concentrés (SOLTNER, 1999).

III.2.3.3. Influence du facteur social :

Des bovins isolés ingèrent moins que ceux conduits en groupe, ceci est dû au fait que les animaux en groupe synchronisent leurs prises alimentaires. Ce comportement rend les phases d'alimentation plus continues et stables et par conséquent il conduit à une augmentation de la quantité d'aliment ingérés (LENSINK et al., 2006). Aussi la présence humaine stimule également la prise de nourriture (VAGNEUR, 2001).

III.3. Conduite du rationnement de la vache laitière :

Rationner un animal consiste à satisfaire à ses besoins nutritifs par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et les plus économiques possibles.

Le rationnement théorique est forcément approximatif, avec des marges d'erreurs pouvant atteindre 10 à 20%. Il est donc souvent inutile de rechercher une précision excessive.

Il importe surtout de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique pour juger de son efficacité en fonction de l'évolution de l'état corporel, de la production laitière, de la qualité du lait et de la santé de la vache.

III.3.1. Le principe du rationnement pratique :

Le rationnement pratique de la vache laitière repose sur les principes suivants :

- Évaluer les besoins nutritifs cumulés de la vache en fonction de :
 - L'entretien (dépendant du poids vif), avec éventuellement croissance et/ou gestation.
 - La production de lait (à 40g MG /L) par animal et par jour.

- Déterminer les apports nutritifs de la ration de base distribuée à tous les animaux (rationnement collectif de base).

- corriger la ration de base, souvent pour des raisons pratiques et économiques, c'est l'énergie qui décide des réelles potentialités de la ration de base car il est assez facile de compenser les éventuels déficits azotés, minéraux et vitaminiques par un complément d'équilibre spécialement adapté.

- Additionner le complément de production, de composition standardisée, en quantité ajustée en fonction de la production individuelle (WOLTER, 1997).

III.3.2. Le rationnement au cours du tarissement (WOLTER, 1997) :

Le tarissement apparaît très souhaitable pour la relance hormonale qui est nécessaire au maintien de la productivité de la vache au cours des lactations successives. Il n'a pas pour objet principal la reconstitution des réserves corporelles. Celle-ci doit intervenir autant que possible en deuxième partie de lactation, car alors :

- L'appétit est maximal et c'est l'occasion de valoriser de bonnes rations de base.
- Le rendement alimentaire est supérieur.
- Les risques sanitaires sont moindres pour la vache et pour le fœtus.

Sa durée optimale serait normalement de 8 semaines puisque en deçà (moindre relance hormonale et donc la lactation suivante peut être amoindrie) et au-delà (augmentation inutile des jours sans production et donc la moyenne économique diminue).

Bien que l'appétit s'approche alors de son minimum (11 à 15 kg MS), les besoins nutritifs sont encore relativement plus faibles. Dans ces conditions, on peut utiliser un maximum de fourrages pour éviter un sur engraissement et un développement de la panse.

Autant que possible, les fourrages comme les concentrés qui sont introduits en deuxième partie du tarissement, gagnent à être de même nature avant et après vêlage afin de constituer un même «fond de cuve» pour la microflore.

Les ensilages de maïs ou d'herbe doivent être restreints à une demi-ration (exprimée en matière sèche) soit 5-6 kg MS ou 15 à 20 kg brut, associer de la paille ou un foin même médiocre mais sain ; ces ensilages doivent être de bonne qualité pour ne pas compromettre la vigueur du fœtus.

Un complément d'équilibre est toujours nécessaire pour éviter les carences protéiques minérales et vitaminiques.

Un complément de production est incorporé progressivement au cours des 3 dernières semaines de gestation, en moyenne :

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

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

III.3.3. La stratégie du rationnement en post-partum :

III.3.3.1. Le rationnement en début de lactation :

Compte tenu d'une part de l'augmentation brutale et massive des besoins nutritifs, d' autre part de la progression lente et modérée de la capacité d'ingestion, le déficit énergétique est inévitable et d' autant plus accentué initialement que le potentiel génétique est plus élevé.

Pratiquement , il faut admettre que l' amaigrissement initial des VLHP-DL puisse atteindre 1 à 1,5 Kg de poids corporel par jour au cours des 2 premières semaines de lactation et un total maximum de 30 à 50 Kg en 1 à 1,5 mois(WOLTER, 1997)

Pour éviter que l'amaigrissement n'outrepasse cette limite de protection contre la cétose et infertilité sans déclencher pour autant une acidose, l'attribution journalière de complément concentré peut et doit être accrue jusqu' à un maximum de 15 Kg en 1 mois, s'ajoutant à la complémentation de fin de tarissement. Elle permet ainsi de rattraper le niveau des besoins énergétiques, d'arrêter l'amaigrissement, de relancer l'activité hypophyso-ovarienne, parallèlement au rétablissement de la glycémie.

Si la complémentation est (WOLTER, 1997) :

- Trop rapide, trop abondante, trop fermentescible, il y'a risque d'acidose.
- Trop lente, trop restreinte, trop peu énergétique, il y' a risque de cétose.

Pour ce faire, il faut s'efforcer de stimuler la consommation des fourrages, qu'ils soient riches et appétissants ou médiocres, de la manière suivante :

- Pour de très bons fourrages (ration de base de concentration énergétique $\geq 0,8$ UFL/Kg de MS), il est possible de réduire les apports de concentrés en début de lactation sans risque de trop sous alimenter les vaches.

- Pour des fourrages de qualités médiocres (ration de base de concentration énergétique de l'ordre de 0,60 à 0,70 UFL/Kg MS) ; au contraire, il ne sera pas possible de reconstituer suffisamment des réserves en début de lactation, d'où la nécessité d'un plus grand apport de concentrés en faisant attention à ses inconvénients.

III.3.3.2. Le rationnement en milieu de lactation :

Une fois le pic de consommation de matière sèche atteint, il faut rencontrer les besoins alimentaires de la vache, maximiser l'ingestion de matière sèche et refaire graduellement l'état de chair. Il faut nourrir la vache en quantité et en qualité pour maintenir la persistance laitière, surtout un taux de persistance constant et pour permettre à la vache de se reproduire (CHRISTEN ; DION, 1996).

III.3.3.3. Le rationnement en fin de lactation :

Les besoins nutritionnels à la fin de la lactation sont moindres par rapport au début, mais ils devront être comblés adéquatement afin de prévenir les carences. Durant cette période, soit environ les 65 derniers jours de la lactation. L'appétit de la vache est excellent, son alimentation se compose principalement de fourrages additionnés d'une certaine quantité de grain ou de concentré.

L'embonpoint est également un facteur important à contrôler vers la fin de la lactation et il est fréquemment observé dans les étables. Souvent, l'alimentation demeure sensiblement la même qu'au milieu de la lactation et le surplus d'énergie se transforme en graisses corporelles. Il devient alors très difficile de faire perdre le poids supplémentaire durant cette période, et encore plus lors du tarissement. Une observation régulière des points de repères des cotes d'état de chair, qui est de 3,5 à 4,0 lors du tarissement, peut aider à établir la quantité d'énergie à servir.

Chapitre IV. Aliment pour vache laitière

IV.1. Classification :

IV.1.1. Selon les apports nutritifs :

Les aliments peuvent être énergétiques, azotés, minéraux et vitaminiques.

- Les aliments énergétiques : ce sont des produits riches en glucides et en lipides comme les céréales ou les fourrages verts.

- Les aliments azotés : Ce sont des aliments riches en protéines, se sont principalement les tourteaux, les produits d'origine animal, les protéagineuses et en matières azotés non protéiques (les ruminants peuvent grâce aux micro-organismes synthétiser des protéines à partir des matières azotés non protéiques : urée, amides ammoniac, amines).

- Les aliments minéraux et vitaminiques : Produits naturels ou de synthèse renfermant de grandes quantités de minéraux et de vitamines.

IV.1.2. Selon leur utilisation en élevage :

Les aliments peuvent être classés en fonction de leurs utilisation en élevage c'est-à-dire aux différents stades physiologiques de la vie des animaux, selon les différentes périodes de la vie des animaux, il est possible d'utiliser : des aliments d'allaitement, de sevrage, de croissance et d'engraissement.

IV.1.3. Selon l'encombrement dans le tube digestif :

Dans ce cas la classification est basée essentiellement sur la teneur en matière sèche des aliments et du volume qu'ils occupent dans le tube digestif. Les aliments sont groupés en deux catégories :

- Les aliments grossiers ou fourrage et les aliments concentrées.
- Les aliments grossiers : ce sont des aliments volumineux qui ont une faible concentration énergétique et azotée comme : les fourrages verts, les ensilages, les foins.

- Les aliments concentrés : ce sont des aliments qui apportent beaucoup d'éléments nutritifs pour un faible encombrement. Ils sont riches en matière sèche (Ms) plus de 85%. Ils sont utilisés dans l'alimentation animale pour subvenir aux besoins énergétiques et azotés des animaux

IV.2. Formes de présentations des aliments dans la ration :

La ration destinée à satisfaire les besoins quotidiens des animaux comprend :

- Des aliments simples: constitués par un type d'aliment

- Des aliments composés : Formé par l'association de plusieurs aliments simples. On peut distinguer deux types d'aliments composés :

- Aliments composés complets : Qui employé seuls peuvent assurer la couverture de tous les besoins des animaux.

- Aliments composés complémentaires : qui vont apporter les éléments nutritif manquants dans la ration comme les minéraux, les vitamines, les matières azotés.

IV.3. Différents types d'aliments :

IV.3.1. Le fourrage :

Les fourrages sont les parties libres des plantes herbacées qui contiennent une partie importante de fibre détergente neutre (NDF). En général, les fourrages sont produits à la ferme. Ils peuvent être pâturés ou récoltés et préservés sous forme de foin ou d'ensilage (A.WATTIAUX, 2006).

IV.3.1.1. Caractéristique du fourrage

Les fourrages sont caractérisés par un grand volume par unité de poids (une faible densité) . Ils sont riches en fibres et pauvres en énergie, leur contenu en fibres varie de 30 à 92% de FDN . Ils ont également un contenu variable en protéines. A titre d'exemple, les légumineuses contiennent de 15 à 23% de protéines, les graminées par contre ont un taux qui varie de 8 à 18% de protéines, les résidus de récoltes (pailles) contiennent 3 à 4% de protéine (A.WATTIAUX, 2006).

IV.3.1.2. Utilisation

De part, leur teneur en fibres, les fourrages grossiers sont nécessaires pour la santé des ruminants. Les fourrages doivent être sous forme de longues particules (plus de 2cm de longueur) ; ils favorisent ainsi la production de salive et la rumination. Deux aspects essentiels pour le bon fonctionnement du rumen :

-Les fourrages sont nécessaires à la production laitière. Au niveau du rumen ; la digestion des fourrages oriente les fermentations des sucres vers la formation d'Acide acétique qui est le principal acide gras volatil (AGV) précurseur des acides gras du lait.

-Les fourrages grossiers peuvent à eux seul composer la ration. Chez les ruminants qui présentent un haut potentiel de production (vaches laitières en début de lactation) la ration doit souvent être complétée avec du concentré riche en énergie et en azote. Dans cette période la quantité de fourrage à ingérer par jour est limitée alors que les besoins de la vache laitière sont extrêmement élevés.

-Une ration de base équilibrée à partir des fourrages grossiers présente de nombreux avantages :

- C'est un moyen d'éviter l'utilisation des concentrés qui sont onéreux ; les fourrages sont considérés comme des aliments de bon marché, de ce fait les fourrages permettent la production du lait moins cher que celle obtenue à partir du concentré.

- Avec une ration à base de fourrage ; les problèmes de météorisation sont évités.

IV.3.1.3. Les types de fourrages :

IV.3.1.3.1. Le pâturage

C'est la forme la plus simple et la plus économique. Lorsque les conditions météorologiques ne sont plus favorables à la pousse de l'herbe, la qualité de celle-ci décroît rapidement. Ceci est le plus souvent dû au durcissement et à la mort de la partie végétative ou à l'épiaison (PERREAU, 2003).

IV.3.1.3.2. Foin

Ce mode de conservation par déshydratation du fourrage à l'air libre est applicable aussi bien aux graminées qu'à certaines légumineuses (luzernes, trèfles violets). La réalisation d'un foin de qualité nécessite 2 à 3 jours de beau temps successifs ainsi qu'une plante récoltée à un stade optimal : début d'épiaison pour les graminées, bourgeonnement pour les légumineuses (PERREAU, 2003).

Le foin a un grand intérêt pour l'alimentation des herbivores, il permet de par son volume le brassage et la rumination, il favorise donc la salivation et diminue les risques de météorisation.

Les foins sont bien consommés par les ruminants mais ils ont une digestibilité plus faible que les fourrages verts. Une vache peut consommer de 12 à 18 Kg/ jour.

IV.3.1.3.3. L'ensilage

Forme de conservation de fourrage encore humide, haché plus ou moins finement et acidifié grâce à l'action des bactéries lactiques.

IV.3.1.3. Résidus de récolte

C'est les restes au champ après la récolte du produit principale (grains), appelés pailles par exemple : les tiges et feuilles de maïs, les pailles de céréales. Ils sont caractérisés principalement par leurs fibres souvent indigestibles (lignine élevé), pauvres en protéines. Ils devraient être utilisés en fin de lactation et en période de tarissement (A.WATTIAUX, 2006).

Ce sont des aliments bon marché, souvent riches en fibres, leurs fibres sont souvent indigestibles à cause d'une forte teneur en lignine, ils sont pauvres également en produits brutes d'où la nécessité de les compléter avec des sources protéiques et minérales.

La valeur énergétique dépend de la plante elle-même, ainsi la paille d'avoine est meilleure par rapport à la paille de l'orge et celle du blé.

Les pailles renferment une proportion élevée de tissu lignifié, ayant une faible digestibilité et un encombrement élevé rendant leur consommation par les animaux très limités par rapport aux autres aliments. Elles ne peuvent de ce fait être utilisées comme seul aliment dans la couverture des besoins nutritionnels de l'animal.

IV.3.2. Concentrés :

Ils présentent en général les caractéristiques suivantes (A.WATTIAUX, 2006) :

- Ils sont pauvres en fibres et riches en énergie.
- Ils ont un contenu variable en protéine, les grains de céréales en contiennent moins de 12%, mais les farines ou tourteaux d'oléagineux (soya, arachide) en contiennent plus de 40%
- Ils sont ingérés rapidement
- Ils ont un faible volume par unité de poids (densité élevé)
- Ils ne stimulent pas la rumination.
- Ils fermentent rapidement.

Chapitre V. Production laitière

V.1. Evolution de la production laitière nationale

L'élevage bovin laitier national permet une production de lait d'environ 2.63 milliards de litres (en 2010) soit un accroissement de 9.12% par rapport à l'année 2009 et de 15.9% par rapport à l'année 2008 (tableau6).

Tableau 6. Evolution de la production laitière nationale (2001-2010) (MADR, 2011), Unité: milliards de litres

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Production nationale	1.63	1.54	1.61	1.91	2.09	2.18	2.24	2.21	2.39	2.63

Etant connu comme le premier pays consommateur de lait au Maghreb avec une consommation annuelle estimée en 2010 à près de 3 milliards de litres soit en moyenne 100 à 110 litre/habitant/an, la production laitière nationale malgré l'augmentation enregistrée ces dernières années reste encore faible et ne permet pas l'auto-provisionnement en matière de lait et de produits laitiers, elle ne couvre en moyenne que 40% des besoins de la population (BOUYAKOUB, 2009).

Pour faire face à la demande croissante en cette source de protéine de la part d'une population en plein essor démographique, l'action des pouvoirs publics a consisté principalement en l'importation de la poudre de lait pour la consommation, et l'achat de vaches laitières et de génisses à fort potentiel génétique pour réduire la dépendance vis-à-vis de l'étranger.

En revanche, la fixation du prix du lait à un prix bas ainsi que le faible développement du réseau de collecte n'ont pas permis le développement de la filière lait dans notre pays.

V.2. Facteurs de variation de la production laitière :

V.2.1. Saison :

La saison intervient dans la production par l'intermédiaire de la durée de jour. En effet, une photopériode expérimentale longue de 15 à 16 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 heures à 12 heures (PHILIPS et SCHOFIELD, 1989;

STANISIEWSKI et al., 1985); ce gain de production est associé à une augmentation des quantités ingérées de l'ordre de 6,1% des besoins par vache et par jour (PHILIPS et SCHOFIELD, 1989).

La production des lactations suivant un vêlage de fin d'hiver-printemps sont plus élevées que les vêlages d'été-automne; à cause de la mise à l'herbe en pleine période de production (AGABRIEL et al., 1990, SOLTNER, 2001).

V.2.2. Age au premier vêlage

D'après ETTEMA et SANTOS, (2004) ce facteur agit surtout sur la première lactation et beaucoup moins sur les lactations suivantes. L'âge au premier vêlage est en fonction du poids de la génisse ($2/3$ du poids adulte) au moment de sa mise à la reproduction ainsi que la croissance de sa glande mammaire.

Selon (HICKMAN, 1973), la production maximale est atteinte à l'âge de 3 ans. D'autre part, il est important de signaler que pour un même âge au vêlage, la production laitière des vaches primipares n'est pas indépendante de leur vitesse de croissance. En effet, une vitesse de croissance trop rapide se traduit par une production laitière faible dès la première lactation et aussi pour les lactations suivantes.

V.2.3. Durée de tarissement

Les périodes sèches courtes réduisent la production laitière dans les lactations suivantes dans plusieurs espèces, y compris des bovins, (ANNEN et al., 2004); la production laitière quotidienne moyenne pendant les 12 premières semaines de lactation ont été diminuées de 17% (REMOND et al., 1997), de 20% (RASTANI et al., 2005) et de 16% (De feu et al., 2009), chez les vaches sans interruption de traite ; ceci est due au faible nombre des cellules épithéliales de la mamelle et la capacité sécrétoire de ces cellules (ANNEN et al., 2007).

Cependant, la plupart des recherches récentes (BACHMAN et SCHAIRER, 2003; GRUMMER et RASTANI, 2004. GULAY et al., 2005 ; KUHN et al., 2005; RASTANI et al., 2005) recommande généralement une période sèche de 50 à 60 j pour maximiser la production laitière dans la lactation suivante.

V.2.4. Intervalle vêlage-saillie

La gestation a un effet négatif sur la production laitière en raison des changements hormonaux, causant la régression de la glande mammaire (AKERS, 2006), les besoins nutritives du fœtus

réduisent la disponibilité des nutriments pour la production laitière (BELL et al., 1995). Ces effets dépendent du stade de gestation ; sont faibles au début de la gestation et deviennent plus importants lorsque la gestation avance (quand les besoins de gestation augmentent), ces effets deviennent significatifs au 5^{ème} mois de gestation (HAILE-MARIAM et al., 2003; ROCHE, 2003). Ils sont plus importants en milieu de lactation qu'en fin de lactation. Les vaches avec un plus court intervalle vêlage -insémination fécondante ont un taux de persistance de lactation faible (BROTHERSTONE et al., 2004).

V.2.5. Stade de lactation

L'effet du stade de lactation a fait l'objet de très nombreux travaux. La production laitière est faible au cours des premiers jours de lactation, et maximale durant les 1^{ème} et 2^{ème} mois de lactation. Elle diminue ensuite jusqu'à la fin de lactation. Cette baisse est due à l'avancement de l'état gestatif, et à la diminution du nombre et de la capacité sécrétoire des cellules épithéliales (CAPUCO et al., 2001).

V.2.6. Traite

plusieurs auteurs (HALE et al., 2003; DAHL et al., 2004; PATTON et al., 2006, WALL et MCFADDEN, 2007, BERNIER-DODIER et al., 2010) ont montré que la production laitière chez la vache augmente avec l'augmentation de la fréquence des traites. Réciproquement, la réduction de la fréquence des traites a un effet négatif sur la production laitière (BRIEN et al., 2002).

Pendant la traite, la production laitière augmente chez les vaches traites 3 fois par jour et diminue chez les vaches traites 1 fois par jour et la différence persiste même après le retour à la traite 2 fois par jour (SOBERON et al., 2008; BERNIER-DODIER et al., 2010). Cet effet positif de traite 3 fois par jour sur la persistance n'est pas retrouvé par WALL et MCFADDEN, (2008).

STELWAGEN (2001), cité par BLEVINS et al., (2006), trouvent que le nombre de traites optimum se situe entre 3 et 4 traites par jour, et qu'il n'y a aucun avantage biologique de faire traite une vache plus de 4 fois par jour.

V.2.7. Numéro de lactation

Il constitue un facteur de variation important des paramètres de production. La production totale de lait augmente d'une lactation à l'autre et atteint un maximum à la quatrième ou cinquième

lactation puis diminue. Le pourcentage d'accroissement d'une lactation à l'autre est plus important pour la production maximale que pour la production totale.

La production augmente de la première lactation à la quantième lactation, puis elle diminue un peu au bout de la 6^{ème} ou 7^{ème} lactation (SOLTNER, 2001).

V.2.8. État sanitaire de la vache

DEMATAWEWA et BERGER, (1997), TENHAGEN et al., (2007) montrent que les dystocies ont un effet minimal sur la production laitière. Mais ce résultat n'est pas retrouvé dans l'étude de RAJALA et GRONH(1998) qui observent ces effets principalement pendant les 60 premiers jours de la lactation et peut être attribué au effet des lésions liées au dystocie et leurs complications (rétention placentaire, métrite).

RAIZMAN et SANTOS (2002) montrent que des vaches ayant des problèmes de déplacement gauche de la caillette, avait une baisse de la production laitière surtout durant les quatre premiers mois de lactation.

Chez la vache laitière, les mammites sont responsables d'une réduction de la production laitière. Cette réduction plus accentué lors mammites subclinique que lors des mammites cliniques (MTAALLAH et al., 2002). Elle est aussi plus importante chez les multipares que chez les primipares (LUCEY et ROWLANDS, 1984).

V.2.9. La race

Pour les races laitières, la production (production initiale) ne diffèrent pas significativement cependant la production maximale sont d'autant plus important que la race est plus laitière (SOLTNER D., 2001).



PARTIE EXPERIMENTALE

1. Objectifs de l'étude

L'objectif de ce présent travail est d'étudier l'impact des pratiques alimentaires sur la production laitière de la vache par :

- l'évaluation de la conduite alimentaire du troupeau laitier.

- la recherche d'informations relatives à la production laitière dans le but d'évaluer l'effet des facteurs alimentaires sur la production laitière.

I. Matériel et méthode

I.1. Présentation de l'exploitation

I.1.1. Situation géographique

Cette étude a été réalisée au niveau de la ferme de l'institut technique des élevages (ITELV) de Baba-Ali, située au sud-ouest de la wilaya d'Alger dans la commune de Birtouta. La station ruminant de l'institut se trouve sur l'axe routier reliant Baba-Ali à Chebli.

I.1.2. Répartitions des superficies fourragères

L'ITELV dispose d'une superficie totale de **453,79 ha**. La surface agricole utile (SAU) occupe près de **402,3ha** soit **88,6%** de la SAT dont **5,26%** en irriguée et **94,74%** en sec.

I.2. Matériel animal

L'effectif bovin total de la ferme est de **136** têtes, dont **44** vaches laitières. Le troupeau est composé essentiellement de race Pie Noire (Prim'holstein) représentant **55%** de l'ensemble du cheptel bovin, suivie de la Pie Rouge (Montbéliarde et Fleckvieh) et la race Brune des alpes avec respectivement **21%** et **16%** de l'effectif total, et enfin **8%** représentée par la race locale. La répartition du cheptel bovin par race et par catégorie d'animaux est illustrée dans le tableau 7.

Tableau 7 : Répartition de l'effectif bovin de la ferme(Octobre2011)

Animaux	Effectif/race				Effectif/ catégorie
	Pie noire (PN)	Pie rouge (PR)	Brune des Alpes (BR)	Brun de l'Atlas (BA)	
Vaches Laitières	26	10	8	0	44
Génisses	34	10	7	11	62
Velles	7	5	4	0	16
Veaux	2	0	2	0	4
Taurillons	6	3	1	0	10
Taureaux	0	0	0	0	0
Effectif total	75	28	22	11	136

I.V. Les rations utilisées

Dans cette étude 6 rations ont été étudiés

La station couvre les besoins alimentaires des vaches par la mise en place des cultures d'hiver et d'été. Comme fourrages d'hiver on trouve l'avoine, l'orge et le bersim, et en tant que fourrages d'été on trouve la luzerne, le sorgho et le maïs irrigués. Comme concentrée la station utilise le VLB 17.

Les vaches sont conduites en stabulation libre avec 2 heures de pâturage par jour. L'aliment complément de production est distribué en salle de traite. Des minéraux sous forme de pierre à lécher sont également disponibles.

L'exploitation utilise près de **110 ha** de la SAU pour sa propre production fourragère, le reste de la superficie est exploité en collaboration avec des éleveurs privés.

D'après le tableau 3, l'orge est l'espèce fourragère dominante occupant près de 60 ha, soit 54,5% de la superficie fourragère totale de l'exploitation. Elle est exploitée en vert, en ensilage, en foin et même en grains.

L'avoine vient en deuxième position après l'orge avec une superficie de 29 ha, soit 26,4% de la surface utilisable. Il est exploité en foin.

Le bersim: occupe une superficie de 6 ha soit 5,5% de la SFT. Il est exploité en vert mais avec 3 à 4 coupes. La coupe se fait quand la végétation atteint une hauteur de 50 à 60 cm.

La luzerne : occupe une superficie de 8 ha soit 7,3% de la SFT. Ce fourrage est exploité seulement en vert.

Le sorgho : cultivé uniquement en été, le sorgho occupe 6 ha soit 5,5% de la SFT. Il est exploité en vert et en ensilage.

Le maïs : occupe une superficie de 1 ha soit 0,9% de la SFT.

La figure 1 donne les pourcentages des surfaces irriguées par rapport aux surfaces en sec; ces résultats déterminent en partie la conduite extensive de cultures fourragères et démontrent que la disponibilité en fourrages est liée étroitement aux taux de pluviométrie.

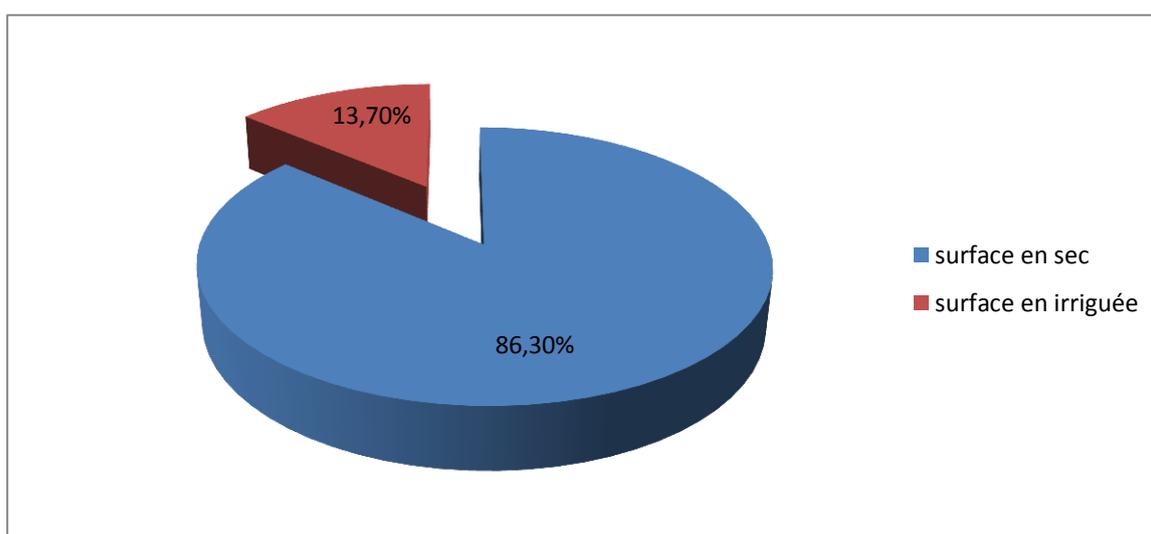


Figure 1 : Importance de l'irrigation des fourrages

II.1.2. Rationnement du troupeau :

Dans cette étude 6 rations ont été étudiées et sont représentées dans le tableau 10

Tableau 10 : Les différentes rations distribuées aux vaches laitières durant la période d'étude

Période	N0 Ration	Aliments distribués	
		Fourrages	Concentrés
Janvier 2011	R1	Foin d'avoine Bersim (végétatif)	Orge en grains concassés Concentré VLB 17
		Fourrages:78,54%	Concentrés:21,46%
	R2	Foin d'avoine Bersim (végétatif) Orge en vert (feuillu)	Concentré VLB 17
		Fourrages:67,28%	Concentrés:32,72%
Février 2011	R3	Foin d'orge Orge en vert (feuillu)	Concentré VLB 17
		Fourrages:78,21%	Concentrés:21,79%
Mars 2011	R4	Foin d'orge Bersim (végétatif) Orge en vert (feuillu)	Concentré VLB 17
		Fourrages:87,42%	Concentrés:12,58%
Avril 2011 & Mai 2011	R5	Bersim (floraison) Orge en vert (pâteux)	Concentré VLB 17
		Fourrages:80,44%	Concentrés:19,56%
Juin 2011	R6	Foin d'avoine Luzerne en vert (début floraison)	Concentré VLB17
		Fourrages:80%	Concentrés:20%

II.1.2.1. Période de tarissement

La ration du tarissement repose sur la distribution de fourrage grossier (foin d'orge ou d'avoine) et d'aliments concentrés pour couvrir les besoins d'entretien, et ceux de gestation.

La quantité de foin ingéré exprimée en Kg brut/vache/jour a été estimée en moyenne à 10,5Kg soit 9,3 Kg de MS/vache/jour.

Pendant la période précédant le vêlage, et afin de préparer les vaches à la prochaine lactation, une supplémentation en aliments concentrés à base de grains d'orge concassés (de 0,5 kg à 2 kg/vache/jour) et de tourteaux de soja (de 0,5 kg à 1 kg/vache/jour) devrait être pratiquée de façon progressive à 1 mois avant le vêlage. et en raison de la non disponibilité de ces aliments, les vaches ont été supplémentées par un mélange d'aliment concentré de type VLB 17 (jusqu'à 3kg/vache/jour).

II.1.2.2. Période du début de lactation

II.1.2.2.1. L'alimentation en fourrages

La distribution de l'alimentation se fait de manière collective et il n'existe pas un allotement des animaux selon leur niveau de production, cela signifie que, quel que soit le stade de lactation, toutes les vaches en production reçoivent la même ration, donc nous ne pourrions pas parler d'un vrai plan de rationnement des vaches laitières. De plus, les programmes d'alimentation sont dans la plupart des cas prévus en fonction de ce que les vaches produisent et non pas pour ce qu'elles pourraient produire, ce qui pourrait se traduire par une mauvaise exploitation du potentiel laitier de l'animal.

Les rations de bases sont constituées principalement d'un mélange de fourrages grossiers distribués en sec (foins) et en vert (orge, bersim, luzerne, sorgho). Le type de fourrage utilisé est en fonction des disponibilités, notamment pour les cultures d'hiver qui dépendent fortement des conditions climatiques.

II.1.2.2.2. L'alimentation en concentrés

L'alimentation en concentrés est assurée par l'orge en grains concassés, le tourteau de soja et un aliment acheté dans le commerce de type VLB 17, ce dernier est composé de 58% Maïs, 20% Tourteau de soja, 16,5% issues de meunerie, 3% calcaire, 1% sel, 1% CMV et 0,5% phosphate bi-calcique.

Ces aliments entrent dans la constitution de la ration de base, vu que l'apport alimentaire fourni par cette dernière est insuffisant, d'autre part, ils sont utilisés comme des compléments de

production pour couvrir les besoins de lactation, cependant, nous ne pourrions pas les considérer comme tels puisque une partie de ces aliments concentrés semble compléter les rations de base.

Le VLB 17 est distribué aux vaches laitières pendant la traite, à raison de 4 kg/vache/traite pour les animaux en début de lactation, et de 3 kg/vache/traite pour les autres vaches. Notons que deux traites sont effectuées quotidiennement.

Une supplémentation en aliment concentré est également pratiquée à l'auge pour certaines vaches dont l'état corporel est insuffisant mais aussi pour les vaches à forte production laitière, cependant cette pratique n'est pas toujours observée, elle est dépendante des disponibilités en aliments concentrés.

II.1.2.3. Abreuvement des animaux

Il est inutile de rappeler l'importance de l'eau d'abreuvement pour les animaux d'élevage notamment les vaches laitières, sachant que le lait est constitué de 90% d'eau. La ferme utilise des bassins collectifs pour l'abreuvement des animaux, un bassin pour chaque parc. L'eau provient des forages propres à l'exploitation, elle est servie en ad libitum et à volonté puisque les animaux sont en stabulation libre.

II.2. Pratiques alimentaire et Production laitière en fonction des rations distribuées

Tableau11. La production laitière permise par la ration distribuée

Type de la ration	Production laitière moyenne enregistrée (kg/vache/j)
R1	14,3
R2	14
R3	13,4
R4	15,1
R5	15
R6	13
Moyenne	13.8

Nous constatons d'après le tableau 11 que la production laitière est variable, ainsi la meilleure production est enregistrée avec la ration (R4) par rapport aux autres rations. Cela est dû essentiellement à la disponibilité en fourrages. La production laitière est meilleure avec des régimes alimentaires contenant plus de fourrage vert.

De façon générale la production laitière des vaches (à haut potentiel génétique de production) est restée faible et n'a pas donné les résultats escomptés et bien souvent il faut chercher comme cause de cette échec, le mode de distribution d'aliment.

En effet au niveau de l'exploitation de Baba Ali, les vaches sont conduites en stabulation libre elles sont classées selon le critère de dominances sans respect des stades physiologiques de la vache ni de sa capacité d'ingestion et ni de ces performances de production.

Le type de ration pratiqué est collectif, cela signifie que toutes les vaches en production reçoivent une même ration de base et une même complémentation.

La distribution de fourrages vert est liée à leurs disponibilités

Nous devons signaler que pour tous les rations distribuées la quantité d'aliment distribuée est totalement ingéré par les vaches ou les refus sont négligeable.

CONCLUSION

Au terme de cette étude et à la lumière des résultats obtenus, nous pouvons tirer quelques enseignements quant à la conduite alimentaire du cheptel bovin laitier et de la production des vaches laitières.

-L'analyse des régimes alimentaires adoptés dans cet élevage durant la période de l'étude indique l'absence d'une vraie stratégie de rationnement des vaches laitières selon leur niveau de production.

- La production laitière réelle est restée faible par rapport au potentiel génétique des vaches, cette différence est la conséquence d'un défaut de consommation de la matière sèche ou bien la conséquence d'une surestimation des valeurs nutritives des aliments.

En fin, plusieurs recommandations peuvent être mises en évidence et prises en considération pour améliorer la production laitière en Algérie :

- Rationner les vaches en fonction de leur stade physiologique, en structurant le troupeau laitier en trois lots : en début de lactation, en pleine lactation et tarées.
- Analyser les aliments pour connaître leur composition chimique et donc leur valeur alimentaire réelle.
- Corriger la ration de base en utilisant selon la nature du déficit (énergétique, azotés ou minéral) un complément de correction adéquat afin d'éviter le phénomène de gaspillage.
- Rationner la distribution du concentré en tenant compte des processus digestifs et métaboliques des ruminant et surtout du rendement de lait et de l'économie de l'exploitation.
- Accorder une importance majeure à l'alimentation en vert par la prévision de l'association de plusieurs espèces fourragères pour constituer des rations équilibrées permettant de satisfaire les besoins des animaux.
- Etablir un calendrier fourrager optimal en programmant l'exploitation des cultures fourragères en vert et sous une forme conservée (foin, ensilage) ce qui permettra leur étalement sur toutes les périodes de l'année notamment pendant la période creuses.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABBAS K ; LAOUAR M ; MADANI T ; MEBARKIA A et ABDELGUERFI A ., 2005. Rôle et usage des prairies naturelles en zones semi-arides d'altitude en Algérie. Fourrages, vol.183 : pp 475-479.

ABDELGUERFI A et LAOUAR M., 2001. Situation et possibilités de développement des productions fourragères et pastorales en Algérie. Acte de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie, pp 36-48.

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, 137-150.

AKERS R. M., 2006. Major advances associated with hormone and growth factor regulation of mammary growth and lactation in dairy cows. J. Dairy Sci, 89: 1222-1234.

AMELLAL R, 1995. La filière lait en Algérie: entre l'objectif de sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options méditerranéennes, série B n° 14 : 229-238.

ANNEN E.L., COLLIER R.J., MCGUIRE M.A., VICINI J.L., 2004. Effect of dry period length on milk yield and mammary epithelial cells. J. Dairy Sci, 87, 66-76.

ANNEN E.L., FITZGERALD A.C., GENTRY P.C., MCGUIRE M.A., CAPUCO A.V., BAUMGARD L.H., COLLIER R.J., 2007. Effect of Continuous milking and bovine somatotropin supplementation on mammary epithelial cell turnover. J. Dairy Sci, 90, 165-183.

A. WATTIAUX MICHAEL. Essentiel laitiers (Livre).- madison : institut babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier, 2006.-Vol.1.

A. WATTIAUX. Essentiels laitiers (Livre).- (s.l.) : institut de babcock, 2006.

BACHMAN K.C., SCHAIRER M.L., 2003. Invited review: Bovine studies on optimal lengths of dry periods. J. Dairy Sci, 86, 3027-3037.

BELL A.W., SLEPETIS R., EHRHARDT R. A., 1995.Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. J. Dairy Sci, 78, 1954-1961.

BERNIER-DODIER P., DELBECCHI L., WAGNER G. F., TALBOT B. G., LAÇASSE P., 2010. Effect of milking frequency on lactation persistency and mammary gland remodeling in mid-lactation cows. J. Dairy Sci, 93,555-564.

BOUYAKOUB A., 2009.Une analyse scientifique aux multiples prolongements, le paradoxe de la consommation inégalitaire en Algérie. El watan du 17 septembre 2009.

BROTHERSTONE S., THOMPSON R., WHITE I. M. S., 2004. Effects of pregnancy on daily milk yield of Holstein-Friesian dairy cattle. Livest. Prod. Sci. 87, 265-269.

CAPUCO A. V., WOOD D. L., BALDWIN R., MCLEOD K., PAAPE M. J., 2001. Mammary cell number, proliferation, and apoptosis during a bovine lactation : Relation to milk production and effect of Bst. J. Dairy Sci. 84, 2177-2187.

CAROLE DROGOUL et al., Nutrition et alimentation des animaux d'élevage(Livre). 2^{ème} édition.p97-98 2004.

CHESWORTH J., 1996. L'alimentation des ruminants. Paris, Ed. Maisonneuve et Larousse. 263 p.

CRAPLET C., THIBIER M., DUPLAN J.M., 1973. La vache laitière. Edition Vigot Frères. Paris, 726 P.

DAHL, G. E., WALLACE R. L., SHANKS R. D., LUEKING D., 2004.Hot topic: Effects of frequent milking in early lactation on milk yield and udder health. J. Dairy Sei, 87, 882-885.

DE FEU M.L., EVANS A. C. O., LONERGAN P., BUTLER S.T., 2009.The effect of dryperiod duration and dietary energy density on milk production, bioenergetic status, and postpartum ovarian function in Holstien-Friesian dairy cows.J., Dairy Sci. 92, 6011-6022.

ETTEMA J. F., SANTOS J. E. P., 2004.Impact of Age at Calving on Lactation, Reproduction, Health, and Income in First-Parity Holsteins on Commercial Farms.J Dairy Sci. 87, 2730-2742.

FAVERDIN P., DELAGARDE R., DELABY L., MESCHY F., 2007.Alimentation des bovins, ovins et caprins : besoins des animaux valeurs des aliments. Paris, Edition Quae, 307 p.

GRUMMER R.R., RASTANI R.R., 2004. Why reevaluate dry period length. J. Dairy Sci.87:77-85.

GULAY M. S., HAYEN M. J., HEAD H. H., WILCOX C. J., BACHMAN K. C., 2005.Milk production from Holstein half udders after concurrent thirty- and seventy-day dry periods. J. Dairy Sci. 88, 3953-3962.

HAILE-MARIAM M., BOWMAN P.J., GODDARD M. E., 2003.Genetic and environmental relationship among calving interval, survival, persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle.Livest. Prod. Sci. 80, 189-200.

HALE S. A., CAPUCO A. V., ERDMAN R. A., 2003.Milk yield and mammary growth effects due to increased milking frequency during early lactation. J. Dairy Sci, 86, 2061-2071.

HICKMAN G.G., 1973. Herd level methods forage adjustmentS of milk yields. J Dairy Sci, 56, 947-951.

INRA., 1988. Alimentation des bovins, ovins, et caprins. Paris, Ed. INRA, 471 p.

ITEB (Institut Technique des Elevages Bovins) ,1989. Pratique de l'alimentation des bovins. Edition ITEB. 186p.

JARRIGE., 1988. Alimentation des bovins, ovins, et caprin. Paris , INRA, 476 p.

JOUVE A.M., 1999. Evolution des secteurs de productions et modernisation du secteur agricole au Maghreb. Cahiers options méditerranéennes, pp 223-233.

KERKATOU B., 1989.Contribution à l'étude du cheptel bovin en Algérie : les populations locales. Men. Ing. Agro ; ENSA(Alger) ,89 p.

KHALDOUN A ; BELLAH F et DJENNADI F., 2001. Développement des fourrages en Algérie dans le cadre du plan national du Développement Agricole(PNDA). Actes de l'atelier national sur la stratégie de Développement des cultures fourragères en Algérie. ITGC, El Harrach (Alger), pp 12-17.

KHEFFACHE et KESSAOUAR., 1999. Etude de quelques paramètres de reproduction et de lactation chez quelques troupeaux bovins laitiers des wilayates de Boumerdes et tiziouzou. Men.Ing.Agro. INA El Harrach(Alger) ,80 p.

KUHN M. T., HUTCHISON J. L., NORMAN H. D., 2005.Minimum days dry to maximize milk yield in subsequent lactation. Anim. Res, 54, 351-367.

LENSINK J., LERUSTE H., 2006. L'observation du troupeau bovin : Voir, Interpréter, Agir. Edition France Agricole. 255p.

MADANI T et YAKHLEFH., 2000. Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication au 4^{èmes} journées sur les productions animales. 9 p.

MOUFFOK C, 2007. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de Sétif. Thèse magistère ; ENSA(Alger),184 p.

PERREAU ISABELLE CAUTY et JEAN-MARIE le logement du troupeau laitier (Section du livre)// LA CONDUITE DU TROUPEAU LAITIER. -(s.l.) : France Agricole, 2003.-Vol. p 247-254.

PERREAU JEAN-MARIE la conduite du troupeau laitier(Livre). -(s.l.) : France Agricole, 2003.

PEYRAUD J.L., DELABY L., 2005.Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitières : enjeux et outils. INRA Prod. Anim.

PHILIPS C.J.C., SCHOFIELD S A., 1989: the effect of supplementary light on the production and behaviour of dairy cows. Anim. Prod, 48, 293-303.

RASTANI R. R., GRUMMER R. R., BERTICS S. J., GUMEN A., WILTBANK M. C., MASHEK D. G., AND SCHWAB M. C., 2005.Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: milk production, energie balance, and metabolic profiles. J. Dairy Sci. 88, 1004-1014.

REMOND B., KEROUANTON J., BROCARD V., 1997.Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières. INRA Prod. Anim, 10,301-315.

ROCHE, J. R., 2003.Effect of pregnancy on milk production and bodyweight from identical twin study. J. Dairy Sci, 86, 777-783.

SERIEYS F., 1997. Tarissement des vaches laitières. Edition France agricole, pp61-67.

SOLTNER D., 1999. Alimentation des animaux domestiques. 21^{ème} Edition, 176p.

SOLTNER D., 2001 : Zootechnie générale, Tome I : La reproduction des animaux d'élevage. Edition Sciences et Technique Agricole, pp224.

STANISIEWSKI E.P., MELLENBERGER R. W., ANDERSON C.R., TUCKER H.A., 1985.Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial dairy Sci., 68, 1134-1140.

VAGNEUR M., 2001. Place du vétérinaire dans le conseil en nutriment en élevage laitier biologique. Bull. Group. Tech. Vét. Hors série Elevage et Agriculture biologique,51-56.

WHEELER B., 1996.Guide d'alimentation des vaches laitières. Fiche technique originale n^o 54. Ministère de l'agriculture et des affaires rurales (canada).12p.

WOLTER R., 1997. Alimentation de la vache laitière. Editions France Agricole, 3^{ème} édition, 263 p.

WOLTER R.,1997. Alimentation de la vache laitière. 3^{ème} édition. Edition France Agricole : pp: 117-185-264 pages.

Résumé :

Le présent travail consiste à évaluer l'impact de la pratique alimentaire sur la production laitière dans une exploitation de la région de centre d'Alger (ITELV-Baba Ali) caractérisé par un étage bioclimatique subhumide. Les résultats trouvés montrent que les régimes alimentaires adoptés dans cet élevage durant la période de l'étude indiquent l'absence d'une vraie stratégie de rationnement des vaches laitières selon leur niveau de production. En plus Le type de fourrage utilisé est en fonction des disponibilités, notamment pour les cultures d'hiver qui dépendent fortement des conditions climatiques. La production laitières réelle est reste faible par rapport au potentiel génétique des vaches, cette différence est la conséquence d'un défaut de consommation de la matière sèche ou bien la conséquence d'une surestimation des valeurs nutritives des aliments. Ces résultats montrent l'influence de la conduite alimentaire sur la production laitière de la vache

Mots clés : ration, vache laitière, production laitière.

Summary:

This work consists in evaluating the impact of the food practice on the dairy production in an exploitation of the area of center of Algiers (ITELV-Baba Ali) characterized by a bioclimatic stage sub humid.

The found results show that the food modes adopted in this breeding during the period of the study indicate the absence of a true strategy of rationing of the milk cows according to their level of production. In more the type of fodder used is according to the availabilities, in particular for the cultures of winter which strongly depend on the climatic conditions.

The real production dairy is weak remainder compared to the genetic potential of the cows, this difference is the consequence of a defect of consumption of the dry matter or the consequence of an over-estimate of the food values of food.

These results show the influence of food control on the dairy production of the cow

Key words: ration, milk cow, dairy production.

خلاصة:

إن العمل الحالي المتمثل في تقييم تأثير طريقة توزيع الأغذية على إنتاج الحليب من الناحية العملية في مزرعة للألبان في منطقة وسط العاصمة (بابا علي) التي تتميز بمناخ شبه رطب، بينت النتائج أن الأنظمة الغذائية التي اعتمدت في هذه المزرعة خلال فترة الدراسة تشير إلى عدم وجود إستراتيجية حقيقية للتقنين حسب مستوى إنتاج الأبقار الحلوب. بالإضافة إلى أن استخدام العلف يكون حسب وفرته، وخصوصا بالنسبة للمحاصيل الشتوية التي تعتمد بشكل كبير على الظروف المناخية. إن الإنتاج الحقيقي للحليب لا يزال منخفضا بالمقارنة مع الإمكانيات الوراثية للأبقار، هذا الاختلاف راجع إلى خلل في استهلاك المادة الجافة أو المبالغة في تقدير القيمة الحقيقية للغذاء. هذه النتائج تبين تأثير التصرف الغذائي على إنتاج الحليب.

كلمات البحث: النظام الغذائي، بقرة حلوب، إنتاج الحليب