

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE
LA TERRE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2021

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences agronomique

Spécialité : production et nutrition animale

Présenté par : *REFSI Walidet CHIKH Brahim*

Thème

*Les effets de l'aliment sur la production laitière au niveau
de l'ITELV*

Soutenu le : 15 / 07 / 2021

Devant le jury composé de :

Noms et prénoms

Grade

Mme. CHERIFI Zakia

MCB

Univ. de Bouira

Présidente

Mme. DOUMANDJI Waffa

MAA

Univ. de Bouira

Promotrice

Mr. ABDELLI Amine

MCA

Univ. de Bouira

Examineur

Année Universitaire : 2020/2021



Remerciements

Nous rends grâce à dieu de nous avoir donné la force, la patience, le Courage et la volonté Pour élaborer ce travail.

Mes remerciements s'adressent à mon encadreur promotrice *Mme. DOUMANDJI Waffa et Mr. ABDELLI Amine* et *Mme. karima benfodil Mme. CHERIFI Zakia. Mr. salhi omar* , qui ma Guidé, orienté et consacré des efforts tout au long de la réalisation de ce travail.

On tient à remercier aussi tous les enseignants qui ont accepté de faire partie du jury de ce mémoire :

Nous exprimons notre très grande considération, et notre profond respect à tous les enseignants de la promotion MASTER II production et nutrition animale, 2021-2020 qu'ils trouvent ici le témoignage de notre sincère reconnaissance, pour leurs apports très constructifs.

Nous camarades de promotion MASTER II de spécialité PNA pour tous les agréables moments qu'ont a passe ensembles.

Enfin, Je remercie chaleureusement toute personne ayant contribué de près ou de loin pour que ce travail puisse être réalisé et mené à terme.

DÉDICACE

- ✚ Je dédie ce modeste travail

- ✚ Mes chers parents (**R.ABED AL MADJIDE ET R.HADDA**) pour tout laide qui mont donne et leurs patiences
- ✚ A toute ma famille **REFSI**
- ✚ A tous mes frères et mes sœurs
- ✚ A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin Et n'oubliez pas mes amis les plus chers ; **M.K.S.T.H.H**
- ✚ A tous les professeurs d'université qui m'ont enseigné.

Walid refs





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Avant tout, je remercie le grand dieu qui nous a aidés à élaborer ce modeste Travail.

Je dédie également mes très chers parents qui m'ont guidé durant les moments Pénibles de ce long chemin, ma mère qui a été à mes côtés et ma les plus soutenu durant toute ma vie, et mon père qui a sacrifié toute sa vie afin de me Voir devenir ce que je suis, merci mes parents.

A tout ma famille

Et tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude. A tous mes amis, chacun par son Nom .

A tous les étudiants de promotion production et nutrition Animale.

Et toute personne qui me connaît.



BRAHIM

Sommaire

INTRODUCTION

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

I. Présentation de l'espèce bovine.....	01
I.1. Taxonomie et terminologie commune.....	01
I.2. Origine de l'espèce bovine.....	01
I.2.A. Origine de la brune de l'Atlas.....	02
I.2. Les races bovines en Algérie.....	02
I.2.1. Races locales.....	02
I.2.2. Les races à hautes potentialités de productivité.....	04
I.2.3. Les races améliorées ou mixtes.....	04
II. Systèmes d'élevage.....	04
II.1. Système dit "extensif".....	05
II.2. Système intensif.....	05
II.3. Système dit "semi intensif".....	05
III. Facteur de variation quantitative et qualitative du lait de vache.....	06
IV. Étude de la courbe de lactation.....	13
IV.1. Phases de la courbe de lactation.....	14

CHAPITRE II : ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES

I. Les différents types des aliments.....	15
I. Les fourrages.....	15
I.3. La luzerne.....	17
I.4. Les ensilages.....	17
I.5. L'ensilage de maïs.....	18
I.6. Ensilage de maïs plante entière.....	18
I.7. L'ensilage de maïs épi broyé.....	19

I.8. L'ensilage de maïs grain humide	19
I.9. L'ensilage de pulpes humides et l'ensilage de pulpes sur pressées.....	19
I.10. Les céréales immatures	19
I.11. Les racines et tubercules, et leurs dérivés	20
I.12. Les betteraves et leurs dérivés.....	20
II .Aliment concentré	21
II.1. Le concentré simple	21
II.2 Le concentré composé.....	22
CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION	
LAITIÈRES	
I .Besoins nutritifs de la VL.....	23
I.1.Effet d'apport énergétique	25
I.2. effet d'apport azoté	25
I.3.Effet d'apport de matière grasse.....	25
II. Effet de la composition de la ration.....	26
II.1. Effet du fourrage.....	26
II.2. Effet de concentré.....	26
II.3. Effet du mode de présentation physique des aliments.....	27
III .Influence de l'alimentation sur la fertilité de la vache laitière.....	29
III- 1- Influence du bilan énergétique sur la fertilité.....	29
PARTIE PRATIQUE	
Matériel ET Méthodes	34
I.1. Choix de ITEL V	35
I.1.1 Exploitation d'élevage	35
I.1.1.2 superficies.....	35
I.1.2 Effectif de troupeau exploité... ..	36
I.1.3 La trame réglementaire et légale.....	36
I.1.4 - Mandat national de l'ITELV conformément aux dispositions réglementaires.	37

I.1.5 Les activités de l'Institut technique des élevages.....	37
I.1.5.1. Formation, vulgarisation et appui aux producteurs.....	37
I.1.5.2. L'expérimentation.....	37
I.1.5.3. Alimentation et nutrition.....	38
I.1.5.4. Amélioration génétique et reproduction.....	38
I.1.5.5. Etudes, enquêtes et analyses économiques.....	38
I.1.6. Département des Ruminants.....	38
I.1.6.1.Principales activités	38
I .2. Animaux	38
I.3. Collecte des données	38
I.5. Abreuvement	39
I.5.1. Bâtiments d'élevage	40
I.6. Poids des vaches	41
I.7. Production laitière	41
I.8. Conduite alimentaire.....	42
I. 8.1. Conduite des vaches laitières.....	42
II. METHODE D'ANALYSES PHYSICO CHIMIQUES.....	45
II.1. Analyse du concentré de production.....	45
II.1.1. Le dosage de la matière sèche.....	45
II.2.Dosage de la matière grasse brute.....	47
II.3.dosage de la cellulose brute.....	49
II.4.determination de la teneur en matière minérale.....	51
II.5.dosage de l'azote total par la méthode de kjeldahl et calculer de la teneur en protéines brutes.....	53
II.6.Calculer la teneur en azote de l'échantillon, sous forme de pourcentage à l'aide de l'équation.....	57
III. Détermination de la valeur nutritive.....	58
III.1. Valeur énergétique des fourrages.....	58
III.2. Valeur azotée des fourrages.....	61
III.3. Valeur azotée des concentrés.....	62

I. Résultats et discussion.....	65
I.2. Bâtiments d'élevage.....	65
I.3. Poids vifs des vaches laitières.....	66
I.4. Conduite alimentaire.....	66
I.5. Conduite de production.....	67
I.5.1. Production laitière.....	67
II. Résultats d'analyse du concentré de production.....	68
DISCUSSION Générale.....	70
CONCLUSION	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	

Liste des abréviations

BLA : Bovin Laitier Amélioré.

BLL : Bovin Laitier Local.

BLM : Bovin Laitier Moderne.

Ha: hectare.

Kg: Kilogramme.

Km: Kilomètre.

L : Litre.

MS : Matière Sèche.

UFL : Unité fourragère de lait.

PDIN : Protéine digestible intestinale permis par l'azote.

L : Longueur,

l : largeur.

H : Hauteur.

h: hauteur d'eau après 24h.

SAU : Superficie agricole utile.

ST : Surface agricole totale.

SFT : Superficie fourragère totale.

STI : Superficie totale irriguée.

SFI : Superficie fourragère irriguée.

CC : Culture céréalière.

NBV : Nombre de vache laitières.

INRA : institut nationale de recherche agronomique.

ITEB : institut des techniques d'élevages bovins.

ITELV: Institut Technique des Elevages.

PDIE: Protéines Digestibles dans l'Intestin permises par l'Énergie.

PL : production laitière.

PV: Poids Vif (kg).

Liste des abréviations

PV^{0.75}: poids vif métabolique.

Qc : quantité (matière sèche) de concentré distribué.

Qf : quantité (matière sèche) de fourrage distribué.

VE_f : valeur énergétique du fourrage distribué ;

VE_c : valeur énergétique du concentré distribué ;

VP_f : valeur protéique de fourrage (g) ;

VP_c : valeur protéique de concentré (g).

EB : énergie brute (kcal /kg de MS);

ED: énergie métabolisable (en Kcal / kg de MS) ;

EM : énergie métabolisable en Kcal / kg de MS ;

EN : énergie nette en Kcal / kg de MS ;

ENL : énergie nette de lactation en Kcal / kg de MS

J : jour

K : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette;

KF : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour la croissance;

Kg: Kilogramme

l: litre ;

MAND : Matières azotées non dégradées ;

MAT : matière azotée totale ;

MG : matières grasses

MO=masse en gramme de la prise d'essai

M1=masse en gramme du ballon après étuvage

M2= masse en gramme du ballon sec

m1 : prise d'essai de l'échantillon g

m2 : pesée du creuset filtrant après étuvage g

m3 : pesée du creuset filtrant après incinération

Liste des abréviations

N: teneur en azote analyse

F_K: facteur de conversion de l'azote Kjeldahl en protéine (pour les aliments

F_K =6.25

EB: énergie brute (kcal /kg de MS);

MAT: matières azotées totales

ED: énergie digestible (kcal / kg deMS)

dE :digestibilité de l'énergie

dE : digestibilité de l'énergie

dMO= digestibilité de la matière organique;

EM : énergie métabolisable en Kcal / kg de MS

EN : energie nette en Kcal / kg de MS

KI : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour la production laitière

q : Rendement de l'énergie brute en énergie métabolisable

UFL : unité fourragère lait par kg de MS

unités nutritives totales (UNT) .

EM : énergie métabolisable en Kcal / kg de MS

ED: énergie digestible (kcal / kg de MS)

CB : cellulose brute en g/kg MO

MAT : matières azotées totales en g/kg MO

KI : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour la production laitière

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

PDIMN : protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne permises par l'azote

DT : dégradabilité théorique

PDIME: protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne permises par l'énergie.

MOF : matières organiques fermentescibles.

MOD : matières organiques digestibles en g/kg de MS .

Liste des tableaux

Tableau 1: Taxonomie de l'espèce bovine	01
Tableau 02: les teneurs énergétiques des aliments distribués aux bovins.....	24
Tableau 03:: Répartition des superficies et utilisation des terres.....	35-36
Tableau 04: Valeurs nutritives des fourrages utilisés par les exploitations étudiées (ITELV). 39	
Tableaux 05: Répartition des Exemples de rations pour une vache laitière (poids 550 kg)...	43
Tableau 06:: bulletin d'analyse Fourragère institut technique élevage (laboratoire central baba Ali).....	63-64
Tableau 07 : La composition chimique du concentré de production.....	68
Tableau 08 : Production de lait permise par l'aliment complémentaire distribué chaque jour au niveau de l'élevage.....	69

Liste des figures

Figure 01 :Mécanismes d'action des protéines dans la régulation de l'ingestion.....	10
Figure 02 : Courbe théorique de la lactation et ses paramètre	13
Figure03 :Utilisationdel'énergiedesalimentschezlesruminants.....	23
Figure 04 : Localisation géographique de ITELV suivis : (Baba Ali).....	34
Figure 05 :.Répartition des effectifs de troupeau exploité	36
Figure 06 :Présentation d'un bassin d'eau utilisé dans l'exploitation.....	40
Figure 07 : Présentation d'un bâtiment d'élevage bovin laitier(photo personale).....	40
Figure08 :a: tru-test, b : bouteilles de réception dans la salle de traite.....	41
Figure 09 : Cuve de stockage du lait.....	42
Figure10 :Cuve destockage du lait(photo personele).	42
Figure11 : capsule (photo personale).....	46
Figure 12 :broyeur (photo personale).....	46
Figure13 :balance analytique (photo personale).....	46
Figure14 :l'étuve(photo personale).....	46
Figure15 :dessiccateur (photo personale.....	47
Figure16 :cartouche a extraction. (macherey.nagel)	48
Figure17 : extractor soxhlet (photo personale.....	48
Figure18 :A. élimine éther de pétrole par la distillation .B Le séchage des résidu dans l'étuve(photo personale).....	48
Figure19 :; creuset filtrant LABCOMERCIAL.....	50
Figure20 :analyseur de fibre (photo personale).....	50
Figure21 : plaque chauffante (Cole-Parmer 2021).....	50
Figure 22 : étuve a circulation d'air (photo personale).....	50

Liste des figures

Figure 23: four a moufle (photo personale).....	51
Figure 24: dessiccateure (photo personale)	51
Figure 25 : A . Broyeur. B. creusets en quartz. C. balance analytique (les photospersonale).	52
Figure 26:; A four a moufle (photo personale) .B . dessiccateur	53
Figure 27 : représenté la méthode et matériel de minéralisation (photo personale).....	55
Figure 28 : représenté la méthode et matériel de distillation (photo personale).....	56
Figure 29 : représenté la méthode et matériel de titrage (photo personale).....	57
Figure 30: Répartition des fermes selon les races exploitées.....	65
Figure 31 : Répartition des fermes selon l'origine des races élevées.....	65
Figure 32 : Répartition d'exploitation selon la nature de concentre.....	67
Figure 33 : La variabilité de la production laitière au niveau de l'ITELV.....	67

INTRODUCTION

En Algérie, l'élevage bovin laitier a été retenu comme axe majeur pour la fourniture de protéines animales. Cependant, la production laitière nationale ne couvre actuellement que 18% des besoins usuels (**MADR, 2009**). Pour combler le déficit, l'état a eu recours, depuis de nombreuses années, à l'importation de poudres de lait. Il faut rappeler qu'en 2009, la production de lait cru n'a pas dépassé les 2,45 milliards de litres alors que l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL) a importé 120.000 tonnes pour un montant de 862,76 millions de dollars (**MADR, 2009**).

Le cheptel national des vaches laitières se caractérise par son faible rendement laitier. Cette situation est aggravée par le caractère aléatoire et saisonnier de la production en raison d'une disponibilité irrégulière de fourrages. Hors saison hivernale, la production laitière diminue fortement et reste dépendante des aliments concentrés.

Pour pallier à cette situation, plusieurs actions sont initiées par l'état à travers le programme national de réhabilitation de la production laitière mis en œuvre dès 1995. Néanmoins, l'aspect alimentaire a souvent été marginalisé.

La région de nord de l'Algérie peut être qualifiée comme un bassin laitier important.

Dans ce contexte, notre objectif est étudié l'effet de des rations distribuées notamment l'aspect qualitatif et quantitatif au niveau de l'ITELV sur la production laitière.

I. Présentation de l'espèce bovine

I.1. Taxonomie et terminologie commune:

La brune de l'Atlas a acquis d'autres appellations telles que : Beldi; blonde des Plateaux; d'Oulmes et des Zaers; Oulmes Blond, Oulmes, Blond Moroccan, Blond Zaers, Moroccan Blond; Libyan Brown Atlas, Libyan Shorthorn, Mahalli. (Dagris, 2009)

Tableau 1: Taxonomie de l'espèce bovine (Linnaeus, 1758)

Classification	
Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous embranchement	Vertebrata
Classe	Mammalia
Sous-classe	Theria
Infraclasse	Eutheria
Ordre	Artiodactyla
Famille	Bovidae
Sous-famille	Bovinae
Genre	Bos
Nom binominal	Bos Taurus

I.2. Origine de l'espèce bovine

Bos Taurus est le nom scientifique donné à l'ensemble des bovins domestiques de l'Ancien Monde issus de l'aurochs sauvage. Ils agissent d'une espèce de mammifères ruminants de grande taille (120 à 150 cm pour 600 à 800 kg).

Deux sous-espèces principales sont distinguées : la Vache domestique d'Europe (Bos Taurus Taurus, syn. Bos primigenius taurus) et le Zébu (Bos taurus indicus, syn. Bos primigenius f. taurus), auxquelles certains auteurs ajoutent Bos taurus primigenius,

l'Aurochs éteint

au XVII^e siècle sous sa forme sauvage (**Linnaeus, 1758**), mais dont les éleveurs tentent de reconstituer une race très proche.

I.2.A .Origine de la brune de l'Atlas

Tous les types de bovins autochtones de l'Afrique du Nord sont appelés race brune de l'Atlas dont l'ancêtre principale est « Bos Taurus Primigineus Mauritanicus » découvert par Thomas dans le quaternaire de l'Afrique du Nord (**Itebo, 1997**), d'autres pensent qu'elle a appartenu à deux races Ibérique et Asiatique. (**Guerissi, 2009**).

I.2. Les races bovines en Algérie:

Le bovin local est représenté essentiellement par la petite Brune de l'Atlas. Tandis que le bovin importé est représenté particulièrement par : la Holstein, la Montbéliarde, la Brune des Alpes, la Limousine, et la Tarentaise. Il existe même des produits de croisement entre bovin local et importé (**Feliachi, 2003**).

I.2.1. Races locales

Tous les types de bovins autochtones de l'Afrique du Nord sont appelés race brune de l'Atlas dont l'ancêtre principale est « Bos Taurus Primigineus Mauritanicus » découvert par Thomas dans le quaternaire de l'Afrique du Nord (**Itebo, 1997**), d'autres pensent qu'elle a appartenu à deux races Ibérique et Asiatique (**Guerissi, 2009**).

D'après Sanson cité par Geoffroy (1919), la race bovine du Nord-Africain est décrite ainsi : « Une ligne de chignon faiblement onduleuse, les chevilles osseuses [...] bosses frontales très accusées, front fortement déprimé entre les orbites au niveau des sutures fronto-nasales, ses naseaux courts et larges ». (**Guerissi, 2009**).

La brune de l'Atlas a acquis d'autres appellations telles que : Beldi; blonde des Plateaux; d'Oulmes et des Zaers; Oulmes Blond, Oulmes, Blond Moroccan, Blond Zaers, Moroccan Blond; Libyan Brown Atlas, Libyan Shorthorn, Mahalli. (**Dagris, 2009**).

La race brune de l'Atlas est caractérisée par : une robe de nuance allant du fauve brunâtre au rouge brun et gris foncé, peau fine, poils courts, muqueux brun et tardoisés, paupières et mufle noirs. Présence de chignon sur la tête, orbites saillantes, cornes fines en crochet très dures et solide

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

avec extrémité pointue de couleur gris ou noir. Elle est de petite taille, musculature moyenne, hanches étroites, dos horizontal, queue longue. Tandis que leurs aplombs se caractérisent par des membres frêles et courts, ongles noirs. Le poids varie entre 250 et 300 kg. (Nabti 1999, Abada 2001, Nedjraoui 2001).

On distingue la Guelmoise, la Cheurfa, la Sétifienne, la Chélfienne, la Djerba, la Kabyle et la Tlemcénienne, marquées par l'influence du milieu propre à chaque région (Itebo, 1997). Ces rameaux se différencient nettement du point de vue phénotypique

I.2.1.1. La Guelmoise :

Présente une robe à pelage gris foncé, vivant en zones forestières, elle a été identifiée dans les régions de Guelma et de Jijel, cette population compose la majorité de l'effectif (Feliachi, 2003).

I.2.1.2. La Cheurfa :

à pelage gris clair presque blanchâtre, le mufler et les paupières sont toujours noirs. Vit en bordure des forêts. Elle a été identifiée dans les zones lacustres et littorales d'El-Tarfet d'Annaba où se situe la majorité de l'effectif. Elle est présente à Jijel et couvre le sud de Guelma. (Itebo, 1997).

I. 2.1.3. La Sétifienne:

À robe noirâtre uniforme, elle présente une bonne conformation. Sa taille et son poids varient selon la région où elle vit. La queue est de couleur noire, longue et traîne parfois sur le sol. La ligne marron du dos caractérise cette population.

Le poids des femelles conduites en semi-extensif dans les hautes plaines céréalières avoisine celui des femelles importées. La production laitière pour une vache peut atteindre 1500 kg/an. Elle est localisée dans les monts du Bâbord. (Feliachi, 2003 ; Polaris, 2009).

I.2.1.4. La Chélfienne:

Se caractérise par une robe fauve, une tête courte, des cornes en crochets, des orbites saillantes entourées de lunettes 'marron foncé' et une longue queue noire qui touche le sol. Elle est rencontrée dans les monts de Dahra. (Polaris, 2009).

I.2.1.5. La Djerba:

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

Qui peuple la région de Biskra et qui se caractérise par une robe brune foncée, une tête étroite, une croupe arrondie et une longue queue. La taille très réduite, adaptée aux milieux très difficiles du Sud. Elle peuple la région de Biskra et elle est adaptée aux milieux très difficiles du Sud. **(Feliachi, 2003).**

I.2.1.6. La Kabyle et la Chaouia:

Qui dériver respectivement de la Guelmoise et de la Cheurfa. Suite aux mutations successives de l'élevage bovin. Elle est localisée en Kabylie. **(Feliachi, 2003).**

I.2.1.7. Les populations de l'Ouest:

Ont subi des croisements avec une race ibérique. Elle est localisée dans les montagnes de Tlemcen et de Saïda. **(Kirat, 2007).**

I. 2.2. Les races à hautes potentialités de productivité:

Les races hautes productrices ou bovins laitiers modernes (BLM), sont des races d'importation à haut potentiel génétique d'origine européenne, l'introduction de ces races était depuis la colonisation du pays **(Eddebbah, 1989)**, elles représentent 9% à 10% du total du cheptel national, soit 120 000 à 130 000 têtes, ce cheptel assure 40% de la production du lait **(Bencharif, 2001).**

I.2.3. Les races améliorées ou mixtes :

Elles sont des races issues de multiples croisements entre la race locale et les différentes races importées pour l'amélioration de la production, ces races importées qui ont un potentiel génétique élevé, mais leurs performances se diminuent par rapport à leurs pays d'origine **(Nadjraoui, 2001)**, les effectifs sont estimés de 555 000 têtes, ils représentent 42 à 43% du cheptel national et assurent 40% de la production du lait **(Bencharif, 2001).**

II. Systèmes d'élevage

On peut définir un système comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés en fonction d'un but. **(JEAN METGE ; 1990)**

L'élevage en Algérie ne constitue pas un ensemble homogène (YAKHLEF, 1989), donc on peut distinguer trois grands systèmes de production bovine :

II.1.Système dit "extensif"

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage (ADAMOU et al ,2005). Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale (YAKHLEF, 1989).

Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national (FELIACHI ,2003). La production laitière qu'assure ce système avoisine les 60%de la production globale (YAKHLEF et al ; 2010).

II.2. Système intensif

Grand consommateur d'intrants, ce système qui utilise le matériel génétique introduit (essentiellement Pie noir, Pie rouge, Holstein à fort potentiel de production .est basé sur l'achat d'aliments, l'utilisation courante des produits vétérinaires et le recours à la main d'œuvre salariée, l'alimentation est à base de fourrages cultivés, utilisés en vert, en foin, parfois ensilé, et de paille et de concentré, achetés partiellement ou en totalité. Un complément concentré est régulièrement apporté.

Les fourrages verts sont assez peu disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terre (ANGR). La plupart des élevages bovins sont en hors sol.

Le système intensif se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes, il assure 40% de la production total de lait (YAKHLEF et al ; 2010).

II.3.Système dit "semi intensif"

Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) (ADAMOU et al., 2005). Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains.

Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous-produits des cultures et les espaces

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille, le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare (**FELIACHI ; 2003**).

La majeure partie de leur alimentation est issue des pâturages sur jachère, des parcours et des résidus de récoltes et comme compléments, du foin, de la paille et du concentré (**ADAMOU et al., 2005**).

III. Facteur de variation quantitative et qualitative du lait de vache

La production laitière par vache dépend à la fois de la qualité et de la quantité de lait produite; elle présente des variations importantes en fonction de plusieurs facteurs.

Les critères de qualité les plus utilisés sont le taux butyreux (TB) et le taux protéique (TP).

Le rapport TB/TP qui s'en déduit est un bon critère de qualité.

Le lait sécrété est un produit biologique, la qualité du lait résulte des conditions propres à l'animal (facteurs génétiques et physiologiques) et des conditions extérieures à celui-ci (alimentation, climat ... etc.).

III.1. Les facteurs intrinsèques (liés à l'animal):

Il est difficile de dissocier les facteurs de variation les uns des autres. L'éleveur pourra agir sur certains de ces facteurs et devra plus ou moins subir les autres. Toutefois avant d'apporter des modifications sur les animaux il devra vérifier si les règles principales d'une bonne alimentation sont respectées.

L'animal a tout jours des réactions individuelles et que contrairement à la machine il possède un certain pouvoir d'adaptation, supérieur cependant chez les animaux d'élevage rustique (**Luquet, 1985**).

III.1.1. Influence des Facteurs génétiques:

III.1. 1.1. L'individu

Il existe des différences significatives et reproductibles, dans la composition du lait, entre des vaches de même race placées dans les mêmes conditions d'élevage et d'alimentation. Les mêmes observations peuvent être faites en ce qui concerne la qualité du lait produit (**Alais , 1985**).

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

Il est intéressant de connaître la variabilité de taux des principaux constituants du lait, que ce soit en vue d'étude de sélection du bétail, ou en vue de déterminer les conséquences pratiques, économiques ou même juridiques des variations (**Alais, 1985**).

Dans une étude des variations individuelles, les données importantes sont. Entre le nombre d'animaux et les conditions de milieu et d'alimentation :

La valeur moyenne et les valeurs extrêmes la différence entre ces deux dernières représente l'amplitude des variations.

- L'écart type (ou déviation standard) qui donne une mesure de la dispersion des résultats autour de la moyenne ; 68% des résultats se trouvent de part et d'autre de la moyenne plus ou moins l'écart type ;
- Le coefficient de variation et l'écart type pour 100 de la moyenne, il permet de comparer la variabilité de différents composants.

III.1.2. La race :

- Des différentes races, dans une même espèce, produisent des laits dont la composition n'est pas exactement la même, mais l'amplitude de variation est limitée ; ce qui fait que certains caractères sont constants au sein d'une même espèce.

- C'est plutôt la quantité de lait produite et sa richesse globale qui varient, d'une race à l'autre, et de façon inversement proportionnelle, en gros. Les laits les plus riches proviennent des races dans le niveau de production est relativement bas par exemple (salet et Jersiaise, par exemple) (**Gronget, 1980**).

III.1.3. Le taux butyreux :

Le taux butyreux des Normandes est supérieur à celui des Françaises frisonnes d'environ 3 g pour 1000 alors celui des Françaises frisonnes dépasse celui des Holstein de près de 2 g pour 1000 (**Luquet, 1985**).

Les différences interraciales de quantités produites sont le résultat d'une mise en évidence du potentiel génétique par le milieu. Ceci n'est pas toujours vrai pour certains caractères de composition du lait ; liés spécifiquement à chaque race ou espèce laitière, indépendamment du milieu de vie des femelles productrices (**Gronget, 1980**). Il existe un certain

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

antagonisme variable selon la race, en quantité de lait et le taux butyreux ou azoté (Prud'homme, 1993).

➤ Les différences de la composition du lait entre races nous montrent que la Jersiaise et la Normande sont celles qui ont les laits les plus riches en matière grasse (TB 5,5%-4,22%) et en matière protéique (3,76% - 3,34%), et qui ont un fort rendement en taux butyreux et azotés.

III.2. L'état physiologie de l'animal:

III.2.1. Conformation de la mamelle :

Le format de la mamelle a son importance pour avoir une productivité élevée en production laitière. Par animal, cette production se fait uniquement par le tissu glandulaire (Kelling et al., 1985 cités par Ayeche, 2000).

Le volume de la mamelle présente à sa surface un réseau veineux abondant et surtout le changement de volume après la traite constitue les signes les moins trompeurs d'une bonne aptitude laitière.

III.2.2. Âge au premier vêlage :

Ce facteur agit sur les trois premières lactations et beaucoup moins sur les lactations suivantes (Craplet et al., 1973). En effet, l'âge au premier vêlage, dans les 2/3 des cas, est compris entre 28 et 38 mois, les vaches qui sont au-delà de la troisième lactation seraient un peu âgées.

III.2.3. Stade de lactation:

Après la période colostrale, la sécrétion du lait augmente pendant environ un mois, puis se maintient au cours des deux mois qui suivent pour diminuer progressivement jusqu'à la fin de la période de lactation (Sedoukiet al, 1977).

L'effet du stade de lactation sur la production laitière a fait l'objet de très nombreux travaux (Agabriel et al., 1990, Remond, 1987). La production laitière est faible au cours des premiers jours de lactation et maximale durant les 2^{ème} et 3^{ème} mois de lactation. Elle diminue ensuite jusqu'à la fin de la lactation (Capuco et al., 2001).

III.2. 4. Facteurs liés à l'aliment :

III.2.5. Composition de la ration :

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

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

Selon **Rico-Gomez et Faverdin (2001)**, l'amélioration de la nutrition protéique (plus 14 g PDIE/UFL en moyenne) des vaches laitières entraîne une augmentation

significative des quantités ingérées (en moyenne 1 kg MS/jour) lorsqu'il n'y a pas simultanément une baisse importante de la quantité d'azote dégradable dans le rumen. En effet, l'alimentation azotée est un élément-clé du rationnement des vaches laitières car elle module à la fois les performances et l'impact environnemental de l'élevage.

Mais elle affecte également l'appétit des vaches laitières et donc l'ensemble des apports nutritionnels, modifiant ainsi les bases du calcul des rations (**Faverdin *et al.*, 2003**).

La réponse de l'ingestion à des suppléments protéiques ne dépend pas que de la nutrition protéique de la vache. Elle dépend aussi dans une large mesure des autres caractéristiques de la ration. Le fait d'offrir à volonté le fourrage et les aliments concentrés mélangés (**Rico-Gomez et Faverdin, 2001**) permettraient aux vaches d'accroître plus facilement leur ingestion qu'avec le fourrage seul à volonté et la réponse pourrait augmenter en relation avec la proportion d'aliments concentrés dans la ration.

Plusieurs mécanismes peuvent être envisagés pour expliquer l'effet des protéines sur l'ingestion (**figure 01**).

L'équilibre des acides aminés a souvent été proposé chez les monogastriques comme un élément-clé de cette régulation et peut également intervenir chez les ruminants. Cependant, la demande importante d'énergie nécessaire pour réaliser les synthèses protéiques constitue une hypothèse peut-être plus vraisemblable pour les vaches laitières (**Faverdin *et al.*, 2003**).

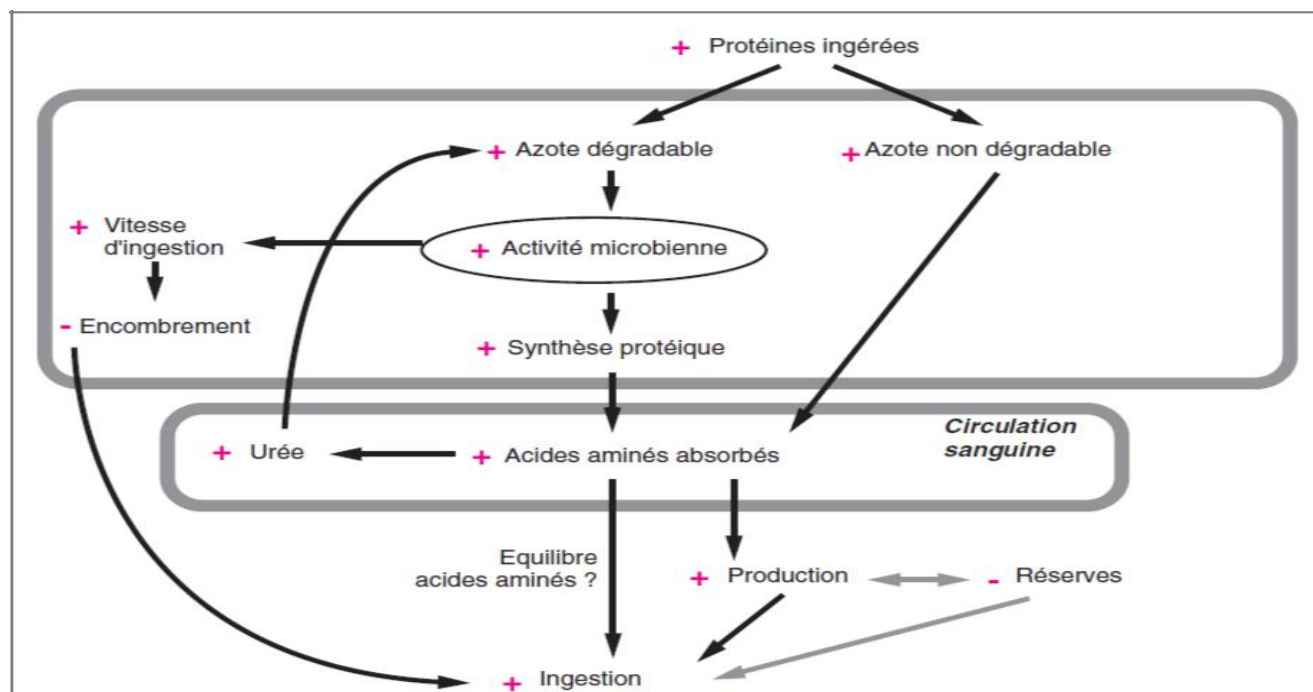


Figure 01: Mécanismes d'action des protéines dans la régulation de l'ingestion (Faverdin et al., 2003).

III.2.6. Variété de la ration :

Selon **Craplet (1973)**, un animal consommant toujours la même ration de foin se fatiguera à la longue et si on lui distribue des betteraves il les mangera avec gourmandise, ce qui lui permet de couvrir ses besoins et assurer une production élevée. D'après **Munyan(2001)** cité par **Tahri (2007)**, la consommation volontaire de MS se trouve augmenté par la distribution de plusieurs petits repas de concentré, ce qui permet de réduire les troubles métaboliques et d'améliorer la reproduction et la vie productive.

III.2.7. Saison :

La saison intervient sur la production par l'intermédiaire de la durée de jours. 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'éclairement de 9 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**).

Selon **Agabriel *etal.* (1990)** et **Soltner (2001)**, la production des lactations suivant un vêlage de fin d'hiver- printemps est plus élevée que celles suivant les vêlages d'été-automne à cause de la mise à l'herbe en pleine période de production.

III.2.7. Durée de tarissement :

Les périodes sèches courtes réduisent la production laitière dans les lactations suivantes chez plusieurs espèces ; y compris les bovins (**Annen *etal.*, 2004**). La production laitière quotidienne moyenne pendant les 12 premières semaines de lactation diminuée de 17% (**Remond *etal.*, 1997**), de 20% (**Rastani *etal.*, 2005**) et de 16 % (**De Feu *et al.*, 2009**) chez les vaches sans interruption de traite ; ceci est dû au faible nombre des cellules épithéliales de la mamelle et à la capacité sécrétoire de ces cellules (**Annen *et al.*, 2004**). Cependant, la plupart des recherches récentes, (**Bachman et Schairer, 2003 ; Gulay *et al.*, 2005 ; Kuhn *et al.*, 2005**) rapportent généralement qu'une période sèche de 50 à 60 jours est exigée pour maximiser la production laitière dans la lactation suivante.

III.2.8. Intervalle vêlage-saillie :

La gestation a un effet négatif sur la production laitière en raison des changements hormonaux qui provoquent la régression de la glande mammaire (**Akers , 2006**).

Les besoins nutritifs du fœtus réduisent la disponibilité des nutriments pour la production laitière (**Bell *etal.*, 1995**). **Coulon *etal.* (1995)** notent que la quantité journalière de lait secrète continue de diminuer avec l'avancement de la lactation et de la gestation dont l'effet commence à se faire sentir à environ vingt semaines après la fécondation.

Chupin(1974) rapporte que la production laitière diminue rapidement chez la vache gestante, notamment durant les cent vingtième jours qui suivent la saillie fécondante que chez la vache vide.

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

III.2.9. Traite :

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

Plusieurs auteurs (**Hale *et al.*, 2003 ; Dahl *et al.*, 2004 ; Patton *et al.*, 2006 ; BernierDodier *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 différentielle, la production laitière augmente chez les vaches traitées 3 fois par jour et diminue chez les vaches traitées une fois par jour et la différence persiste même après le retour à la traite 2 fois par jour (**Soberon *et al.*, 2008 ; BernierDodier *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) indiquent 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 traiter une vache plus de 4 fois par jour.

III.2.10. Etat sanitaire de la vache :

Dematawewa et Berger (1997) et Tenhagen *et al.* (2007) montrent que les dystocies ont un effet sur la production laitière. Ces effets sont observés principalement pendant les 60 premiers jours de la lactation.

Ils peuvent être attribués aux lésions liées aux dystocies et leurs complications (rétention placentaire, métrite....).

Néanmoins, ces résultats ne sont pas rapportés par **Rajala et Gronh (1998)**.

Raizman et Santos (2002) montrent que les vaches ayant des problèmes de déplacement gauche de la caillette avaient une baisse de 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 est plus accentuée lors des mammites sub cliniques 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**).

III.2.11. Rang de lactation :

CHAPITRE I : PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

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 quatrième lactation, puis elle diminue un peu au bout de la sixième ou septième lactation (**Soltner, 2001**).

IV. Étude de la courbe de lactation :

La courbe de lactation décrit l'évolution de la production laitière de la vache depuis le vêlage jusqu'au tarissement. La production laitière d'une vache augmente progressivement du vêlage jusqu'au pic de lactation, puis diminue lentement jusqu'au tarissement (**Boudjenane, 2010**).

On peut distinguer trois phases au cours d'une lactation : une phase ascendante ou phase de croissance, une phase plateau et une phase descendante ou phase de décroissance. Ces phases sont suivies d'une autre phase : la phase de tarissement (**Soltner, 2001**) (figure 09)

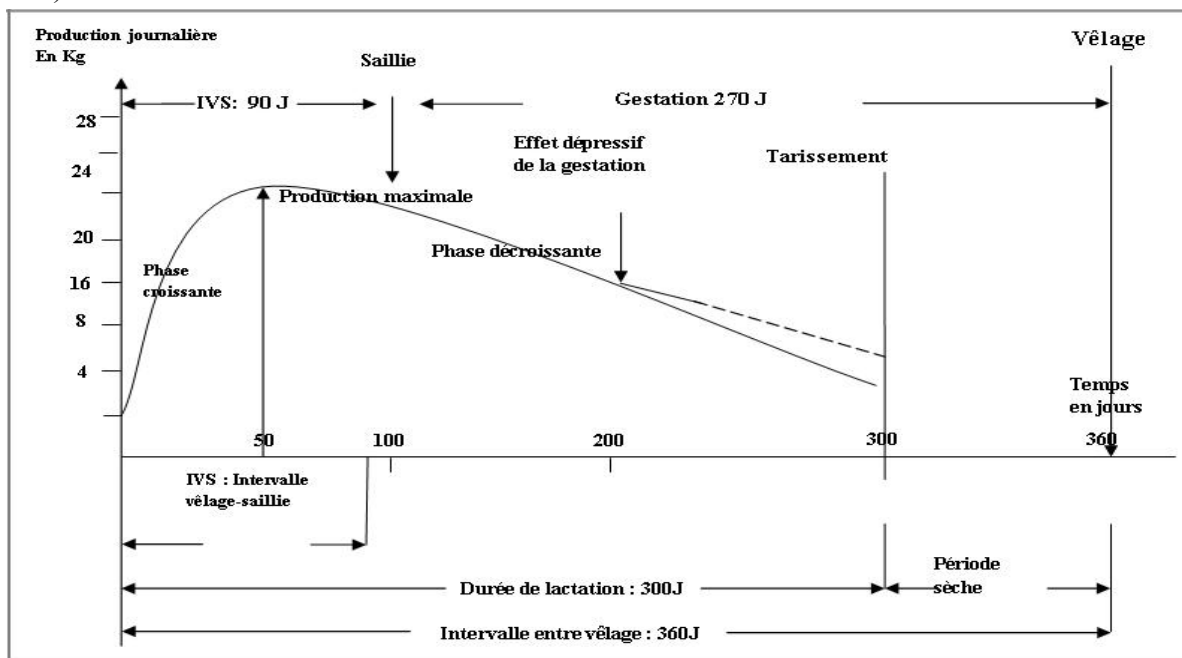


Figure 02: Courbe théorique de la lactation et ses paramètres (**Soltner, 2001**).

IV.1. Phases de la courbe de lactation :

IV. 1.1. Phase ascendante :

Cette phase commence vers la fin de la première semaine puis la production pic journalière augmente rapidement jusqu'au de lactation qui est le point où la vache atteint la production laitière journalière la plus élevée durant la lactation. Il est atteint vers la troisième et quatrième semaine pour les fortes productrices, et en quatrième et en cinquième semaine chez les faibles productrices (**Gadoud *etal.*,1992**). Les courbes de lactation standard indiquent que plus le pic de lactation est élevé, plus la production laitière totale par lactation est grande. (**Boudjenane, 2010**).

IV.1.2. Phase plateau :

C'est la période durant laquelle la production maximale est maintenue ; cette phase dure à peu près 4 semaines (**Hanzen, 2008**).

La production laitière par lactation ne dépend pas uniquement du pic de lactation, mais aussi de la persistance. Celle-ci donne une idée sur la manière dont la production laitière se maintient durant la lactation. La persistance est calculée comme le pourcentage de la production d'un mois sur celle du mois précédant. Elle est en moyenne de 94 – 96%. (**Boudjenane, 2010**).

IV.1.3. Phase descendante :

C'est la plus longue ; elle débute après la phase de persistance et s'étale jusqu'au septième mois de gestation. La production laitière diminue plus ou moins régulièrement durant cette période (**Gadoud *etal.*,1992**). Après le pic de lactation, la production laitière diminue de presque 4 à 6% d'un mois à l'autre (**Craplet et Thibier, 1973**).

IV.1.4. Phase de tarissement :

Cette phase correspond aux deux derniers mois de lactation ; elle se caractérise par une chute plus importante de production qui résulte de l'effet des hormones de gestation (**Hanzen, 2008**).

I. Les différents types de aliments:

L'alimentation consiste à formuler pour les vaches un aliment équilibré, appétant pour les inciter à consommer l'aliment d'une manière à ce qu'elles couvrent leur besoin et favoriser la production de lait. **(Elevage 1993)**

L'aliment le plus adapté et le plus économique pour nourrir des bovins est l'herbe pâturée. Ces dernières décennies, le pâturage a cependant été souvent peu encouragé, au profit de systèmes d'exploitation à haut niveau d'intrants (fertilisation, concentrés,...). Cette évolution a été favorisée d'une part par la simplicité d'utilisation de l'ensilage de maïs, et d'autre part par l'incapacité du pâturage à maximiser les performances individuelles des vaches laitières. La recherche est actuellement orientée vers l'exploration d'autres possibilités de diminuer le coût de production des aliments et d'assurer l'autonomie alimentaire. **(Cuvelier *et al.*, 2005).**

Les aliments pour ruminants sont classés en 02 catégories principales : les fourrages et les aliments concentrés.

I. Les fourrages

Les plantes fourragères englobent généralement un très grand nombre d'espèces : des légumineuses, des graminées et d'autres. Cet état de fait résulte de la nature de ce que sont les plantes fourragères, dont la définition générale regroupe toutes les espèces dont les parties végétatives servent à l'alimentation des animaux **(Pellerin .D, et al, 1998).**

Les fourrages sont classés en trois catégories, selon leur mode de conservation et leur teneur en MS : les fourrages verts, les ensilages et les fourrages secs. Une 4^{ème} catégorie d'aliments peut être assimilée aux fourrages : il s'agit des racines et tubercules et de leurs dérivés. **(Cuvelier *et al.*, 2005).**

I.1. Les fourrages verts

Les fourrages verts comprennent les herbes. Dans nos régions, l'herbe pâturée est un fourrage de valeur nutritionnelle élevée, peu coûteux à produire, et qui peut constituer, comme nous allons le voir, le seul aliment de ration de la vache laitière. **(Cuvelier *et al.*, 2005).**

I.2. Les fourrages secs

Les fourrages secs comprennent les foin et les pailles. La luzerne, qui peut notamment être valorisée sous forme de foin.

Il s'agit d'aliments ayant en commun une teneur en MS élevée, supérieure ou égale à 85%, riches en fibres, et issus de l'exploitation des herbes à des stades assez avancés, c'est-à-dire soit l'épiaison/floraison pour les foin, soit la maturation pour les pailles. Dans le cas de la production de foin, on utilise les tiges et feuilles des graminées et des légumineuses, tandis que la paille est le coproduit de la production des céréales. (Quentin, 2006 ; Françoise, 2006).

I.2.1. Le foin

Le foin et les résidus de récolte devraient être utilisés dans un système alimentaire rationnel, et avec un minimum de gaspillage; quand c'est possible, ils devraient être distribués dans des râteliers ou mangeoires pour éviter la souillure. Les foin et les résidus de récolte sont mieux valorisés s'ils sont hachés.

Le foin de pâturage a une nature et souvent une faible qualité et provient de végétation non améliorée. (Souttie, 2004).

Le rendement de foin à 15% augmente de 28 à 34% quand la part de légumineuse dans le mélange semé passe de 75% à 33%. La composition du foin varie selon l'espèce de légumineuse et céréale. Le pois fourrager participe pour plus de 3,5 fois au rendement du foin que la vesce. Les associations avec l'orge produisent un foin avec 25% de moins de légumineuse que les associations avec l'avoine et le triticale (Bouzerzour, 1989 et Makhoul, 1989).

I.2.2. La paille

La paille est constituée par les tiges et les rafles des épis égrainés des céréales. La valeur alimentaire de la paille est toujours faible, ce qui explique son utilisation comme litière ou comme aliment de lest. La paille se caractérise en effet par une teneur en fibres très élevée, avec un haut taux de lignification de la cellulose/hémicellulose, une teneur en sucres solubles et en protéines très faible, de même qu'une teneur en énergie faible. Cependant, la paille est un aliment qui présente un certain intérêt : elle stimule la mastication, la rumination et le brassage des papilles. Elle ralentit également les fermentations, ce qui permet de lutter contre l'acidose du rumen lors d'administration de rations très riches en glucides fermentescibles (*cf. infra*). Aussi, chez les animaux très performants, elle est parfois utilisée à raison de 1 à 2 kg de paille fraîche/jour dans une ration mélangée. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

I.2.3. Le luzerne

Appartenant au groupedeslégumineuses, la luzerne est une plante fourragère semée soit en culture pure, on parle alors de luzernière, soit en association avec une graminée (dactyle, fétuque élevée). Une luzernière peut fournir 3 à 6 coupes/an, la fenaison s'effectuant toutes les 5 semaines, et peut être maintenue en production pendant 4 à 5 ans. La luzerne assurant la fixation de l'azote atmosphérique, tout apport d'azote minéral ou organique est généralement inutile et sans effet sur le rendement ou la teneur en protéines de la plante. . (Rita.A,M,melis,etal 2017).

I.2. 4. Les ensilages

L'ensilage est une technique de conservation par voie humide, faisant appel à l'anaérobiose et à une fermentation acidifiante à dominante lactique afin de minimiser les pertes de matière sèche, de valeur alimentaire et d'éviter le développement de micro-organismes indésirables (Bernard, 2004).

Les taux de matière sèche sont de 15-20% («herbe», céréales, fabacées) ou d'environ 35% (maïs).

L'ensilage d'herbe

L'ensilage d'herbe préfané consiste à éparpiller l'herbe et à la laisser séjourner sur le sol durant une période limitée pendant laquelle elle sèche partiellement. L'herbe préfanée est ensuite mise en andain, puis récoltée afin de réaliser le silo. Une fois le silo réalisé, les fermentations démarrent rapidement, et il faut compter une période de 4 à 6 semaines pour avoir une stabilisation. La production totale sur l'année varie en général entre 10 et 15 T de MS/ha.

Les facteurs de variation de la qualité de l'ensilage sont identiques à ceux de l'herbe, à savoir la composition botanique de la prairie, le cycle et le stade de végétation (*cf. supra*).

Un autre facteur spécifique doit être cité : l'intensité du pré fanage. Le pré fanage influence de façon très

importante la teneur en MS de l'ensilage, qui peut passer de 30% pour un ensilage faiblement pré fané à 60 % pour un ensilage très pré fané. Le pré fanage n'influence par contre pratiquement pas la composition chimique, ni la valeur nutritionnelle de l'ensilage d'herbe.

Ainsi, les teneurs dans la MS en MAT, en cellulose, en DVE et en énergie, par exemple, ne sont pratiquement pas modifiées par l'intensité du pré fanage.

Dans ce contexte, il est aisé de comprendre qu'il est toujours souhaitable de réaliser une analyse de son ensilage d'herbe pour le calcul des rations, puis que des variations de la teneur en MS ont des répercussions

importantes sur les apports de nutriments dans la ration. Prenons un exemple pour illustrer ce dernier point. Soit une vache laitière de 650 kg qui reçoit 25 kg d'ensilage d'herbe/jour. Selon l'intensité du pré fanage réalisé, les apports en MS et en nutriments seront très différents, de même donc que la production laitière qui sera permise. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.5. L'ensilage de maïs

Le maïs est un aliment qui permet la production d'un fourrage énergétique au sein de l'exploitation. On le récolte soit sous forme de plante entière, d'épi broyé, ou de grain humide.

La culture du maïs se pratique partout en Région wallonne, mais à faible échelle en Ardenne et Haute Ardenne, où les conditions climatiques sont rarement propices à l'obtention d'un maïs de qualité satisfaisante. Le temps de culture étant en effet limité (gelées tardives au printemps, empêchant un semis précoce, et gelées précoces en automne), il est très difficile d'obtenir une maturité suffisante dans la plante. Par ailleurs, en cas de gel, la teneur en MS peut apparaître suffisante (30 %), alors que les teneurs en amidon sont relativement faibles. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.6. Ensilage de maïs plante entière

Le stade pâteux (grains s'écrasant difficilement, rayables à l'ongle) constitue le stade de végétation privilégié pour réaliser un bon ensilage de maïs plante entière. Ceci correspond à une teneur en MS entre 30 et 35 %. A ce stade de récolte, on peut s'attendre à une bonne conservation du silo, un tassement du silo plus facile et des pertes modérées par écoulement de jus. Notons que la qualité de l'ensilage sera cependant conditionnée à un hachage correct des grains : si les grains ne sont pas broyés, ils échappent à la digestion dans le rumen, sont fermentés partiellement dans le gros intestin et ne profitent donc pas pleinement à l'animal.

L'ensilage de maïs plante entière est un aliment grossier humide dont l'utilisation est relativement courante dans les rations pour vaches laitières. Étant donné qu'il est déficitaire dans la majorité des nutriments, ils l'utilisent en général en complément d'une ration à base d'ensilage d'herbe. Dans tous les cas, la quantité maximale à administrer est de 5 à 5,5 kg d'aliment frais/100 kg de poids vif, soit 30 à 33 kg pour une vache de 600 kg. Chez la

vache gestante et en lactation, il est préférable de ne pas distribuer plus de 15 kg, car cela risquerait d'induire un excès d'énergie et de conduire à un état d'embonpoint. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

I.2.7. L'ensilage de maïs épi broyé

Ils s'agit ici de récolter la partie noble de la plante entière : rafles, grains et spathes. Le stade de récolte optimal est atteint lorsque la teneur en MS de l'épi est de l'ordre de 55 à 65 %. Cette teneur permet en effet une bonne conservation du silo et un tassement aisé, et garantit un meilleur éclatement des grains. L'ensilage de maïs épi broyé présente une densité énergétique plus élevée que l'ensilage plante entière (tableau 9), puisque sa proportion d'amidon est plus importante. Il apporte par contre moins de structure dans la ration. Chez la vache laitière, on recommande des quantités allant de 2 à 12 kg.

I.2.8. L'ensilage de maïs grain humide

Ce type d'ensilage est réalisé en ne récoltant que les grains, c'est-à-dire la partie noble de l'épi. Le stade idéal de récolte se situe entre 60 et 65 % de MS. La proportion d'amidon est donc plus élevée que pour l'épi broyé, l'ensilage de maïs grain humide est un véritable concentré d'énergie (tableau 9). Parallèlement, il apporte encore moins de structure que l'épi broyé ensilé. Les quantités recommandées chez la vache laitière vont de 2 à 6 kg.

L'ensilage de maïs épi broyé et l'ensilage de maïs grain humide sont en général réservés aux animaux à niveau de production élevé, en raison de leur densité énergétique élevée. Ils permettent en outre une plus grande utilisation de l'herbe dans la ration, en raison de leur encombrement moindre. Les quantités à incorporer dans la ration doivent toutefois être limitées, en raison du risque accru d'acidose. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

I.2.9. L'ensilage de pulpe humides et l'ensilage de pulpe surpressées

Ces deux types d'ensilage sont issus des coproduits récupérables de la sucrerie. L'extraction des sucres hors des cossettes de betteraves sucrières donne en effet d'un côté le jus riche en sucre, et de l'autre, les pulpes. Après une 1^{re} pression, on obtient des pulpes humides, qui peuvent éventuellement retourner en exploitation pour y être ensilées. Les pulpes humides peuvent également subir une 2^e pression, qui permettrait d'obtenir des pulpes surpressées, qui peuvent elles aussi retourner en exploitation pour être ensilées (figure 7), ou subir une déshydratation qui permettrait d'obtenir des pulpes séchées. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

I.2.10. Les céréales immatures

Dans les régions agricoles froides où la culture du maïs est non rentable, ou bien en agriculture biologique, les céréales immatures représentent une opportunité intéressante.

Les céréales immatures ensilées, de par la quantité de glucides que leur grain renferme, sont un complément énergétique adapté aux ensilages d'herbe, pouvant se substituer à l'ensilage de maïs dans les rations pour vaches laitières.

Il faut distinguer, en fonction du stade de récolte de la plante, d'une part la céréale fauchée en vert, et d'autre part la céréale immature à proprement parler, récoltée à 30-40 % de MS, au stade laiteux-pâteux. Dans ce dernier cas, les céréales sont ensilées avant maturité, avec une partie des tiges et du feuillage. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

I.2.11. Les racines et tubercules, et leurs dérivés

Les racines et tubercules résultent de l'accumulation de réserves glucidiques dans les parties souterraines des végétaux : racines de betterave sucrière et fourragère, de chicorée, navet, carotte et manioc et tubercules de pomme de terre et de topinambour.

Il s'agit d'aliments caractérisés par une teneur en eau très élevée ($\geq 75\%$) et des teneurs faibles en matières azotées et en fibres de type cellulose. Les betteraves présentent la particularité d'être cependant riches en fibres de type pectines. Les substances de réserve sont principalement l'amidon dans le cas de la pomme de terre et des sucres solubles dans le cas des betteraves, de la carotte, du navet, de la chicorée et du topinambour.

Ce sont des aliments savoureux, généralement très digestibles, qui présentent en outre l'avantage de rester frais très longtemps, pratiquement jusqu'à la fin de l'hiver, à condition d'être préservés du froid. Nous présentons ci-dessous un bref aperçu des aliments les plus fréquemment rencontrés. (Cuvelier, Dufrasne, 2009)

I.2.12. Les betteraves et leurs dérivés

Il existe deux grands types de betteraves : la betterave sucrière et la betterave fourragère. Entre ces deux grands types, il existe des betteraves demi-sucrières et des betteraves demi-fourragères. C'est d'abord le taux en MS de la betterave qui les distingue. Betteraves fourragères : $< 12\%$ de MS, Betteraves demi-fourragères : 12 à

16% de MS, Betteraves demi-sucrières : 16 à 24% de MS, Betteraves sucrières : $> 24\%$ de MS

Mais c'est également la teneur en sucres solubles. Les betteraves ont toutes des teneurs élevées en sucres solubles, mais les betteraves fourragères présentent des teneurs moindres

que celles observées pour les betteraves sucrières (de l'ordre de 61 et 68 % de la MS, respectivement).

La culture des betteraves consiste à récolter les racines en fin de saison et à les envoyer en sucrerie (betteraves sucrières) ou à les stocker à la ferme (betteraves fourragères, demi-fourragères et demi-sucrières). **Cuvelier, Dufrasne, 2009**)

1.2.13. Les pommes de terre

Les pommes de terre et leurs coproduits issus de l'industrie agro-alimentaire (épluchures, frites, purée, ...) sont parfois utilisés dans les rations pour vaches laitières.

La valeur énergétique élevée (de l'ordre de 1160 VEM/kg de MS) et leur effet bénéfique sur l'ingestion, les pommes de terre sont comparables aux betteraves. Elles présentent une teneur en MS faible (entre 20 et 25 %), de même que des teneurs en matières azotées, en fibres et en minéraux faibles.

L'amidon s'y trouve par contre en abondance, ce qui explique la teneur en énergie élevée.

La pomme de terre doit ainsi être considérée comme un aliment riche en énergie mais pauvre dans tout le reste, qui permettra de réduire la quantité de céréales dans la ration, mais qui nécessitera une complémentation adéquate en protéines et en minéraux. Les quantités optimales à distribuer se situent aux environs de 2,5 kg de MS de pommes de terre crues/vache. Jour, ce qui correspond à ± 10 kg de pommes de terre crues. Les pommes de terre ne doivent pas être redistribuées en début de repas. Elles peuvent en effet occasionner des obstructions œsophagiennes. Une administration en fin de repas permet de réduire les accidents, les animaux se montrant moins gloutons. **Cuvelier, Dufrasne, 2009**).

II. Aliment concentré

Les aliments concentrés se caractérisent tous par des teneurs en MS et en énergie élevées. Certains d'entre eux sont également riches en protéines, c'est le cas pour les graines de protéagineux et d'oléagineux. **(Christine, 2010 et Isabelle, 2010)**

On distingue 2 catégories d'aliments concentrés:

- Les aliments concentrés simples, tels que les graines de céréales et leurs coproduits, les graines de protéagineux, les graines d'oléagineux et leurs coproduits, les tourteaux, et les pulpes séchées.
- Ces aliments concentrés simples sont donc des matières premières. Les aliments concentrés composés, résultant d'un mélange d'aliments concentrés simples.

II.1. Le concentré simple

Les aliments concentrés produits sur l'exploitation. Il s'agit d'une part des céréales (toutes céréales confondues) et d'autre part des protéagineux (pois, féverole, lupin.....) (ITELV, 2012)

Les céréales sont des aliments secs, moins riches en matières azotées faibles avec également de faibles teneurs en fibres (à l'exception de l'épeautre, car il s'agit d'une céréale enveloppée) et de teneurs élevées en énergie. Les céréales sont riches en amidon, celui-ci représente en effet jusqu'à 65 à 70% de leur MS, selon la céréale considérée. Toutes les céréales se caractérisent en outre par des teneurs négatives en OEB. Le maïs présentant la valeur la plus négative. (Cuvelier *et al.*, 2005).

II.2 Le concentré composé

Les aliments concentrés composés résultent du mélange d'aliments concentrés simples. Ils s'agit donc d'un mélange de matières premières, sous forme de poudre, de granulés ou de

miettes, Les concentrés, qu'il s'agisse d'aliments concentrés simples ou composés, servent à équilibrer en azote et en énergie la ration de base, établie à partir des fourrages.

Utilisés

dans ce contexte, ils sont fréquemment appelés des «correcteurs». (Cuvelier *et al.*, 2005). Selon (Kadi *et al.* 2007), l'utilisation de l'ensilage est absente dans la quasi-totalité (98,75 %) des exploitations agricoles. Par contre l'aliment concentré composé du commerce est abondamment utilisé; 40 % des éleveurs distribuent plus de 10kg/vache/jour.

I . Besoins nutritifs de la VL

I.1. Effet d'apport énergétique

La quantité totale d'énergie contenue dans un aliment est appelée l'énergie brute (EB). Elle varie selon la nature de l'aliment, en fonction des nutriments présents dans celui-ci. L'EB n'est jamais valorisée complètement par l'animal (figure 03). En effet, selon la digestibilité de la ration, une fraction plus ou moins importante de l'EB se retrouve dans les matières fécales et est donc perdue. L'énergie résiduelle s'appelle l'énergie digestible (ED). Une fraction de l'ED est ensuite perdue via les urines et les gaz, l'énergie restante s'appelle l'énergie métabolisable (EM). Au niveau cellulaire, l'EM est en partie dissipée sous forme d'extra-chaleur, c'est-à-dire un surplus de production de chaleur chez l'animal qui a fait un repas, le solde étant l'énergie nette (EN), soit l'énergie disponible pour les cellules animales.

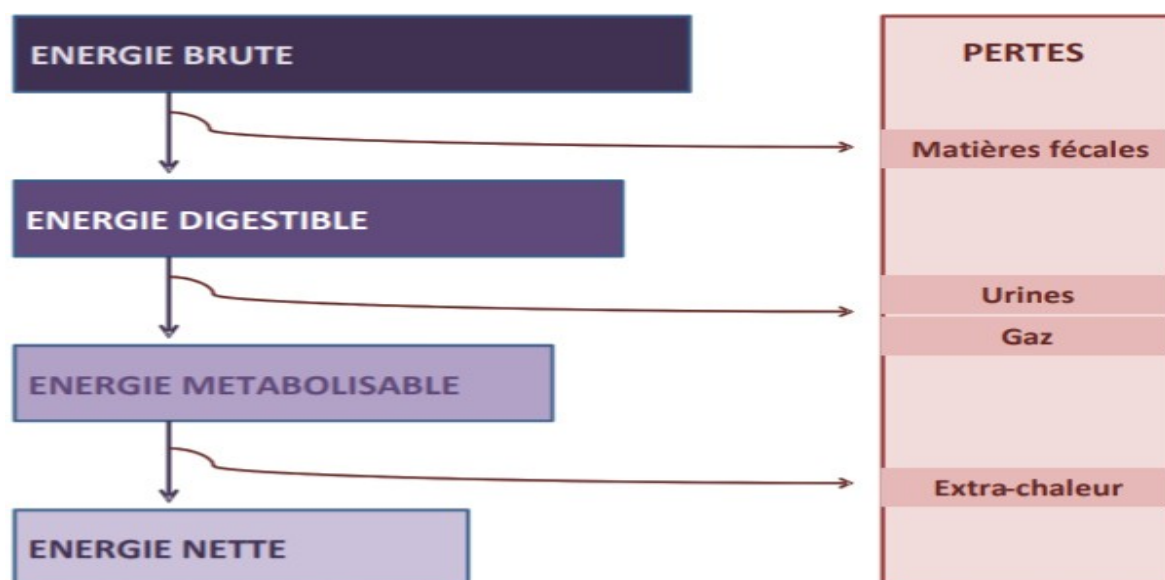


Figure 03: Utilisation de l'énergie des aliments chez les ruminants (Cuvelier *et al.* 2010).

L'EN est utilement employée pour les besoins d'entretien ou de production. Ceci explique que les valeurs énergétiques des aliments sont toujours exprimées en EN.

1 VEM correspond à la quantité d'EN contenue dans 1 g d'orge. Pour faciliter les calculs et matérialiser l'énergie, il a en effet été convenu de prendre un aliment de référence, en l'occurrence l'orge, et de comparer les autres aliments à sa valeur énergétique.

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

Ainsi, 1 kg d'orge correspond à 1000 VEM, ou encore, à 1 KVEM. Par rapport à l'unité énergétique de référence qui est la calorie, retenons que 1 kg d'orge contient 1650 Kcal d'EN.

Il est important de préciser ici que nous parlons bien de 1 kg d'orge, et non pas de 1 kg de MS d'orge.

Les teneurs énergétiques des aliments distribués aux bovins sont très variables. Le tableau 01 donne quelques exemples. (Cuvelier *et al.* 2010).

Tableau 02: les teneurs énergétiques des aliments distribués aux bovins. (Cuvelier *et al.* 2010).

ALIMENT	TENEUR EN KVEM	TENEUR EN KVEM
	Dans l'aliment frais	Dans la MS
1 Kg de maïs grain	1,07	1,23
1 Kg de pulpe séchées	0,87	0,96
1 Kg de tourteau de soja	0,99	1,13
1 Kg d'ensilage d'herbe préfané de très bonne qualité	0,36	0,81
1 Kg d'ensilage de maïs	0,28	0,89
1 Kg d'ensilage de pulpe sur pressées	0,21	1,01
1 kg d'orge	1	1,13

Selon Vermorel *et al.* (1992), le besoin d'entretien des vaches en stabulation entravée est généralement pris égal à 70 kcal ENL par kg p 0,75, ce qui correspond à 5,0 UFL pour une vache de 600 kg. Le système du NRC prend une marge de sécurité de 14% (80 kcal ENL Kg 0,75) par rapport aux valeurs obtenues en chambres respiratoires. En revanche, la valeur

Adoptée

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

par L'ARCE est inférieure de 6% à celle des autres pays (110 contre 117 Kcal EM/Kg p0,75 pour une ration moyenne, soit environ 67 kcal ENL/k

I.2. effet d'apport azoté

L'alimentation azotée est un élément-clé du rationnement des vaches laitières car elle module à la fois les performances et l'impact environnemental de l'élevage. (Faverdin *et al.*, 2003).

Selon Araba (2006), les apports azotes n'ont que peu d'effet sur la composition du lait. L'augmentation de ces apports dans la ration quotidienne entraîne une augmentation conjointe des quantités de lait produit et des protéines secrétées, de sorte que le taux protéique reste peu ou modifié. Mais, une ration riche en protéines brutes (17% ou plus) peut entraîner des laits contenant des quantités importantes d'urée. Ce taux d'urée du lait est très corrélé à celui du sang de la vache et peut être utilisé comme indicateur d'une sur-alimentation azotée.

Par ailleurs, l'amélioration du profil en acides aminés limitant, en particulier en méthionine et en lysine digestible dans l'intestin, permet d'augmenter la teneur du lait en protéines et en caséine sans avoir d'effets significatifs sur le volume de lait produit ou sur le taux butyreux.

I.3. Effet d'apport de matière grasse

Le taux butyreux du lait semble diminuer quand la ration est pauvre (moins 3%) ou riche (plus 6%) en matière grasse. Ces réponses dépendent du type de régime utilisé et de la nature des sources de lipides. Les réponses les plus fortes s'observent avec les aliments les plus pauvres en acides gras du départ : betterave, pulpe sèche de betterave, etc. lorsque différents types de matières grasses sont comparés, le taux butyreux est plus élevé avec les matières grasses pauvres en acides gras polyinsaturés qu'avec celles qui en sont riches. La supplémentation des rations en lipides entraîne toujours une diminution du taux protéique, même lorsqu'ils sont protégés. Celle-ci est cependant moins marquée en début qu'en milieu de lactation (Araba, 2006).

Selon Ferlay (2013), le lait de vache contient en moyenne 40 g/kg de matière grasse, qui est constituée à 96% de triglycérides (TG), 1,1% de phospholipides, 0,5% de cholestérol et 0,02% d'esters de cholestérol. La MGL comporte environ 500 AG dont près de 150 ont été identifiés jusqu'à présent. Pour des laits provenant de régimes témoins et supplémentés en lipides, elle est composée, en moyenne (minimum - maximum), à 70% d'AGS (34,9 - 78,2%), 25,6% d'AGMI (16,5-49,8%) et 3,3% d'AGPI (1,9-14,1%) et 4% d'AGtrans (1,4-31,8%).

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

Cette variabilité est liée principalement aux facteurs alimentaires et à la double origine des AG sécrétés dans le lait : alimentaire ou endogène. Les régimes distribués aux vaches laitières ont une teneur faible en AG totaux (2 - 3%). Les AG les plus abondants dans la ration des ruminants sont les acides oléique, linoléique et linoléniques, apportés par les fourrages, les céréales ou les graines oléagineuses.

II. Effet de la composition de la ration

II.1. Effet du fourrage

La production de denrées animales de premier choix telles que la viande ou le lait nécessite la production et l'utilisation de fourrages de qualité. L'alimentation est, en effet, la clé de toute production animale. Le terme fourrage désigne l'ensemble des aliments ligneux consommés par les herbivores. Ces végétaux appartiennent à diverses familles mais surtout à celles des graminées, des légumineuses, des astéracées et des chénopodées. Les fourrages les plus fréquemment rencontrés sont : l'herbe, le foin, le maïs, les pulpes de betterave, le chou, etc. (Quentin *et al.* 2006).

Selon Gaëtan *et al.* 2011), Les fourrages sont souvent pauvres en sucres et riches en protéines qui se dégradent rapidement au niveau du rumen. Augmenter la teneur en sucres des fourrages permet aux microbes du rumen de mieux utiliser les protéines dégradées des fourrages et entraîne ainsi une amélioration de la performance des vaches laitières.

Les fourrages contribuent dans l'augmentation du taux butyreux du lait par le biais des micro-organismes qui fermentent la cellulose et l'hémicellulose en acétate et butyrate, précurseurs de la fabrication de la matière grasse du lait. L'ensilage de maïs donne un lait riche en matières grasses en comparaison avec d'autres ensilages (tel que l'ensilage d'herbe), car il est relativement bien pourvu en matières grasses (environ 4% MS) et favorable aux fermentations butyriques. L'apport d'ensilage de maïs est aussi souvent associé à des taux protéiques élevés, en raison de sa valeur énergétique élevée. Les comparaisons faites entre ensilages et foin montrent que le foin est plus efficace dans l'élaboration d'un taux butyreux élevé par rapport au même fourrage ensilé, même s'ils présentent la même quantité de fibres (Araba, 2006).

II.2. Effet de concentré

Le type de concentrés utilisé reflète la nature des glucides de la ration. La quantité ainsi que le type de glucides ingérés par l'animal influencent les teneurs en matières grasses et protéiques du lait. Dans ce sens, plusieurs études ont cherché à comparer l'effet des parois (pulpe séchée de betteraves, drèches de brasserie, ...) et des sources d'amidon (blé, orge, maïs). À fort taux de concentrés (+ de 50%), ce sont les céréales qui entraînent des chutes plus importantes de taux butyreux. Suite à la consommation de quantités élevées d'amidon, la fermentation au niveau du rumen donne lieu à des quantités importantes de propionate, ce qui se répercute positivement sur le taux protéique et non sur le taux butyreux.

Toutefois, cette influence dépend du type d'amidon (et de la forme de distribution de ces aliments). L'orge et l'avoine, dont l'amidon est rapidement dégradé par la microflore ruminale, influencent plus le taux butyreux que le maïs dont la dégradabilité de l'amidon est plus lente. Quant aux aliments riches en sucres simples (betteraves, mélasse), ils augmentent la production ruminale de butyrate, ce qui est favorable à des taux butyreux élevés (Araba, 2006).

Selon Cuvelier *et al.* (2005), l'administration de quantités importantes de concentrés influence également le TB du lait par une seconde voie. Une forte proportion de concentrés modifie en effet également la structure physique de la ration. La durée de mastication est ainsi réduite, ce qui entraîne une diminution de la production de salive. La salive jouant un rôle tampon par rapport aux acides du rumen, sa diminution est responsable d'une diminution du pH ruminal, qui elle-même, entraîne une diminution des fermentations acétiques au profit des fermentations propioniques. Ce faisant, la production d'acide acétique est diminuée, ainsi que la synthèse de MG dans la mamelle. Par cette seconde voie, l'excès de concentrés entraîne donc également une diminution de la fibrosité de la ration, via une structure physique de la ration plus fine, avec à nouveau des répercussions sur le TB du lait.

II.3. Effet du mode de présentation physique des aliments

L'alimentation rationnelle des vaches laitières exerce une influence prépondérante tant sur la production quantitative que sur la production qualitative du lait destiné à des utilisations industrielles (Bérard, 1936).

De façon générale, la réduction des aliments en particules de plus en plus fines se traduit par une diminution du taux butyreux comme dans le cas des régimes riches en aliments concentrés.

Des études ont montré une corrélation positive entre l'indice de fibrosité d'une ration (temps

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

de mastication et de rumination) et le taux butyreux.

La fibrosité de la ration est principalement influencée par la finesse de hachage des fourrages. Ainsi, quand les ensilages sont finement hachés, le taux butyreux diminue alors que le taux protéique reste pratiquement inchangé. En effet, si la ration manque de structure, la vache lamâchera peu et le temps de rumination diminuera, réduisant ainsi la production de salive, substance riche en tampons.

Ainsi, avec l'herbe jeune, il conviendrait de compléter la ration avec un peu de foin grossier (ou un peu de paille) pour améliorer sa structure. Le broyage fin des aliments concentrés est également susceptible de diminuer la fibrosité de la ration. Ainsi, les céréales présentées sous forme aplatie ou légèrement concassée entraînent une moindre chute du taux butyreux, essentiellement au-delà de 50 à 60% de concentrés dans la ration (Araba, 2006).

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

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

III-1-Influence du bilan énergétique sur la fertilité

III-1-1-Déficit énergétique:

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

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

III.1.2.Excès énergétique:

L'origine de cet excès d'énergie est rencontrée dans les élevages intensifiés du fait d'un déséquilibre des rations, lorsque trop de concentrés riches en énergie sont distribués, il y a une baisse de PH du rumen se traduit par une baisse de rumination,

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

éventuellement des troubles nerveux et des affectations des pieds. (CHRISTIANE et JEANPIERRE, 1999).

Plus la ration est riche en énergie, elle influence négativement sur la fonction de la reproduction; l'obésité entraîne une hypothalypohormonale avec notamment des chaleurs silencieuses ou retard d'ovulation.

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

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

III.2.1. Carences azotées

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

III.2.2. Excès azotés:

L'excès alimentaire d'azote dégradable entraîne une intoxication ammoniacale qui entrave le maintien ou l'établissement de la glycémie. Elle provoque une baisse du pH utérin et donc des conditions de survie difficiles pour les ovocytes et les spermatozoïdes. Inhibe aussi la synthèse de progestérone, elle est directement toxique pour l'embryon et provoque des avortements (WOLTER, et POINTER, 1997).

III.3. L'influence minérale-vitaminique sur la fertilité :

III.3.1 Minéraux majeurs:

➤ Le calcium:

Des apports calciques importants dès le début de la lactation, associés à la vitamine D, permettent l'accélération de l'involution utérine et de la reprise de la cyclicité ovarienne.

L'hypocalcémie se manifeste souvent associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine, et finalement aux métrites. Il est toutefois difficile de conclure sur l'influence réelle des épisodes d'hypocalcémie puerpérale sur le retard d'involution utérine et donc sur le retard à la fécondation, les vaches sujettes à cette pathologie métab

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

olique présentant une production laitière supérieure et donc vraisemblablement un déficit énergétique plus prononcé (KAMGARPOUR et al. 1999).

La carence en calcium se traduit par des troubles de la fécondité : retard de l'involution utérine et de l'apparition de cyclicité après le vêlage (VALLET, 2000).

En début de lactation, il y a un accroissement de l'involution utérine et la reprise des cycles ovariens lors d'apports importants de Ca, associés à la vitamine D.

Une carence ou un excès de calcium dans la ration modifie le rapport phosphocalcique et augmente le risque de fièvre du lait qu'il faut éviter (SOMMER, 1985).

➤ **Lephosphore:**

Les carences en phosphore sont classiquement invoquées lors de troubles de la fertilité chez les vaches laitières. Lorsque le déficit phosphorique excède 50 % des besoins, on constate une augmentation de la fréquence du repeat breeding, des kystes ovariens, et de l'œstrus.

Ainsi, on estime qu'il y a dégradation de l'efficacité de l'insémination (VAGNEUR, 1996; NICOL, 1996), lors d'un excès de 20 g de phosphore.

Les déséquilibres en phosphore de ± 10 g par rapport aux besoins ont toujours pour conséquence une chute du taux de fertilité (BADINAND, 1983).

➤ **Le magnésium:**

Des longs vêlages, des non-délivrances, et des retards de l'involution utérine suite à une diminution du contractilité du myomètre, ont été liés à des carences en magnésium (BADINAND, 1983; VALLET, 2000).

L'apport excessif en Magnésium peut gêner l'absorption du Ca et du phosphore et prédisposer ainsi à d'autres troubles métaboliques comme la fièvre du lait (PAYNE, 1983).

Des apports de 2 g/Kg de MS dans les troupeaux sujets aux vêlages difficiles, aux rétentions placentaires et aux métrites sont recommandés (SERIEYS, 1997).

B-Minéraux mineurs:

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

Le sélénium:

Le sélénium est l'oligoélément dont le rôle dans la reproduction chez la vache laitière a été le plus étudié (ENJALBERT, 1994).

Il est déficient dans la quasi totalité des aliments de vaches laitières à l'exception des tourteaux dont il contient 0.1, 0.4 mg/kg de MS (SERIEYS, 1997).

Les besoins en ce minéral, se situent entre 0.1 et 0.2 mg/kg de MS (FARDEAU, 1979; ENJALBERT, 1996)

Pendant l'allactation, si la complémentation en cet élément est insuffisante, les vaches peuvent se trouver fortement carencées au tarissement et être particulièrement exposées aux rétentions placentaires, aux infections mammaires (SERIEYS, 1997), aux métrites, voire aux kystes folliculaires (ENJALBERT, 1994).

➤ **Le manganèse:**

La carence en manganèse est responsable d'un retard de puberté chez les génisses, et d'une diminution de la fertilité chez les vaches (LAMAND, 1970).

Elle peut aussi diminuer l'activité ovarienne et entraîner une baisse du taux de réussite ou des avortements (ENJALBERT, 1994).

➤ **Le zinc:**

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

➤ **L'iode:**

L'iode, par le biais des hormones thyroïdiennes, stimule l'activité gonadotrope de l'hypophyse (ENJALBERT, 1994). De ce fait, une carence en iode se traduit par une diminution voire un arrêt de l'activité ovarienne (LAMAND, 1970; FARDEAU, 1979).

Elle peut même diminuer le taux de réussite des inséminations et entraîner, au plus tard, un arrêt du développement fœtal, des avortements, des mortinatalités et des rétentions placentaires (FARDEAU, 1979; ENJALBERT, 1994).

➤ **Le cuivre:**

Les carences en cuivre peuvent entraîner une diminution de l'appétit (LAMAND, 1970) et de l'activité

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

téovarienne, des mortalités embryonnaires et des avortements (ENJALBERT, 1994), voire même des rétentions placentaires et des retards de l'involution utérine (BONNEL, 1985).

➤ **Lecobalt:**

Cet élément est essentiellement présent dans la vitamine B12. Chez les ruminants, le cobalt est indispensable à la flore du rumen, sans lequel, la flore est gravement perturbée et ne peut assurer la dégradation de la cellulose (LAMAND, 1970).

Les ovaires sont non fonctionnels en cas de carence en cobalt (ENJALBERT, 1994).

Les vitamines sont des substances apportées en petites quantités par l'alimentation mais indispensables à la croissance et au fonctionnement des organes, notamment par leur effet catalytique de nombreuses réactions enzymatiques (VALLET, 2000).

Seul le groupe liposoluble est déterminant, et la vitamine A y apparaît prépondérante (FROMAGEOT, 1978).

➤ **La vitamine A:**

La carence en vitamine A est responsable des irrégularités du cycle œstral par altération de l'appareil reproducteur à savoir, dégénérescence folliculaire, défaut de ponte ou vulvaire ou de nidation (WOLTER, 1994).

Elle peut même diminuer le taux de fécondation et provoquer des avortements, des rétentions placentaires (ENJALBERT, 1994), et des métrites (ENNYUER, 1998b).

➤ **La vitamine D:**

Elle joue un rôle dans le maintien de la teneur en Ca, grâce à l'amélioration de l'absorption intestinale de ce dernier, ainsi que du magnésium, du fer et du Zinc (WOLTER, 1994).

En cas de carence, le métabolisme phosphocalcique se trouve perturbé avec toutes ses répercussions sur les performances reproductives; dans ces sens, une augmentation de l'intervalle vêlage – 1^{ère} chaleur (WARD, 1971).

➤ **La vitamine E:**

La vitamine E agit de façon conjointe avec le sélénium (WOLTER, 1994). L'apport recommandé en vitamine E est de 15 mg/kg de MS de ration, soit environ 180 mg par

CHAPITRE III : IMPACT DE L'ALIMENTATION SUR LA PRODUCTION LAITIÈRES

jour pendant le tarissement et 300 mg/jour pendant la lactation (ENJALBERT, 1996).

L'utilisation de quantités élevées de vitamine E pendant le tarissement est justifiée par l'importance des risques post partum, mais aussi par une chute physiologique de la concentration sérique de cette vitamine dans les jours qui précèdent le vêlage (ENJALBERT, 1996).

I. Méthodologie de travail

I.1. Choix de ITEL V :

L'ITELV a été choisi de lieu de l'étude de façon à obtenir la plus grande hétérogénéité ; le but étant de constituer un échantillon assez représentatif de l'élevage bovin laitier dans la région d'étude.

La figure N°4 représente la localisation d'ITELV concernée par notre travail.

Le choix d'exploitation a pris en compte :

- La coopération de l'éleveur, notamment l'acceptation des contraintes du suivi ;
- La condition que l'élevage soit agréé et son lait soit collecté ;
- La taille du troupeau avec un minimum de 54 vaches ;
- L'enregistrement des données d'élevage (surtout les événements de l'alimentation et de la reproduction).



Figure 04: Localisation géographique de l'ITELVBaba Ali (L'ITELV).

L'institution prend son origine dans l'ancien CNRZ (Centre National de Recherche en Zootechnie).

En 1976, avec la reconversion des nombreux programmes de développement de la FAO en instituts de développement, furent créés les deux instituts, à la base aujourd'hui, de l'existence de l'Institut Technique des Elevages par abréviation ITEL V.

En 1987, la mission de développement qui incombait aux instituts (IDEB et IDPE) a évolué vers

des missions purement techniques et scientifiques, d'où leurs reconversions pour devenir ITEBO et ITPE.

En 1999, les deux instituts précédemment cités ont été regroupés en une seule entité dénommée Institut Technique des Elevages (ITELV).

I.1.1 Exploitation d'élevage

I.1.1.2 superficies

La dotation en terre est conséquente au statut juridique d'exploitation. La superficie agricole utile (SAU) de l'exploitation étudiée varie de 21 ha pour l'exploitation. L'EAC ainsi que la ferme privée sont par contre moins dotée en terres avec respectivement 32 ha et 21 ha (tableau 03). Cette exploitation dispose toutefois d'une SAU largement supérieure à la moyenne nationale qui est de 8,3 ha.

Tableau 03 : Répartition des superficies et utilisation des terres.

	Exploitation
ST (ha)	32
SAU (ha)	32
SFT (ha)/ SAU (%)	31,25
CC (ha)/ SAU(%)	62,5
STI (ha)/ SAU(%)	17,19
SFI (ha)/ STI (ha) (%)	60
AUTRE (ha)	2
N B V	21

NBV / SAU	0,66
-----------	------

SAU : Superficie agricole utile, ST: Surface agricole totale, SFT : Superficie fourragère totale, STI : Superficie totale irriguée, SFI : Superficie fourragère irriguée, CC : Culture céréalière, NBV : Nombre de vache laitières, Les surfaces réservées aux cultures fourragères pour les besoins de la ferme.

I.1.2 Effectif de troupeau exploité.

La composition de troupeau est un indice primordial pour déterminer l'activité principale et secondaire au sein d'une exploitation

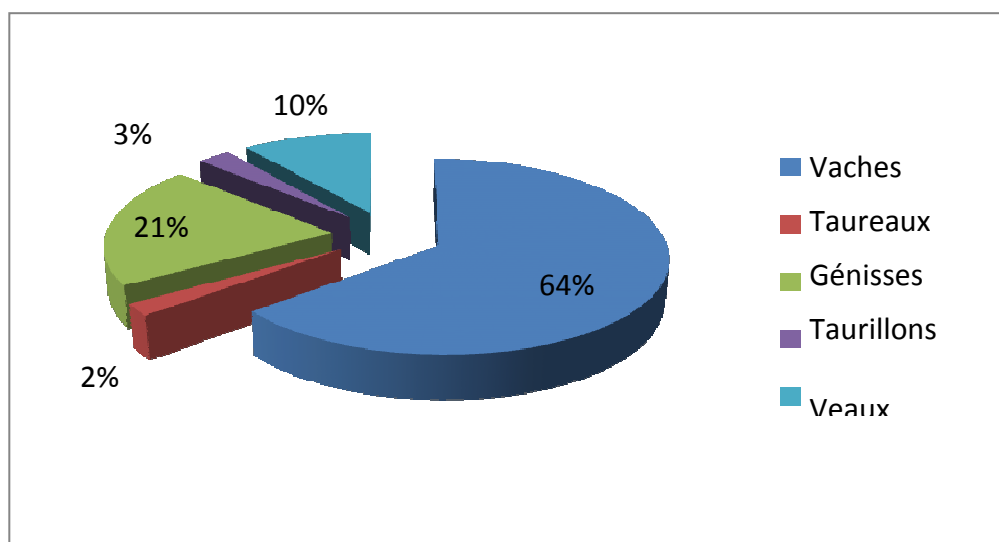


Figure 05 : Répartition des effectifs de troupeau exploité

I.1.3 La trame réglementaire et légale.

L'institut technique des élevages est un établissement à caractère administratif à vocation scientifique et technique régi par les dispositions des textes suivants :

- Décret 87/235 du 03 novembre 1987 portant statut type des instituts techniques de l'agriculture
- Décret N° 93/305 du 08/12/1993 modifiant et complétant le décret 87/235.
- Décret 99/42 du 13 février 1999 portant regroupement de deux instituts : Institut technique des petits élevages (ITPE) et Institut technique de l'élevage ovins et bovin (ITEBO).
- Arrêté interministériel du 02 mai 2001 portant organisation interne de l'ITELV
- Arrêté interministériel N° 001/B du 08/01/2003 complétant et modifiant Arrêté interministériel du 30 juin 2001 portant classification des postes supérieurs de l'ITELV.

- Arrêté interministériel N° 1670 de la 06/12/2006 portant désignation des membres du conseil d'orientation de l'ITELV.

I.1.4 - Mandat national de l'ITELV conformément aux dispositions réglementaires.

Conformément aux dispositions du Décret N° 93/305 du 08/12/1993 modifiant et complétant le décret 87/235 les missions globales de l'ITELV s'articulent autour de :

- La mise en œuvre des programmes nationaux d'appui au développement agricole et à la profession.

- La production d'un matériel biologique animal et végétal performant.

L'ITELV est chargé notamment, à l'instar de l'ensemble des instituts techniques,

- d'identifier, d'élaborer et de proposer les programmes techniques d'appui au développement

- d'assurer le transfert des acquis de la recherche en milieu producteur.

- d'assurer l'exécution des programmes arrêtés.

- de contribuer à la réalisation des actions arrêtées en matière de contrôle et d'agréeage conformément à la réglementation en vigueur

Dans son domaine spécifique l'ITELV développe un mandat national centré sur :

- la promotion des techniques d'élevage

- la valorisation des produits de l'élevage

- la mise en place des schémas de sélection et de croisement pour l'amélioration génétique des espèces animales existantes en Algérie (gros et petits élevages).

- Le développement des systèmes alimentaires et fourragers

- La mise en place de modèles de contrôle des performances zootechniques.

- La prise en charge du mandat national s'effectue à travers un plan d'activités développées dans le cadre d'une organisation précise.

I.1.5 Les activités de l'Institut technique des élevages.

Les activités de l'ITELV se développent autour de 5 axes fondamentaux.

I.1.5.1. Formation, vulgarisation et appui aux producteurs

- Formation et perfectionnement au profit des acteurs institutionnels, des producteurs et des organisations professionnelles.

- Le conseil aux entreprises et exploitations agricoles.

I.1.5.2. L'expérimentation

- Testage et évaluation des dispositifs techniques de production.

- Testage et des ressources biologiques et des intrants.

I.1.5.3. Alimentation et nutrition

- Evaluation des systèmes alimentaires.

- Valorisation et connaissances produits et sous produits locaux.

I.1.5.4. Amélioration génétique et reproduction.

- Connaissance, évaluation et recensement des populations animales locales.
- Amélioration des performances reproductives des espèces animales.
- Multiplication et diffusion des taxons locaux.
- Conservation et préservation des ressources génétiques animales locales.

I.1.5.5. Etudes, enquêtes et analyses économiques

- Evaluation des politiques et des programmes de développement mis en œuvre.
- Evaluation économique des procédés et des itinéraires techniques développés
- Analyse et suivi des marchés des produits animaux.
- Analyse-diagnostic du fonctionnement et des performances des filières animales.
- Evaluation des performances techniques et économiques des élevages.

I.1.6. Département des Ruminants

I.1.6.1.Principales activités :

- 1 - Etudes de comportements, de Rendements et des modes d'Exploitation des fourrages (variétés de fourrages - fourrage par la culture hydroponique – enrubannage d'ensilage de maïs).
- 2- Valorisation des matières premières locales (substitution Mais/Orge) et sous produits agro-industriels.
- 3- Préservation, sauvegarde et valorisation du patrimoine foncier par le recours au partenariat.

I.2. Animaux

Les données présentées dans cette étude ont été sur 54 vaches laitières dans l'exploitation de l'ITELV. La majorité des vaches suivies sont de race Montbéliarde, Holstein pie noire de tout rang de vêlage. 36% des vaches sont nées et inséminées dans les pays d'origine et 64% sont nées et élevées en Algérie ; elles appartiennent aux 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème}, 6^{ème} et 7^{ème} génération.

I. 3. Collecte des données

Les années ont été collectes à partir d'un plusieurs paramètres sont mesurés, observés ou estimés :

- ❖ Les quantités de fourrages et de concentrés distribuées ;
- ❖ Les quantités de lait produites ;

- ❖ La date du dernier vêlage ;
- ❖ L'évaluation de l'état corporel et le poids des vaches.

Tableau 04: Valeurs nutritives des fourrages utilisés par les exploitations étudiées(ITELV)

Aliment	MS (%)	UFL	PDIN	PDIE
Foin d'avoine	86	0.53	34	53
Paille	88	0,42	22	44
Bersim	14,3	0,89	115	91
Orge en vert	23.2	0.72	62	71
Mauvaises herbes	68	0.89	96	101
Luzerne	16.2	0,83	132	90
Ensilage d'avoine	31.8	0,67	42	62
Sorgho	19.3	0,82	136	89

I.5. Abreuvement des vaches

L'abreuvement dans le exploitation se fait à volonté ; le exploitation utilise un bassin d'eau.

La quantité d'eau consommée est estimée par à la différence entre la quantité d'eau distribuée dans le bassin d'abreuvement et la quantité d'eau restante après 24 heures ($1000\text{cm}^3 = 1\text{L}$) (Figure 06).



Figure 06 : Présentation d'un bassin d'eau utilisé dans l'exploitation.

L : Longueur, l : largeur, H : Hauteur, h : hauteur d'eau après 24h

I.5.1. Bâtiments d'élevage

La disponibilité du matériel agricole et des bâtiments d'élevage en particulier permettent de connaître le potentiel d'exploitation.



Figure 07 : Présentation d'un bâtiment d'élevage bovin laitier(photo

I.5.2. Bâtiment d'élevage (type d'étable)

La répartition des exploitations selon le type de stabulation est présente comme suivant : les exploitations avec une tabulation libre représentent 88.2%, On note que l'exploitation utilise le mode de stabulation entravée.

I.6. Poids des vaches

Il a été estimé par des mesures corporelles. La méthode utilisée est la mesure du périmètre thoracique, la plus facile à prendre, la plus corrélée au poids vif et approuvée par l'ICAR (**Jonker *et al.*, 2002**). Le poids vif est ensuite déduit par la formule de Crevât (**Marmet, 1983**).

$$PV = (TP)^3 \times 80$$

PV= Poids Vif (kg) ; TP= Tour de Poitrine (m)

I.7. Production laitière

Un contrôle laitier a été effectué chaque mois au niveau de l'ITELV par deux méthodes.

- a. Avec Tru-test :** C'est un appareil de mesure de la quantité de lait, placé directement sur la machine à traire. Il présente l'avantage de ne pas gêner la vache et facilite le travail par une lecture simple et directe de la quantité de lait (photo 07).
- b. Bouteille de réception :** Au cours de la traite, on note la quantité de lait de chaque vache passée à la salle de traite à l'aide de bouteilles de réception graduées en kg.

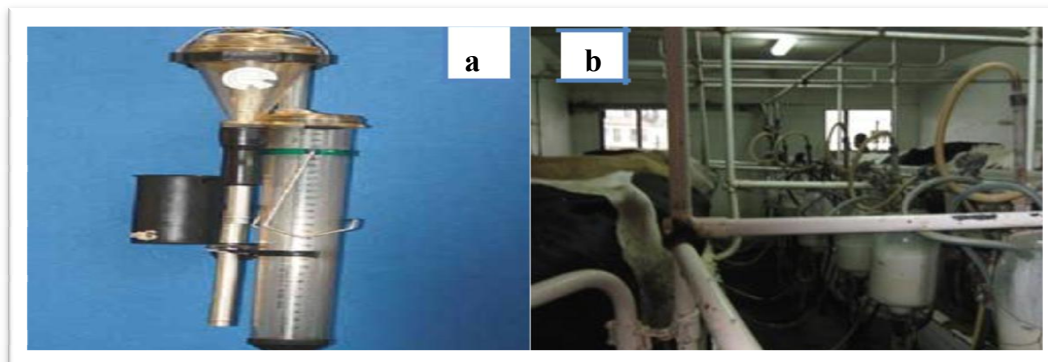


Figure 08: Différentes méthodes de contrôle laitier effectuées au cours du suivi (photo personnelle) **a**: tru-test, **b** : bouteilles de réception dans la salle de traite.



Figure 09: Cuve destockage du lait(photo personnelle).



Figure 10: Cuve de stockage du lait (photo personnelle).

I.8. Conduite alimentaire

I. 8.1. Conduite des vaches laitières.

La ration distribuée au niveaux de l'ITELV est présentée dans les tableaux

Tableau 05: Répartition des Exemples de rations pour une vache laitière (poids 550 kg)

:

Aliment principale	Quantité (kg)	Aliment concentré complémentaire	Production laitière (litre/jour)
Luzerne verte	50	6 kg d'orge (concassée) ou 7 kg de pulpe de betterave ou bien 3.3 kg d'orge + 3.5 kg de pulpe de betterave.	25
Bersim verte	70	4 kg d'orge (concassée) ou 4.7 kg pulpe de betterave ou bien 2,2 kg d'orge + 2,2 kg de pulpe de betterave	15
Orge vert	40	1.5 kg d'orge (concassée) ou 1.7 kg de pulpe de betterave ou bien 0.8 kg d'orge + 0.8 kg de pulpe de betterave	8
Foin de vesce-avoine	10	Cette ration ne couvre que les besoins d'entretien et ne permet pas la production de lait, c'est pourquoi il faut la compléter avec l'un des mélanges de concentrés cités ci-dessous.	Rien
Foin de luzerne	11	5 kg d'orge ou 6 kg de pulpe de betterave ou bien 2.5 kg d'orge 2.7 kg de pulpe de betterave	17
Ensilage de vesce-avoine	40	1.3 kg d'orge ou 1.5 kg de pulpe de betterave ou bien 0.9 kg d'orge + 0.9 kg de pulpe de betterave	6
Ensilage de maïs	35	2 kg de tourteau de tournesol	13

Concentré VLB17	40	6 à 8de VLB17	13
--------------------	----	---------------	----

Pour améliorer la production laitière, on recommande l'utilisation des mélanges d'aliments Concentrés .

II. METHODE D'ANALYSES PHYSICO CHIMIQUES

II.1. Analyse du concentré de production

Dans l'exploitation suivie, des échantillons de concentré ont été prélevés pour déterminer leur valeur nutritive, l'analyse chimique a consisté à déterminer :

- la teneur en matière sèche (MS) par étuvage à 105C° pendant 24 heures ; la matière minérale par incinération dans un four 550C° ;
- la cellulose brute (CB) par la méthode de Weende (attaque acide et basique) ; les matières azotées totales (MAT) par la méthode de Kjeldahl ;
- Dosage de la matière grasse brute
- détermination de la teneur en matière minérale
- -dosage de l'azote total par la méthode de kjeldahl et calculer de la teneur en protéines brutes

Le dosage de la matière sèche dans l'aliment granule VLB 15 et VLB 17

II.1.Principe

Etuvage d'une prise d'essai jusqu'à dessèchement complet de l'échantillon et obtention d'une masse constante, puis pesée.

II.1.2 appareillage

- Balance analytique
- Etuve ventilée réglable à température de 105°C
- Capsules en verre
- Bac en acier inoxydable
- Dessiccateur
- Pinces en acier inoxydable

II.1.3 préparation des échantillons

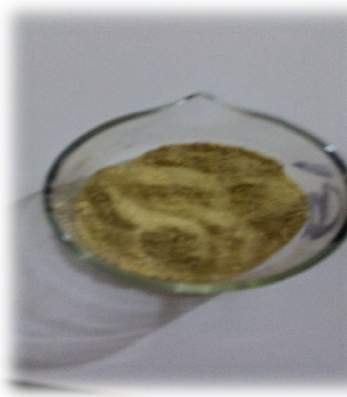
L'échantillon doit être représentatif ni endommagé ni modifié au cours des transports et du stockage

II.1.4 méthode

Les aliments des animaux se présentent sous plusieurs formes (granule en paille ou en vert

II.1.5 mode opératoire

- Passer les capsules vides (PO) et tarer ensuite le poids des capsules
- Passer 10 g d'échantillons broyé (PE), faire l'essai en double



- Placer à l'étuve à $T^{\circ} 105\text{ C}^{\circ}$ pendant 24 h
- Retirer les capsules et les mettre dans le dessiccateur



- Passer les capsules après refroidissement (P1)
- Calculer la teneur en matière sèche selon la formule et prendre comme résultat la moyenne arithmétique des deux déterminations



$$\%MS = \frac{P1 - P0}{PE} * 100$$

II.2. Dosage de la matière grasse brute

II.2.1. objets et domaine d'application

La méthode permet de détermination la teneur en matières grasses brutes d'aliment des animaux.

II.2.2. principes

Les matières grasses sont extraites par l'éther de pétrole 40-60°

Le solvant est éliminé et le résidu est sec et pesé

II.2.3 réactifs

Ether de pétrole 40-60°

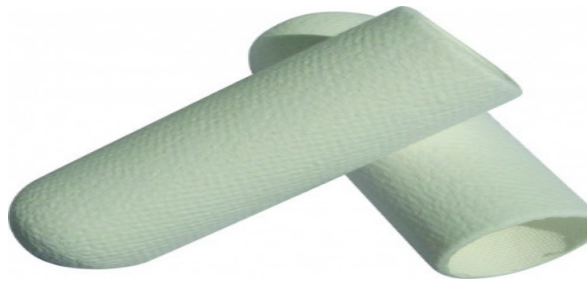
II.2.4 appareillages

Extracteur soxhlet

Etuve ventilée

II.2.5 mode opératoire

- Peser à 1mg près, 3g de l'échantillon l'introduire dans une cartouche à extraction exempte de matière grasse et recouvrir d'un tampon de coton dégraisse



- Placer la cartouche dans un extracteur (3.1) et extraire durant 6h par l'éther de pétrole (2.1) ensuite régler la résistance a 80°



- Recueillir l'éther dans un ballon sec et tare
- Eliminer l'éther par distillation et sécher ensuite le résidu d'évaporation pendant une 1h et demie dans l'étuve a dessiccation par le vide (3.1) a une température 102°c refroidir dans un dessiccateur et peser



Figure 18:A. élimine éther de pétrole par la distillation .B Le séchage des résidu dans l'étuve(photo personnelle)

II.2.6 calcul des résultats

La teneur en matière grasse en pour cent d'échantillon est calculée comme suit

$$MG = (M1 - M2) \cdot 100 / MO$$

MO=masse en gramme de la prise d'essai

M1=masse en gramme du ballon après étuvage

M2= masse en gramme du ballon sec

II.3.dosage de la cellulose brute

II.3.1. objets et domaine d'application

La méthode permet de doser, dans les aliments des animaux, les matières organiques exemptes de graisses et insolubles en milieu acide et en milieu alcalin, conventionnellement désignées sous de cellulose brute

II.3.2 principes

L'échantillon, éventuellement dégraisse, est traité successivement par des solutions chaudes d'acide sulfurique et d'hydroxyde de sodium de concentration détermination. Le résidu est séparé par filtration sur creuset, lave, sèche, pesé et calcine à 550 °C pendant 4 h, la perte de poids résultat de la calcination correspond à la cellulose brute de la prise d'essai.

II.3.3 réactifs

- Acide sulfurique 0,26 N
- Emulsion d'anti mousse (octanol)
- Solution d'hydroxyde de sodium 0,23 N
- Acétone, pur

II.3.4 appareillages

- Analyse de fibre–fibertek-
- Plaque chauffante
- Etuve a circulation d'air
- Four a moufle

II.3.5 modes opératoires

Passer 3 g de l'échantillon, à 1 mg près, ajouter 200 ml d'acide sulfurique (3.1) et quelques gouttes d'émulsion d'anti mousse (3.2). Porter rapidement à ébullition bouillir pendant 30minutes exactement. Laver le résidu par 5 portions de 100 ml environ d'eau tres chaude, ajouter 200 ml de solution d'hydroxyde de sodium (3.3).porter rapidement à ébullition et laisser bouillir pendant 30minutes exactement. Laver le résidu a laide d'eau tres chaude jusqu'à a neutralité des eaux lavage (essai au papier de tournesol), puis à trois reprises par de l'acétone (3.4) (en tout 100 ml environ d'acétone)



Introduire le creuset filtrant dans l'étuve (4.1) a 105°C jusqu'à a poids constant laisser refroidir en dessiccateur et peser rapidement.



Figure21; plaque chauffante (Cole-Parmer 2021)



Figure22; étuve a circulation d'air (photo personnelle)

Introduire ensuite le creuset dans le four a moufle (4.4) et laisser calciner durant 3 h a 550°C laisser refroidir en dessiccateur et peser rapidement.



Figure23; four a moufle(photo personnelle)



Figure24;dessiccateur(photo personnelle)

II.3.6 calculs des résultats

La teneur en cellulose brute pour cent d'échantillon est donnée par la formule ;

$$\%CB = \frac{(m_2 - m_3) * 100}{m_1}$$

- m1** ; prise d'essai de l'échantillon g
- m2** ; pesée du creuset filtrant après étuvage g
- m3** ; pesée du creuset filtrant après incinération

II.4.determination de la teneur en matière minérale

II.4.1 principes

Incinération d'une prise d'essai jusqu'à combustion complète des matières organique et obtention d'une masse constante, puis pesée du résidu obtenu. Le résidu obtenu est floconneux après incinération 550 ± 10°C

II.4.2 appareillages

- Broyeur
- Balance analytique
- Four a moufle réglable a température de 550± 10°C
- Creusets en quartz
- Dessiccateur

- Pinces en acier inoxydable

II.4.3 préparation des échantillon

L'échantillon doit être représentatif ni endommagé ni modifié au cours du transport et du stockage. L'échantillon est broyé avant l'analyse

II.4.4 Mode opératoire

- Peser les creusets à incinération vides (P0) et tarer le poids ensuite
- Peser 3 g d'échantillons broyés (PE) faire l'essai en double

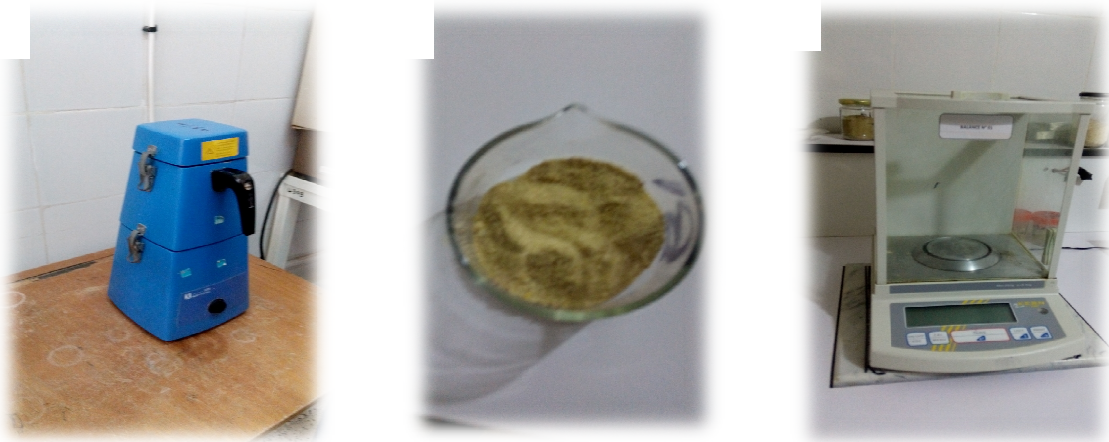


Figure 25; A . Broyeur. B. creusets en quartz. C. balance analytique (LES PHOTOS PERSONALe)

- Laisser carboniser pendant 4h jusqu'à obtention de cendres blanches, grises claires, apparemment le four et laisser refroidir
- Eteindre le four et laisser refroidir
- Retirer les creusets et les mettre dans le dessiccateur
- Peser les creusets après refroidissement (P1)



Figure 26;A four a moufle(photo personnelle) .B . dessiccateur

- Calculer la teneur en matière minérale telle quelle selon la formule et prendre comme résultat la moyenne arithmétique des deux déterminations

$$\%MM = \frac{P1 - P0}{PE} * 100$$

II.5.dosage de l'azote total par la méthode de kjeldahl et calculer de la teneur en protéines brutes

-méthode de digestion et distillation a la vapeur

II.5.1 principe

L'échantillon est minéralisé en milieu acide sulfurique en présence d'un catalyseur. Dans les conditions de minéralisation, l'azote organique est retrouvé sous forme ammonium.

Les ions ammonium sont transformés en ammoniac par passage en milieu alcaline. on entraîne NH_3 a la vapeur d'eau et on dose le condensat recueilli par titrage.

La teneur en azote est calculer a partir de la quantité d'ammoniac produite .la teneur en protéine brutes est obtenue en multipliant le résultat par le facteur de conversion conventionnel de 6.25

II.5.2 appareillage et matériel

- Appareil de minéralisation (BUCHI speeddigesterK-435)

- Appareil de distillation (BUCHI K-355)
- Collecteur d'échappement (type hotte)
- Broyeur
- Balance de précision
- Plaque d'agitateur
- Burette 10ml (0.5 ml près)
- Matras
- Verrerie de base de chimie (erlenmeyers 200 et 250 ml , pipettes, pro pipettes, pipettes jaugées , béchers,..)

II.5.3 réactifs

- Acide sulfurique H_2SO_4 (98%)
- Acide sulfurique H_2SO_4 (0.1%)
- Catalyseur (mélange de sulfate de potassium avec sulfate de cuivre et du sélénium)
- Hydroxyde de sodium (soude) $NaOH$ (40%P/V)
- Indicateur colore (mélange 25 ml de rouge de méthyl et 75 ml de vert de bromocrysol)

II.5.4 Equipment de protection individuelle

- Gant
- Lunettes
- Tablier
- Masque

II.5.5 Echantillonnage

L'échantillon doit être représentatif ni endommagé ni modifié au cours du transport et du stockage. L'échantillon est broyé avant l'analyse.

II.5.5.1 Etapes

II.5.5.2 Minéralisation

La minéralisation est conduite à ébullition douce en milieu acide sulfurique et en présence

de catalyseurs. Ces conditions de minéralisation conduisent à la formation de NH_4^+ qui par alcalisation se transforment en NH_3 .

II.5.5.3 Méthodologie

- Dans un matras placer 1g d'échantillon plus 1 g de catalyseur
- Ajouter 20 ml H_2SO_4 (98%)
- Placer le matras dans le minéralisateur
- Régler ensuite la T à 300°C
- Attendre que le milieu devienne clair : 2h30 au maximum
- Laisser le minéralisât refroidir après la fin de la minéralisation

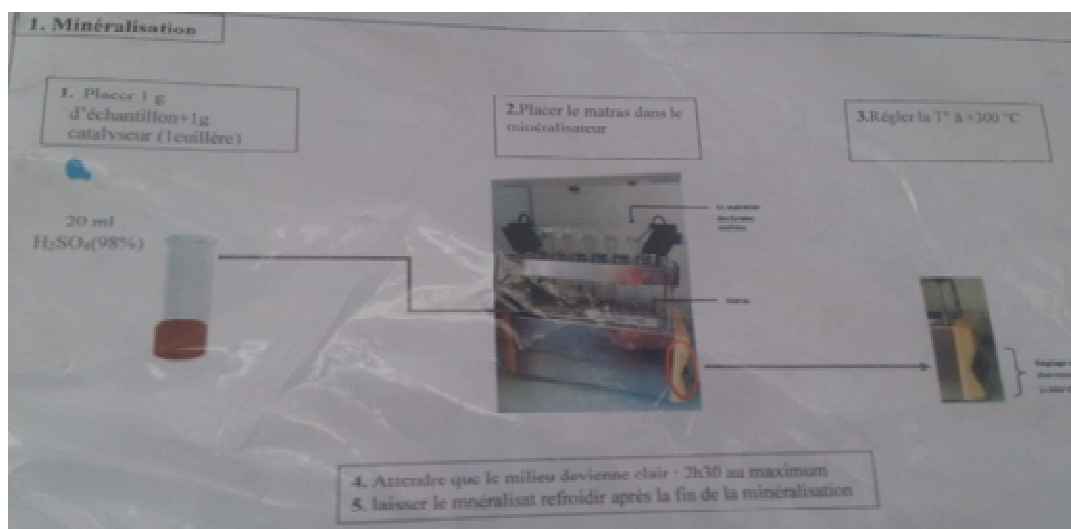


Figure 27; représenté la méthode et matériel de minéralisation (photo personnelle)

II.5.5.4. Distillation (entraînement de NH_3 par la vapeur d'eau)

La distillation permet de récupérer les molécules de NH_3 (ammoniac volatil) dans la solution d'indicateur colore par condensation.

II.5.5.4.1 Méthodologie

- Lorsque la minéralisation est terminée, laisser refroidir le matras.
- Ajouter approximativement 200 ml d'eau distillée (obtention de sol. 1).
- Prélever 20 ml de la solution 1 et verser dans un nouveau matras et ajouter 50 ml de

NaOH (à 40% p/v). obtention de sol. 2)

- Installer alors sur l'appareillage de distillation le matras du sol. 2
- Mettre en place aussi l'erenmeyer contenant 20 ml de l'indicateur colore (recueil du distillat)
- Opérer l'entrainement à la vapeur.
- Distiller jusqu'à arriver à 100 ml sur l'erenmeyer ou 7 minutes au maximum.

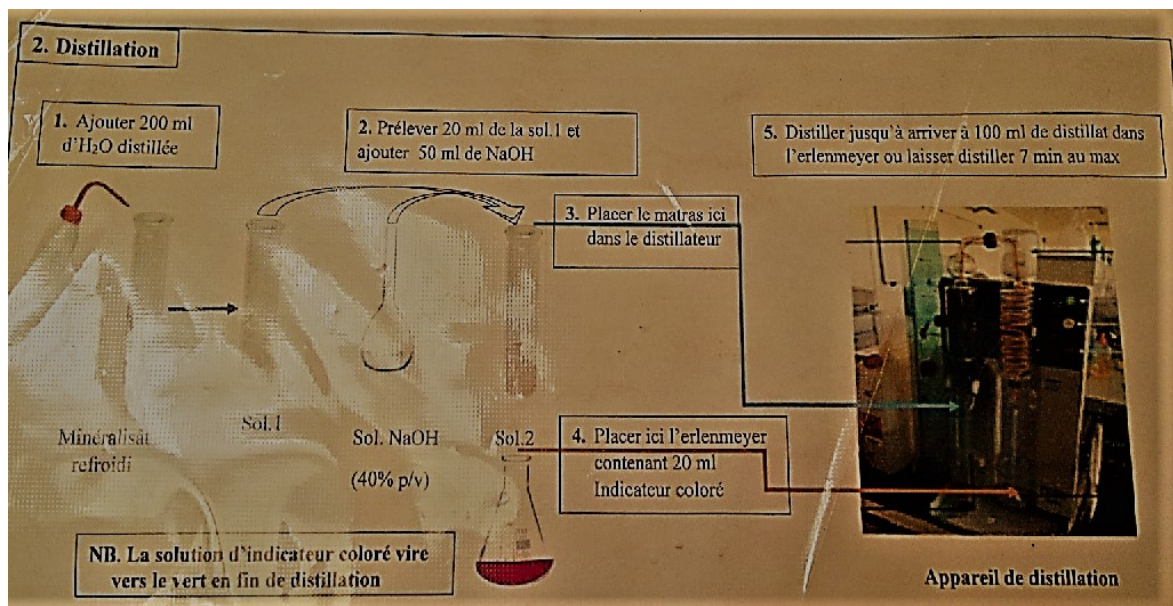


Figure28; représenté la méthode et matériel de distillation (photo personnelle)

II.5.5.5 Titrage

Le titrage s'appuie sur une réaction chimique, acido-basique, qui doit être totale et rapide (l'un des réactifs est totalement consommé).

II.5.5.5.1.Méthodologie

- Titrer le contenu de l'erenmeyer à l'aide de la solution étalon volumétrique d'acide sulfurique (0.196) en utilisant une burette,
- Le point de virage est atteint à la première trace de la couleur rose dans le contenu.
- Lire la quantité de la solution titrée utilisée
- 1.4 Calcul de la teneur en protéine

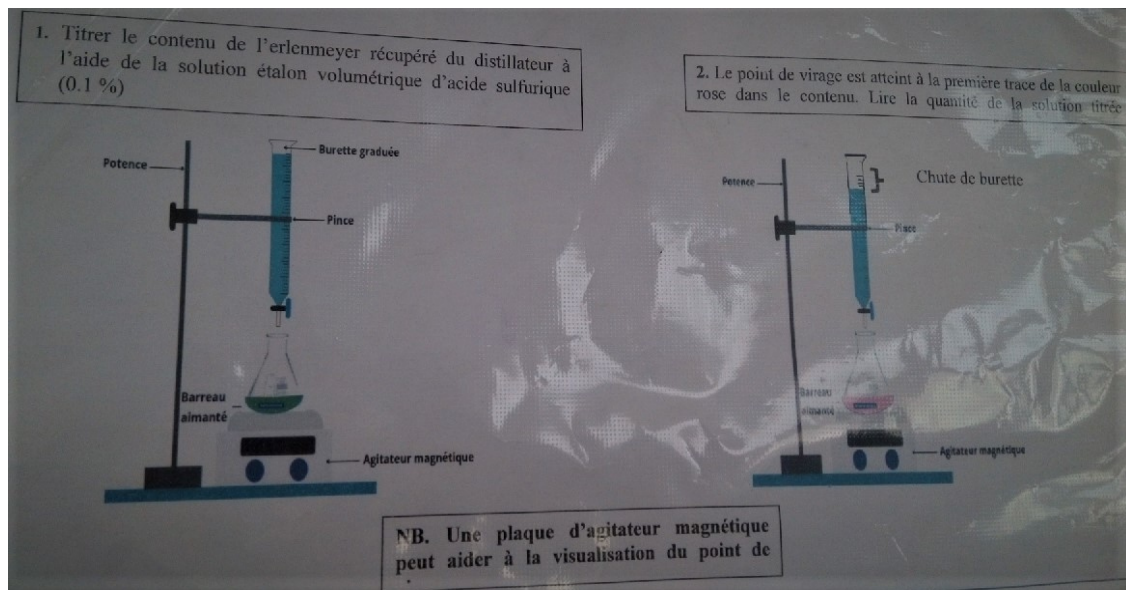


Figure 29; représenté la méthode et matériel de titrage (photo personnelle)

II.6.Calculer la teneur en azote de l'échantillon, sous forme de pourcentage à l'aide de l'équation:

Calculer la teneur en azote de l'échantillon sous forme de pourcentage à l'aide de l'équation

$$N = \text{chute de la burette} \times 0.0007 \times \frac{100}{PE} \times \frac{200}{20}$$

Chute de la burette : volume estimé sur la burette lors du titrage en ml.

0.0007 : facteur de correction

PE: prise d'essai en g

100 : quantité du distillat recueilli en ml

200 : volume d'eau distillée ajoutée en ml

20: prise de volume de la solution 1 en ml

Calculer la teneur en protéine brute (PB) de l'échantillon, sous forme de pourcentage à l'aide de l'équation : $PB = N \times f_k$

Ou:

N: teneur en azote analyse

f_k: facteur de conversion de l'azote Kjeldahl en protéine (pour les aliments

f_k = 6.25

III. Détermination de la valeur nutritive**III.1. Valeur énergétique des fourrages**

La prévision de la valeur énergétique des fourrages n'est pas le résultat d'un dosage (on dose une teneur en Ca, P, en azote ...etc. mais pas une valeur énergétique) mais une estimation, plus ou moins entachée d'erreurs, faite à partir de la composition chimique (teneur en cellulose brute ou encore en matières azotées) du fourrage.

Selon(NAHIMANA2000) :

$$EB=4543+2.01MAT(\%MS)$$

EB:énergie brute (kcal/kg de MS);

MAT:matières azotées totales

$$ED=EB \times dE$$

ED: énergie digestible (kcal / kg de MS)

dE: digestibilité de l'énergie

Selon(SAUVANT et al. 1996):

$$dE=dMO(\%MS)-2.9+0.51MAT (\%MS)$$

dE: digestibilité de l'énergie

dMO=digestibilité de la matière organique; estimée **selon KERBAA**

D'autres équations sont aussi intéressantes à l'égard de celle de DEMARQUILLY et al.

$$ED=EB(1,0087dMO-0,0377).$$

(R=0,996)

$$EM=ED \times 0.7$$

EM: énergie métabolisable en Kcal/ kg de MS

0.7 étant le coefficient de métabolisabilité le plus couramment utilisé pour les foin de qualité moyenne

selon notamment (ANDRIEU et al. 1987), (DROGOUL et al 2003) et (DEMARQUILLY et al. 1996).

Selon(SAUVANT et al. 2002) :

$$EN=EM \times KI$$

$$KI=0.60+0.24(q-0.57)$$

$$q = EM/EB$$

EN: énergiennetteen Kcal /kgdeMS

KI:rendementdel'énergiemétabolisableeenénergiennettepourlaproductionlaitièreq:

Rendement del'énergiebruteen énergiemétabolisable

Selon(SAUVANTetal.2004):

$$UFL = EN/1610$$

UFL: unitéfourragèrelaitparkgdeMS

On calcule d'abord le contenu en unités nutritives totales (UNT) qui donne une estimation de la matière sèchedigestibledu fourrage:

$$UNT(\%) = 112,6 - 1,37\%ADF \quad \text{ou}$$

$$UNT(\%) = 140,96 - 1,302$$

Les UNT servent ensuite au calcul de l'énergie métabolisable qui est à son tour introduit dans le calcul de l'énergie nette. Chez le bovin laitier, l'en **Washington, DC. (1989).**

énergie nette de lactation peut être directement estimée à partir du contenu en UNT:

$$\text{ENI (Mcal/kg)} = 0,0245 \text{ UNT} - 0,12$$

4.3.1.2. Valeur énergétique des concentrés:

Selon GIGER et al. (1990) :

$$\text{EB} = 5.7 \text{ MAT} + 9.57 \text{ MG} + 4.24 (\text{MO} - \text{MAT} - \text{MG})$$

MO : matières organiques en g/kg

MSMAT: matières azotées totales en g/kg

gMSMG: matières grasses en g/kg MS

Il est possible aussi d'utiliser l'équation proposée par SCHIEMANN et al. [150] et qui est largement utilisée dans la bibliographie notamment dans l'élaboration de tables de prévisions proposées par l'INRA

Schliemann et al. (1971) (Cf. SAUVANT et al. 1981, dans les tables proposées par ALIBES et TISSERAND 1981, ... etc.):

$$\text{EB} = 5,72 \text{ MAT} + 9,50 \text{ MG} + 4,79 \text{ CB} + 4,17 \text{ ENA} \pm 0,9\%$$

Où MAT = matières azotées totales; MG = matière grasse; CB = cellulose brute;

ENA = extractif non azoté (g/Kg MS)

Selon SAUVANT et al. (2005):

$$\text{dE} = \text{dMO} (\% \text{ MS}) - 2.9 + 0.51 \text{ MAT} (\% \text{ MS})$$

dE: digestibilité de l'énergie

$$\text{dMO} = 87.75 - 0.314 \text{ CB} + 6.22$$

dMO : digestibilité de la matière organique.

CB: cellulose brute en % de MS

D'autres équations sont aussi intéressantes à l'image de celles de (DEMARQUILLY et al. 1978):

$$\text{dE} = 1,0087 \text{ dMO} - 0,0377 \pm 0,007 (\text{R} = 0,996)$$

$$\text{ED} = \text{EB} (1,0087 \text{ dMO} - 0,0377).$$

$$dMO(\%) = -1.45 \times CB(\text{en\%deMS}) + 93.5 \text{ Si } CB \leq 5\%.$$

$$dMO(\%) = -2.10 \times CB(\text{en\%deMS}) + 96.8$$

$$ED = EB \times dE$$

ED: énergie digestible (kcal / kg de MS)

dE: digestibilité de l'énergie

(Selon SAUVANT *et al.* 1987):

$$EM = ED(-86.82 - 0.0099CB - 0.0196MAT) / 100$$

EM: énergie métabolisable en Kcal / kg de MS

ED: énergie digestible (kcal / kg de MS)

CB: cellulose brute eng / kg MO

MAT: matières azotées totales eng / kg MO

Selon (SAUVANT *et al.* 1987) :

$$EN = EM \times KI$$

$$\text{Avec } KI = 0.24q + 0.463$$

$$q = EM / EB$$

EN: énergie nette en Kcal / kg de MS

KI: rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour la production laitière q:

Rendement de l'énergie brute en énergie métabolisable

Selon (SAUVANT *et al.* 2002) :

$$UFL = EN / 1610$$

Il est à noter qu'il est possible d'estimer directement la valeur UFL avec une autre équation utilisée pour l'établissement des tables de «INRA 1978»:

$$UFL = 121.80 + 0.11MAT - 1.81CB + 1.26MG$$

UFL: unité fourragère lait pour 100 kg de matière organique

MAT: matières azotées totales en g / kg de Matière organique

CB: cellulose brute eng / kg de Matière organique

MG: matières grasses en g / kg de Matière organique

III.2. Valeur azotée des fourrages:

Les valeurs PDId'un aliment sont obtenues à partir de quatre caractéristiques:

- Lateneur en MAT

- La dégradabilité théorique DT des matières azotées
- La teneur en matière organique fermentescible (MOF)
- La digestibilité réelle **dr** des acides aminés d'origine alimentaire

$$\text{PDIN} = \text{PDIA} + \text{PDIMN}$$

$$\text{PDIE} = \text{PDIA} + \text{PDIME}$$

Selon VERITE et al:

$$\text{PDIA} = 1.11 \times \text{MAT} (1 - \text{DT}) \text{ dr}$$

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

AT: matières azotées totales en g/kg de MS

dr: digestibilité réelle des protéines

$$\text{PDIMN} = 0.64 \times \text{MAT} (\text{DT} - 0.1)$$

PDIMN: protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne permises par l'azote

MAT: matières azotées totales en g/kg de MS

DT: dégradabilité théorique

$$\text{PDIME} = 0.093 \times \text{MOF}$$

PDIME: protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne permises par l'énergie

MOF: matières organiques fermentescibles

Selon (ANDRIEU et DEMARQUILLY 1987):

$$\text{MOF} = \text{MOD} - \text{MAT} (1 - \text{DT}) - \text{MG}$$

MOF: matières organiques fermentescibles en g/kg de MS

MOD: matières organiques digestibles en g/kg de MS

MG: matières grasses en g/kg de MS

$$\text{MOD} = \text{MO} \times \text{dMO}$$

MOD: matières organiques digestibles en g/kg de MS

dMO : digestibilité de la matière organique estimée selon KERBAA.

MO: matière organique en g/kg de MS

III.3. Valeur azotée des concentrés

Selon (BAUMONT et al. 1999), pour les aliments concentrés composés, la composition en matières premières n'est, le plus souvent, pas connue de l'utilisateur et la **dr** (digestibilité réelle des protéines) de l'aliment ne peut donc pas être calculée. La démarche consiste alors à prévoir directement les valeurs PDI à partir de la teneur en MAT et de la teneur en MANDE (Matières azotées non

dégradées par les enzymes) selon les équations proposées par (AUFRERE et al 2003):

$$PDIN = 0.507 \times MAT + 0.278 \times MANDE$$

$$PDIE = -0.220 \times MAT + 0.802 \times MANDE + 67.1$$

MAT: matières azotées totales en g/kg de MS

MANDE: matières azotées non dégradées par les enzymes en g/kg de MS

$$MANDE = MAT \times DE$$

$$DT = 0.87 \times DE + 0.3 \quad \text{Ce qui fait que:} \quad DE = (DT - 0.3) / 0.87$$

DT : dégradabilité théorique

DE: dégradation enzymatique

Analyse Résultat de l'échantillon	Matière sèche %	Matière minérales %	Protéine brutes %	Cellulose brute %	Matière grasse %
Orge en grains	43.79	2.82	16.26	/	/
Foin	88.63	4.76	4.57	/	/
concentre VLB 17	90.11	6.32	15.44	4.83	3.68
FOIN d'avoine	93.57	7.42	8.27	/	/
concentre VLB 15	89.74	7.74	15.44	6.00	3.33

Norme de la méthode	NA 1291-1994	NA 650-1994	NA 625-1992	NA 6138-1991	NA 654-1992

Tableaux 06: bulletin d'analyseFourragère institut technique élevage (laboratoire central babaAli)

I. Résultats et discussion ;

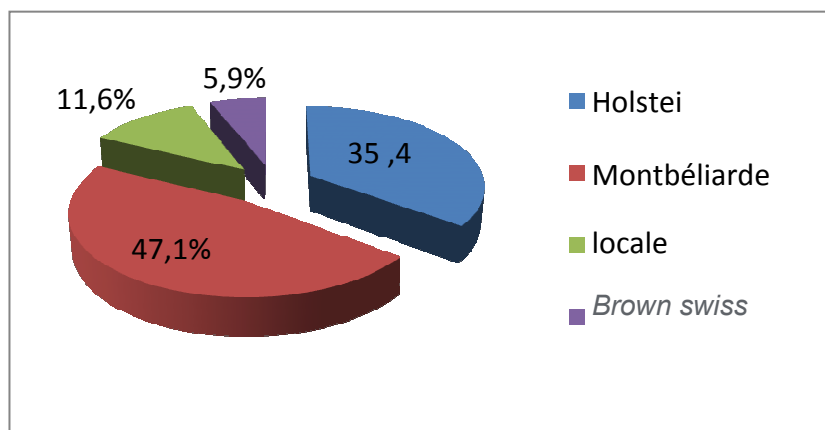


Figure 30 : Répartition des fermes selon les races exploitées.

I.1. Origine des vaches

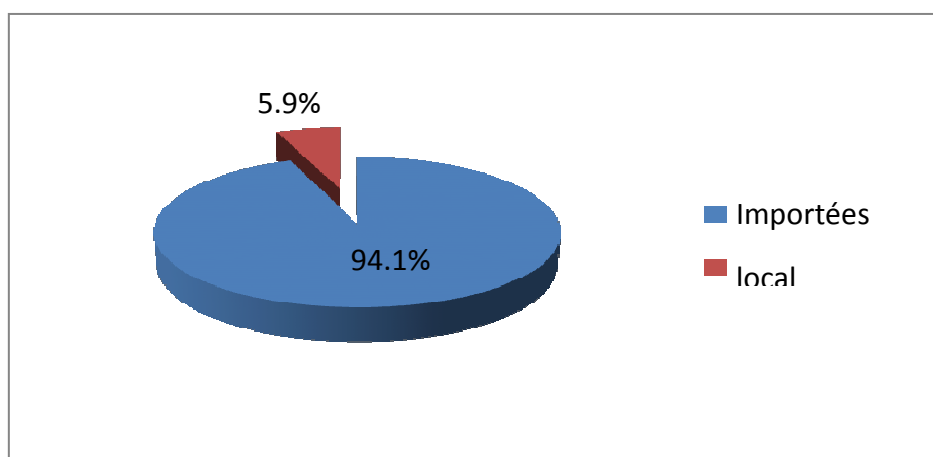


Figure 31 : Répartition des fermes selon l'origine des races élevées

Interprétation de résultat : La majorité (94.1 %) des vaches exploitées dans notre échantillon est importée, le exploitation possède des vaches d'origine locale (5.9%) . Cela peut être explique par me manque des pépinières des génisses qui peuvent couvrir la demande en génisses gestante de race laitière.

I.2. Bâtiments d'élevage.

Le bâtiment d'élevage constitue un élément important en élevage bovin laitier. Sa qualité est appréciée selon son état général, ses matériaux de construction et son hygiène.

L'exploitation dispose d'une étable moderne, où chaque catégorie d'animaux dispose d'une étable adaptée à l'élevage bovin laitier et à elle seule. La stabulation des vaches laitières est libre et entravée.

I.3. Poids vifs des vaches laitières

L'estimation du poids vif nous a donné 35 des valeurs de 575 Kg respectivement dans pour l'exploitation. Le poids est calculé par la mesure du tour de poitrine au mètre ruban, à partir de la formule suivante:

$$PV = (TP)^3 \times 80$$

I.4. Conduite alimentaire

Dans cette partie on va s'intéresser à la conduite alimentaire c'est-à-dire la qualité, quantité et le mode d'utilisation d'aliment. La première question qu'on a posée c'est « avez-vous un plan d'alimentation établi par un conseiller en alimentation qualifié ? ». La majorité des exploitations on la réponse « Non ». Cette réponse explique une partie des résultats qu'on va l'exposer ci-après.

I.4.1. Nature d'aliment

L'utilisation de fourrage vert, foin, paille et aliment concentré, Bersim, luzerne, l'avoine, les maïs, l'ensilage de maïs, en générale dans l'exploitation.

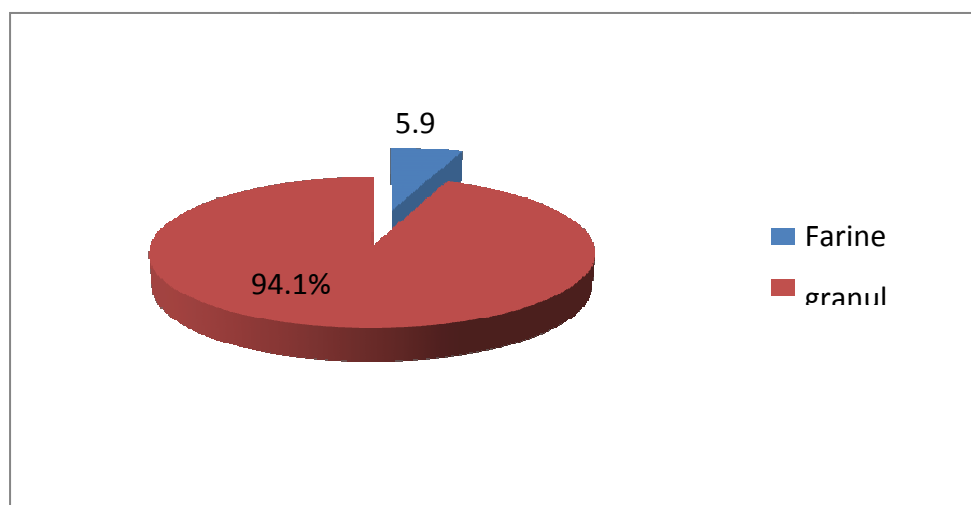
I.4.2. Type de concentré

L'exploitation utilise le concentré composé, la différence se trouve seulement dans la composition et la nature de cet aliment.

I.4.3. Nature de concentré

La répartition de l'exploitation selon la nature de concentré (Farineux ou granulé) l'exploitation utilise l'aliment de bétail sous forme de farine se qui représente 5.9%.

Le reste, soit 94.1 % (figure 31) utilise l'aliment sous forme granulé, vu leurs avantages alimentaire, sanitaire et économique pour l'exploitation.

Figure 32 : Répartition d'exploitation selon la nature de concentré

I.4.4. Alimentation de sevrage à 1 année

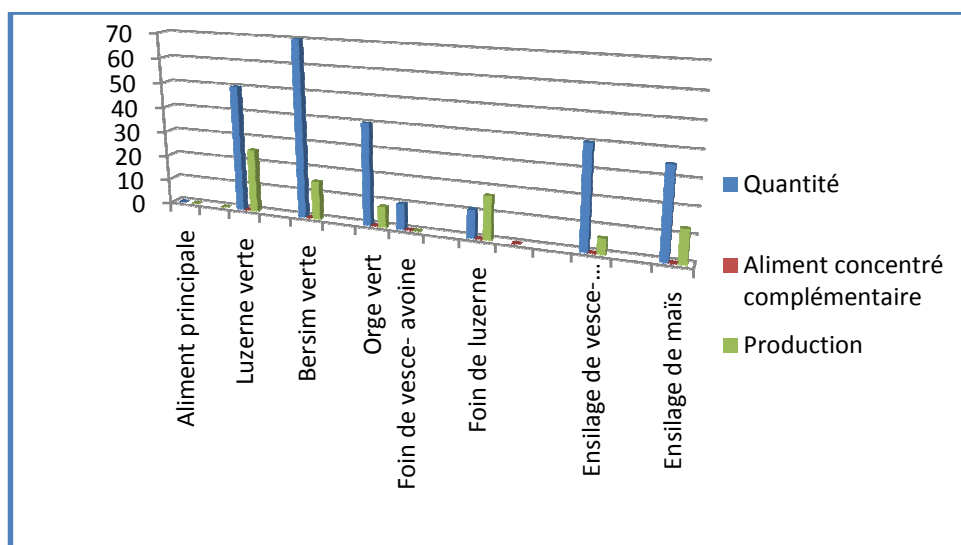
La plupart des exploitations utilisant des aliments leur nature est : orge, foin, Paille, maïs, son, concentré et les aliments vert, luzerne et l'ensilage avec les autres aliments.

I.4.4.1. Durée de stockage

Dans notre échantillon, les exploitations faisant le stockage d'aliment (fourrage + concentré) en période entre un mois jusqu'à 12 mois, elles représentent 94,1%, et faire le stockage jusqu'à 24 mois (5,9%)(fourrage).

I.5. Conduite de production

I.5.1. Production laitière

**Figure 33 :** La variabilité de la production laitière au niveau de l'ITEL V.

La variabilité de la production laitière moyenne enregistrée (17 à 25 L/V/j). C'est la meilleure production de lait 25 L/V/j à cause de l'alimentation est basée sur la luzerne vert et foin de luzerne (riche en protéine).

C'est enregistré moyenne respectives avec Bersim verte et ensilage de maïs et concentré VLB17 (15L/V/j, 13L/V/j). C'est enregistré la plus faible production avec une moyenne de (6 à 8L/V/j) avec l'aliment l'orge verte et ensilage de vesce-avoine.

II. Résultats d'analyse du concentré de production

Un échantillon d'aliment concentré distribué dans la ferme est analysé pour déterminer les teneurs en matière sèche (MS), en matière minérale, en cellulose brute (CB) par la méthode de Weende et matières azotées totales (MAT) par la méthode de kjeldahl, les résultats des analyses sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 07 : La composition chimique du concentré de production.

Concentré de production/élevage	CB%	MS%	TP%	TMM %	PDIN g/kg de MS	PDIE g/kg de MS	UFL
CP (exploitation)	5,49	87,31	15,53	3,21	107,26	110,94	0,97

CP : concentré de production

Les aliments concentrés distribués dans l'exploitation sont composés d'un mélange de maïs, de tourteaux soja, de matières grasses, d'issue de meunerie (son de blé), de phosphate, de sel, de vitamines et d'oligo-éléments. Le concentré de production et le son gros + orge distribués au niveau de ferme le même il proviennent du même fournisseur. Les valeurs d'UFL et PDI ont été calculées en utilisant les tables d'alimentations d'INRA (1988).

Après avoir calculé les valeurs énergétiques et azotées du concentré de production et du son gros + orge, nous avons procédé à l'estimation de la production de lait permise par l'aliment complémentaire distribué chaque jour dans la ferme (tableau 07). L'estimation de la production pour chaque ration et pour chaque période nous a été impossible en raison du manque de données relatives aux animaux suivis (poids des vaches) et d'autres relatives aux

fourrages (valeur nutritives de la ration de base et l'estimation de la consommation au pâturage). Il est important de préciser que l'estimation de la production permise a été faite en

prenant pour acquis que les concentrés ont été distribués régulièrement et en quantités équivalentes à notre mesure, ce qui n'est pas évident dans le élevage .

Tableau 08 : Production de lait permise par l'aliment complémentaire distribué chaque

Jour au niveau d'élevage.

Elevages	Quantité du concentré distribué	production permise (L/V/J)
Exploitation	7Kg /V/j du concentré VL	15,4

DISCUSSION Générale

Les élevages suivis se caractérisent par l'usage excessif, durant une grande partie de l'année, de la paille comme aliment et non comme litière, à cause de son prix élevé. Cette situation est aussi signalée par **Houmani(1999)**. Selon **Anderson et Hoffman(2006)**, la paille ne doit être utilisée qu'exceptionnellement comme fourrage pour la vache laitière.

Les foins sont la base de l'alimentation des vaches laitières au niveau de l'exploitation. A cause du nombre réduit d'espèces fourragères cultivées, de la faiblesse des surfaces et des techniques culturales pratiquées, les vaches laitières ne reçoivent du fourrage vert que durant une très courte période de l'année.. Selon **Abdelguerfi et Laouar(2002)**, la domination des cultures fourragères destinées à la constitution de réserves principalement sous forme de foin, réduit considérablement l'utilisation des fourrages en vert.

Dans l'exploitation, la distribution de concentré ne se fait pas selon le niveau de production ou du stade de lactation et même durant la période de tarissement, les vaches reçoivent la même quantité de concentré que pour les vaches en pleine production. Avec cette pratique, en début de lactation et considérant le niveau nutritif des fourrages distribués, les vaches se trouvent en sous-alimentation. Inversement, au tarissement, avec une distribution d'une quantité constante et élevée de concentré, les vaches se retrouvent en sur alimentation. Cette situation est également signalée par **Kayoueche(2000)**.

Le faible niveau de production pourrait être expliqué par la faible adaptation des vaches laitières à leur nouvel environnement ; ce dernier englobe plusieurs facteurs à savoir la saison, la conduite d'élevage et l'alimentation.

Une augmentation du niveau d'alimentation énergétique des vaches laitières, très généralement réalisée par une distribution plus libérale d'aliment concentré, entraîne une augmentation de production laitière, qui suit la loi des rendements des croissants. Il a aussi été démontré(**Vérité et Peyraud, 1989**) que la réponse de la production laitière aux apports alimentaires azotés suit également la loi des rendements décroissants.

La part du concentré dans l'apport énergétique total pour les vaches suivies est en moyenne de 52 %. Au niveau national, **Ouakli et Yakhlef (2003)** rapportent un taux de 56%

L'utilisation abusive de concentrés induit une dépréciation de la productivité des vaches laitières, provoque leur engraissement et augmente les coûts de production. De plus, elle présente un risque élevé de troubles sanitaires et métabolique.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En absence des données sur les systèmes alimentaire utilisées par les éleveurs des bovins laitiers dans l'ITELV. Notre étude à été adopte un objectif d'établir un diagnostic des systèmes d'alimentation dans l'ITELV.

La conduite des élevages laitiers telle qu'elle est pratiquée (l'insuffisance de l'offre fourragère, mauvaise utilisation des fourrages, et non maîtrise de la conduite alimentaire des vaches) se traduit par la faiblesse de la production laitière.

Le concentré apportée la plupart de l'énergie et des protéines de la ration distribuée dans l'ITELV suivies (52 % et 61,90% respectivement pour les UFL et les PDI).

De manière générale, dans l'ITELV, l'effet de rapport fourrage/concentré tel que nous l'avons constaté a une incidence sur la production laitière qui est réalisée à «coup de concentré» (56%).

L'exploitation qui réalisent le meilleur rendement sont celles où l'apport du concentré est inférieur à 50%. Le surplus de concentré va augmenter les charges alimentaires et induire ainsi un coût de production élevé.

Les résultats du présent travail nous mettent en évidence la nécessité de mettre en place d'un programme d'alimentation qui nécessite une bonne conduite de l'utilisation des concentrés dans l'alimentation des vaches laitières et une bonne maîtrise des systèmes fourragers ce qui devrait se traduire par une amélioration de la production laitière.

Le développement d'une production laitière intensive ou semi-intensive nécessite un encadrement technique de qualité.

Après l'analyse de nous résultats, plusieurs constats ont été aperçus :

- Une diversité des systèmes alimentaire liée a la différence entre les exploitations de point de vue superficie, culture fourragère et ressource en eau.
- Les quantités d'aliments distribués sont aléatoire dans certains cas, cela provoque des déséquilibre entre l'énergie et les protéines dans la ration. Ce déséquilibre répercute sur la production laitière des vaches et la rentabilité de l'exploitation.
- La qualité d'aliment reste incontrôlable pour les fourrages vert et sec et plus ou moins connue pour les concentrés disponibles sur le marché national.

Ces constats restent insuffisants pour résoudre les problèmes d'alimentation bovine, et

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

nécessitent un approfondissement surtout sur le plan qualité d'aliment.

Les différentes interactions entre ressources alimentaire doivent être prises en considération ainsi que leur effet sur la production.

Recommandations :

Nous pouvons émettre quelques recommandations :

- Améliorer la ration destinée aux vaches laitières ainsi que les soins qui leur sont nécessaires.

- Introduire des races importées et au potentiel plus élevé de production laitière vu le prix de vente actuel du lait.

-trouver des aliments palliatifs non conventionnels comme :

- _ utiliser les **tourteaux de colza** (TCZ) déshuilés Une simulation a été réalisée avec la calculatrice "Systool" de façon à quantifier l'effet de l'incorporation du TCZ dans des rations pour vaches laitières à base d'ensilage de maïs sur sa valeur azotée.

- utiliser les **drêches de céréales** qui sont les principaux coproduits de la production d'éthanol à usage de carburant. Leur disponibilité a crû de façon exponentielle au cours des 40 dernières années. En Amérique du Nord et en Europe, le bioéthanol est principalement issu de la transformation des céréales (maïs et sorgho pour les USA, blé et orge pour le Canada et l'Europe). Les drêches de céréales sont des produits dont les éléments non fermentescibles (protéines, minéraux, éventuels contaminants) sont très concentrés par rapport aux grains dont elles sont issues. De ce fait, les drêches, aliments riches en protéines (30 à 40% de la MS), ont donc de nombreux atouts pour l'alimentation des animaux d'élevage et notamment des ruminants.

- suite au faible taux de satisfaction des besoins alimentaires du bétail par la production fourragère locale.les potentialités nutritionnelles d'une **algue verte marine** par la caractérisation de sa composition chimique, la mesure de sa fermentation invitro et l'évaluation de la dégradabilité de ses composés azotés en comparaison au foin de vesce-avoine, aliment de base de la majorité du cheptel Algérien. doit être mieux cernée et étudiée pour son utilisation .

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Utilisation l'azolla , elle contient de très grandes quantités de protéines, d'acides aminés, de vitamines (vitamine A, vitamine B12, bêta-carotène) et de minéraux, c'est donc un excellent aliment nutritif pour le bétail.

Fourrage hydroponique C'est l'unité de production de fourrage frais à partir de céréales. Elle fournit d'importantes quantités de fourrage frais hautement nutritif et 100% naturel, par une méthode de germination originale hydroponique (sans sol).

Le fourrage est distribué aux animaux. Sous forme de tapis ou broyé sous forme de herbe hachée.

L'orge hydroponique est un aliment de qualité, produit à faible coût, répondant aux besoins nutritifs des animaux à production laitière

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

A.ARABA, 2006 : l'alimentation de la vache laitière pour une meilleure qualité du lait n°142.

ADAMOU S, BOURENNANE N, HADDADI F, HAMIDOUCHE S, SADOUD S, 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-Dôme

Akers R. M., 2006. Major advances associated with hormone and growth factor regulation of mammary growth and lactation in dairy cows. J. DairySci, 89:1222– 1234.

Alais . (1985). La micelle de caséine et la coagulation du lait. In: Science du lait. Principes des techniques laitières: Edition Sepaic Paris, 4e Edition, 723-764.

Alibes, X.et Tisserand, J.L., « Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des

Andrieu, J.et Demarquilly, C., «Valeur nutritive des fourrages : tables et prévision. » Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, V.70, (1987), 61-74.

ANGR, 2003: Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie, p 24.

FELIACHI K, 2003.Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie. 24P.

Annen, E.L., Collier, R.J., McGuire, M.A. et Vicini, J.L., 2004. "Effects of dry period lengthon milk yield and mammary epithelial cells." J Dairy Sci. V.87,E suppl: E66-76.

Arbouche F., Arbouche Y., Arbouche R., Arbouche H.S., 2009. Effets du stade phénologique des prairies permanentes forestières du Nord Est Algérien sur leur production et leur valeur nutritive. Livestock Research for Rural Development 21 (7) 2009 <http://www.lrrd.org/lrrd21/7/arbo21115.htm>.

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

BADINAND F., 1983. Relations : fertilité - niveau deproduction – alimentation. Bull. Tech. C.R.Z.V. Ttiereix, INRA, (S3) 73 - 83.

Baumont R., Champciaux P., Agabriel J., Andrieu J., Aufrère J., Michalet-Doreau B. et Demarquilly C., « Une démarche intégrée pour prévoir la valeur des aliments pour les ruminants : PrévAlim pour INRAtion. » INRA Prod. Anim., V.12, (1999),183-194. <http://www.inra.fr/internet/Produits/PA/an1999/tap1999/baumont993.pdf>

Bell A.W., Slepatis 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.

Références bibliographiques

- Bencharif A., 2001.** Stratégies des acteurs des filières lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : les filières et marchés du lait et des produits laitiers en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B32/ 25-45
- Bernier-Dodier P., Delbecchi L., Wagner G. F., Talbot B. G., Lacasse P., 2010.** Effect of milking frequency on lactation persistency and mammary gland remodeling in mid-lactation cows. J. Dairy Sci, 93, 555–564.
- Blevins C.A., Shirley J. E., Stevenson J. S., 2006.** Milking Frequency, Estradiol Cypionate, and Somatotropin Influence lactation and Reproduction in Dairy Cows. J. Dairy Sci, 89, 4176–4187.
- BONNEL A. (1985).** Ration déséquilibrée, fertilité menacée. Rev. Elev. Bov. 154 :29- 32.
- BOSIO, 2006:** Estimation of repeatability of calving case in canadian Holstein. J. Dairy. Sci. 73:205-212.
- Boujenane I., 2010.** La courbe de lactation des vaches laitières et ses utilisations
- Brien O. B., Ryan G., Meaney W. J., McDonagh D., Kelly A., 2002.** Effect of frequency of milking on yield, composition and processing quality of milk. J. Dairy
- 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.
- Cauty., Perreau J., 2001.** La conduite du troupeau laitier. Ed : France Agricole, p116.
- CHRISTIAN M et JEAN –PIERRE D. 1999 :** Elvage de la vache laitière en zone tropicale CIRAD 1999.
- Chupin D., 1974.** Lactation et reproduction. In : la conduite du troupeau de la
- Craplet C., Thibier M., Duplan J.M., 1973.** La vache laitière. Edition Vigot frère. Paris. 726p.
- Craplet, C., Thibier, M. 1973.** In la vache laitière. 2ème édition : Vigot frères, 720P.
- CUVELIER, CH, J-L.HORNICK, Y. BECKERS, E. FROIDMONT, E. KNAPP, L. ISTASSE, I. DUFRASNE :** L’Alimentation de la vache laitière, 2010 : Physiologie et Besoins. Université de Liège, centre Wallon de recherches agronomiques. P. 67.
- Cuvelier, Dufrasne, 2009.** L’ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIÈRE Aliments, calculs de ration, indicateurs d’évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d’origine nutritionnelle. Edition France Agricole, p19-39.

Références bibliographiques

CUVELIER.CH, DUFRANCE.I, 2005 : L'Alimentation de la vache laitière : Aliments, calculs de ration, indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origine nutritionnelle. Université de Liège 105 ;

Dagris 2009: Domestic animal genetic

resources information system. International Livestock Research Institute 2009.

De Feu M.A., Evans A. C. O., Lonergan P., Butler S. T., 2009. The effect of dry period duration and dietary energy density on milk production, bioenergetic status, and postpartum ovarian function in Holstein-Friesian dairy cows. J. Dairy Sci. 92, 6011– 6022.

Demarquilly, C., « Stratégie d'utilisation de l'analyse des fourrages. » In: Prédiction de la valeur nutritive des aliments des ruminants. (1981). Ed. INRA.

Demarquilly, C., Andrieu J., Sauvant, D. et Dulphy, J.P. « Composition et valeur nutritive des aliments. » In: Alimentation des Ruminants, INRA Publications Versailles, (1978), 469-518.

Demarquilly, C., Faverdin, P., Geay, Y., Vérité, R. et Vermore, M., « Bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. » INRA Prod. Anim., hors série, V. 4. (1996). 71-80.

Dematawewa C. M. B., Berger. P. J., 1997. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow loss: an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. J. Dairy Sci, 80:754– 761.

Diets" Focus on Forage (University of Wisconsin), Vol 8: No. 1, (2006), pp 1-3.

Drogoul, C., Gadoud, R., Joseph, M.M., Jussiau, R., Lisberney, M.J., Mangeol, B. et Montméas L., Tarrat A., « Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. » Educagri édition. (2004). T1: 270p; T2: 313p.

Eddebbarh A.: Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier en Méditerranée, Série Séminaires- n.06 –1989 ; 123-133.

ENJALBERT F. 2000 : Alimentation et reproduction chez la vache laitière. les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. Point vet N° 2336, 40-44.

ENJALBERT F., 1994. Relations alimentation -reproduction chez la vache laitière. Point

FARDEAU J.P. (1979). Les compléments minéraux chez la vache laitière. Thèse. Doctorat. Vet. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. 72. P

Faverdin P., Delagarde R., Delaby R., Meschy F., 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins: besoins des animaux, valeurs des aliments. Edition Quae. Paris. 307p

Faverdin P., M'hamed D., Rico-Gómez M., Vérité R., 2003. La nutrition azotée influence l'ingestion chez la vache laitière. INRA Prod. Anim., 2003, 16 (1): 27-37.

Feliachi 2003 Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie commission nationale ANGR, 2003.

fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne » Options Méditerranéennes, Série Etudes, (1981), 89 p. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/s02/CI010868.pdf>

Gadoud R., Joseph M.M., Jussiau R., Lisberney M.J., Mangeol B., Montmeas L., Tarrit A., Danvy J.L., Drogoul C., Soyer B., 1992. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage, collection INRAP. Editions Foucher, 10-17p.

GAËANT. T, G.ALLARD, R. BERTHIAUME, 2011 : gâtez vos vaches en leur produisant du fourrage plus sucré.

Guerissi D.E.: La population bovine locale : Typologie et caractéristiques structurelles.

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.

Hansen, L. B. 2000. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. J. Dairy Sci. 83:1145–1150.

Hanzen CH., 2008. Physiologie de la glande mammaire et du trayon de la vache laitière. Faculté de Médecine vétérinaire, service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs, Université de Liège ,49 p.

INRAP (1992). Nutrition et alimentation des animaux d'élevage; édition Foucher ,tome I, 286p; tome II 222p.

Itebo: Connaissance de la race bovine algérienne «la Cheurfa». 1997.

Jarrige R., 1988. INRA «Alimentation des bovins, ovins, caprins». éd. INRA, Paris, (1988), 476p.

-JEAN M, 1990. La production laitière. Édition Michèle VIAL Fifiér 1990 N° 90/29398 p19.

Jonker, J. S., Kohn, R. A et High J., 2002. Use of milk urea nitrogen to improve dairy cows diets. J. Dairy Sci. Vol.85: 939–946.

Kadi S. A., Djellal F., Berchiche M., 2007. Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for

Références bibliographiques

KAMGARPOUR R, DANIEL R.G.W, FENWICK D.G, MCGUIGAN K, MURPHY G. (1999). *Postpartum* subclinical hypocalcaemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd - The Veterinary Journal. 158 : 59-67

Kirat S.: Les conditions d'émergence d'un système d'élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l'exploitation agricole et la filière des viandes rouges bovines - Cas de la Wilaya de Jijel en Algérie. Mémoire de Master, Institut agronomique Méditerranéen de Montpellier, 2007.

LAMAND D.R. (1970). The effects of P.M.S.G on ovarian function of beef heifers as influenced by progestins , plane of nutrition and fasting. Aust. J. Dairy. Agri. 21. I. 153-161.

Lucey S., Rawlands G. J., 1984. The association between clinical mastitis and milk yield in dairy cows. Anim. Prod, 39, 165 – 175.

M. VERMOREL, J.B. COULON : Alimentation des vaches laitières : comparaison des **MADR** (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural) 2009 Statistiques agricoles: superficie et production, série B.

Magazine vétérinaire libre Dzvet. Première année, No 1, Aout 2009

Marmet. R., 1983. «La connaissance du bétail: Les bovins.» Tome 1. Lavoisier éditions. (1983). 187p.

Mtaallah B., Oubey Z. et Hammami H., 2002. Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. Revue. Méd. Vét, 153, 251 – 260.

Mtaallah B., Oubey Z. et Hammami H., 2002. Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. Revue. Méd. Vét, 153, 251 – 260.

Nahimana, V. « Stratégies de calcul de rationnement des bovins au Burundi. » Mémoire de DES en gestion animale en milieu tropical, faculté de médecine vétérinaire, université de Liège ; (2000). 58p.

<http://www.ulg.ac.be/fmv/ivt/memoire/venustenahimana.pdf>

Nebel RL; Mc Gilliard ML; (1993). Interaction of high milk yield and reproduction performance in dairy cow. J. Dairy. Sci; 76(10), 3257-3268.

Nedjraoui D 2001.: Profil fourrager. FAO, 2001.

NRC. “Nutrient requirements of dairy cattle”. 6th ed.. National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington, DC. (1989).

Références bibliographiques

- P.FAVERDIN, D.M'HAMED, M.RICO-GOMEZ, R. VÉRITÉ** : la nutrition azotée influence l'ingestion chez la vache laitière. INRA PRO. Anima, 2003, 16(1) ; 27-37
- PAYNE J.M. (1983).** Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Editions du point vétérinaire. Maisons Alfort. 190p.
- Peyraud J.L., Delaby L., 2005.** Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitière : enjeux et outils. INRA Prod. Anim., 18 (4):231-240
- 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.
- Polaris 2009:**LaFaune&laFloreberbère.JSKabylie.Org.2009.
- 2005.Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie, Série de Documents de Travail, N° 126 Algérie.
- Raizman E. A., Santos J. E.P., 2002.** The effect of left displacement of abomasums corrected by
- Rajala-Schultz. P.J, Frazer. G.S, 2003.** Reproductive performance in Ohio dairy herds in the 1990. Animal Reproduction Sci 76:127–142.
- 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, energy balance, and metabolic profiles. J. Dairy Sci. 88, 1004– 1014.
- réduction, les journées d'informations ITEB, UNCEIA, Ed : ITEB (Paris). 88-96p.
- 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.
- Rico-Gomez M., Faverdin P., 2001.** La nutrition protéique modifie l'ingestion des vaches laitières : analyse bibliographique. Renc. Rech. Ruminants, 8 : 285-288. RNED. 1984, Paris (France). 31 p.
- Santos J.E.P., Thatcher W.W., Chebel R.C., Cerri R.L.A .,and Galvaok.N., 2004.** The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs .anim. Reprod .Sci, 83, 513-535.
- Sauvant, D.** « Le concept de lois de réponses multiples aux régimes, trait d'union entre les domaines techniques et économiques de l'élevage »Renc. Rech. Rum., V.6, (1999), 11-17
- Sauvant, D.** « Prévision de la valeur énergétique des aliments concentrés et composés pour les ruminants. » In: prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed. INRA, (1981). p 237-258

Références bibliographiques

- Sauvant, D.**, « Principes généraux de l'alimentation animale. » Polycope de cours, INAPG. (2004), http://www.inapg.fr/spip/IMG/pdf/dsa_nal_principes.pdf
- Sauvant, D., Aufrere, J.**, Michalet-Doreau, B., Giger-Sylvie, J. et Faverdin, P. «Valeur nutritive des aliments concentrés simples: tables de prévision. » Bull.Tech. CRZV Theix, INRA V.70 (1987). 75-89
- Sauvant, D.**, M.Perz, G.et Tran. G. « Tables de composition et de valeur nutritive des matieres premieres destinées aux animaux d'élevage. » Edition. INRA- AFZ,(2002).p256.
- SERIEYS F. (1997).** Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole. 224p.
- Soberon F., Ryan C.M., Galton D.M., Overton T.R., 2008.** The effects of increased milking frequency during early lactation on milk yield and milk composition on commercial dairy farms. J. Dairy Sci. 91 ,34 .
- Soltner D., 1999.** Alimentation des animaux domestique. 21ème édition. 176p.
- Soltner D., 2001 :** Zootechnie générale, Tome I : La reproduction des animaux d'élevage. Edition Sciences et Technique Agricole , 224 p.
- Soltner D., 2001 : Zootechnie générale, Tome I : La reproduction des animaux
- SOMMER H. (1985).** Contrôle de la santé des vaches laitières et de l'alimentation. Rev. Méd. Vét. 136. (2) :125-137.
- 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 herds. J. DairySci., 68, 1134-1140.
- systèmes d'alimentation énergétique. INRA Pro. Anim ,Paris, 1992 ,5(4) ;p 289-298hal-
- TAhri S., 2007.** Etude de l'état nutritionnel de la vache laitière en prévention de l'apparition des problèmes de reproduction. Mémoire magistère. Alger. ENSV. 114p.
- VAGNEUR M. (1996).** Relation entre la nutrition et la fertilité de la vache laitière. Le point de vue du vétérinaire praticien. Journées nationales des G.T.V pathologie et nutrition, SNGTV. 22-24 Mai .105-110.
- VALLET A. (2000).** Maladies nutritionnelles et métaboliques. In : Maladies des bovins. Ed. France. Agric, 254-257 et 540.
- Vérité, R., Michalet-Doreau, B.**, Chapoutot, P., Peyraud, J.L.et Poncet, C., « Révision du système des protéines digestibles dans l'intestin. » Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, V.70, (1987),19-34.

Références bibliographiques

Wall E. H., Mcfadden T. B., 2008. Use it or lose it: Enhancing milk production efficiency by frequent milking of dairy cows. *J. Anim. Sci*, 86, 27–36.

Wolter, R., 1997. «Alimentation de la vache laitière» Edition France Agricole, Paris, 1997, 251 p.

Yakhlef, H .1989. La production extensive de lait en Algérie. Options Méditerranéennes: Série Séminaires 6 : 135-139. Le Lait dans la Région Méditerranéenne CIHEAM. Paris

Un suivi de exploitation laitières dans l'ITELV de BAB ALI , totalisant 54vaches, a été réalisé durant 30jours pour étudier l'impact du rapport fourrage-concentré sur le niveau de production laitière. Les résultats issus de l'analyse de la conduite alimentaire de ce exploitation révèlent un degré d'autonomie en fourrage d'environ 83,75%. La situation est toute autre pour les concentrés où l'exploitation est dépendante à 100% du marché. L'alimentation des vaches laitières sont souvent mal maîtrisée et les rations restent déséquilibrées avec des quantités distribuées ne répondant pas aux besoins des vaches en lactation. Les conséquences de cet état des lieux affectent les performances de la production laitière qui reste faible dans cette région ($10,44 \pm 1,47$ litres/vache/jr). La dépendance des élevages vis-à-vis du concentré est importante (56%). Le coût de production du lait dépasse le prix de vente du sachet du lait recombinaison dès que la part du concentré représente plus de 52 % de la ration énergétique.

Mots clés : Production laitière, rapport fourrage-concentré, vache laitière.

Abstract

A dairy farm monitoring in ITELV BAB ALI region, totaling 54 cows, was carried out for 30 days to study the impact of forage-to-concentrate ratio on the level of milk production. The results of the analysis of the behavior of this operation reveal a degree of autonomy in fodder of approximately 83,75%. The situation is quite different for the concentrated where the holding is 100% dependent on the market. Feeding dairy cows are often poorly controlled and rations remain unbalanced with distributed quantities not meeting the needs of cows in lactation.

The consequences of this state of affairs affect the performance of production milk that remains low in this region (10.44 ± 1.47 liters / cow / day). Dependence of rearing of the concentrate is important (56%). The cost of producing milk exceeds selling price of the recombined milk bag as soon as the concentrate's share represents more than 52% of the energy ration.

Key words Milk production, feed-to-concentrate ratio, dairy cow,

ملخص

مراقبة مزرعة الالبان في المعهد التقني لتربية الحيوانات بابا علي , يحتوي هذا المعهد على 54 بقرة ، نفذت هذه المراقبة لمدة 30 يوما بدراسة تأثير نسبة العلف الى التركيز على نسبة انتاج الحليب، نتائج تحليل سلوك هذه العملية تكشف درجة من الحكم الذاتي في الاعلاف حوالي 83.75% . يختلف الوضع تماما على التركيز حيث الحيازة تعتمد 100% على السوق غالبا ما يتم التحكم في تغذية ابقار الالبان بشكل سيء ، تبقى الحصص غير متوازنة مع الكميات الموزعة من الاكل التي لا تلبي ابقار الحلوب احتياجاتها.

عواقب هذه الحالة تؤثر على أداء انتاج الحليب الذي لا يزال منخفضا في هذه المنطقة ($10,44 \pm 1,47$ لتر/بقرة/يوم) والمهم في التربية اعتماد المركز (56%).

تكلفة انتاج الحليب تتجاوز سعر بيع كيس الحليب المعاد تشكيله بمجرد ان تمثل حصة المركز اكثر 52% من حصة الطاقة.

الكلمات المفتاحية : انتاج الحليب، نسبة التغذية الى التركيز، بقرة حلوب.