

Chapitre I : Généralité

- 1-L'élevage bovin en Algérie
 - 1-1.L'évolution des effectifs
 - 1-2. La composition du cheptel bovin en Algérie
- 2-La production fourragère
 - 2-1. La répartition des terres de territoire national.
 - 2-2. La production d'orge et d'avoine

Chapitre II : Les aliments des bétails

- 1- Définition
- 2- Types d'aliment
 - 2-1. Les fourrages
 - 2 -1.1. Les fourrages verts
 - 2-1.1.1. Les graminées et légumineuses
 - 2-1.1.2. L'herbe des pâturages
 - 2-1.2. Les fourrages conservés
 - 2-1.2.1. Les fourrages déshydratés
 - 2-1.2.2. Les foins
 - 2-1.2.3. Les pailles
 - 2-1.2.4. L'ensilage
 - 2-1.2.5. L'enrubannage des fourrages
 - 2-2. Les concentrés
 - 2-2.1. Les grains
 - 2-2.2. Les tourteaux
 - 2-3 . Les additifs alimentaires
- 1- Actions de la nature de l'aliment sur l'ingestion
- 4- Complémentation des fourrages pauvres
- 5- Valeur alimentaire de quelques aliments
 - 5-1. Les fourrages
 - 5-2. Les concentrés

Chapitre III : L'animal (la vache).

- 1-L'extérieur de la vache

2-Anatomie de l'appareil digestif

2-1.La cavité buccale

2-2. Le pharynx

2-3. L'œsophage

2-4. Estomac

2-5. Les intestins

3- La physiologie fermentative des aliments dans le rumen

3- 1.Le métabolisme glucidique

3-2.Les acides gras volatils

3-3 Influence de la ration sur la fermentation ruminale

3-4. Le métabolisme lipidique

3-4.1. Hydrolyse et saturation des lipides dans le rumen

3-4.2 Absorption des lipides

3-4.3 Addition des lipides dans la ration

3-5. Le métabolisme protéique

3-5.1. Transformation des protéines dans le rumen

3-5.2. L'azote des matières fécales

3-6. Le métabolisme minéral

3-6. 1. Le calcium et le phosphore

3-6. 2. Le potassium et le sodium

3-6.3. Les autres éléments

3-7. Le métabolisme vitaminique

3-7. 1. Les vitamines hydrosolubles

3-7.2. Les vitamines liposolubles

3-7.2.1. Rôles des vitamines A et symptômes de carence

3-7.2.2. Rôles des vitamines D et symptômes de carence

3-7.2.3. Rôles des vitamines E et symptômes de carences

4- La diversité génétique

4-1. La différence entre individus

4-2. La classification morphologique

5- L'âge des animaux

6- Le poids vif

7- Le numéro de lactation

8- Courbe de lactation

- 8-1. Phase ascendante
- 8-2. Phase décroissante
- 9-Besoins de la vache laitière
- 9-1. Besoins d'entretien et de croissance
- 9-2. Besoins de gestation
- 9-3. Besoins de production laitière

Chapitre VI : Le Produit (le lait)

- 1. Physiologie de la descente du lait
- 2. La composition du lait
 - 2.1. L'eau
 - 2.2. Les glucides
 - 2.3. La matière grasse
 - 2.4. Les protéines
 - 2.5. Matière minérale
 - 2.6. Les vitamines
 - 2.7. Les enzymes
 - 2.8. Les gaz
- 3. Les constantes physico-chimiques du lait
- 4. Appréciation et détermination de la qualité du lait
- 5-Influence de l'alimentation sur la composition de lait
 - A-Influence des apports énergétiques
 - B-Influence des apports azotés
 - C- Influence de l'alimentation minérale
 - D-Influence de l'alimentation vitaminique
 - E-Influence d'apports des fourrages grossiers
 - F-Influence d'apports des concentrés
 - G-Influence d'autres facteurs
 - 1-facteurs climatique
 - 1.1 La température
 - 1.2. L'hygrométrie
 - 1.3. Le rayonnement solaire
 - 2. La conduite du troupeau et l'hygiène
 - 2.1. Préparation à la lactation (transition : tarissement. démarrage)

2.2. De la mise-bas au pic de lactation

Chapitre II : Rationnement des vaches laitières

1- La matière sèche (MS) de la ration

2- Les fourrages grossiers dans la ration

3- Niveaux de concentré dans la ration

4-Pratique du rationnement

4-1. Principe du rationnement pratique

4-2. Rationnement au début de la lactation

4-2.1. Alimentation de défi (3 à 4 jours après le vêlage)

4-2.2. Rationnement au début de lactation (à partir de 4 jours du vêlage)

4-3. Rationnement au milieu de lactation

4-4. Le rationnement à la fin de lactation

4-5. Rationnement au cours du tarissement

4-5.1. Alimentation de la vache tarie (6 semaines avant le vêlage)

4-5.2. Alimentation pré vêlage (2 à 3 semaines avant le vêlage)

4-5.3. Les risques d'une suralimentation « syndrome de la vache grasse »

Chapitre I : Matériels et méthodes

1-Présentation générale de la région d'étude

1-1.La géographie

1-2 .Les caractéristiques de milieu physique

1-3.Le couvert végétal

1-4.La climatologie

1-4.1. La température

1-4.3. l'insolation

1-4.4. Le vent

1-4.5. L'humidité

1-4.6.L'hydrologie

1-7.La répartition générale des terres

1-6 .Le secteur agricole dans la région

1-7La culture fourragère dans la région de Ghardaïa

1-8.L'effectif bovin dans la région

- 2-La méthodologie du travail
 - 2-1.Le choix des exploitations
 - 2-2 Les besoins des animaux
 - 2-2.1. L'estimation des besoins des vaches
 - 2-2.2. L'estimation du poids des vaches
 - 2-2.3.L'état physiologique des vaches
 - 2-2.4. les quantités de lait produites
 - 2-3.L'aliment
 - 2-3.1.La ration alimentaire
 - 2-3.2.La complémentation minérale
 - 2-3.3.Le calendrier fourrager
 - 2-4.Le diagnostic de la ration distribuée par l'éleveur
 - 2-5.Le calcul des Taux des gaspillages
 - 2-5.1 .Le calcul de Taux de gaspillage azoté
 - 2-5.2.Le calcul de Taux de gaspillage énergétique
 - 2-5.3. Traduction des PDI et UFL gaspillées en quantités de lait
 - 2-6. Proposition des rations selon la production
 - 2- 6.1. Les rations théoriques
 - 2-6.2. Les rations pratiques
 - 2-7. L'estimation des charges de l'alimentation
 - 2-7.1. L'estimation des coûts des aliments distribués
 - 2-7.2.Calcul des charges alimentaires pour la production d'un litre du lait

Chapitre II : Résultats et discussion.

- 1-Besoins des animaux dans les 8 exploitations
 - 1-1. Les espèces élevées au sein des 8 exploitation
 - 1-2. La taille moyenne du troupeau bovin pour les 8 exploitations étudiées
 - 1-3. Les catégories bovines élevées dans les 8 exploitations
 - 1-4. Le poids et la production moyenne pour les vaches en production
 - 1-5 .Evaluation des besoins des vaches laitières
- 2- L'offre nutritionnelle des aliments
 - 2-1 La disponibilité fourragère dans les exploitations étudiées
 - 2-2. Les modes de distribution des aliments

- 2-3. La complémentation minérale
- 2-4. Le calendrier fourrager
- 3- Diagnostic des rations distribuées par les éleveurs.
- 3-1 :L'exploitation 1
 - 3-1.1. L'offre en MS de la ration
 - 3-1.2Le bilan énergétique
 - 3-1.3. Le bilan azoté
 - 3-1.4. La complémentation minérale
- 3-2. L'exploitation : 2.
 - 3-2.1. L'offre en MS de la ration
 - 3-2.2. Le bilan énergétique
 - 3-2.3. Le bilan azoté
 - 3-2.4. La complémentation minérale
- 3-3. l'exploitation :3.
 - 3-3.1. L'offre en MS de la ration
 - 3-3.2Le bilan énergétique
 - 3-3.3. Le bilan azoté
 - 3-3.4. La complémentation minérale
- 3-4. l'exploitation :4.
 - 3-4.1. L'offre en MS de la ration
 - 3-4.2. Le bilan énergétique
 - 3-4.3. Le bilan azoté
 - 3-4.4. La complémentation minérale
- 3-4.4. La complémentation minérale
- 3-5. l'exploitation :5
 - 3-5.1. L'offre en MS de la ration
 - 3-5.2Le bilan énergétique
 - 3-5.3. Le bilan azoté
 - 3-5.4. La complémentation minérale
- 3-6. L'exploitation : 6.
 - 3-6.1. L'offre en MS de la ration
 - 3-6.2. Le bilan énergétique
 - 3-6.3. Le bilan azoté
 - 3-6.4. La complémentation minérale

3-7. l'exploitation :7

3-7.1. L'offre en MS de la ration

3-7.2Le bilan énergétique

3-7.3. Le bilan azoté

3-7.4. La complémentation minérale

3-8. L'exploitation : 8.

3-8.1. L'offre en MS de la ration :

3-8.2. Le bilan énergétique

3-8.3. Le bilan azoté

3-8.4. La complémentation minérale

3-9. Comparaison entre TG ou TD, énergétique et azoté pour les 8 exploitations

4-La traduction des PDI et UFL gaspillées en quantités de lait

5- Proposition des rations selon la production

5-1. Les rations théoriques pour les exploitations 1, 2, 3,4

5-2. Les rations théoriques pour les exploitations 5, 6, 7,8

6- Les rations pratiques

6-1 Changement progressif de la composition de la ration

6-2. Les rations pratiques finales

6-3. Evolution de quantité de lait pour les vaches rationnées

6-4. Les taux de gaspillage pour les rations pratiques

7- Les charges alimentaires pour la production de lait

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Evolution des effectifs des bétails en Algérie.	07
Figure 02	: Les rendements des fourrages naturels et artificiels.	10
Figure 03	l'extérieure de la vache.	25
Figure 04	Courbes théoriques de lactation.	36
Figure 05	Le rendement des principaux fourrages cultivé dans la région.	68
Figure 06	Les effectifs bovin , ovin et camlin dans la région de Ghardaia.	69
Figure 07	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 1.	83
Figure 08	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 2	85
Figure 09	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 3.	87
Figure 10	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 4.	89
Figure 11	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 5.	92
Figure 12	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 6.	94
Figure 13	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 7.	96
Figure 14	Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 8.	99
Figure 15	Le Taux gaspillage ou Taux déficit énergétique et Azoté pour les 8 exploitations.	101
Figure 16	les quantités de lait permises par le gaspillage énergétique et azoté / vache dans les 8 exploitations	103
Figure 17	augmentation progressive de quantité de grossier apporté dans la ration (kg de MS).	107
Figure 18	évolution de la production laitière selon les rations distribuées.	110
Figure 19	Comparaison entre les taux de gaspillage des rations pratiqué et celle d'éleveur.	111
Figure 20	représentation graphique des charges alimentaire pour la production d'un litre de lait.	112

Liste des photos

<i>N°</i>	Titre	Page
	Apport à point des concentrés	172
	Culture d'avoine sous palmier	172
	Stockage de VL	172
	La pierre à lécher	173
	Broyeur de capacité 1Q	173
	Luzerne stade 30 cm	173
	Stockage de foin d'avoine	174

Liste des cartes

<i>N°</i>	Titre	Page
Carte 01	Carte géographique de l'Algérie	64
Carte 02	Division administrative de la wilaya de Ghardaïa	64

Liste des abréviations

Abréviations	Significations
AGV	Acides gras Volatils
CB	Cellulose brute
CMV	Complément minéro-vitaminique
CVMS	Consommation volontaire de matière sèches
CUD	Coefficient d'utilisation digestif
DA	Dinar Algérien
DSA	Direction des services agricole
ENA	Extractif non azoté
EB	Energie brute
ED	Energie digestible
EM	Energie métabolisable
ENL	Energie nette lait
FAO	Food and agricultural organization
INRA	Institut national de recherche agronomique
J	Jour
Kg	Kilogramme
L	Litre
MAT	Matière azoté total
MB	Matière brute
MS	Matière sèche
MM	Matière minéral
MAT	Matière azoté total
MO	Matière organique
PDI	Protéines réellement digestible dans l'intestin
PDIA	Protéines réellement digestible dans l'intestin d'origine alimentaire
PDIE	Protéines réellement digestible dans l'intestin permises par l'énergie
PDIN	Protéines réellement digestible dans l'intestin permises par les protéines
PV	Poids vif
Q	Quantité
SAT	Surface agricole total
SAU	Surface agricole utile
T.G	Taux gaspillage
T.D	Taux déficit
UF	Unité fourragère
UFL	Unité fourragère lit
UEL	Unité encombrement de production laitier

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION :

< *P*roduire de moindre coût > cette ancienne règle économique indique que pour augmenter le bénéfice il faut minimiser les charges et éviter toute sorte de gaspillage.

Le rationnement c'est de faire le meilleur équilibre entre les besoins de l'animal et l'offre nutritionnel des aliments (WOLTER, 1992)

Et la composition d'une ration selon (INRA, 1984.) consiste d'abord à réaliser la meilleure adéquation possible entre les apports nutritifs et les besoins d'animaux, et la ration doit être aussi composée au meilleur coût en tenant compte des rapports de prix entre aliments et les produits des animaux.

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

En Algérie la situation de la disponibilité alimentaire ne cesse de s'aggraver, donc il faut économiser au maximum la distribution des aliments sans sous-alimenter nos bétails. Les questions qui se posent est : Quel est l'état actuel de la pratique de l'alimentation dans notre pays face à cette situation ? .Peux t'on diminuer les répercussions d'augmentation des prix des aliments sur les prix des produits tel que le lait par une bonne maîtrise d'alimentation ?

Notre modeste travail consiste à une projection sur la situation de l'alimentation des bétails, on prend comme model les bovins laitiers dans la région de Ghardaïa, cette région et comme toute les régions Algériennes connaît toujours un déficit chronique de protéines animales (importation 270 000 T/an de poudre de lait) (ABDELGURFI et RAMDANE, 2003), qui accroît sous la pression démographique importante et l'évolution des habitudes alimentaires de la population. Tout en montrant comment la mauvaise conduite de l'alimentation peut aggraver le déficit par l'augmentation des coûts de production d'un litre de lait d'une par et d'une autre par la diminution de la production, cela est possible après des

estimations des besoins des vaches et l'apport alimentaire des éleveurs visités et le rapport (besoin /apport) permet de donner un jugement de la ration distribuée, ce jugement est illustré par des calculs des taux de gaspillages pour chaque exploitation.

En plus nous avons proposé des rations théoriques pour les exploitations selon les besoins des vaches et pour voir les résultats concrets de ces rations sur le niveau de production nous avons pratiqué une ration au sein d'une de ces exploitations.

1-L'élevage bovin en Algérie :

1-1. L'évolution des effectifs :

Les éleveurs de bovins laitiers en Algérie disposent, au cours de l'année 2003, d'environ 1 500 000 têtes réparties en trois catégories : BLM, BLL, BLA. (CHERFAOUI, 2003)

Selon le même auteur le système de production intensif, dit Bovin Laitier Moderne (BLM), se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation autour des villes. La production laitière dite moderne, qui repose sur un cheptel bovin de 120 000 à 130 000 vaches importées à haut potentiel générique, soit environ 9 à 10% de l'effectif national.

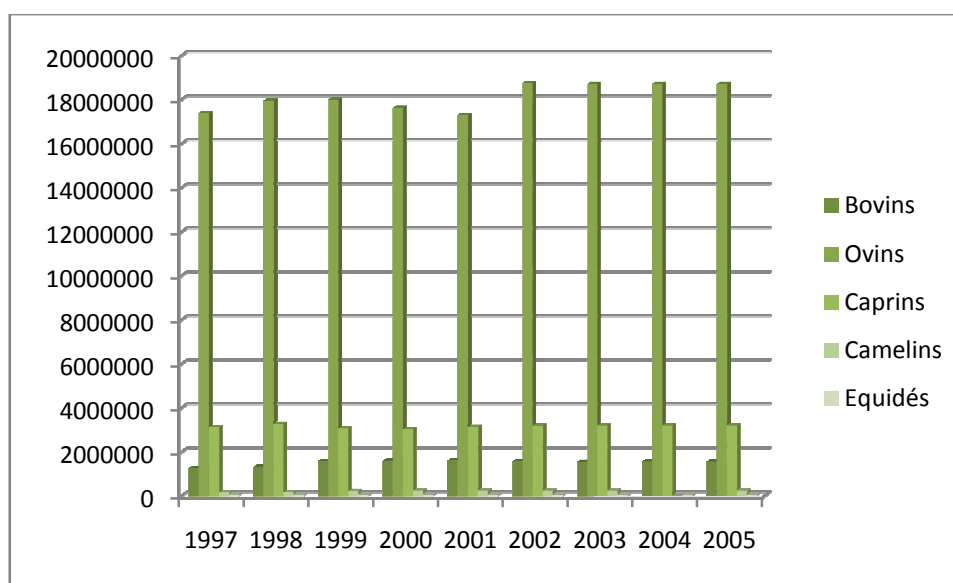
le système de production extensif, dit bovin laitier amélioré, (BLA) est contiens les bovin laitier locale (BLL), concerne des ateliers de taille relativement réduite (1 à 6 vaches), localisés dans les zones de montagne et forestières. Les bovins sont issus de multiples croisements entre les populations locales et races importées. Le cheptel local, représente quant à lui 48% du cheptel national et n'assure que 20% de la population. (CHERFAOUI, 2003)

Le tableau 1 et la figure 1 va nous montrons l'évolution des effectifs au sein de cheptel national de l'année 1997 à 2005 selon FAO, (2005).

Tableau n° 1 : Evolution du nombre des bétails en Algérie (unité : Tête).

L'année	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins	Equidés
1997	1.255.410	17.387.000	3.121.500	150.870	52.370
1998	1.317.240	17.948.940	3.256.580	154.310	45.990
1999	1.579.653	17.988.480	3.061.660	217.370	45.990
2000	1.595.259	17.615.920	3.026.731	245.990	54.980
2001	1.613.027	17.298.786	3.129.400	245.484	46.234
2002	1.572.000	18.738.200	3.186.878	245.000	44.000
2003	1.540.000	18.700.000	3.200.000	245.000	44.000
2004	1.560.000	18.700.000	3.200.000	245.000	44.000
2005	1.560.000	18.700.000	3.200.000	245.000	44.000

Source : F.A.O,2005.

Figure n° 1 : Evolution des effectifs des bétails en Algérie.

Source: F.A.O, 2005.

Selon le tableau 1 qui représente l'évolution du nombre des têtes du bétail en Algérie de l'année 1997 jusqu' à l'année 2005, et d'après figure 1, on remarque que l'espèce ovine occupe la première classe pour l'année 2005 avec un pourcentage de 78.74 %, en suit le caprin avec un pourcentage de 13.47% et les bovin en troisième classe avec pourcentage de 6.57%, par suite le camelin et équidé d'une façon successive, ont les pourcentages suivants 1.03% et 0.19%.

1-2. La composition du cheptel bovin en Algérie:

Selon ADEM, (2006), le cheptel bovin en Algérie se compose essentiellement à des vaches laitières, qui se représentent un pourcentage de 53.54% pour l'année 2003, en plus, les petits (veaux, velles), moins de 2 ans, qui sont aussi représentent 43.33% du total du cheptel, et le nombre qui reste, il est représenté par les mâles d'un pourcentage de 3.12%, comme il est claire dans tableau 2.

Tableau n° 2 : La composition du cheptel bovin en Algérie pour 2006.

ESPECE BOVINE								
Vaches laitières			Génisses	Taureaux	Taurillons	Veaux	Velles	TOTAL
B.L.M	BLA +BLL	TOTAL	+ 12 mois	+18 mois	12 à 18 mois	- 12 mois	- 12 mois	
360 155	1 218 312	1 578 467	337 132	104 079	229 801	324 713	373 879	2 948 071

Source :ADEM,(2006).

D'après le tableau 2 on peut conclure que le cheptel bovin nationale il' est dominé par les vaches laitière (BLM, BLA et BLL) dont les vaches de type BLM représente 29,56% de total des vaches cette proportion va nous donner une idée sur le potentiel génétique de cheptel national.

Ce sont les indicateurs de performance zootechnique des élevages de BLM ils changent d'une année à l'autre l'évolution de ces indicateurs sont représentés dans le tableau 3.

Tableau n° 3 : Evolution de quelques indicateurs de performance zootechnique des élevages bovins laitiers « Moderne » en Algérie (2000-2004).

Années	Lactation moyenne (Litres lait /vache)	Intervalle vêlage- vêlage (jours)	Coût de production moyen (DA/L)
1999/2000	3824	394	22.1
2000/2001	3838	412	25.8
2001/2002	3895	393	22.9
2002/2003	3783	401	28.1
2003/2004	3689	399	27.1
Moyenne	3806	400	25.2

Source: ADEM, 2006

Enfin, on peut conclure que, jusqu'à présent, le programme de réhabilitation de la production laitière nationale n'a pu faire progresser de manière significative, le taux d'intégration qui stagne toujours autour de 10 à 12%.

2-La production fourragère :

2-1. La répartition des terres de territoire national.

Le tableau 4 va nous illustrer la répartition générale des terres de territoire national pour l'année 2002 selon M.A.D.R, (2003).

Tableau n° 4 : Répartition générale des terres agricoles en Algérie.

Les terres	La surface (million hectare)
Les terres utilisées pour l'agriculture (T.U.A)	40.5
Les terres non productives	0.928
Les parcours	31.3
Les surfaces agricoles utilisées	8.3

Source : M.A.D.R, 2003.

D'après le tableau 4 on remarque que généralement les terres réellement cultivées ne représentent que 20,49 par rapport aux terres exploitables à l'agriculture, chose qui peut justifier l'insuffisance des productions agro-alimentaire et surtout les fourrages.

Le tableau 5 représente l'évolution de production fourragère de l'année 2001 à 2003 et les rendements des fourrages naturels et artificiels sont représentés dans la figure 2.

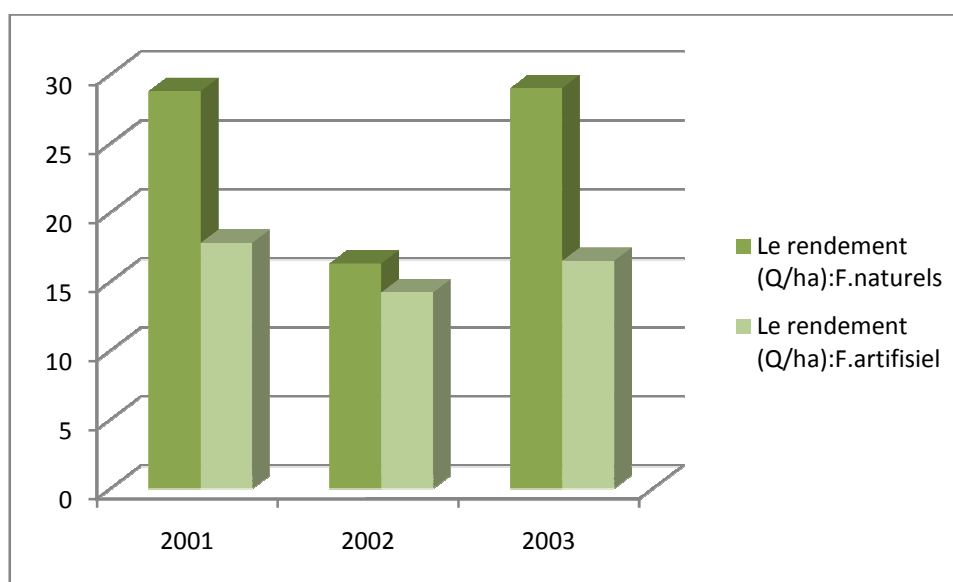
Tableau n° 5 : l'évolution de Surface, de production et rendement des fourrages en Algérie.

L'année	2001	2002	2003	(2002-2003)
Les fourrages artificiels				
La surface (hectare)	243.520	300.280	272.790	-9.15%
La production (Q)	5.544.460	4.910.790	7.914.890	61.47%
Le rendement (Q/ha)	28.8	16.3	29	37.49%
Les fourrages naturels				
La surface (hectare)	142.690	101.030	299.020	195.97%
La production	2.535.540	1.433.260	4.930.880	244.03%

(Q)				
Le rendement (Q/ha)	17.8	14.2	16.5	16.24%
Le total des fourrages artificiels et des fourrages naturels				
La surface (hectare)	386.210	410.310	571.810	42.49%
La production (Q)	8.080.000	6.335.050	12.845.770	102.77%
Le rendement (Q/ha)	20.9	15.8	22.5	42.31%

Source : M.A.D.R, 2003.

Figure n° 2 : Les rendements des fourrages naturels et artificiels.



Source : M A D R, 2003.

D'après le tableau 5 et la figure on remarque que les fourrages naturel ou artificiel il évolué d'une façon synergétique au cour des années ou le meilleur rendement et la grandes surface et enregistré au cour de l'année 2003 avec un rendement qui est évalué de 22,5 Q/ ha, et la surface s'élever par 42,49 de l'année 2002 à 2003.

2-2. La production d'orge et d'avoine:

Le tableau 6 nous montre l'évolution de la production d'orge et d'avoine au cour de l'année 2001 à l'année 2003.

Tableau n° 6 : Production d'orge et d'avoine en Algérie.

La production	2001	2002	2003	(2002-2003)
Orge (10 ³ Q)	5.746	4.161	12.220	143.67%
Avoine (10 ³ Q)	437	3335	775	131.48%

Source : M A D R, 2003.

A partir de tableau 6, on remarque une augmentation de la production d'orge de l'ordre de 143,67% de l'année 2002 à 2003, et la production d'avoine a marqué une augmentation d'un pourcentage de 131.48% de l'année 2002 à 2003.

DEUXIEME PARTE

PARTIE
EXPERIMENTALE

Chapitre I

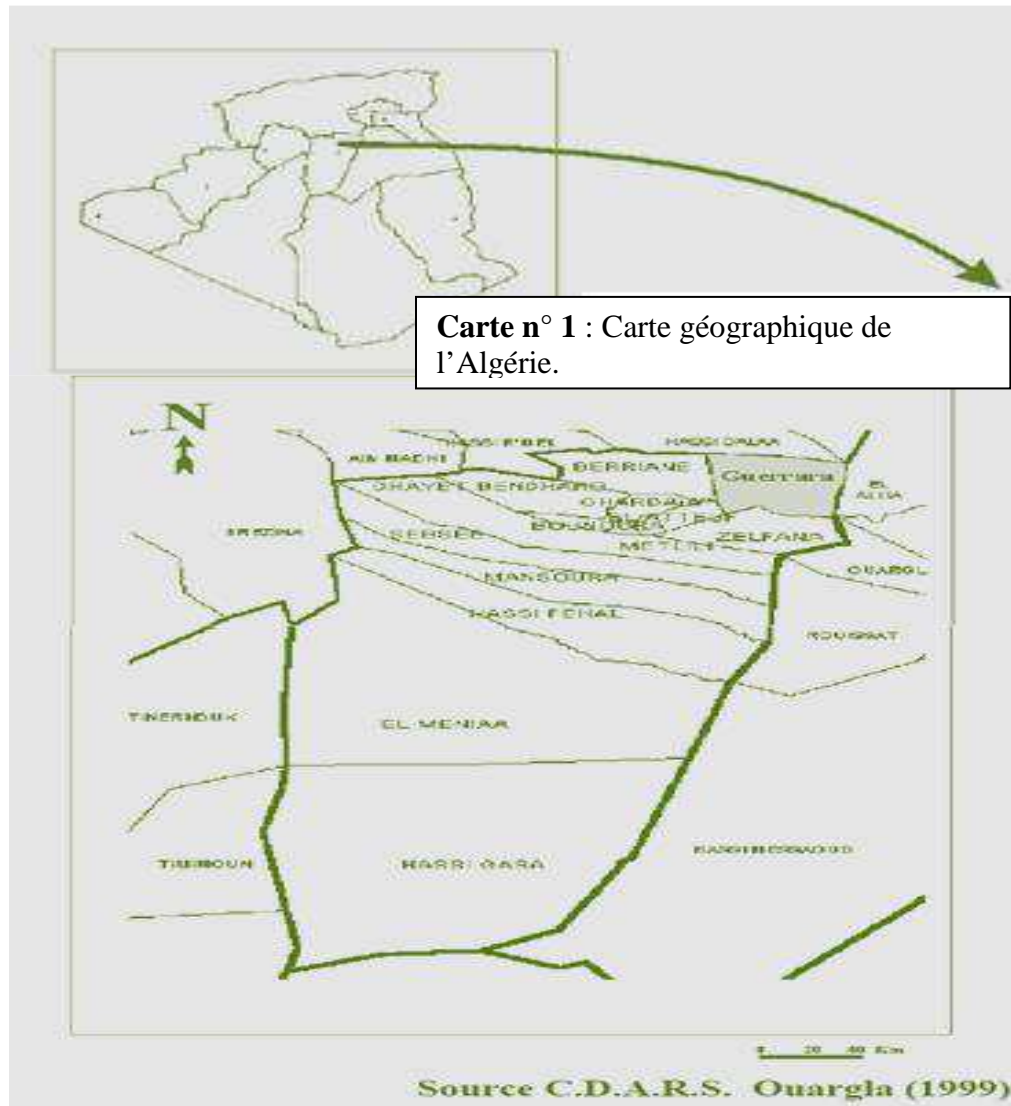
MATERIELS & METHODES

1-Présentation générale de la région d'étude :

1-1.La géographie :

La région de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. La région de Ghardaïa est limitée, elle couvre une superficie de 86.560 km², et ces limites sont :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya de Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km) .



Carte n° 1 : Carte géographique de l'Algérie.

Carte n°2 : Division administrative de la wilaya de Ghardaïa.

➤ Altitude :

Station de Ghardaïa : 468m

1-2 .Les caractéristiques de milieu physique :

- Elle est caractérisée par des plaines dans le Continental Terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur environ 200 km.
- Les Escarpements rocheux et les oasis déterminent le paysage dans lequel sont localisées les villes de la pentapole du M'Zab et autour duquel gravitent d'autres oasis (Berriane, Guerrara, Zelfana, Metlili et beaucoup plus éloignée au Sud El-Ménéa).
- L'appartenance au milieu saharien et aride contraint fortement l'occupation de l'espace. L'implantation des villes s'est faite par rapport aux grands axes de circulation et aux oasis et leur développement a été étroitement lié aux conditions naturelles (eau, climat, relief ...).

1-3.Le couvert végétal :

Le couvert végétal est pauvre. La structure et la nature du sol ne sont pas favorables à l'existence d'une flore naturellement riche. La verdure est plutôt créée par l'homme. Cependant la région n'est pas dépourvue de végétation naturelle ; elle est rencontrée dans les lits d'oueds.

1-4.La climatologie :

Les données climatiques de la région de Ghardaïa sont représentées dans le tableau 15.

Tableau n°15 : les données climatiques de la région de Ghardaïa entre 1995-2006.

Mois Paramètre	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T max (°C)	17	19.6	24.1	27.4	32.5	38.1	40.9	40.9	35.1	29	21.7	17.8
T min (°C)	6.1	8	10.9	14.3	20.3	24.4	27.2	27	22.5	17.2	10.6	7.1
T moye (mm)	11.23	13.4	17.16	20.8	25.95	31.28	34.59	34	28.75	22.96	16.1	12.88
Amoy (mm)	10.5	2.71	9.95	11.36	1.27	0.91	0.98	6.29	21.51	8.26	8.23	7.03
H %	57.52	47.62	40.63	36.98	30.67	26.86	23.27	44.76	36.84	44.76	50.34	58.37
Vent	3.73	3.78	3.85	4.44	4.42	3.87	3.73	3.65	3.63	3.06	3.44	3.49
INS (h)	78.8	90.8	90.8	98.5	103.5	112.3	111.7	98.5	91	77.6	79.4	77.5

(O.N.M, 2007)

T:température.

P:précipitation.

H:humidité relative.

INS: insolation.

1-4.1. La température :

D'après le Tableau n° on remarque qu'un maximum de température moyenne de 34, 59 °C est enregistré au mois de Juillet, tandis qu'un minimum de température moyenne (11.23 C°) est noté au mois de Janvier.

1-4.2. Les précipitations :

Selon L'O.N.M (2007), la pluviosité marque un cumul annuel de 89 mm estimé sur 10 ans, caractérisée par la rareté et l'irrégularité.

1-4.3. l'insolation :

La durée d'insolation maximale est de 112.3 h au mois de Juin et un minimum de 77.5 h au mois de Décembre. (O.N.M, 2007)

1-4.4. Le vent :

On remarque que la plus forte vitesse est évaluée à 4.44m/s au mois d'Avril, tandis que la plus faible est de 3.06m/s au mois d'Octobre.

1-4.5. L'humidité :

L'humidité relative est maximale au mois de Décembre avec 58.37 % et minimale au mois de Juillet avec 23.27% (O.N.M, 2007).

1-4.6.L'hydrologie :

L'exploitation de l'eau dans la vallée du M'Zab est opérée par le creusement progressif de certains puits traditionnels atteignant la nappe phréatique. Actuellement, l'alimentation en eau s'effectue par des forages d'une profondeur variable de 350 à 500 mètres, puisant l'eau fossile de la nappe albienne.

Continental intercalaire dont les réserves sont estimées à 15.000 milliards de mètres cubes.(INRH secteur Ghardaïa,2007).

1-7.La répartition générale des terres :

La superficie totale de la Wilaya s'étend sur 8.656.000 hectares et se répartit comme suit :

- Surface Agricole totale : 1.370.911 ha
- Terres improductives non affectées à l'agriculture : 7.285.089 ha

1-6 .Le secteur agricole dans la région :

Dans la région de Ghardaïa, le secteur agricole est limité, il est à vocation phoenicicole. Sur les 8.656.000 Ha couverts par la superficie de la Wilaya 1.370.0911 hectares sont affectés à l'agriculture et la superficie agricole utile (SAU) est évaluée à 21.742 hectares.(DSA Ghardaïa 2007).

1-7La culture fourragère dans la région de Ghardaïa :

- Les principales cultures, Les superficies affectées à chaque culture, les quantités récoltées et les rendements sont détaillés dans le tableau 16

Tableau n° 16 : les principales cultures au niveau de la région de Ghardaïa.

Cultures	Superficies réalisées en (Ha)	Superficies récoltées en (Ha)	Quantités récoltées en (Qx)	Rendement moyen en (Qx/Ha)
Céréaliculture	812	812	30.135	37
Cultures industrielles	540	540	10.000	18,5
Fourrages	1.630	1.630	314.000	192,64
Maraîchage	2.463	2.463	374.640	205
Pomme de terre	92	92	18.900	197
Arboriculture	2.276	2.276	101.500	44,5

(DAS. Ghardaïa, 2007)

Les cultures pratiquées au niveau de la région de Ghardaïa, sont la céréaliculture, le maraîchage, les cultures fourragères et industrielles en plus de l'arboriculture; la culture fourragère représentée environ 0,11% de SAT, et 7,49% de SAU.

- Les principales espèces fourragères cultivées dans la région :

Le tableau 17 indique la surface, la production des principaux fourrages et les rendements pour la campagne (2006-2007) sont représentés dans la figure n°5 .

Tableau n°17 : les principaux fourrages cultivés dans la région.

Espèces	Surface (ha)	Production (qx)	Rendement (%)
Orge	1250	250 000	200
Luzerne	180	40 000	220
Sorgho	50	7500	150
Maïs	200	30 000	150
Autres	20	1000	50

(D.S.A. Ghardaïa, 2007)

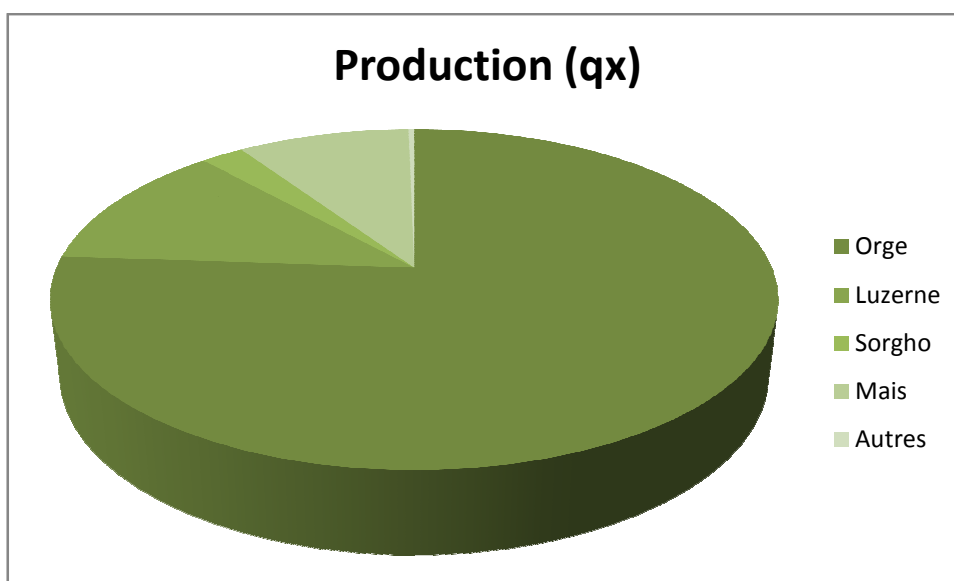


Figure n°5 : Le rendement des principaux fourrages cultivé dans la région.

D'après le tableau 17 et la figure5 on remarque que l'orge domine les autres fourrages avec une superficie de 1250 ha et un rendement de 250 000 Q pour la campagne agricole (2006-2007) selon D.S.A de Ghardaïa.

1-8.L'effectif bovin dans la région :

Le tableau 18 et la figure 6 présentent les effectifs bovins, ovin et camelin, dans la région de Ghardaïa.

Tableau n° 18 : les effectifs bovin, ovin et camelin dans la région de Ghardaïa

Espèces	Ovins	Bovins	Camelins
Cheptel (1000tetes)	330	2.39	10.2

(DSA, Ghardaïa, 2007).

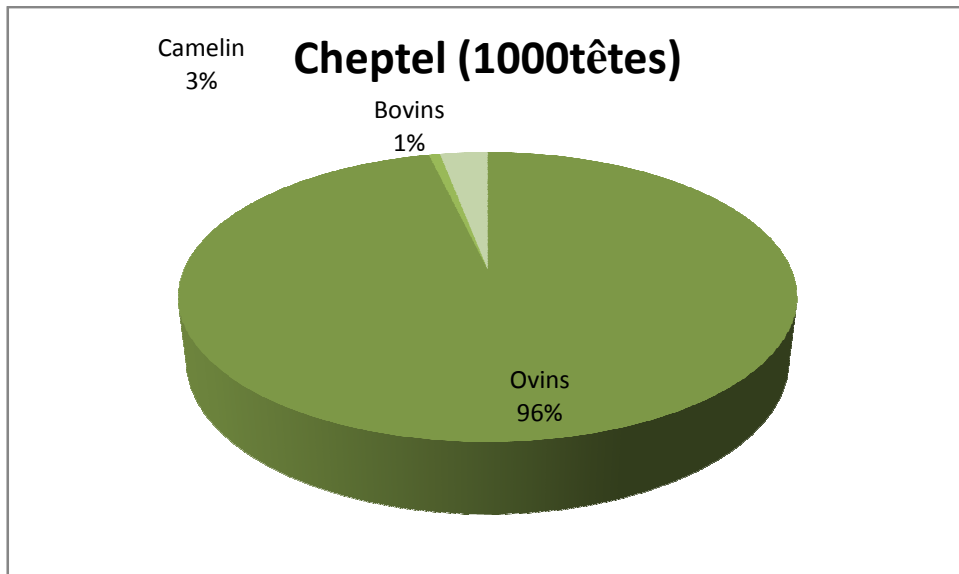


Figure n°6: Les effectifs bovin , ovin et camlin dans la région de Ghardaia.

D'après le tableau 18 et la figure n°6 on peut conclure que d'une façon générale le cheptel bovin est présenté par un faible effectif par rapport aux autres espèces, et pour assurer une auto satisfaction totale ou partielle il faut rentabiliser l'élevage laitier.

2-La méthodologie du travail :

Le schéma n° 01 représente la démarche du travail suivi au sein de l'ensemble des exploitations étudiées.



Schéma n° 01 : Démarche suivie au sein des 08 exploitations laitières étudiées

2-1. Le choix des exploitations :

L'enquête a été menée entre Février et Mai 2008, Le choix des exploitations laitières étudiées a été fait suivant le nombre de têtes (≤ 05 vaches laitières), selon la réceptivité des éleveurs de telle sorte à représenter le plus grand nombre de communes de la région. A partir de cela, nous avons choisi 8 exploitations représentatives (tableau 19).

L'exploitation dans laquelle nous avons pratiqué la ration expérimentale a été choisie selon la disponibilité fourragère et la coopération de l'éleveur.

Tableau n° 19: Le choix des exploitations par commune :

Exploitation	Commune
01	EL Atteuf
02	//
03	Metlili
04	Ghardaïa
05	//
06	EL Daya
07	EL Guerrara
08	Daya Ben Dahoïa

2-2 Les besoins des animaux :

2-2.1. L'estimation des besoins des vaches :

L'estimation des besoins des vaches productives (106 tête) a été faite sur la base des caractéristiques individuelles de chaque vache (poids, stade physiologique et production), en utilisant le tableau d'INRA, 1984. (Voir la partie bibliographique).

2-2.2. L'estimation du poids des vaches :

Vue l'absence d'un pèse bétail dans toutes les exploitations visitées, le poids des animaux a été estimé par barymétrie. Pour ce faire, les mensurations retenues, le périmètre thoracique étant la plus facile à prendre, et le plus corrélé au poids vif (ICAR, 2005). Le poids vif est ainsi déduit selon la formule de Crevat, (MARMET 1983):

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

PV= Poids Vif (kg) ;

TP= Tour de Poitrine m)

2-2.3.L'état physiologique des vaches :

L'état physiologique des vaches (N° de lactation, gestation...) a été relevé dans des fiches techniques pour les vaches dont la reproduction se fait par insémination artificielle (exploitation 2, 3,5 et 8), pour le reste des exploitations on s'est basé sur la déclaration des éleveurs.

2-2.4. les quantités de lait produites :

La quantité de lait produite pour chaque vache est évaluée selon les déclarations des éleveurs et des collecteurs. En cas de controverse, on procède à la mesure de la quantité du lait produite pour la traite du matin et celle du soir pour déduire la quantité journalière produite.

2-3.L'aliment :

2-3.1.La ration alimentaire :

Pour l'estimation de la valeur alimentaire des rations distribuée par l'éleveur, on s'est basé sur un questionnaire concernant l'apport qualitatif des aliments, et pour la quantité qu'elle ingère chaque vache quotidiennement, nous avons divisé la quantité globale selon le nombre des têtes, s'il n'y a pas de quantité refusée.

S'il ya des quantités refusées on se base sur l'UEL de chaque vache, et la valeur alimentaire sera calculée, on multiplie la valeur alimentaire de chaque aliment (selon les tableaux D'INRA ; 1984) par la quantité globale de chaque aliment.

2-3.2.La complémentation minérale :

On s'est basé essentiellement sur la présence ou l'absence de la pierre à lécher et l'addition de CMV, dans les différentes exploitations.

2-3.3.Le calendrier fourrager :

Pour l'établissement d'un calendrier fourrager on s'est basé sur un questionnaire concernant les fourrages disponibles pendant toute l'année.

2-4. Le diagnostic de la ration distribuée par l'éleveur :

La comparaison des besoins totaux de toutes les vaches avec l'apport nutritionnel de l'ensemble des aliments distribués va nous permettre de donner un jugement global de la ration de point de vue de gaspillage ou de déficit.

2-5. Le calcul des Taux des gaspillages :

2-5.1. Le calcul de Taux de gaspillage azoté :

- Le calcul de la différence offre de l'azote par la ration d'éleveur avec besoins réels en azote des vaches.
- Le taux de gaspillage azoté et par suite calculé comme suit :

$$TG \text{ azote} = \frac{(\text{Offre en PDI de ration} - \text{besoins réels des vaches en PDI.})}{\text{Besoins réels des vaches en PDI}} \times 100$$

2-5.2. Le calcul de Taux de gaspillage énergétique :

- Le calcul de la différence entre l'offre d'UFL par la ration d'éleveur et les besoins réels en UFL des vaches.
- Le taux de gaspillage énergétique et par suite calculé comme suit :

$$TG \text{ énergétique} = \frac{(\text{Offre en UFL de ration} - \text{besoins réels des vaches en UFL.})}{\text{Besoins réels des vaches en UFL}} \times 100$$

2-5.3. Traduction des PDI et UFL gaspillées en quantités de lait :

La quantité des PDI et UFL gaspillée est par la suite traduite en litres de lait standard gaspillé tout en basant sur la quantité en PDI et en UFL nécessaire pour la production d'un Kg de lait standard (40‰ TB et 32‰ TP) qu'elle est respectivement (50g et 0,43) . (SOLTNER. ; 1982).

2-6. Proposition des rations selon la production :

2- 6.1. Les rations théoriques :

Pour les exploitations 5,6,7,8. Nous avons proposé des rations théoriques recommandées selon les besoins réels d'entretien et de production de chaque vache, la ration est composée d'aliments disponibles au sein de l'exploitation, nous avons suivi les démarches suivantes pour l'établissement d'une ration :

- Nous avons calculé les besoins réels des vaches selon la production pour les 8 exploitations, avec l'alottement des vaches en fonction des poids (avec un intervalle de 50 kg).
- Composition d'une ration de base pour chaque lot (à base des fourrages grossiers) .
- La complémentation en concentré se fait en fonction de la production laitière.
- Pour les exploitations 1,2,3,4. Et du fait que les aliments disponibles dans l'exploitation sont limités (foin d'avoine ou paille de blé + concentré), nous avons proposé l'incorporation de la luzerne en plus du disponible, pour la proposition de la ration.

2-6.2. Les rations pratiques :

Pour l'exploitation 08, nous avons proposé des rations pratiques suivant les aliments disponibles chez l'éleveur.

Pour la distribution des rations proposées aux animaux de l'exploitation 08, et pour éviter les effets néfastes des changements brusques (surtout des quantités de concentrés), nous avons suivi les étapes suivantes :

- Diminution progressive des quantités d'aliments concentrés (qui était en excès) pendant 3 périodes donc 3 rations différentes (voir annexe).
- Augmentation progressive des aliments grossiers (qui était en dessous des normes) pendant la même période
- Distribution des rations recommandées suivant les besoins de production de 20 l de lait.

2-7. L'estimation des charges de l'alimentation :

2-7.1. L'estimation des coûts des aliments distribués :

Afin d'estimer les charges de production pour les aliments produits au sein des 08 exploitations étudiées. Et pour les autres aliments on s'est basé sur les prix des aliments dans le marché, (le tableau 20)

Tableau n°20 : Prix des aliments retenus selon l'estimation des charges de production et les prix dans le marché.

Fourrages	Prix d'un kg (MB)	Aliments concentrés	Prix d'un kg (MB)
Avoine en vert	4,00DA	VL	32,00DA
Luzerne en vert	3,00DA	Orge en grain	25,00DA
Orge en vert	3,00DA	Rebut des dattes	10,00DA
Paille de blé	5,00DA	Son de blé	20,00DA
Foin d'avoine	6,00DA	Maïs en grain	30,00DA

2-7.2. Calcul des charges alimentaires pour la production d'un litre du lait :

L'estimation des charges alimentaires pour la production d'un litre du lait se fait comme suit :

- L'évaluation de coût global de la ration (distribuée par l'éleveur et le proposée).
- L'estimation de la quantité totale du lait produite pour chaque exploitation.
- Les charges alimentaires pour la production d'un litre du lait sont calculées comme suit :

Le coût global de la ration (DA)

$$CA \text{ (DA/l)} = \frac{\text{Le coût global de la ration (DA)}}{\text{La quantité Totale du lait produite (l)}}$$

1-- Définition :

C'est une substance complexe dont l'ingestion chez les animaux permet la couverture des besoins nutritionnels pour l'entretien et les différentes productions. La nature et la composition des aliments ont une grande influence sur la qualité des produits élaborés et sur la santé animale (MATHIEU, 1998).

2-- Types d'aliment :

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

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

2-1. Les fourrages :

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

En Algérie, la production fourragère est insuffisante et constitue l'un des principaux obstacles au développement de l'élevage, cette insuffisance est évaluée à plus de 4 milliards d'unité fourragère annuellement (HOUMANI. 1998).

2 -1.1. Les fourrages verts :

Selon JARRIGE, (1980).Les fourrages constituent la ration de base des vaches, qui est constituée par :

2-1.1.1. Les graminées et légumineuses :

Le sorgho et seigle ainsi que le trèfle respectivement constituent les fourrages classiques. Mais le plus important dans notre région c'est la luzerne :

Leur qualité vraie en fonction de :

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

➤ **La luzerne :**

Selon SABINE (2005). La luzerne est la plante fourragère la plus répandue dans le monde. Elle jouit d'un regain d'intérêt lié notamment à l'abandon des protéines animales. La luzerne offre le rendement en protéines le plus élevé des plantes de nos régions.

- La luzerne est une légumineuse fixatrice d'azote, grâce à une symbiose avec la bactérie *Rhizobium meliloti*. Au niveau morphologique, elle se décompose en six parties : le collet, les tiges, les feuilles généralement trifoliées, les fleurs en grappes, les gousses contenant les graines brun-jaune réniformes et la racine avec un pivot central et des racines secondaires.
- La luzerne cultivée est un hybride entre deux espèces : la luzerne commune à fleurs violacées et la luzerne faucille à fleurs jaunes. Ses caractéristiques sont très variées, de par la diversité des lieux de provenance des populations et de par les différents degrés d'hybridation. Dans les variétés utilisées en Suisse, on retrouve deux grands groupes: le type flamand proche de la luzerne faucille résistante au froid (dormance élevée) et le type méditerranéen proche de la luzerne commune résistante à la sécheresse mais sensible au froid (dormance très faible).
- la luzerne tolère la chaleur jusqu'à 40°C et jouit d'une bonne résistance au froid. Si une fois en place, la luzerne a tout pour supporter les aléas climatiques, le succès se joue à l'implantation.
- Elle exige un sol bien drainé, sans semelle de labour et avec un pH supérieur à 6. Le lit de semences doit être très fin en surface et appuyé en profondeur. Les semis de printemps sont à privilégier pour les régions à étés secs et hivers froids.

➤ **La luzerne n'est pas un fourrage très équilibré :**

Selon le même auteur elle est riche en matière azotée, mais sa teneur en énergie est plutôt modeste. Elle est bien pourvue en calcium, en phosphore et en magnésium ainsi qu'en oligo-éléments. Pourtant, ce qui la distingue davantage des autres fourrages, c'est sa richesse en fibres. **La fibrosité**, appelée également structure, est essentielle dans l'évaluation du degré de mastication (ingestion + rumination) d'un fourrage, par les vaches laitières. La fibrosité peut être approchée en analysant la teneur en cellulose brute ou en NDF d'un fourrage, mais ces analyses ne suffisent pas. C'est à la main qu'on l'apprécie le mieux: la dureté de la fibre

(aspects piquants, rugueux, rigides), sa taille ainsi que sa forme (coupe nette) prédira de l'intensité de la rumination et de la salivation. En effet, un ensilage de luzerne à 35% de matière sèche n'aura pas le même effet mécanique qu'un foin de luzerne, même si tous les deux sont récoltés au même stade, avec une teneur en cellulose brute identique.

De plus, les teneurs élevées en matière azotée et en calcium confèrent à la luzerne un bon pouvoir tampon. Ces deux aspects, fibrosité et pouvoir tampon, rendent cette espèce très intéressante pour la prévention de l'acidose de la panse chez les ruminants.

Si la luzerne trouve difficilement sa place comme « plat unique » dans les rations pour vaches laitières, c'est essentiellement en raison de ses valeurs nutritives très déséquilibrées.

L'agressivité de sa fibre ou son encombrement excessif, lorsqu'elle est conservée sous forme sèche, limite également son utilisation.

En revanche, elle complète très bien les rations qui ont un profil de valeurs nutritives inverse : son apport en matière azotée, et plus précisément en PAIN, permet une bonne valorisation des fourrages riches en énergie comme le maïs (ensilé ou en vert), la pulpe, la betterave et les pommes de terre.

2-1.1.2. L'herbe des pâturages :

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

Les fourrages verts représentent 15 à 35% des matières azotées totales et 0.60 à 1.05 UFL (SOLTNER, 1999), la teneur en énergie diminue avec le vieillissement de la plante, chaque jour que le stade de récolte est dépassé.

La composition minérale varie en fonction du stade de végétation (XANDE, 1995 ; GARCIA-TRUJILLO, 1995 ; INRA, 1998.).

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

- Insuffisamment pourvu en phosphore (1.5 à 3g/Kg).
- Plus ou moins pourvu en calcium (50 à 100 g/Kg de MS).

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

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

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

L'herbe des pâturages naturels, exception faite des plantes en début de croissance, n'en contient pas suffisamment (1.5 à 3 Kg de MS) pour couvrir les besoins des ruminants (GADOUD, 1992).

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

Les graminées sont pauvres en soufre (0.5 à 1.8g/Kg de MS), par contre les légumineuses ce sont plus riche (3 à 4g/Kg de MS) (GADOUD, 1992). 94% des fourrages des prairies naturelles «1^{er} coupe», renferment moins de 7mg/Kg de cuivre de la matière sèche (BELLONGER et *al.*, 1973).

Les fourrages ont des teneurs de sélénium inférieurs à 0.1mg/Kg de matière sèche (LAMAND et *al.*, 1987).

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

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

2-1.2. Les fourrages conservés :

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

2-1.2.1. Les fourrages déshydratés :

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

Les fourrages déshydratés ont des teneurs assez élevées en carotène 100 à 200 mg/Kg (GADOUD, 1992). La luzerne déshydraté est caractérisé par une haute valeur azoté et une

excellente source de calcium et de phosphore (DEMARQUILLY, 1993 ; PEYRAUD et *al.*, 1994).

Selon PEYRAUD et *al.*, (1994), elle constitue un aliment complémentaire et permet une augmentation de la production laitière. Toute fois, THENARD et *al.*, (2002) rapportent que son utilisation se traduit par une augmentation de l'ingestion et augmentation de la production laitière, cependant, elle nécessite un certain nombre de précautions car elle a été considérée comme un complément énergétique et azoté (RIVIERE, 1991).

En Algérie, l'utilisation de la luzerne déshydratée est pratiquement nulle, elle a été estimée selon le rapport de L'OLFIVE (2001) à 0%, 1.20% et 0% pour les années 1998,1999 et 2000 respectivement.

2-1.2.2. Les foins :

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

La fanaison entraîne une diminution assez importante de la valeur énergétique et surtout très variable, de l'ordre de 0.05 à plus de 0.30 UFL/Kg de MS ; accentuée chez les légumineuses de par la fragilité de leurs feuilles (JARRIGE, 1988). La teneur en minéraux des foins des graminées est même ordre que celle du fourrage vert correspondant alors que celles des légumineuses est inférieur (JARRIGE, 1980), généralement, les foins sont presque toujours pauvres en zinc et en cuivre (RIVIERE, 1980). Selon SOLTNER (1999), les foins sont riches en vitamines lorsqu'ils sont séchés à l'abri du soleil donc lorsque leur couleur est encore verte.

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

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

2-1.2.3. Les pailles :

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

- Les matières azotées en raison de 25 à 50g/Kg de matière sèche.
- Les glucides solubles en raison de 3 à 13g/Kg de matière sèche.
- Les minéraux à l'exception du potassium.
- Les vitamines (JARRIGE, 1988 et SOLTNER 1999).
 - Celles des céréales, notamment en vitamine A, D₃, E (LAMAND, 1987).
 - Celles de blé contient 100 UI de vitamine A et 700 UI de vitamine D dépourvues en vitamine en vitamine E (WELLER, 1988), la paille est très utilisée en tant qu'aliment pour les animaux en France (DEMARQUILLY et al, 1987 et CHENOSTIE, 1994), en Tunisie (ABDOULI et al, 1998 ; NEFZAOUI et CHERMITI, 1991).En Algérie (HOUMANI et TISSERUAD, 1999).

En Algérie, la production de paille de céréales varie d'une année à l'autre, elle est de l'ordre de 1.5 à 3 millions de tonnes par an (HOUMANI, 1998).

2-1.2.4. L'ensilage :

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

Sa valeur alimentaire dépend en premier lieu à celle du fourrage vert de départ puis du mode d'ensilage. (DEMARQUILLY, 1973 et INRA, 1998).

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

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

En Algérie, la pratique de l'ensilage est très peu utilisée, elle est de l'ordre de 13.63% en 1998, environ 16% en 1999 et 14% en 2000, alors que la norme préconisée est de 32% (OLFIVE, 2000).

2-1.2.5. L'enrubannage des fourrages :

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

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

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

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

2-2. Les concentrés :

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

En Algérie, les concentrés sont fortement utilisés. Ils contribuent dans la ration énergétique des vaches laitières autour du 53% (HOUMANI. 1999) cependant, la présence de concentré dans la ration totale représente 25% alors que la norme requise est de 10% seulement (OLFIVE, 2001). Il faut signaler aussi que 60% des matières premiers composant l'aliment concentré proviennent de l'importation d'où on irrégularité «rupture de stock».

2-2.1. Les grains :

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

D'une façon générale, les graines de céréales sont pauvres en matière azotée (10 à 15% de la M.S), par contre, ils présentent une valeur énergétique élevée (0.90 à 1.30 UFL/Kg de M.S) (GADOUD, 1992) en raison de leur richesse en amidon (40 à 75%) qui est transformé en produits acides (JARRIGE, 1980). Cependant, l'augmentation de l'acidité dans le rumen suit à la digestion de la fibre et cette situation peut engendrer chez l'animal un refus des aliments et par conséquent, une diminution de la production laitière. (PETIT et TREMBLAY, 1995 ; WHEELER, 1998). Contrairement à celle des fourrages, la composition minérale des graines est relativement constante, la teneur en magnésium est de l'ordre de 4 à 7g/Kg de M.S (JARRIGE, 1980), celle de potassium est faible de 4 à 7g/Kg de M.S (SOLTNER, 1988). La teneur en vitamine E est faible, JARRIGE (1980) recommande une supplémentation de 10 à 15mg/Kg d'aliment concentré.

2-2.2. Les tourteaux :

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

Leur teneur en phosphore est satisfaisante mais déficiente en calcium, à l'exception de la vitamine du groupe B, ils sont pauvres en vitamines.

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

2-3 . Les additifs alimentaires :

Les additifs alimentaires, appelés substances auxiliaires, sont des substances ayant un effet favorable sur les aliments auxquels ils sont incorporés, ainsi que sur les productions animales.

Ils sont en particulier susceptibles d'améliorer l'efficacité des rations, d'abaisser les coûts de production et d'influencer les caractéristiques des produits animaux.

On peut distinguer différentes catégories d'additifs :

- ceux qui visent à adapter au mieux la composition des rations aux besoins des animaux : acides aminés, minéraux, vitamines...
- ceux qui ont une influence sur les animaux et donc indirectement sur les productions animales : antibiotiques, facteurs de croissance, anticoccidiens, pigments...

- ceux qui exercent un effet favorable sur les caractéristiques technologiques des aliments : émulsifiants, conservateurs.. (RIVIERE, 1991).

3- Actions de la nature de l'aliment sur l'ingestion :

Le choix des matières premières utilisées pour augmenter l'apport de protéines digestibles peut conduire à d'autres modifications du régime que simplement l'apport d'acides aminés. L'incorporation de matières premières riches en protéines se fait généralement au détriment d'autres matières premières, le plus souvent énergétiques. Ces modifications conduisent généralement à diminuer la proportion de glucides rapidement dégradables dans le rumen, pouvant ainsi diminuer la production de certains produits terminaux de la digestion particulièrement rassasiants. Ce mécanisme serait particulièrement sensible avec des rations riches en aliments concentrés et pourrait expliquer les interactions protéines x concentrés décrites précédemment. Il n'a cependant jamais été démontré expérimentalement. Enfin, en dernière hypothèse, les protéines pourraient agir dans la régulation du pH dans le rumen, mais également dans le sang. Les matières premières utilisées pour accroître l'apport de protéines, généralement des tourteaux, sont souvent également caractérisées par une balance anions-cations très positive ce qui, avec des régimes riches en concentrés, peut considérablement modifier l'ingestion chez la vache, en particulier en début de lactation (DELOUIS, 1983). Les protéines peuvent également jouer un rôle de tampon dans le sang, ou dans le rumen par l'ammoniac, mais ces effets sont sans doute assez faibles. Cette action sur la régulation du pH pourrait également expliquer en partie les interactions protéines x concentrés décrites précédemment et la plus faible réponse de l'ingestion lorsque les régimes contiennent des substances tampons. Ces mécanismes d'action indirecte des protéines sont rarement cités et peu étudiés, cependant leur rôle, ne doit pas être sous-estimé.(SABINE, 2005).

4- Complémentation des fourrages pauvres :

Les fourrages pauvres peuvent être soit des fourrages de graminées, de légumineuses ou d'autres espèces récoltées à un stade tardif, soit des sous-produits de récolte ou industriels.

Ils ont en commun comme caractéristiques, d'être pauvres en azote, en sucres fermentescibles et en micronutriments et riches en parois. Leur ingestion est faible consécutivement à une dégradation lente dans le rumen. (VANBELLE, 1996).

5-Valeur alimentaire de quelques aliments :

5-1. Les fourrages :

Les valeurs alimentaires des principaux fourrages sont rapportées dans le tableau 07.

Tableau n°07: valeur alimentaire de quel que fourrages grossiers :

Aliment	MS (g /Kg)	Valeur énergétique/KgMS		Valeur azoté g/KgMS				Constituants Minéraux g/Kg de MS		Valeur D'encombrement	
		UFL	UFV	MAD	PDIA	PDIN	PDIE	Ca	P	UEL	UEM
Luzerne 30 cm	144	0.96	0.92	199	55	155	108	16.5	4.5	0.94	0.80
Avoine Pâteux	383	0.65	0.56	32	14	40	59	3	2.5	1.03	1.35
Paille de blé	880	0.42	0.31	0	11	22	44	2	1	1.80	2.41
Foin d'avoine	850	0.76	0.68	87	36	86	87	3	2.5	1.08	1.36

(INRA ,1988)

5-2. Les concentrés :

Les valeurs alimentaires des principaux aliments concentrés sont rapportées dans le tableau 08

Tableau n° 08 : valeur alimentaire de quel que aliment concentrés :

Aliment	MS (g /Kg)	Valeur énergétique/ Kg de MS		Valeur azoté g/Kg MS				Constituants Minéraux g/Kg de MS	
		UFL	UFV	MAD	PDIA	PDIN	PDIE	Ca	P
Orge	889	1.16	1.15	85	30	79	102	0.7	4
Mais	860	1.27	1.29	70	61	82	120	0.3	3.5
Soja	881	1.23	0.31	0	11	22	44	2	1
Son de blé	870	0.84	0.77	123	34	106	85	14	1.6

(INRA, 1988)

Et pour les rebuts de datte (sous produit agricole très répondez dans nos régions) et selon CHEHMA, et *al.*(2002) , la valeur nutritive de ce aliment est présenté dans le Tableau 09.

Tableau n°09 : valeur alimentaire de rebuts des dattes.

Aliment	MS(g)	UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)
Rebuts des dattes	904	0,85	28,9	/	/

CHEHMA, et *al*, 2002

En fin on peut conclus que il existe plusieurs types des fourrages, cette variation fait que chaque aliment a sont propre valeur alimentaire et d'après les tableaux n°07, 08, 09. On remarque que d'une façon générale les concentré sont beaucoup plus riches en MS, en énergie, contrairement aux fourrages qui sont plutôt encombrant et riches en fibres.

Chapitre II:

RESULTATS & DISCUSSION

II- Résultats et discussion.

1. Besoins des animaux dans les 8 exploitations :

1.1. Les espèces élevées au sein des 8 exploitations :

Le tableau 21 nous illustre les animaux élevés au sein des 08 exploitations étudiées

Tableau n°21 : Espèces animales élevées dans les 08 exploitations étudiées.

N° d'exploitation	Bovin	Ovin	Caprin
1	24	80	10
2	22	10	4
3	19	0	0
4	24	0	0
5	17	0	0
6	34	140	10
7	33	0	0
8	15	0	0

D'après le tableau 21 on remarque que les exploitations : 3, 4, 5, 7,8. Sont caractérisées par un élevage mono-espèce.

1.2. La taille moyenne du troupeau bovin pour les 8 exploitations étudiées :

Dans l'échantillon, la taille moyenne du troupeau bovin est de 23,5 tête, cette moyenne est la plus élevée que la moyenne nationale (CHERFAOUI ,2003).

1.3. Les catégories bovines élevées dans les 8 exploitations :

Le tableau 22 représente les différentes catégories bovines dans les 08 exploitations.

Tableau n° 22 : Les catégories bovines dans les 08 exploitations étudiées.

N° d'exploitation	Nombre de vaches laitières		Nombre de génisses	Nombre des taureaux	Nombre des velles et veaux	Totale
	Primipare	Multipare				
01	3	14	13	1	3	25
02	7	8	2	0	5	22
03	1	8	6	0	4	19
04	0	17	5	1	3	24
05	0	10	4	0	3	17
06	2	10	9	3	10	34
07	4	18	5	1	5	33
08	0	7	2	0	6	15

Les 106 vaches laitières étudiées sont classées en 17 vaches primipares et le reste sont des vaches multipares.

1.4. Le poids et la production moyenne pour les vaches en production :

Le tableau.23 nous donne les poids et la production moyenne des 106 vaches étudiées :

Tableau n°23 : Le poids et La production moyenne pour les 8 exploitations.

Exploitation	P.vif moyen des vaches.(Kg)	Production moyenne des vaches.(L/j)
01	671	17,30
02	748	28,70
03	724	18,10
04	755	18,73
05	753	20,75
06	744	21,16
07	733	18,75
08	661	12,85

Selon le tableau 23 on remarque que la moyenne du poids vif et celle de la production les plus élevés sont enregistrés dans l'exploitation 2 et, par conséquence les vaches présentent un état d'engraissement comparativement avec le moyen des vaches laitières multipares en mi-lactation (600 Kg).(INRA,1984).Par contre, l'exploitation 8 est marqué par les moyennes les plus faibles.

1.5 .Evaluation des besoins des vaches laitières :

Le tableau 24 représente les besoins réels des vaches laitières selon le poids vif et la quantité du lait produite par chaque vache dans les différentes exploitations, tout en basant sur les tableaux des besoins d'INRA France 1984.

Tableau n°24 : les besoins totaux et les moyens des besoins des vaches pour les différentes exploitations.

Besoins des vaches		UFL	PDI(g)	Ca (g)	P (g)	Nombre des vaches
Exploitation1	Besoins totaux	223,104	22155	1910,7	1032,45	17
	Besoins / vache	13,1237647	1303,23529	112,394118	60,7323529	
Exploitation2	Besoins totaux	261,2884	26788	2301,01	1176,67	14
	Besoins / vache	18,6634571	1913,42857	164,357857	84,0478571	
Exploitation3	Besoins totaux	124,8412	12309	1067,53	578,56	9
	Besoins / vache	13,8712444	1367,66667	118,614444	64,2844444	
Exploitation4	Besoins totaux	216,044	21217,5	1846,25	1001,825	15
	Besoins / vache	14,4029333	1414,5	123,083333	66,7883333	
Exploitation5	Besoins totaux	169,0572	17066,5	1472,88	769,485	10
	Besoins / vache	16,90572	1706,65	147,288	76,9485	
Exploitation6	Besoins totaux	184,2824	22047	1590,26	846,62	12
	Besoins / vache	15,3568667	1837,25	132,521667	70,5516667	
Exploitation7	Besoins totaux	241,0916	23787	2063,99	1116,08	17
	Besoins / vache	14,1818588	1399,23529	121,411176	65,6517647	
Exploitation8	Besoins totaux	77,54	7620	663,9	375,3	7
	Besoins / vache	11,0771429	1088,57143	94,8428571	53,6142857	

De fait que l'exploitation 2 présente les moyennes des poids et les productions les plus élevées; elle présente les moyennes des besoins les plus élevés.

2. L'offre nutritionnelle des aliments :

2.1 La disponibilité fourragère dans les exploitations étudiées :

Le tableau 25 représente en détails la disponibilité et la quantité des fourrages servies au sein des 8 exploitations étudiées.

Tableau n°25 : la disponibilité et la quantité des fourrages servies au sein des 8 exploitations.

Exploitations	Fourrages grossiers		Concentrés		
		Surface cultivée	KgMB servie/j		KgMB\J
1	-Paille	X	180	-VL -Son de blé	240 80
2	-Foin d'avoine	X	120	-VL -Son de blé	220 110
3	-Paille	X	60	-VL	120
4	-Foin d'avoine	X	180	-VL -Orge en graine	135 45
5	-Luzerne -Orge en vert -Paille	1 1/2 X	130 75 75	-VL	140
6	-Luzerne -Avoine en vert	1 1/2	144 180	-VL	192
7	-Luzerne -Foin d'avoine	1/2 1/2	55 80	-Aliment composé (Mis 75%,R.datte 13% Son de blé 12%.	180
8	-Luzerne -Paille	1 X	14 60	-VL -Son de blé	31,5 73,5

D'après le tableau ci-dessus on remarque que les 4 premières exploitations présentent un déséquilibre de point de vue quantité de grossier / quantité de concentré en plus de la mauvaise qualité des fourrages grossiers (Pailles ou foin d'avoine), qui sont des fourrages encombrant, énergétique et pauvre en PDI. (SOLTNER, 1999).

2.2. Les modes de distribution des aliments:

- Les fourrages sont distribués à volonté et leur composition varie suivant les exploitations et les périodes d'affouragement.
- Les concentrés sont distribués dans les salles de traite tout au long de l'année.
- L'eau est servie à volonté dans des bassins collectifs.

2.3. La complémentation minérale :

Les blocs à lécher sont disponibles dans 7 exploitations, dont la composition est similaire. Ils sont mis à la disposition des animaux tout au long de l'année, ils sont constitués de :

- ◆ Macroéléments :
 - 12% de calcium.
 - 0.4% de phosphore
 - 22% de Na Cl.
 - 0.2% de magnésium.
- ◆ Oligo-éléments :
 - 1500 mg/kg de zinc.
 - 200 mg/kg d'iode.
 - 500 mg/kg de fer.
 - 0.5 mg/kg de sélénium.
 - 400 mg/kg de cuivre.

2.4. Le calendrier fourrager :

L'analyse de la disponibilité fourragère des différentes exploitations au cours de l'année montre que les 4 premières exploitations ne dispose que de foin d'avoine ou de paille cette dernière est prioritairement utilisée comme aliment et non pas comme litière, à cause de son prix élevé (ABDELGUERFI et RAMDANE 2003). Pour les reste des exploitations (5, 6, 7, 8) , une période de soudure c'installe généralement de Novembre au février .

3. Diagnostique des rations distribuées par les éleveurs.

3.1 :L'exploitation 1 :

Le Tableau 26 et la figure n°7 : représente l'offre nutritionnelle de la ration (concentrés + grossiers) distribuées par l'éleveur de l'exploitation 1

Tableau n°26 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 1.

L'aliment	Total Kg MB	Total Kg MS	Total UFL	Total(g) PDI	Total (g) Ca	Total (g) P
Paille	180	25,92	69,696	3484,8	554,4	158,4
Total grossiers	180	25,92	69,696	3484,8	554,4	158,4
VL	240	213,6	350,4	17947,2	384	1315,2
Son de blé	80	69,6	58,4	53,6	128	1120
Total concentrés	320	283,2	408,8	18000,8	512	2435,2
L'offre de la ration d'éleveur			478,496	21485,6	1066,4	2593,6
Besoins nutritionnels des vaches			223,104	22155	1910,7	1032,45

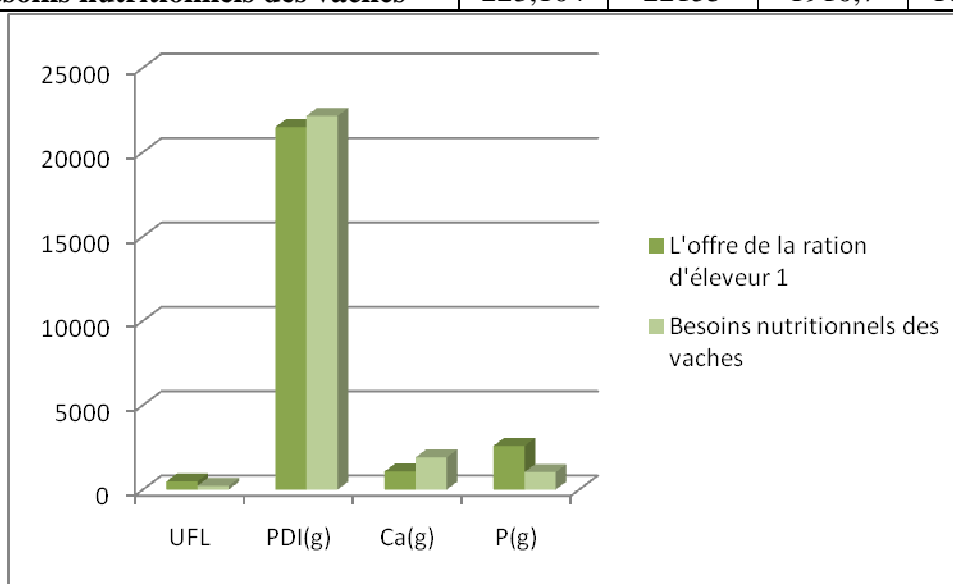


Figure n°07 : Comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 1.

3.1.1. L'offre en MS de la ration :

Tenons compte de la production et le poids vif moyen pour les vaches de l'exploitation 1, la consommation théorique d'une vache moyenne de 671 Kg produisant 17,30L /j est de 18,4 Kg selon (WEELER,1993) ,et comparativement avec la consommation pratiqué par l'éleveur (l'offre en MS de la ration / le nombre des vaches) qui égale 18,3 kg ,ce qui est relativement bonne, sachant que la température n'est pas un facteur limitant dans notre région d'étude dans cette période de l'année < 25 C° (Mars) .

Par ailleurs, l'apport en MS de grossiers représente 8,38 % de l'apport en MS total de la ration, cette proportion reflète la grande dépendance de cet élevage vis-à-vis des concentrés.

Ces quantités importantes de concentrés utilisées et dont l'essentiel se base sur l'orge, le maïs et le soja qui sont importés s'ajoutant à la partie utilisées pour l'alimentation des monogastriques en particulier les volailles, contribuent au bilan céréalier largement négatif du pays. (HOUMANI, 1999).

3.1.2 Le bilan énergétique :

La comparaison des besoins en UFL des vaches de l'exploitation 1 et Les UFL offertes par la ration de l'éleveur 1, va nous montrer un gaspillage énorme en UFL. et par conséquent le taux de gaspillage énergétique est calculé comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (478,496 - 223,104) \times 100 / 223,104 = 114,47\%.$$

Le déséquilibre entre les fourrages distribués et la non maîtrise du rationnement sont les principaux facteurs d'augmentation du taux de gaspillage. (HOUMANI, 1999).

3.1.3. Le bilan 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. Mais elle affecte également l'appétit des vaches laitières et donc l'ensemble des apports nutritionnels, modifiant ainsi les bases du calcul des rations. (HEDEN *et al.*, 1988)

Le bilan des besoins en PDI des vaches de l'exploitation 1, montre que les PDI offertes par la ration de l'éleveur 1, est négatif, engendrant un déficit azoté qui est calculé comme suit:

$$\text{-TD azoté} = (21485,6 - 22155) \times 100 / 22155 = - 3,12\%.$$

En alimentation des vaches laitières, tout déficit en azote est strictement déconseillé ; car ce dernier ne peut pas être emmagasiné dans l'organisme (SOLTNER, 1999).

De plus, les répercussions de la suralimentation énergétique sur la production laitière, le déficit azoté de 3% constitue un frein contre l'obtention d'une production laitière qui convient aux potentialités génétiques des vaches (WOLTER, 1992).

- ◆ Le rapport Azote / Energie est estimé de 99.3g / UFL, de l'éleveur 1 est en deçà des recommandations (> 110g/ UFL) rapportées par CHARRON, (1986).

3.1.4. La complémentation minérale :

La ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 1 présente un gaspillage en (P) de l'ordre de 151,20% et un déficit en (Ca) de 44,18 % , Mais grâce à la présence de pierre à lécher au sein de l'exploitation, ce déficit peut être compensé.

Généralement, la ration distribuée par l'éleveur 01 contient un déséquilibre alimentaire dû à une suralimentation énergétique offerte par la ration, et aussi une sous- alimentation azotée, de plus, les rations distribuées sont similaires à l'ensemble des vaches de l'exploitation quelque soit leurs poids et leurs productions, chose qui peut justifier ce gaspillage énorme.

3.2. L'exploitation : 2.

Les besoins nutritionnels des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 2 sont représentés dans le tableau 27 et la figure 8 :

Tableau n° 27 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 2.

L'aliment	Total Kg		Total	Total(g)	Total (g)	Total (g)
	MB	MS	UFL	PDI	Ca	P
Foin d'avoine	120	102	78	8760	360	300
Total grossiers	120	102	78	8760	360	300
VL	220	195,8	321,2	16451,6	352	1205,6
Son de blé	110	95,7	80,3	73,7	176	1540
Total concentrés	330	291,5	401,5	16525,3	528	2745,6
L'offre de la ration d'éleveur			479,5	25285,3	888	3045,6
Besoins nutritionnels des vaches			261,2884	26788	2301,01	1176,67

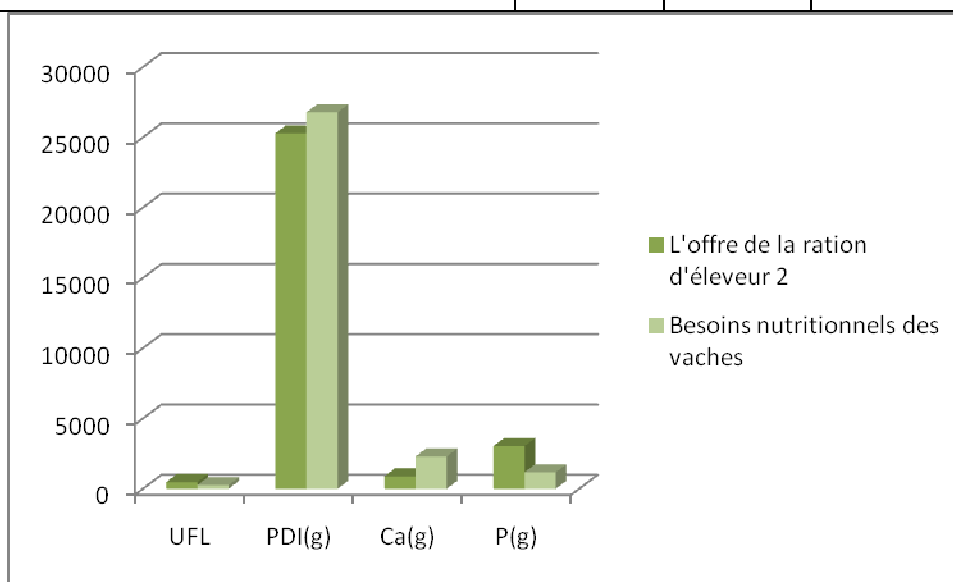


Figure n°08 : Comparaison besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 2.

3.2.1. L'offre en MS de la ration :

La consommation théorique d'une vache moyenne de l'exploitation 2 (748,28 Kg produite 28,70L /j doit être >22,1Kg selon le tableau de la consommation de la MS (voir partie Bibliographique) de (WHEELER,1993) ,et comparativement avec la consommation pratique de MS qui est moyennement égale 28,5 kg ,on voit qu'elle est acceptable.

- d'autre part, l'apport en MS de grossiers représente 25,92 % de l'apport total en MS de la ration d'éleveur.

Ce taux est très réduit si on le compare avec l'optimum de l'offre en MS des fourrages, 75% selon OLFIVE (2001).

3.2.2. Le bilan énergétique :

La comparaison des besoins en UFL des vaches de l'exploitation 2 et Les UFL offrant par la ration d'éleveur 2, va nous montrer un gaspillage énorme en UFL.et par conséquent le taux de gaspillage énergétique est calculé comme suit :

$$-TG \text{ énergétique} = (479,5-261,28)*100/261,28 =83,51\%.$$

Le déséquilibre entre les fourrages distribués et le taux de MS 74,08% des concentrés qui sont constitués de son de blé et un aliment composé très énergétique (1,64 UFL /Kg de MB) , avec la non maîtrise de rationnement sont les principaux facteurs d'augmentation de taux de gaspillage. (HOUMANI ,1999).

3.2.3. Le bilan azoté :

Le bilan besoins des PDI des vaches de l'exploitation 2, Les PDI offerts par la ration de l'éleveur 2, est négatif, donc un déficit azoté qui est calculé comme suit:

$$-TD \text{ azoté} : (26788-25285,3)*100/26788=5,60\%.$$

Ce déficit azoté de 5,60% il a des répercussions détracte sur le niveau de production des vaches de l'exploitation 2. (WOLTER, 1992).

- ◆ Le rapport Azote / Energie de la ration 2 est estimée de 52.73g / UFL, donc si on compare avec celle qui représente une ration médiocre (110 Kg / UFL), on peut dire que la ration de l'éleveur 2 est très médiocre CHARRON, (1986).

3.2.4. La complémentation minérale :

De même que La ration distribuée par l'éleveur 1 et la ration de l'éleveur 2, elle présente un gaspillage en (P) de l'ordre de 158,83% et un déficit en (Ca) de 61,40 % , mais grâce à la présence de la pierre à lécher au sein de l'exploitation ce déficit peut être compensé

Généralement, la ration distribuée par l'éleveur 2 est semblable à celle de l'éleveur 1 elle contient un déséquilibre alimentaire due à une suralimentation énergétique offerte par la ration, et aussi due à une sous-alimentation azotée.

3.3. l'exploitation :3.

Les besoins nutritionnels des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 3 sont représentés dans le tableau 28 et la figure 9:

Tableau n° 28 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 3.

L'aliment	Total Kg MB	Total Kg MS	Total UFL	Total (g) PDI	Total (g) Ca	Total (g) P
Paille	60	8,64	23,232	1161,6	184,8	52,8
Total grossiers	60	8,64	23,232	1161,6	184,8	52,8
VL	120	106,8	175,2	8973,6	192	657,6
Total concentrés	120	106,8	175,2	8973,6	192	657,6
L'offre de la ration d'éleveur			198,432	10135,2	376,8	710,4
Besoins nutritionnelle des vaches			124,8412	12309	1067,53	578,56

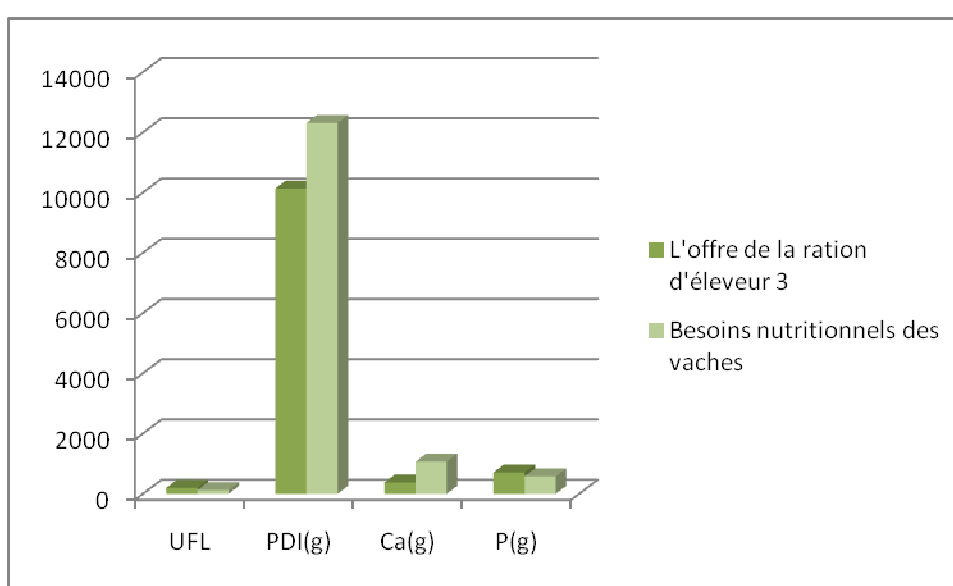


Figure n°09 : comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 3.

3.3.1. L'offre en MS de la ration :

La production et le poids vif moyen pour les vaches de l'exploitation 3 sont respectivement (724,22Kg produite 18,11L /j), donc selon WHEELER,(1999) la consommation moyenne doit être >22,1 ,et si on va comparer la consommation théorique avec celle pratique qui égale 12,82, on peut dire qu'elle est faible .

-Par ailleurs, l'apport en MS de grossiers représente 7,48 %, ce résultat indique La dépendance énorme de l'élevage vis-à-vis des concentrés, ceci montre le caractère « hors-sol » de la production laitière au niveau de cette exploitation. (HOUMANI ,1999).

3.3.2Le bilan énergétique :

La comparaison des besoins en UFL des vaches de l'exploitation 3 et Les UFL offerts par la ration de l'éleveur 3 va nous montrer un gaspillage énorme en UFL.et par conséquence le taux de gaspillage est comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (198,43-124,84)*100/124,84 =124,84\%.$$

La proportion élevée de MS des concentrés qui sont très riches en UFL (1,61 UFL/Kg de MB) dans la ration d'éleveur de l'exploitation 3 provoque une suralimentation énergétique et constitue un taux de gaspillage élevé.

3.3.3. Le bilan azoté :

Le bilan des besoins en PDI des vaches de l'exploitation 3, offre en PDI de la ration est négatif, donc un déficit azoté qui est calculé comme suit:

$$\text{-TD azoté} :(-)(12309-10135,2)*100/12309=17,66\%.$$

Le déficit est engendré de fait qu'il n'y a pas d'équilibre entre les fourrages distribués (les 2 aliments sont beaucoup plus des aliments énergétiques que azotés). (HOUMANI ,1999).

-ce déficit peut justifier le taux bas d'ingestion de la MS car cette dernière est étroitement liée au niveau d'apport protéinique de la ration. (FAVERDIN et *al*, 2003).

- ◆ Le rapport Azote / Energie est estimé de 51,07g / UFL, ce rapport marque que la ration de l'éleveur 03 est très médiocre (CHARRON, 1986).

3.3.4. La complémentation minérale :

Si on compare le besoin et l'apport en éléments minéraux de la ration et essentiellement le (P) et le (Ca) on remarque que la ration 3 présente un gaspillage de (P) de l'ordre de 22,79% et un déficit en (Ca) de l'ordre de 64,70%, mais de par la présence de la pierre à lécher au sein de l'exploitation, ce déficit peut être compensé.

Généralement la 3 exploitation est semblable aux 2 premières exploitations, de point de vue de gaspillage et de déficit.

3.4. l'exploitation :4.

Les besoins nutritionnels des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 4. Sont représentés dans le tableau 29 et la figure 10 :

Tableau n° 29 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 4.

L'aliment	Total Kg	Total Kg	Total	Total (g)	Total (g)	Total (g)
	MB	MS	UFL	PDI	Ca	P
Foin d'avoine	180	153	117	13140	540	450
Total grossiers	180	153	117	13140	540	450
VL	135	120,15	197,1	10095,3	216	739,8
Orge en grain	45	39,105	45	3105	31,5	180
Total concentrés	180	159,255	242,1	13200,3	247,5	919,8
L'offre de la ration d'éleveur			359,1	26340,3	787,5	1369,8
Besoins nutritionnelle des vaches			216,044	21217,5	1846,25	1001,825

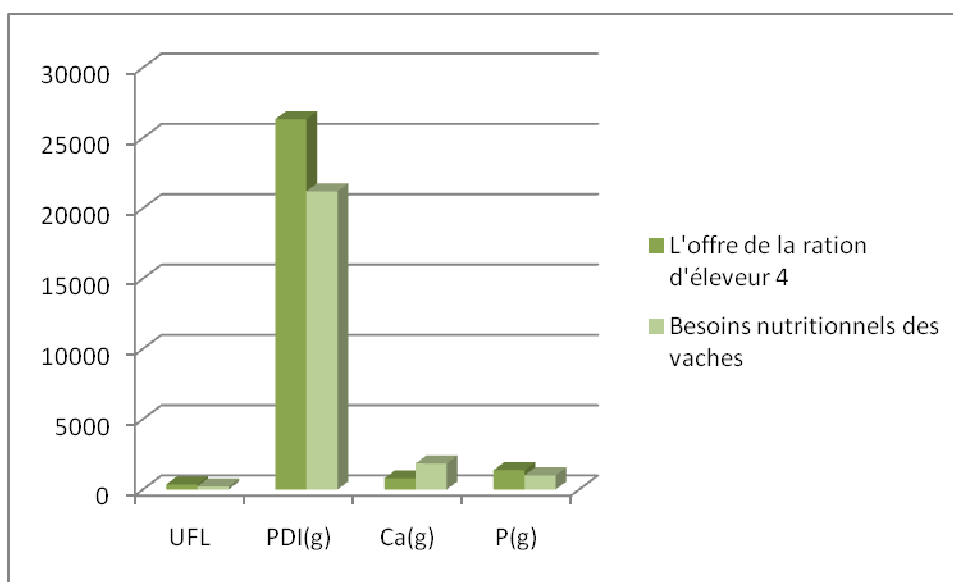


Figure n°10 : comparaison des besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 4.

3.4.1. L'offre en MS de la ration :

La consommation théorique d'une vache moyenne de l'exploitation 4 (755,66) Kg produite 18,73L /j) doit être >22,1Kg selon le tableau de la consommation de MS idéale pour WEELER,(1993) ,et comparativement avec la consommation pratique de MS des vaches au sein de l'exploitation 4 qui moyennement égale 10,61 kg ,on voit que la ration de l'éleveur n'est pas encombrante car la ration constituée de foin d'avoine comme aliment grossier(1,08UEL) contrairement aux 3 premières exploitations qui présentent la paille comme aliment grossier(1,80) qui est considéré selon INRA,1988 comme un aliment encombrant.

- d'autre part, l'apport en MS de grossiers représente 48,99 % de l'apport total en MS de la ration d'éleveur, ce taux il est le taux le plus élevé comparativement à l'exploitation 1, 2, 3.mais si on fait une autre comparaison entre ce rapport et sel considéré comme optimum pour OLFIVE (2001), (75% de MS total fourrier par les fourrages grossiers), on peut dire qu'il reste encore bas.

3.4.2. Le bilan énergétique :

La comparaison des besoins en UFL des vaches de l'exploitation 4 et Les UFL offertes par la ration de l'éleveur 4 ,va nous montrer un gaspillage énorme en UFL et par conséquence le taux de gaspillage énergétique est calculé comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (351,1-216,08)*100/216,08 =62,48\%.$$

La distribution des quantités excessives des concentrés dits riches en UFL (1,6 pour VL, et 1UFL pour l'orge) sans compte tenu ni de stade de gestation ni stade de lactation, sont les principaux facteurs d'augmentation de taux de gaspillage (BERCHICHE et *al* ; 2007).

3.4.3. Le bilan azoté :

Le bilan des besoins en PDI des vaches de l'exploitation 4 , Les PDI offertes par la ration de l'éleveur 2,est positif, donc un gaspillage azoté qui est calculé comme suit:

$$\text{-TG azoté} : (26340,3-21217,5)*100/21217,3=24,14\%.$$

-Contrairement aux 3 premières exploitations, l'exploitation 4 présente un gaspillage azoté considérable (24,14%), cette suralimentation azoté est grâce à l'apport important en PDI du grossier (foin d'avoine) qui est de l'ordre de 49,88 % de l'offre total en PDI de la ration .

- ◆ Le rapport Azote / Energie de la ration 4 est estimée de 73.35g / UFL, donc si on compare avec celle qui représente une ration médiocre (110 Kg / UFL), on peut dire que la ration de l'éleveur 2 est très médiocre CHARRON, (1986).

3.4.4. La complémentation minérale :

De même que La ration distribuée par l'éleveur :1, 2, 3 . la ration de l'éleveur 4 présente un gaspillage en (P) de l'ordre de 36,73% et un déficit en (Ca) de 57,34 % , mais de par la présence de la pierre à lécher au sein de l'exploitation ce déficit peut être compensé.

La ration de l'éleveur 4 est caractérisée par des gaspillages énergétiques et azotés, ces gaspillages sont rejointez de fait que presque toutes les vaches reçoivent la même ration sans tenir compte de l'état physiologique des vaches, ni de leur production, mais l'apport de foin d'avoine donne un peut d'équilibre pour la ration.

3.5. L'exploitation : 5

Les besoins nutritionnelle des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 5. Sont représenté dans le tableau 30 et la figure 11.

Tableau n° 30 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 5.

L'aliment	Total Kg MB	Total Kg MS	Total UFL	Total (g) PDI	Total (g) Ca	Total (g) P
Luzerne	130	18,72	17,9712	2021,76	308,88	84,24
Paille	75	66	29,04	1452	231	66
Orge en vert	75	17,4	54	4050	187,5	225
Total grossiers	280	83,4	101,0112	7523,76	727,38	375,24
VL	140	124,6	204,4	10469,2	224	767,2
Total concentrés	140	124,6	204,4	10469,2	224	767,2
L'offre de la ration d'éleveur			305,4112	17992,96	951,38	1142,44
Besoins nutritionnelle des vaches			169,0572	17066,5	1472,88	769,485

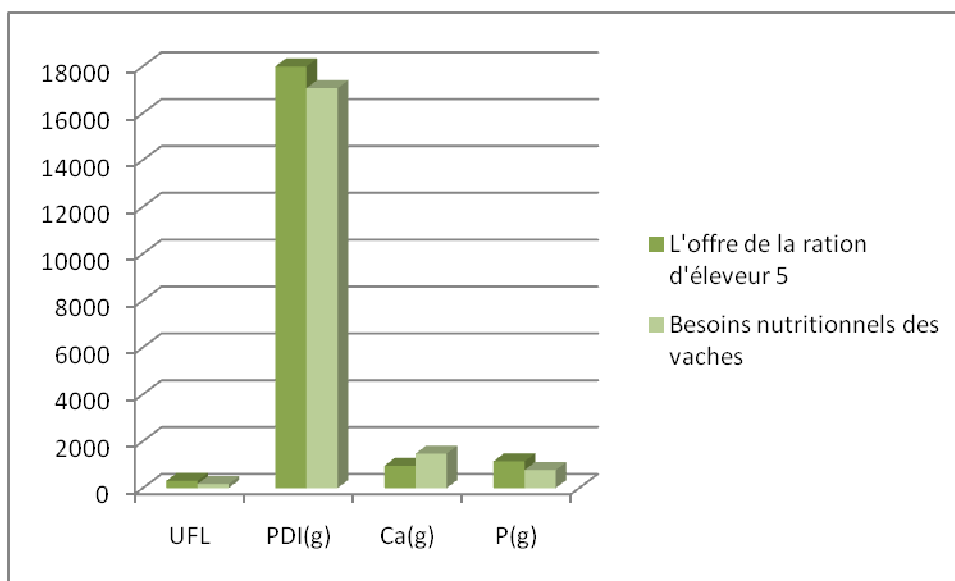


Figure n°11 : comparaison besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 5.

3.5.1. L'offre en MS de la ration :

La production et le poids vif moyen pour les vaches de l'exploitation 5 sont respectivement (753,3Kg. 20,75L /j), donc selon WHEELER,(1999) la consommation moyenne il doit être >22,1 ,et si on va comparé la consommation théorique avec celle pratique qu'est égale 20,8Kg on peut dire qu'el légèrement faible. .

-Par ailleurs l'apport en MS des grossiers il représente 40,09 % de la quantité total en MS de la ration, cette résultat indique la proportion dit basse des grossiers dans la ration vis- à- vis des normes (75% de MS de la ration, doit être issu des grossiers), sachons que le rang moyenne de lactation pour l'exploitation c'est 4,7 mois. (SAUVANT et *al*, 1995 et OLFIVE, 2001).

3.5.2Le bilan énergétique :

La comparaison besoins en UFL des vaches de l'exploitation 5 et Les UFL offerts par la ration de l'éleveur 5 va nous montre un gaspillage énorme en UFL.et par conséquent le taux de gaspillage est comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (305,41-169,05)*100/169,05 = 80,44\%.$$

Les vaches de l'exploitation 5 reçoivent, indépendamment de leur état physiologique et de niveau de production 14 Kg de concentré avec 1,46 UFL /Kg de MB, le poids vif des vaches indique l'état d'engraissement qu'est moyennement : 753,3Kg donc 153,3kg de sur plus comparativement avec une vache laitière en mi lactation (600Kg). (INRA, 1988).

3.5.3. Le bilan azoté :

Le bilan besoins en PDI des vaches de l'exploitation 3, offre en PDI de la ration est positive, donc un gaspillage azoté qu'est calculé comme suit:

$$\text{-TG azoté : } (17992,96 - 17066,5) * 100 / 17066,5 = 5,42\%.$$

Le gaspillage azoté au niveau de cette exploitation est faible ce la est du grâce au équilibre entre les aliments de la ration 5, de point de vue qualité on trouve la luzerne qu'est un aliment riche en azote selon SABINE (2005), et les concentrés riche en énergie .

- ◆ Le rapport Azote / Energie est estimé de 58,91g / UFL, ce rapport consiste que la ration de l'éleveur 05 est très médiocre (CHARRON, 1986).

-ce rapport il peut justifier le taux relativement faible d'ingestion de la MS car cette dernière el' est étroitement lié au niveau et la proportion Azote / Energie la ration. (FAVERDIN et al, 2003).

3.5.4. La complémentation minérale :

Si on compare les besoins et l'apports en éléments minéraux de la ration et essentiellement le (P) et le (Ca) on remarque que la ration 5 présente un gaspillage de (P) de l'ordre de 48,46% et un déficit en (Ca) de l'ordre de 35,40%, mais cette exploitation ne dispose pas de pierre à lécher donc la ration el' est déficitaire en (Ca) ,ce déficit peut engendré des dégras irréversible si il persiste, comme les des fracture oiseuse, la déséquilibre acido-basique du sang ...etc.(SOLTNER,1999) .

Généralement la disponibilité fourragère dans l'exploitation 5 ne fait pas défaut, mais le non métrise de rationnement enjoindre des gaspillages énergétique est azoté dont les taux sont respectévent (80,44%, 5,42%), mais l'absence de complémentation minérale au niveau de l'exploitation 5 (pierre à lécher, CMV), persiste le déficit calcique de la ration.

3.6. L'exploitation : 6.

Les besoins nutritionnels des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 6. Sont représenté dans le tableau 31 et la figure 12 .

Tableau n°31 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 6.

L'aliment	TotalKg MB	Total Kg MS	Total UFL	Total (g) PDI	Total (g) Ca	Total (g) P
Luzerne	144	20,736	19,90656	2239,488	342,144	93,312
Avoine	180	57,24	37,8	2340	630	450
Total grossiers	324	77,97	57,70656	4579,488	972,144	543,312
VL	192	170,88	280,32	14357,76	307,2	1052,16
Total concentrés	192	170,88	280,32	14357,76	307,2	1052,16
L'offre de la ration d'éleveur			338,026	18937,248	1279,344	1595,472
Besoins nutritionnelle des vaches			184,2824	22047	1590,26	846,62

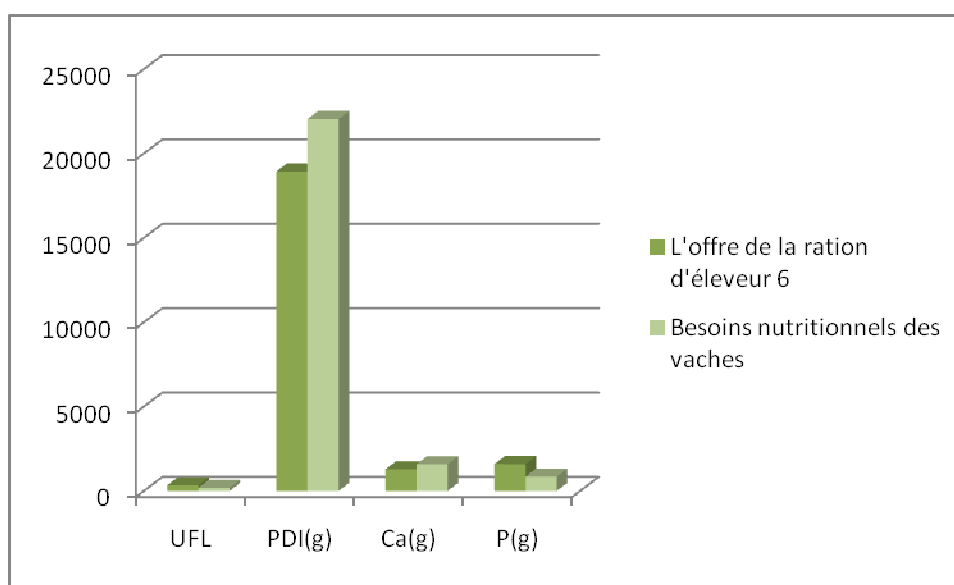


Figure n°12 : comparaison besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 6.

3.6.1. L'offre en MS de la ration :

La consommation théorique d'une vache moyenne de l'exploitation 6 (744,66 Kg produite 21,16L /j) elle doit être >22,1Kg selon le tableau de la consommation de MS idéale pour WHEELER,(1993) ,et comparativement avec la consommation pratique de MS des vaches au sein de l'exploitation 6 qui est moyennement égale 19,01 kg ,on voit que la ration de l'éleveur n'est pas encombrante car la ration il' est constitué d'avoine(0,39 UEL), et de luzerne(0,14UEL). (INRA, 1984).

- d'autre part l'apport en MS des grossiers représente un taux faible (31,13%) selon OLFIVE (2001), de l'apport total en MS de la ration d'éleveur, ce taux il du grasse au faible apport en MS de luzerne et d'avoine. (INRA, 1984).

De plus les quantités de MB de grossiers sont faible (12 kg de luzerne/vache), par contre la vache reçoive 16 kg de concentré .

3.6.2. Le bilan énergétique :

La comparaison besoins en UFL des vaches de l'exploitation 6 et Les UFL offrons par la ration de l'éleveur 6 va nous montre un gaspillage énorme en UFL.et par conséquence le taux de gaspillage énergétique est calculé comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (184,28-338,02)*100/184,28 =83,43\%.$$

La distribution des quantités excessif des concentrés dit riche en UFL (1,48 pour VL, sans compte tenu ni de stade de gestation, ni stade de lactation, sont les principaux facteurs d'augmentation de taux de gaspillage (BERCHICHE et *al* ; 2007).

3.6.3. Le bilan azoté :

Le bilan besoins, apport en PDI de l'exploitation 6, est négatif, donc un déficit azoté qu'est calculé comme suit:

$$\text{-TD azoté} (22047-18937,24)*100/18937,24=16,24\%.$$

- Ce déficit est engendré de fait que la luzerne ni pas apporté en quantité sévissent (12 kg/vache) par contre le concentré qui est un aliment riche en énergie il 'est distribué avec des quantité importante (16 kg / vache qu'l que soit leur poids et leur production).

- ◆ Le rapport Azote / Energie de la ration 6 est estimé de 56.02g / UFL, donc si on compare avec celle qui représente une ration médiocre (110 Kg / UFL), on peut dire que la ration de l'éleveur 6 est très médiocre (CHARRON, 1986).

3.6.4. La complémentation minérale :

De même que La ration distribuée par les l'éleveur des exploitation précédentes, la ration de l'éleveur 6, elle présente un gaspillage en (P) de l'ordre de 88,45% et un déficit en (Ca) de 19,65 %, mais Du la présence de la pierre à lécher au sien de l'exploitation peut compensé ce déficit.

La ration de l'éleveur 6 est caractérisé par un gaspillage énergétique qui est du grâce aux quantités importantes des concentré (énergétique) qu'elle reçoive chaque vache, indépendamment de leur poids vif et leur production, l'exploitation 6 présente aussi un déficit azoté, du grâce aux quantités insuffisantes de luzerne.

3.7. l'exploitation :7

Les besoins nutritionnels des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 5. Sont représenté dans le tableau et la figure suivante :

Tableau n° 32 : l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 7.

L'aliment	TotalKg MB	Total Kg MS	Total UFL	Total (g) PDI	Total (g) Ca	Total (g) P
Luzerne	55	7,92	7,6032	855,36	130,68	35,64
F,d'avoine	80	68	52	5840	240	200
Total grossiers	135	75,92	59,6032	6695,36	370,68	235,64
Aliment composé	220	190,542	224,818	20189,4	95,26	977,9
Total concentrés	220	190,542	224,818	20189,4	95,26	977,9
L'offre de la ration d'éleveur			284,4212	26884,76	465,94	1213,54
Besoins nutritionnelle des vaches			241,0916	23787	2063,99	1116,08

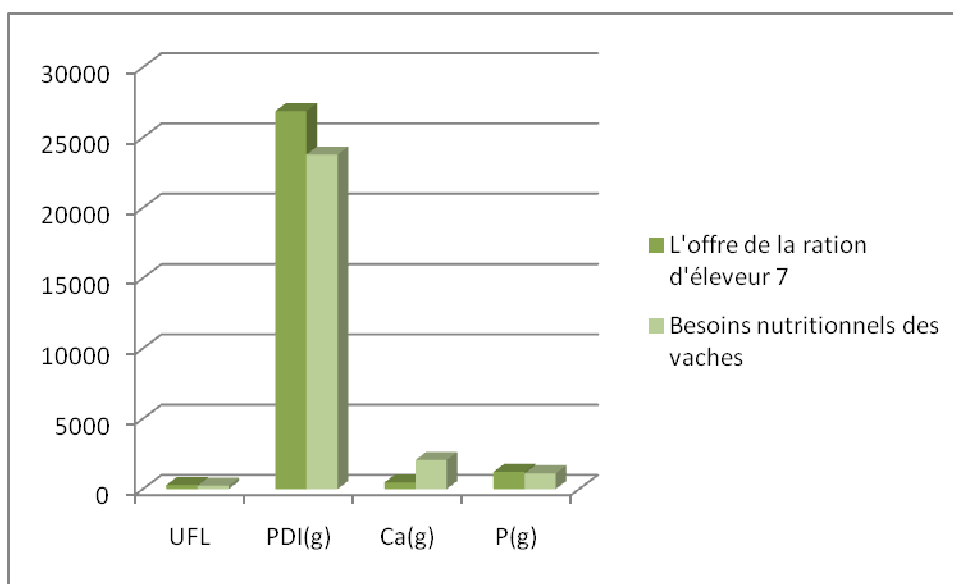


Figure n°13 : comparaison besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 7.

3.7.1. L'offre en MS de la ration :

La production et le poids vif moyen pour les vaches de l'exploitation 7 sont respectivement (733,76Kg. 18,73L /j), donc selon WEELER,(1999) la consommation moyenne il doit être >22,1 ,et si on va compare la consommation théorique avec celle pratique qu'elle égale 15,67Kg on peut dire faible. .

-Par ailleurs l'apport en MS des grossiers il représente 28,49 % de la quantité total en MS de la ration, cette résultat indique la proportion dit basse des grossiers dans la ration vis- à- vis des normes (75% de MS de la ration, doit être issu des grossiers), sachons que le stade moyenne de lactation pour cette exploitation est de 7 mois. (SAUVANT et *al*, 1995 et OLFIVE, 2001).

3.7.2 Le bilan énergétique :

La comparaison besoins en UFL des vaches de l'exploitation 7 et Les UFL offerts par la ration de l'éleveur 7 va nous montrant un gaspillage en UFL. et par conséquent le taux de gaspillage est comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (284,4212 - 241,0916) * 100 / 241,0916 = 17,97\%.$$

Les vaches de l'exploitation 7 reçoivent, indépendamment de leur état physiologique et de niveau de production 14 Kg de concentré avec 1,46 UFL /Kg de MB, le poids vif des vaches indique l'état d'engraissement qu'est moyennement : 733,46Kg donc 133,4kg de sur plus comparativement avec une vache laitière en mi-lactation (600Kg). (INRA, 1988).

3.7.3. Le bilan azoté :

Le bilan besoins en PDI des vaches de l'exploitation 7, offre en PDI de la ration est négatif, donc un déficit azoté qu'est calculé comme suit:

$$\text{-TD azoté} : (-) (26884,76 - 23787) * 100 / 26884,76 = 11,52\%.$$

Ce déficit azoté a des répercussions directe sur le niveau de production, car l'alimentation azotée est un élément-clé pour le 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, 2003).

- ◆ Le rapport Azote / Energie est estimé de 94,52g / UFL, ce rapport consiste que la ration de l'éleveur 07 est très médiocre (CHARRON, 1986).

-ce rapport il peut justifier le taux relativement faible d'ingestion de la MS car il infecte l'appétibilité de la ration et par conséquent la consommation de MS. (FAVERDIN et *al*, 2003).

3.7.4. La complémentation minérale :

Si on compare les besoins et l'apport en éléments minéraux de la ration et essentiellement le (P) et le (Ca) on remarque que la ration 7 présente un gaspillage de (P) de l'ordre de 8,73% et un déficit chronique en (Ca) de l'ordre de 77,42%, mais cette exploitation

grâce à la présence de la pierre à lécher au sein de l'exploitation il peut démunie les répercutions grave de déficit de cette élément.

En fin malgré l'équilibre relative entre les aliments disponible au sein de l'exploitation 7 (Luzerne aliment azoté et un concentré énergétique), mais on remarque une non métrise de rationnement par l'éleveur tel que la distribué de même quantité de concentré pour toutes les vaches, de plus l'apport en concentré est très élevé par rapport aux fourrages grossiers. Bien que les vaches sont aux stades de lactation avancés (fin de lactation), cette phase de lactation n'exige pas des complémentations importante par les concentrés, mais des rations à base des fourrages grossiers sont satisfissent pour éviter la suralimentation énergétique qui peut provoquer des acidoses, d'autre part les rations trop riches en amidon ont tendance à favoriser l'engraissement et à faire chuter le taux butyreux. (CHARRON, 1986).

3.8. L'exploitation : 8.

Les besoins nutritionnels des vaches et l'offre nutritionnelle de la ration distribuée par l'éleveur de l'exploitation 8. Sont représenté dans le tableau 33 et la figure14 .

Tableau n°33 l'offre de la ration et les besoins des vaches de l'exploitation 8.

L'aliment	Total Kg MB	Total Kg MS	Total UFL	Total (g) PDI	Total (g) Ca	Total (g) P
Luzerne	14,22	2,04768	1,9657728	221,14944	33,78672	9,21456
Paille	60	52,8	22,17	1161,6	105,6	52,8
Total grossiers	74,22	54,8476	24,135772	1382,7494	139,3867	62,01456
Son de blé	31,5	27,4	23,016	2329	43,84	383,6
VL	73,5	65,415	107,31	5496,33	117,6	402,78
Total concentrés	105	92,815	130,326	7825,33	161,44	786,38
L'offre de la ration d'éleveur			154,4617	9208,0794	300,8267	848,3945
Besoins nutritionnels des vaches			77,54	7620	663,9	375,3

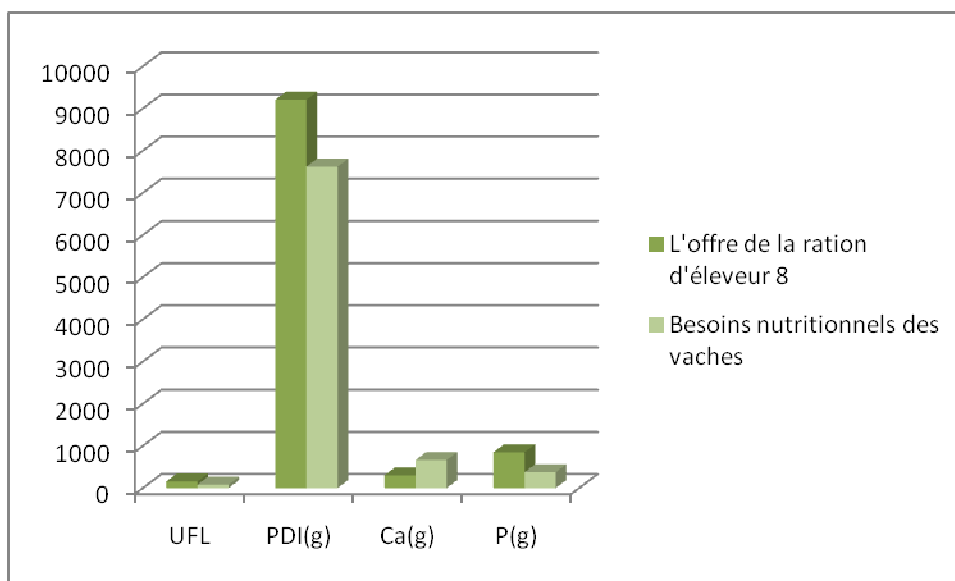


Figure n°14 : comparaison besoins des vaches, offre de la ration dans l'exploitation 8.

3.8.1. L'offre en MS de la ration :

La consommation théorique d'une vache moyenne de l'exploitation 8 (691,42 Kg produite 12,85L /j) elle doit être >22,1Kg selon le tableau de la consommation de MS idéale pour WEELER,(1993) ,et comparativement avec la consommation pratique de MS des vaches au sein de l'exploitation 8 qu'est moyennement égale 21,09 kg ,on voit que la ration de l'éleveur il est encombrante, ce la est du grâce au présence de la paille qu'est un aliment encombrant selon (INRA,1988).

- d'autre part l'apport en MS des grossiers représente un taux faible (37,14%) selon OLFIVE (2001) qui définit l'apport idéale en MS de grossiers par 75%,de l'apport total en MS de la ration, ce taux il est du grâce au fort apport en concentrés (15 kg/vache/j).

3.8.2. Le bilan énergétique :

La comparaison besoins en UFL des vaches de l'exploitation 8 et Les UFL offerts par la ration de l'éleveur 8 va nous montrer un gaspillage énorme en UFL,et par conséquent le taux de gaspillage énergétique est calculé comme suit :

$$\text{-TG énergétique} = (154,461 - 77,54) * 100 / 77,54 = 99,20\%$$

La distribution des quantités excessives des concentrés dit riche en UFL (1,48 pour VL, son de blé) sans compte tenu ni de stade de gestation ni stade de lactation, sont les principaux facteurs d'augmentation de taux de gaspillage (BERCHICHE et al ; 2007).

3.8.3. Le bilan azoté :

Le bilan besoins, apport en PDI de l'exploitation 8, est positif, donc un gaspillage azoté qu'est calculé comme suit:

-TG azoté $(9208,07-7620)*100/7620,07=20,84\%$.

- Ce gaspillage est engendré de fait que la ration distribuée est similaires pour l'ensemble des vaches de l'exploitation quelque soit leurs poids et leurs productions. Par ailleurs l'enregistrement d'un gaspillage énergétique et azoté au même temps montre l'équilibre quantitatif de la ration (luzerne, paille, concentré énergétique).(INRA, 1988) .

- ◆ Le rapport Azote / Energie de la ration 8 est estimé de 59.61g / UFL, donc si on compare avec celle qui représente une ration médiocre (110 Kg / UFL), on peut dire que la ration de l'éleveur 8 est très médiocre (CHARRON, 1986).

3.8.4. La complémentation minérale :

De même que La majorité des rations étudiées, la ration de l'éleveur 8, présente un gaspillage en (P) de l'ordre de 126,05% et un déficit en (Ca) de 54,77 %, mais grâce au la présence de la pierre à lécher au sien de l'exploitation elle peut compenser ce déficit.

La ration de l'éleveur 8 est caractérisé par un gaspillage énergétique et d'autre azoté, du fait que les vaches reçoivent les même quantités des aliments indépendamment de leur poids vif ni leur production (BERCHICHE et *al* ; 2007).

Sachons que la vache 1, et 2 sont on fin de lactation (produisons a pêne 5l de lait /j).

3.9. Comparaison entre TG ou TD, énergétique et azoté pour les 8 exploitations :

Le tableau 34 et la figure 15 représentent les TG ou TD d'énergie(UFL) et d'azote (PDI) pour les 8 exploitations :

Tableau n° 34 : Taux gaspillage ou Taux déficit énergétique et azoté pour les 8 exploitations.

Exploitation	UFL		PDI	
	TG(%)	TD(%)	TG(%)	TD(%)
Exploitation 1	114,47			3,21
Exploitation 2	83,51			5,60
Exploitation 3	124,84			17,66
Exploitation 4	62,84		24,14	
Exploitation 5	80,44		5,42	
Exploitation 6	83,43			16,24
Exploitation 7	17,97			11,52
Exploitation 8	99,20		20,84	

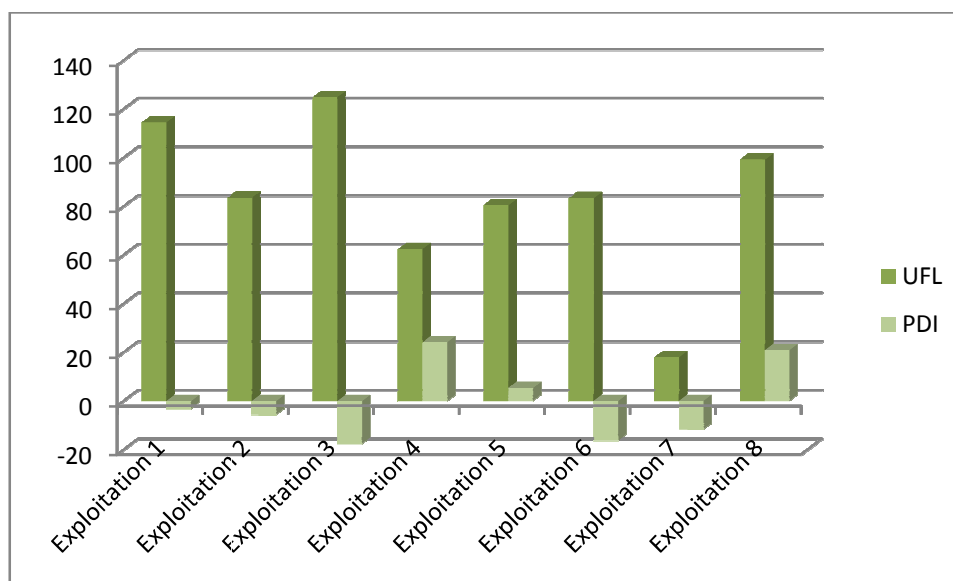


Figure n°15 : Le Taux du gaspillage ou Taux du déficit énergétique et Azoté pour les 8 exploitations.

Les résultats enregistrés à partir du tableau n°34 et de figure n°15, qui représentent les taux de gaspillage en matière de l'énergie et d'azote varient d'une exploitation à l'autre en fonction de la disponibilité fourragère, et la maîtrise de la pratique de l'alimentation des éleveurs, on peut conclure que la disponibilité fourragère dans les 4 premières exploitations constitue un facteur limitant pour un bon programme d'alimentation et l'exemple le plus représentatif c'est l'exploitation 3 qui enregistre le TG le plus élevé en matière d'énergie et le

TD le plus élevé en matière d'azote. Ces exploitations sont basées, pendant presque toute l'année, sur les fourrages secs, le concentré et les pailles. La dépendance des élevages vis-à-vis des concentrés est importante, ceci montre le caractère « hors-sol » de la production laitière au niveau de cette région. (AKADI et al ; 2007).

Pour le reste des exploitations, la présence d'un aliment vert ou deux au sein de l'exploitation n'empêche pas le gaspillage qui est engendré du fait que la distribution des rations se fait indépendamment du poids vif des vaches et leur production.

4. La traduction des PDI et UFL gaspillées en quantités de lait :

Le tableau.35.et la figure 16 représente la quantité de lait standard gaspillé en fonction des PDI et UFL gaspillé par vache du différent exploitations, tout on se basant sur la quantité de 50g de PDI et de 0,43 UFL nécessaire pour la production d'un Kg de lait standard (40% TB et 32% TP).

Tableau n° 35 les quantités de lait permise par le gaspillage énergétique et azoté dans les 8 exploitations.

Exploitation :	Besoins réels des vaches.		Gaspillage énergétique			Gaspillage azoté		
	UFL	PDI (g)	TG %	UFL gaspillé	Q té de lait gaspillé (L)	TG%	PDI (g) gaspillé	Qté de lait gaspillé (L)
Exploitation 1 (17 Vaches)	13,123	1303,23	114,47	15,02	34,93	/	/	/
Exploitation 3 (14 Vaches)	18,662	1913,42	83,51	15,58	36,24	/	/	/
Exploitation 3 (9 Vaches)	13,871	1367,66	124,84	17,316	40,27	/	/	/
Exploitation 4 (15 Vaches)	14,40	1414,5	62,84	9,05	21,047	24,14	341,46	6,82
Exploitation 5 (10 Vaches)	16,905	1706,65	80,44	13,598	31,624	5,42	92,5	1,85
Exploitation 6 (12 Vaches)	15,35	1837,25	83,43	12,81	29,79	/	/	/
Exploitation 7 (17 Vaches)	14,18	1399,23	17,97	2,54	5,92	/	/	/
Exploitation 8 (7 Vaches)	11,071	1088,57	99,2	10,98	25,55	20,84	226,85	4,53

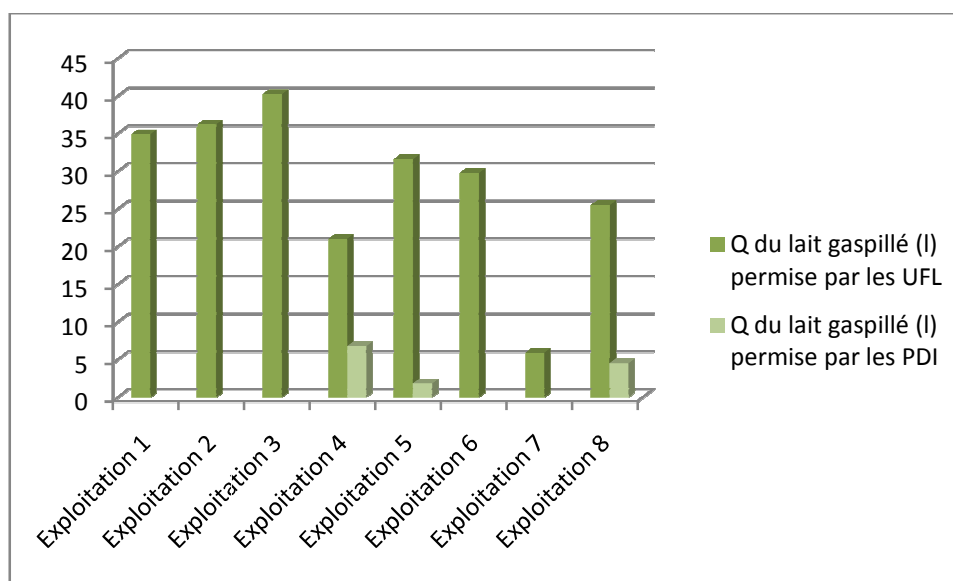


Figure n°16 : les quantités de lait permises par le gaspillage énergétique et azoté / vache dans les 8 exploitations.

A partir des données illustrées dans les tableaux ci-dessus, il ressort que les 8 exploitations présentent un gaspillage énorme de lait surtout par rapport à ce qui est permis par l'énergie, il dépasse par fois la quantité produite réellement au sein de l'exploitation et à titre d'exemple ; l'exploitation 3 produit réellement 260,1 (l/j) mais la quantité de lait gaspillée permise par l'énergie dépasse les 362,4 (l/j), cela montre le déséquilibre nutritionnel qui est le résultat logique de la mauvaise conduite d'alimentation. . (AKADI et al ; 2007).

5- Proposition des rations selon la production :

5.1. Les rations théoriques pour les exploitations 1, 2, 3,4:

Le point commun pour ces 4 exploitations c'est le déficit chronique de point de vue disponibilité qualitative des aliments grossiers représentés soit par le foin d'avoine ou la paille, cette dernière est classée selon l'INRA, (1988), parmi les aliments dits encombrants est pauvre. Pour cela, on a été obligé d'incorporer la luzerne, qui est une plante riche en matière azotée, mais sa teneur en énergie est plutôt modeste, ces caractéristiques permettent d'équilibrer l'offre nutritionnelle des rations. (SABINE, 2005). Les caractéristiques des rations recommandées sont illustrées dans le tableau 36.

Tableau n°36 : caractéristiques des rations proposées pour les exploitations : 1, 2, 3, 4.

Exploitation	Nb des lots	Exemple de Ration de base pour le lot de 700 kg			Complémentation Qté. max de concentré Kg (MB)
		MS (Kg)/ vache	% de MS de grossiers	Qté de lait permise par la ration de base	
Exploitation 1	7	11,35	100	6	6
Exploitation 2	4	17,2	100	14	12,5
Exploitation 3	4	17,72	100	25	11,5
Exploitation 4	4	14,02	100	14	8

A partir des résultats enregistrés dans les tableaux 36. On peut dire que les rations théoriques recommandées à ces 04 exploitations sont considérées comme encombrantes, car elle se compose soit par la paille ou le foin d'avoine qui sont des aliments encombrants.

- ◆ Le rapprochement de la capacité d'ingestion des vaches permettra une bonne rumination.(SOLTNER, 1999)
- ◆ L'incorporation de la luzerne dans la ration permettra l'équilibre d'offre nutritionnelle de la ration. (SABINE, 2005).
- ◆ La quantité de MS des grossiers, par rapport au quantité totale de MS de la ration complète, est entre 87.48 % et 100%., ce qui conforme aux normes recommandées par OLFIVE (2001), qui rapportent une moyenne de 75%.
- ◆ Par contre, les concentrés sont relativement faibles par rapport au total de MS de la ration, (0 à 12.52%) par rapport au maximum proposées par SAUVANT et al, (1995) et OLFIVE (2001), qu'est de l'ordre de 45 %.

Donc à partir de cela, on peut considérer que ces rations théoriques recommandées aux 04 exploitations, sont équilibrées en matière énergétique et azotée, puisqu'ils sont satisfaisantes pour les besoins réels des vaches laitières selon leur production de lait.

5.2. Les rations théoriques pour les exploitations 5, 6, 7,8:

Contrairement aux exploitations : 1, 2, 3, 4. pour le reste des exploitations, la disponibilité fourragère ne fait pas défaut, pour cela on s'est basé sur les aliments disponibles au sein de chaque exploitation pour la recommandation des rations théorique qui couvre les besoins réels (selon la quantité de lait réellement produite). Le tableau 37 représente les principales caractéristiques des rations de base.

Tableau n°37 : Caractéristique des rations proposées pour les exploitations : 5, 6, 7, 8.

Exploitation	Nb de lots	Exemple de Ration de base pour le lot de 750 kg			Complémentation Q.max de concentré Kg(MB)
		MS (Kg)/ vache	% de MS de grossiers	Qté de lait permise par la ration de base	
Exploitation 5	3	11,52	93,43	17	12,5
Exploitation 6	3	12,45	100	15	7
Exploitation 7	4	14,59	100	15	10,5
Exploitation 8	5	20,58	100	5	1,5

D'après les des résultats enregistré dans le tableau n°37et l'annexe on conclut que généralement les ratios recommandées pour la 5, 6, 7, 8^{ème} exploitation sont caractérisé par :

- ◆ La satisfaction totale de l'ensemble des besoins réales des vaches selon l'état physiologique et la production.
- ◆ Le rationnement est dictées par les aliments disponibles au sein de l'exploitation.
- ◆ La quantité de MS fournie par les aliments grossiers elle représente entre 93,43% à 100% de la quantité totale de MS de la ration de base, donc el' est bonne selon SOLTNER, (1999).
- ◆ La quantité de MS fournie par les aliments grossiers elle représente entre 66,67% à 100% de la quantité totale de MS de la ration complète, donc on peut dire qu'el' est au tour autour de moyen (75%), selon OLFIVE (2001).
- ◆ Le rapprochement de la capacité d'ingestion des vaches permettra une bonne rumination.(SOLTNER, 1999)
- ◆ Par contre, les concentrés sont relativement faibles par rapport au total de MS de la ration complète, sont au tout autour (0 à 33.33%) par rapport au maximum proposées par OLFIVE (2001), qu'est de l'ordre de 45 %.
- ◆ Les rations de bases permettre une production moyenne de 13,66l

Donc à partir de cela, ont peut considérer que ces rations théoriques recommandées aux 08 exploitations, sont équilibrées en matière énergétique et azotée, puisqu'ils sont satisfaisantes les besoins réels des vaches laitières selon leur production de lait, tout on prend on considération l'établissement d'une ration économiquement rentable.

6- Les rations pratiques :

A fin de voir le résultat pratique de l'équilibre alimentaire sur le niveau de production, on a rationné 5 vaches de l'exploitation 8, pour cela nous avons.

- Fixé l'objectif de production de 20 l de lait
- Groupé les vaches en fonction de poids vif.
- Etablissement des rations qui couvre les besoins d'entretins et les besoins de production de 20 l de lait selon les aliments disponible au sein de l'exploitation 8.
- Changé progressivement la composition de la ration pour acclimater les vaches au nouveau régime
- Distribuer la ration et la mesure des quantités de lait produite par chaque vache.

Le tableau 38 indique le poids, l'état physiologique, et la production de chaque vache.

Tableau n°38 : Détails des vaches semis à l'expérience

Vache	Race	P.vif (Kg)	Lot	Lactation (Mois)	Gestation (mois)	N°de lactation	Production moyenne de 3 jour avant l'expérimentation (l)
Vache 1	P.N	762	600	6	4	2	15
Vache 2	P.R	640	650	8	4	2	14
Vache 3	P.N	679	650	8	5	2	14
Vache 4	P.R	679	650	4	3	2	17
Vache 5	P.R	700	700	4	0	2	20

D'après le tableau ci –dessus on remarque que généralement les vaches soumis a l'expérimentation présente des poids un peut élever comparativement aux normes (600 Kg), selon. INRA, (1988). D'autre part les vaches sont généralement en fin de lactation, le stade moyen de lactation est de 4 à 6 mois.

6.1 Changement progressif de la composition de la ration

Pour bien adapter les animaux au nouveau régime, nous avons procédé à un changement progressif de 15 jour (avec une diminution de concentré et une augmentation du grossier) du régime alimentaire jusqu'à l'obtention de la ration finale (tableau n°39 et figure n°17).

Tableau n°39 : Apport progressif des fourrages et de concentré dans la ration en kg de (MS).

Périodes	L'apport progressif des fourrages dans la ration en kg de (MS)			Diminution progressive de Q .total de concentré dans les rations kg (MS)	« Météo »
	VL 650kg	VL 700kg	VL 750kg		
RP.1 (5jours)	13,03	11,05	13,64	16,72	Beaux temps
RP.2 (5jours)	13,59	13,95	14,24	9,68	Vent de sable
RP.3 (5jours)	14,06	15,03	15,32	6,16	Augmentation considérable de T°

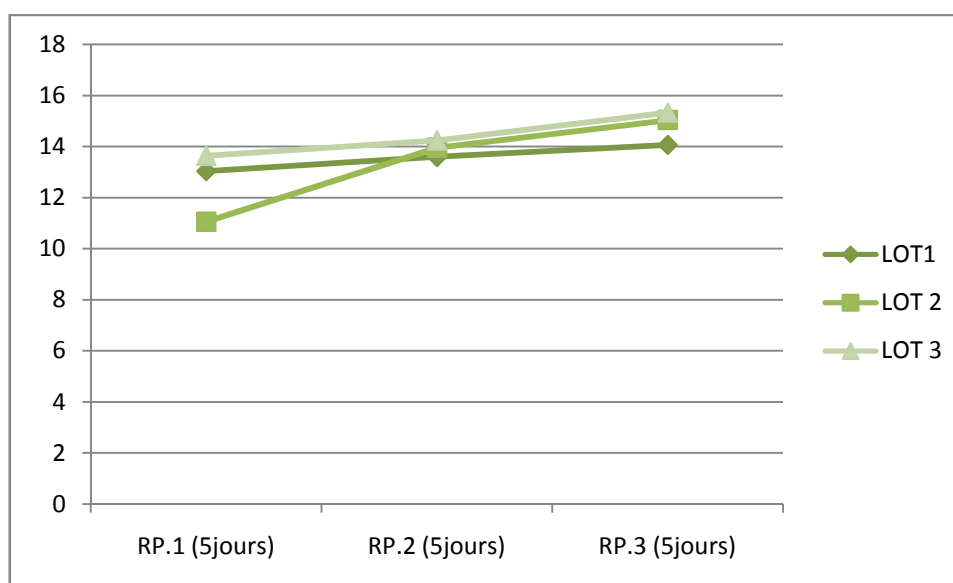


Figure n°17 : augmentation progressive de quantité de grossier apporté dans la ration (kg de MS).

6.2. Les rations pratiques finales :

Les rations finales pratiquée pour un objectif de production de 20l de lait /vache laitière, sont représentées dans les tableaux 40, 41,42.

Tableau n° 40 : ration finale pour les vaches de 650 Kg 20L.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	12,96	12,4416	1399,68	213,84	58,32	11,664	90
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0,435	0,365	0,335	0,8	7	X	0,5
VL	0,623	1,022	52,346	1,12	3,836	X	0,7
Besoins des Vaches		14,544	1481,5	125,69	66,705	16,9	
L'offre nutritionnelle		14,85196	1494,889	222,624	71,148	16,2864	

Tableau n°41 : ration finale pour vache de 700 Kg 20L.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,248	12,71808	1430,784	218,592	59,616	11,9232	92
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0,445	0,73	37,39	0,8	2,74	X	0,5
Besoins des Vaches		14,2	1450	125	66,5	17,5	
L'offre nutritionnelle		14,42172	1464,381	219,928	69,404	16,1568	

Tableau n°42 : ration finale pour vache de 750 Kg 20L.

Aliment	Q MS Kg \J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL\Kg MB	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,68	13,1328	1477,44	225,72	61,56	12,312	95
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0,435	0,365	0,335	0,8	7	X	0,5
VL	0,445	0,73	37,39	0,8	2,74	X	0,5
Besoins des Vaches		14,622	1471	354,714	68,54	17,4	
L'offre nutritionnelle		14,6982	1493,915	131,5	93,16	16,416	

Généralement les rations finales sont caractérisé par :

- Les rations finales considérées comme encombrantes, car elles sont à base de paille, et de luzerne, et les deux aliments peuvent constituer un apport important de fibre dans la ration (THERNARD et al. 2002).
- Les rations de base permettent une production entre 12,23l et 18,76 l.
- La proportion de concentré dans les rations varié ente 5% et 6,78% de la MS. Donc il 'est inférieur au maximum donner par OLFIVE (2001) qu'est de l'ordre de 75%.
- Les taux théorique de gaspillage sont relativement nul car l'offre nutritionnel = les besoins selon l'objectif fixité (20L).

En fin les rations finales recommandées sont équilibrées en matière énergétique et azotée, puisque sont considérées pour la satisfaction des besoins réels des vaches laitières suivant leur entretien et leur production fixée pour 20l de lait.

6.3. Evolution de quantité de lait pour les vaches rationnées :

Le tableau 43 et la figure n°18 représente l'évolution de production laitière au cours de l'expérience :

Tableau n° 43 : l'évolution de production laitière au cours de l'expérience.

Période	Moyenne de production laitière (L)					Moyen de production (L)	« Météo »
	Vache 1	Vache 2	Vache 3	Vache 4	Vache 5		
Juste avant l'expérience	15	14	14	17	20	16	Beaux temps
R.P 1 (5j)	14	14	13,25	16,25	17,5	15	//
R.P 2 (5j)	14,8	13	13,6	16,6	17,8	16,24	Vent de sable
R.P 3 (5j)	15,8	15	14,2	17,6	18,4	16,29	Augmentation considérable de T°
R.F :1er semaine	14,66	14	13	18	18	15,33	Ensoleillé
2eme semaine	17,33	16,33	17,66	18,66	20,66	18,12	//
3eme semaine	17,5	16,5	15,5	18,5	20,5	17,7	//
4eme semaine	16,33	15,33	14,33	19,33	21,5	17,36	Beaux temps
5eme semaine	15,66	15,66	14,33	18,66	20,33	17,39	Ensoleillé
6eme semaine	15	15,33	14,33	19	21	16,93	//

N.B : pour les R.P on a calculé le moyen a partir des mesures quotidiennes des quantités de lait produites pour chaque vache, pour les périodes de R.F on a effectué des mesure 3 fois par semaine.

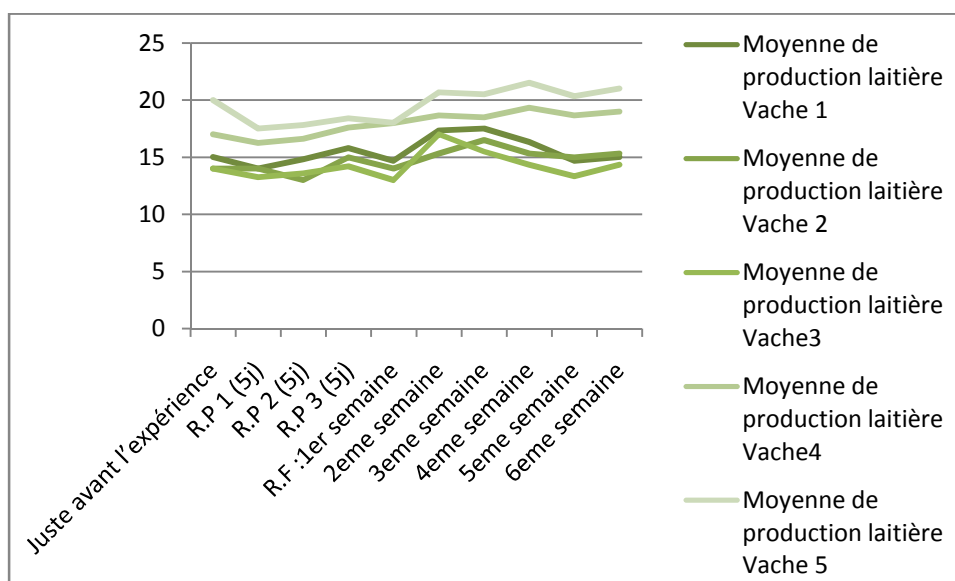


Figure n° 18 : évolution de la production laitière selon les rations distribuées.

D'après le tableau et la figure ci-dessus, on remarque que le changement progressif de la ration fait baisser la production. En effet, on remarque que la moyenne de production a baissé de 16 à 15 l durant le passage de la ration de l'éleveur à la R.P.1. D'autre part, la moyenne de production a baissé de 16,2 à 15,3l lors du passage de R.P.3 à R.F, cette diminution est dû, selon WOLTER, (1992) à la non stabilité de la micro flore ruminale, l'efficacité de cette dernière est tributaire de la stabilité de la ration de plus leur qualité, (WOLTER, 1992). Les conditions météo logique (vent de sable, augmentation considérable de T°) peuvent avoir une influence directe sur la production.

Au fur et à mesure de l'avancement dans l'essai, on remarque une augmentation de la moyenne de la production pour atteindre un maximum de 18,12. Cette augmentation considérable est due à l'équilibre nutritionnel de la ration et confirme que l'augmentation de l'apport azoté entraîne un accroissement de la production laitière. (SABINE, 2005).

D'autre part et selon JARRIGE ;(1988) et DEBRY (2001), la qualité des fourrages de la ration influe positivement le niveau de la production donc l'augmentation de la quantité des fourrages grossiers dans la ration fait augmenter la production.

La diminution de moyenne de production a partir de la 5eme semaine de la pratique de la ration finale est due à l'avancement des vaches dans les stades de lactation (phase

décroissante de la courbe théorique de lactation.): vache 1 (7,5), vache 2 (9,5), vache (9,5) (CHARRON, 1986).

6.4. Les taux de gaspillage pour les rations pratiques :

Nous avons calculé les taux de gaspillage énergétique pour les 4 rations pratiques (R.P1, R.P2, R.P3 et R.F), comparativement à celle distribuées par l'éleveur dans l'exploitation étudiée, et les résultats obtenus sont représenté dans le tableau n°44 et la figure n° 19

Tableau n°44: Comparaison entre les taux de gaspillage des rations pratiqué et celle d'éleveur.

Les rations	UFL gaspillé/vache	T.G %	Q.de lait gaspillé (L)/vache
Ration d'éleveur	10,98	99,20	25,53
R.P1	2,15	16,60	5
R.P2	1,8	12,45	3,76
R.P3	1,7	11,76	3,71
R.F	0,96	6,64	2,23

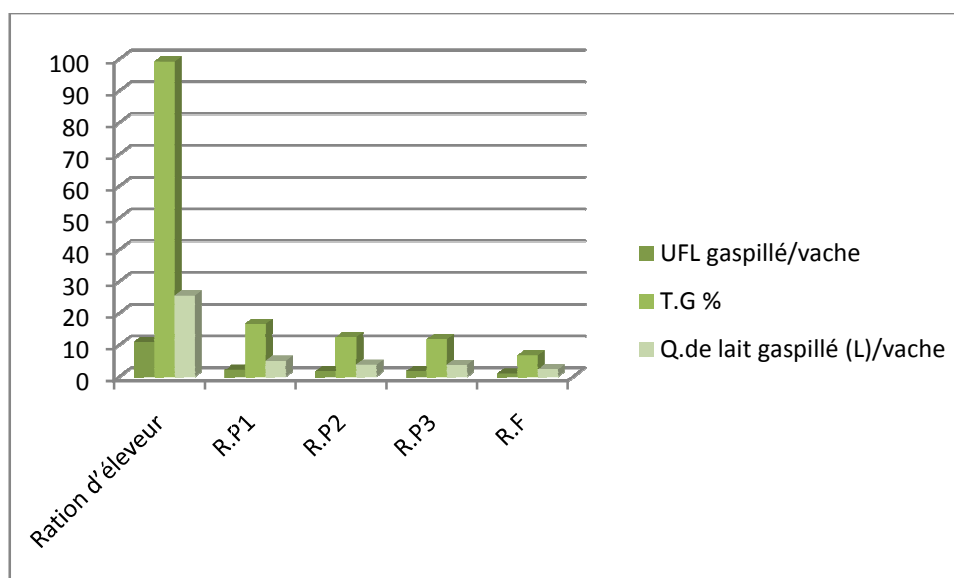


Figure n°19: Comparaison entre les taux de gaspillage des rations pratiqué et celle d'éleveur.

Selon le tableau et la figure ci-dessus on peut conclure que le taux de gaspillage diminue d'une ration progressive à l'autre jusqu'à la ration finale, et comparativement avec celle d'éleveur on peut dire qu'il est rentable.

En fin, il faut noter que le surplus d'alimentation (pour atteindre l'objectif de production, 20L), qui n'est pas traduit par une production est inclus dans les taux de gaspillage pour RP.1, RP.2, RP3 et la RF.

7. Les charges alimentaires pour la production de lait :

Dans l'entreprise agricole et plus spécifiquement en production animale et comme toute autre entreprise il faut tenir compte du prix du produit sur le marché et des charges de production.

Dans le cadre de notre étude, les charges alimentaires des différentes exploitations étudiées sont représentées dans le tableau 45 et la figure 20.

Tableau n°45 : Les charges alimentaires de production.

Ration	Quantité total de lait produit (l)	Ration d'éleveur		Ration recommandé	
		Les charges alimentaires de la ration globale (DA)	Les charges de production d'un litre de lait (DA)	Les charges alimentaires de la ration globale	Les charges de production d'un litre de lait
Ration de l'exploitation1	264	10180	38,56	5058	19,15
Ration de l'exploitation2	403	9960	24,71	8561	21,24
Ration de l'exploitation3	163	4140	25,39	2680	16,44
Ration de l'exploitation4	281	5400	19,21	4855	17,27
Ration de l'exploitation5	246	5470	22,23	3801	15,45
Ration de l'exploitation6	254	5141	20,24	4356	17,14
Ration de l'exploitation7	317	6431	20,28	4906	15,47
Ration de	90	3324	36,93	1817	20,18

l'xploitation8					
Ration expérimentale	80	2544	31,8	1562	1562/85,69 =18,22

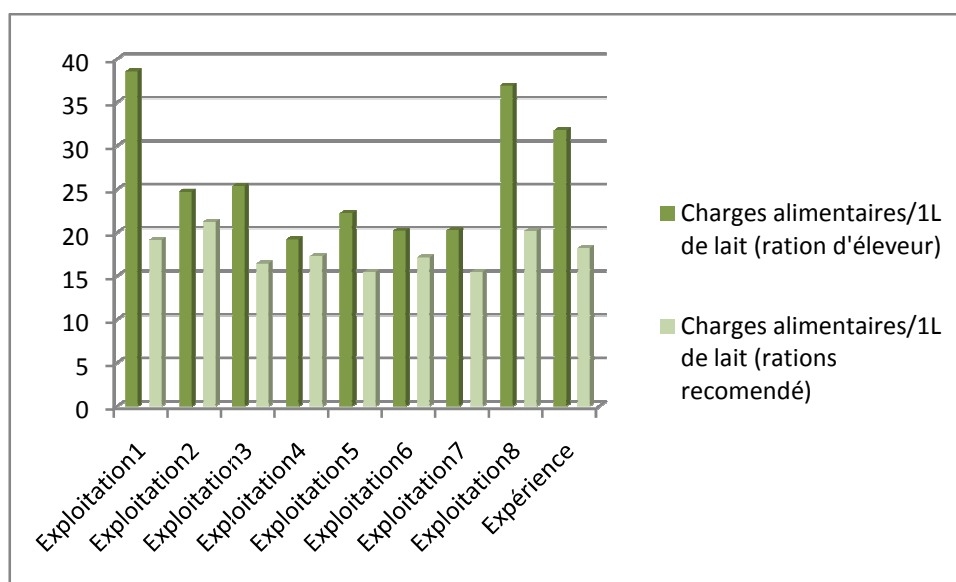


Figure n°20 : représentation graphique des charges alimentaire pour la production d'un litre de lait.

N.B : pour le calcul des charges alimentaire de production d'un litre de lait produit aux cours de l'expérience on a calculé le rapport (charges de RF/la quantité moyenne produite durent la pratique de cette ration).

D'après les résultats illustrés dans le tableau 45 et la figure n°20, on remarque que les charges alimentaires de production d'un litre de lait varient d'un éleveur a un autre d'une part et entre les rations des éleveurs et les rations recommandées d'un autre par. La variation entre les éleveurs est relativement grande (38,56DA pour l'exploitation 1) contre (19,21DA pour l'exploitation 4), la différence enregistrée est encore beaucoup plus grande entre les rations d'éleveurs et les rations recommandées. On enregistre 15,57DA pour l'exploitation 5 contre 38,56DA pour l'exploitation 1, Les charges alimentaire pour la production d'un litre de lait par la ration proposées au sein des 8 exploitation sont estimé de 18,22DA, contre 31,8DA pour les rations des éleveur.

Généralement on peut dire que les charges alimentaires pour la production d'un litre de lit sont relativement élevées comparativement avec les résultats d'enquête réalisée par l'Institut Technique des Elevages (ITELV), durant la période 2005-2007, dans la région d'Annaba. Qui donne une moyenne de 15DA par litre de lait sachant que les charges alimentaires dominant la structure des coûts de production de lait.

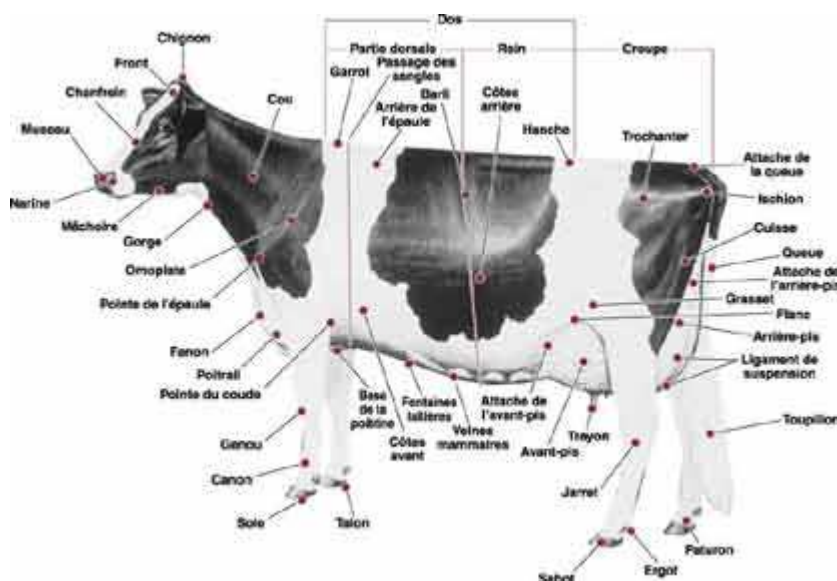
Le résultat obtenu confirme l'état de gaspillage énorme enregistré dans la majorité des exploitations.

Enfin, seuls 37,5 % des exploitations laitières enquêtées paraissent enregistrer une rentabilité au regard du prix de reprise proposés par les pouvoirs publics (22 DA). Dans 62,5% des cas, la rentabilité n'est obtenue qu'au prix des aides consenties par l'Etat soit 7 DA le litre de lait.

Dans ce chapitre dédié à l'animal, nous nous sommes orientés vers l'espèce objet de notre étude en l'occurrence, la vache laitière.

1. L'extérieur de la vache :

La vache est un grand ruminant avec une grande conformation. La figure 03, nous illustre les différentes parties de l'extérieur d'une vache.



Source : BARONE, (1997)

Figure n°03 : l'extérieur de la vache.

2-Anatomie de l'appareil digestif :

2-1. La cavité buccale :

C'est la cavité sopharyngienne, portion initiale de l'appareil digestif. Elle est adaptée à une préhension rapide et à l'ingestion de végétaux sommairement mâchés, ainsi qu'à leur gustation, leur insalivation et leur déglutition. Elle est riche en récepteurs sensitifs et sensoriels. (CHARRON, 1986).

2-2. Le pharynx :

Carrefour des voies digestives et respiratoires. Il a un rôle digestif actif. Sa partie respiratoire, rhinopharynx (*pars nasalis*), est beaucoup plus vaste que sa partie digestive, l'oropharynx (*pars oralis*). (CHARRON, 1986)

2-3. L'oesophage :

L'oesophage est le conduit musculéux reliant le pharynx au rumino-réticulum, il présente la particularité de fonctionner dans les deux sens chez les ruminants. Il est long de 90 centimètres à un mètre chez la vache. (CHARRON, 1986)

2-4. Estomac :

L'estomac de la vache est extrêmement volumineux, au point d'occuper les quatre cinquièmes de la cavité abdominale. Il est pluriloculaire, un énorme proventricule, subdivisé en compartiments ; le rumino-réticulum est situé à gauche de l'abdomen, le feuillet et la caillette s'en détachent à sa droite. La masse intestinale est logée à droite de la cavité abdominale soutenue dans une sorte de "hamac" formé par le grand omentum. (CHARRON, 1986)

2-5. Les intestins :

L'intestin des bovin est caractérisé par sa grande longueur, 50 mètres , et par l'existence d'un colon spiralé. Caecum et colon constituent après le rumino-réticulum une deuxième chambre à fermentation. Refoulé dans la partie droite de l'abdomen par le rumen, en grande partie intra-thoracique, l'intestin est suspendu par un mésentère commun et complexe dans le récessus supra-omental. (CHARRON, 1986)

3- La physiologie fermentative des aliments dans le rumen :

3- 1.Le métabolisme glucidique :

Les fibres sont retenues dans le rumen où elles sont fermentées. Elles sont essentielles dans l'alimentation afin de stimuler la rumination. La rumination, à son tour favorise la fragmentation et la fermentation des fibres dans le rumen. De plus, elle stimule les contractions du rumen et y augmente le flux de salive.

Les hydrates de carbone non fibreux (amidon et sucres simples) sont fermentés dans le rumen. Ils augmentent la densité énergétique d'une ration, ce qui améliore la quantité d'énergie disponible et la synthèse microbienne dans le rumen. L'équilibre entre les hydrates de carbone fibreux et non fibreux est un aspect important de l'alimentation de la vache laitière. (SOLTNAIRE, 1993)

3-2.Les acides gras volatils :

La population de micro-organismes fermente les hydrates de carbone et produit de

l'énergie, des gaz, de la chaleur et des acides. L'acide acétique, l'acide propionique et l'acide butyrique sont les trois acides gras volatils (AGV) qui représentent plus de 95% des acides produits dans le rumen, ils sont ensuite absorbés à travers la paroi ruminale.

Les proportions relatives des différents acides gras volatils formés dans le rumen dépendent de la vitesse de fermentation et du PH, c'est à dire de la composition de la ration et du faciès bactérien. Quant les fourrages constituent l'essentiel de la ration, la proportion d'acide acétique (C2) varie dans le même sens que la proportion de pailles, dans le même temps, les teneurs en acide propionique (C3) et butyrique (C4) diminuent.

Quant la ration est riche en aliments concentrés, elle rapporte dans le rumen une quantité importante d'amidon rapidement fermenté, il suit une diminution de PH ; il y a une chute du taux d'acide acétique au profit de l'acide propionique. Le rapport C2/C3 qui est de l'ordre de 3.5 à 4 pour le fourrage, tombe à 2-2.5. (WOLTER, 1994).

3-3. Influence de la ration sur la fermentation ruminale :

Le type d'hydrates de carbone dans la ration influence la quantité et le rapport des AGV produits dans le rumen. Alors que les hydrates de carbone fibreux favorisent la production d'acide acétique, les hydrates de carbone non fibreux favorisent la production d'acide propionique dans le rumen. Ils produisent également une plus grande quantité d'AGV.

La proportion de fourrages et de concentrés dans la ration a un effet profond sur la quantité et le pourcentage D'AGV produits dans le rumen. . (WOLTER, 1988)

3-4. Le métabolisme lipidique :

En général, la ration des vaches ne contient que 2 à 4% de lipides. Les triglycérides se trouvent principalement dans les graines de céréales, les semences d'oléagineux et les graisses animales. Un triglycéride est composé d'une unité de glycérol et de trois unités d'acides gras.

Chez le ruminant, les lipides ne sont pas digérés dans le rumen, mais ils y sont hydrolysés et saturés (WELLER, 1992).

3-4.1. Hydrolyse et saturation des lipides dans le rumen :

Dans le rumen, la majorité des lipides sont hydrolysés, c'est à dire que le lien entre le glycérol et les acides gras est rompu. Le glycérol est fermenté rapidement en AGV. Les acides gras libres dans le rumen ont tendance à s'attacher aux microbes et empêchent la fermentation normale des hydrates de carbone fibreux (cellulose et hémicelluloses). Ainsi, un excès de lipides dans la ration entraîne souvent une diminution de la production de lait et une réduction

de son pourcentage de matière grasse. (WELLER, 1992).

3-4.2 Absorption des lipides :

Les phospholipides microbiens sont digérés dans le petit intestin et absorbés avec d'autres acides gras à travers la paroi intestinale. Dans les cellules intestinales, la majorité des acides gras sont unis au glycérol pour former des triglycérides. Ceux-ci, certains acides gras libres, le cholestérol et d'autres substances lipidiques sont couvertes d'une protéine pour former les lipoprotéines riches en triglycérides, (WELLER, 1992).

3-4.3 Addition des lipides dans la ration :

En moyenne, les lipides contiennent 2,25 fois plus d'énergie que les hydrates de carbone, et produisent moins de chaleur que les hydrates de carbone. Ainsi, l'addition de lipides dans la ration peut avoir plusieurs avantages : elle permet d'une part, d'augmenter la densité énergétique de la ration et de limiter la quantité de concentrés riches en amidon et d'autre part, les lipides peuvent réduire le stress dû à la chaleur quand les températures sont élevées.

3-5. Le métabolisme protéique :

Les protéines fournissent les acides aminés nécessaires pour le maintien des fonctions vitales, la croissance, la reproduction et la lactation. Les animaux monogastriques ont besoin d'acides aminés préformés dans leur ration. Par contre, grâce aux microbes présents dans le rumen, les ruminants possèdent la capacité de synthétiser les acides aminés à partir d'azote non-protéique (ANP). Des sources d'ANP telles que l'ammoniac ou l'urée peuvent donc être utilisées dans leur ration. De plus, les ruminants possèdent un mécanisme pour conserver l'azote lorsque leur ration est déficiente en azote. L'urée est le produit final du métabolisme des protéines dans le corps et elle est normalement sécrétée dans les urines. Cependant, en cas de déficit azoté, l'urée retourne de préférence dans le rumen où les bactéries peuvent en faire usage. Chez les monogastriques, l'urée produite dans le corps est toujours entièrement perdue dans les urines. (WELLER, 1994).

3-5.1. Transformation des protéines dans le rumen :

Les protéines alimentaires sont dégradées par les micro-organismes du rumen d'abord en acides aminés et ensuite en ammoniac et acides gras. L'azote non-protéique des aliments et l'urée recyclée dans le rumen par l'intermédiaire de la salive ou la paroi du rumen contribuent aussi à la formation de l'ammoniac dans le rumen. Lorsque la quantité d'ammoniac est

insuffisante pour le besoin des microbes, la digestibilité des aliments tend à diminuer. Par contre, un excès d'ammoniac dans le rumen entraîne un gaspillage d'azote et la possibilité d'intoxication, ce qui dans les cas extrêmes peut entraîner la mort de l'animal. (WELLER, 1994).

3-5.2. L'azote des matières fécales :

Il y a deux sources principales d'azote dans les matières fécales. Une partie provient des aliments non digérés et une autre partie provient de l'azote métabolique fécal. Plus de 80% des protéines qui arrivent dans l'intestin y sont digérées, le restant passe dans les matières fécales. (WELLER, 199).

3-6. Le métabolisme minéral :

L'alimentation minérale revêt une importance croissante, en particulier dans :

- L'amélioration des performances zootechniques des animaux.
- La simplification des régimes.

L'organisme des animaux domestiques renferme de 2 à 6% d'éléments minéraux, principalement dans le squelette qui contient 83% de matières minérales de l'organisme (INRA, 1984).

IL existe des éléments minéraux majeurs ou macro-éléments et des oligo-éléments. Les macro-éléments représentent 99% des minéraux de l'organisme qui sont : le calcium (Ca), le phosphore (P), le magnésium (Mg), le potassium (K), le sodium (Na), le chlore (Cl), le soufre (S).

Les oligo-éléments ou élément traces, présents en quantité très faible, nous pouvons citer : le fer (Fe), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le cobalt (Co), l'iode (I), le sélénium (Se) le molybdène (Mo). (CHARRON, 1986)

3-6. 1. Le calcium et le phosphore :

Le calcium retrouvé dans le liquide du rumen provient du calcium non lié au phosphore et non pas de phosphates calciques. Il atténue le rôle défavorable de matières grasses sur la digestion de la cellulose ; il neutralise probablement l'acide oxalique et entrave la manifestation des effets éventuellement toxiques de ce dernier.

Le phosphore exerce un rôle prépondérant dans les réactions de phosphorylation qui apparaissent dans le rumen. Sous forme minérale, la source de cet élément y est

essentiellement endogène car elle provient de la salive et du métabolisme de la paroi du rumen. (SOLTNAIRE, 1993).

3-6. 2. Le potassium et le sodium :

Selon SOLTNAIRE, (1993) dans les aliments, la présence de potassium est nettement supérieure à celle du sodium, or les besoins de ce dernier sont au moins le double de ceux du potassium, ceci explique pourquoi l'apport supplémentaire de sels de sodium est indispensable.

Le rôle sur l'activité du rumen n'est pas négligeable :

- Ils exercent une action tampon dans le milieu.
- Ils semblent augmenter la croissance des bactéries responsables de la production d'acide propionique au détriment de celles produisant de l'acide acétique.
- Ils influent sur la digestion de la cellulose, l'addition simultanée de potassium et de sodium améliore la fermentation de la cellulose.
- Ils aident au transport des acides gras volatils.

3-6.3. Les autres éléments :

- **Le magnésium :** C'est un activateur d'enzymes indispensable dans les mécanismes de fermentations.
- **Le soufre :** Le soufre améliore la fermentation de la cellulose à une concentration de 15 ppm. Selon SOLTNAIRE, (1993), il est nécessaire à l'utilisation de l'urée et à la synthèse de vitamines B.
- **Le cobalt :** Il est indispensable à la synthèse de vitamine B12.

3-7. Le métabolisme vitaminique :

Selon le même auteur Les vitamines sont des substances organiques existant en très faible quantité dans certains aliments et devant être apporté à l'animal.

Elles permettent par leur action de type catalytique le déroulement de nombreuses activités enzymatiques. On distingue habituellement deux groupes :

3-7. 1. Les vitamines hydrosolubles :

Les ruminants ne sont pas tributaires d'un apport en vitamines C et B, ils assurent la couverture de leurs besoins en vitamine C et B par synthèse microbienne dans le rumen, en plus la vitamine C est synthétisée par les surrénales.

3-7.2. Les vitamines liposolubles :

C'est par rapport à ces vitamines ; les vitamines des groupes, A D et E, que les ruminants sont le plus sensibles.

3-7.2.1. Rôles des vitamines A et symptômes de carence :

La vitamine A agit dans les phénomènes de désintoxication, la synthèse des anticorps, la synthèse des hormones stéroïdes, en particulier les hormones sexuelles.

Chez la femelle, les carences de la vitamine A ont pour effet :

- Provoquent des irrégularités du cycle œstral, la formation de kystes ovariens et une diminution du taux de fécondation ;
- Provoquent des défauts placentaires entraînant des malformations fœtales, des avortements et de rétentions placentaires ;
- Les jeunes vivants de mères carencées sont peu résistants aux infections.

3-7.2.2. Rôles des vitamines D et symptômes de carence :

La vitamine D augmente l'absorption intestinale du calcium et du phosphore. La carence en vitamine D provoque le rachitisme chez le jeune et l'ostéomalacie chez l'adulte.

3-7.2.3. Rôles des vitamines E et symptômes de carences :

La vitamine E est un antioxydant qui exerce dans l'organisme une action stabilisatrice à l'égard des acides gras insaturés et d'autres vitamines (vitamines A), d'hormones et d'enzymes. Sa carence se traduit par la myopathie des jeunes ruminants. (SOLTNAIRE, 1993).

4- La diversité génétique :

Les races bovin sont classées en deux catégories selon la production et on distingue des races à vocation viande et d'autres à vocation lait. (JARRIGE, 1988), et par conséquent les besoins ne sont pas les mêmes.

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

Les races les plus laitières présentent un plus faible taux de matières grasses et protéiques (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

4-1. La différence entre individus :

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

4-2. La classification morphologique :

Classification et contrôle laitier sont les deux piliers de la sélection en race laitière. Une morphologie de qualité n'a pas seulement le concours comme finalité. Lors de la classification, chaque vache prise individuellement est comparée à la vache modèle décrite par l'association (inter)nationale de la race. La classification morphologique doit répondre aux objectifs de sélection déclarés. Les critères morphologiques correspondent donc à une réalité économique. Bien qu'il existe une tendance à l'harmonisation d'un point de vue international, il peut toutefois y avoir de petites différences de méthode de classification suivant le pays où on se trouve. (WELLER, 1988)

Selon le même auteur Les caractères suivants sont considérés comme des caractères standards :

1. Taille
2. Largeur de poitrine
3. Profondeur de corps
4. Angularité
5. Inclinaison du bassin
6. Largeur aux ischions
7. Membres arrière vue arrière

8. Angle du jarret
9. Angle du pied
10. Attache avant de la mamelle
11. Placement des trayons avant
12. Longueur des trayons
13. Distance plancher –jarret
14. Hauteur de l'attache arrière
15. Profondeur du sillon
16. Implantation des trayons arrière

5- L'âge des animaux :

L'âge c'est un des paramètres pour l'établissement d'un programme d'alimentation de même le premier vêlage joue un rôle dans l'accroissement de la production et du lait, une génisse vêlant tôt (moins de 30 mois par exemple), a généralement une production nettement inférieure et cette faible production peut se répercuter sur les lactations suivantes si l'alimentation n'est pas suffisante SOLTNER (1993).

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

Les besoins d'entretien selon SOLTNER (1999) augmentent avec l'âge.

6- Le poids vif:

C'est un paramètre important pour la détermination des besoins d'entretiens et le calcul de la dose de traitement les formules baryométriques sont les plus répandues pour le calcul de poids vif des vaches laitières. La mesure du tour de poitrine au mètre ruban offre une alternative intéressante à la bascule pour approcher le poids des animaux. (GUEGUEN, 2001).

La méthode du ruban : une alternative simplifiée Plus récente en France, cette méthode repose essentiellement sur la mesure du tour de poitrine de l'animal par un mètre ruban. Le poids de l'animal peut ainsi être déterminé grâce à une grille de conversion, établie au Canada, sur plus de 2 500 animaux. (GUEGUEN, 2001).

7- Le numéro de lactation :

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

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

Le tableau 10 représente le pourcentage d'accroissement de la production maximale et totale en fonction du rang de lactation.

Tableau n° 10: Pourcentage d'accroissement de la production maximale et totale en fonction du rang de lactation.

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

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

8- Courbe de lactation :

Selon CHARRON, (1986), c'est la courbe situant le niveau journalier de la production laitière en fonction du temps écoulé depuis le vêlage. La courbe théorique est celle obtenue par une vache moyenne dont tous les besoins sont satisfaits et qui ne subit pas d'influences extérieures ou intérieures.

Sur une telle courbe (figure n°4), on constate que la production s'accroît après le vêlage pour passer un maximum appelé « pic de lactation », puis elle décroît jusqu'au tarissement.

8-1. Phase ascendante :

Elle comporte deux périodes :

La phase colostrale qui commence avec la montée laiteuse et correspond aux premiers jours de lactation. Pendant cette période, le lait a une composition bien particulière (colostrum).

La phase croissante qui dure de 15 à 50 jours. Cette durée est variable selon les individus et les races, mais aussi en fonction des conditions de vie des vaches et notamment de l'alimentation. En théorie, on estime que le pic de lactation représente la production moyenne du cinquième jour après le vêlage, augmentée de 5 à 7 kg. (CHARRON, 1986)

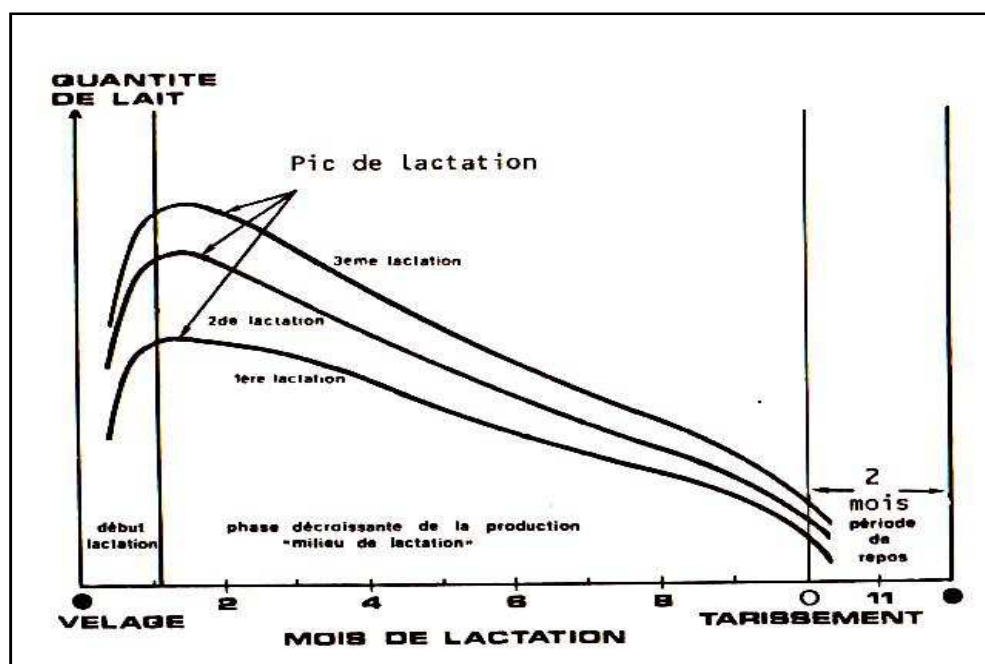
8-2. Phase décroissante :

Elle commence après le pic de lactation. Cette baisse s'exprime par un coefficient de persistance. Il est de 90% par mois pour la moyenne des vaches laitières. Ceci revient à dire que la production de chaque mois est un pourcentage constant de la production du mois antérieur. Ce coefficient est variable selon les races, les rangs de lactation, mais aussi selon les conditions de milieu et notamment l'alimentation. On remarque très souvent une augmentation de la production laitière à la mise à l'herbe du printemps.

Vers la fin de gestation, la phase décroissante est accélérée. Le tarissement intervient généralement deux mois avant le vêlage.

L'analyse de la courbe réelle de lactation permet de contrôler les réactions de la vache et déceler les raisons de la chute de lactation (alimentation, maladies, etc.). La connaissance de ces courbes est indispensable pour prévoir un calendrier de production et un calendrier d'alimentation. (CHARRON, 1986)

Fig. n°4 : Courbes théoriques de lactation.



Source : GUY CHARRON, les productions laitières, volume 1

9-Besoins de la vache laitière :

Au cours du cycle gestation-lactation, la vache laitière doit faire face à différentes dépenses :

- Entretien,
- Croissance et reconstitution de réserves corporelles,
- Gestation,
- Production laitière.

Il en résulte des besoins en énergie exprimés en UFL, en azote exprimés en PDI, en minéraux majeurs, en oligo-éléments et en vitamines (SERIEYS, 1997).

9-1. Besoins d'entretien et de croissance :

Les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids de l'animal, en stabulation libre, le besoin en UFL doit augmenter de 10% pour tenir compte de l'activité physique plus importante des vaches et de 20% environ au pâturage.

Par contre on considère qu'il n'y a pas de variation des besoins d'entretien en fonction du stade physiologique (SERIEYS, 1997).

La croissance n'est importante que chez les primipares, notamment en cas de vêlage à 2 ans (environ 60 kg par an soit 200 g/j) bien que se poursuivant pendant plusieurs lactations. Chez les multipares, la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérés comme négligeables.

9-2. Besoins de gestation :

Ils correspondent à la croissance et aux dépenses de fonctionnement du fœtus et du placenta, à l'accroissement des enveloppes, des liquides fœtaux, de la paroi utérine et, enfin, de la mamelle dans les dernières semaines de gestation. Les dépenses sont négligeables pendant les six premiers mois de la gestation où la croissance du fœtus est lente. Ces besoins qui deviennent sensibles à partir du 7^{ème} mois de gestation, augmentent avec le poids du veau à la naissance. Au 9^{ème} mois de gestation ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache laitière. Il faut noter que ces besoins augmentent sensiblement entre le début et la fin du 9^{ème} mois de gestation (SERIEYS, 1997).

Sur le plan qualitatif, le fœtus exige du glucose comme source énergétique pour son développement. Il est prioritaire par rapport à la mère pour la plupart des nutriments à l'exception toutefois des vitamines et de certains oligo-éléments. Ainsi, il est très sensible à la carence en vitamine A qui compromet sa viabilité.

9-3. Besoins de production laitière :

Ces besoins correspondent aux synthèses et aux exportations réalisées par la mamelle pour la production du lait et varient en fonction de la composition du lait. Ils sont de 0.44 UFL, 48g de PDI ; 3.6g de calcium et 1.6 g de phosphore par kg de lait standard (40 % de TB et 31% de TP ; 1.20 g de calcium et 0.90 g de phosphore). Proportionnels à la quantité de lait produite, ces besoins atteignent des niveaux élevés quand la production augmente, par exemple, chez une vache produisant 40 kg de lait standard, ils sont de 3 fois plus élevés pour les UFL ; 4 fois plus élevés pour les PDI et 5 fois plus élevés pour le calcium que les besoins d'entretien. (SERIEYS, 1997).

Ces besoins de production atteignent le maximum dès la première semaine pour les PDI et le calcium, et après 2 à 3 semaines pour les UFL, c'est à dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la 5^{ème} semaine.

Le Tableau.11. : résume l'ensemble des besoins pour des vaches laitières multipares (INRA 1984) :

Tableau n°11 : Apports alimentaires recommandés et capacité d'ingestion des vaches laitières multipares.

Vache de 600 Kg				UFL	PDI g	Ca g	P g	Q ingérées kg MS	Capacité d'ingestion UEL
Vache tarie gestante :									
-Avant le 7 ^e mois de gestation.				5	395	36	27	(11	(11.5
-7 ^e mois de gestation.				5.9	470	45	30	,à	,à
-8 ^e mois de gestation.				6.6	530	52	32		
-9 ^e mois de gestation.				7.6	600	61	35	15)	15.5)
Vache en production :									
Taux butyreux en g par Kg									
32	36	40	44						
3	2.5	2.5	2.5	6.1	515	47	30	(11	11.5
5.5	5.5	5	4.5	7.2	635	57	35	,à	,à
8.5	8	7.5	7	8.3	755	67	40	15)	15.5)
11.5	10.5	10	9.5	9.4	875	78	45	13.4	15.3
14	13.5	12.5	12	10.5	995	89	50	14.2	15.6
17	16	15	14	11.6	1115	100	54	15.1	15.9
20	18.5	17.5	16.5	12.7	1235	108	58	15.9	16.2
22.5	21.5	20	19	13.8	1355	115	62	16.7	16.5
25.5	24	22.5	21	14.9	1475	123	66	17.6	16.7
28.5	26.5	25	23.5	16.0	1595	130	71	18.4	17
31.5	29.5	27.5	26	17.1	1715	135	73	19.2	17.2
34	32	30	28.5	18.2	1835	140	75	20.1	17.5
37	34.5	32.5	30.5	19.3	1955	145	77	20.9	17.7
40	37	35	33	20.4	2075	150	80	21.7	19.9
42.5	40	37.5	35.5	21.5	2195	155	82	22.5	18.1
45.5	42.5	40	37.5	22.6	2315	160	85	23.4	18.3
48	45.5	42.5	40	23.7	2435	165	88	—	18.5
51	48	45	42.5	24.8	2555	170	91	—	18.7
Corrections pour une variation de poids vif de 100 Kg.				0.6	50	6	5	0.8 à 1.5	1

INRA France ;1984

Dans ce chapitre on va entamer tout ce qui concerne le produit principal de l'élevage bovin laitier, « Le lait » a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes comme suit : le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum .

1. Physiologie de la descente du lait.

Toute stimulation tactile des trayons déclenche immédiatement un influx nerveux en direction du système nerveux central. Une fois stimulée, la posthypophyse libère l'hormone ocytocine. Cette hormone, transportée par voie sanguine, provoque la contraction des cellules myoépithéliales des acini mammaires et l'éjection du lait alvéolaire dans les canaux galactophores puis dans la citerne du pis. L'ocytocine met environ 50 secondes pour arriver au pis après transmission du réflexe nerveux et son action dure de 2 à 8 minutes (durée de demi-vie dans le sang de 4min) (optimum d'activité jusqu'à 5 min après la stimulation).

Ce premier réflexe neuro-endocrinien est secondé par un réflexe nerveux autonome local qui a pour effet une dilatation des canaux galactophores et du sphincter des trayons. Le débit sanguin du pis est également augmenté pendant la traite, ce qui se traduit notamment par une légère érection du trayon. (BOUABOUD, 1999)

L'éjection des premiers jets de lait représente la meilleure stimulation tactile des trayons avant la traite. La présence des corpuscules thermo-récepteurs montre l'importance de la température sur la traite. Il est toujours conseillé de travailler à une température voisine de la bouche du veau. La descente du lait peut également être déclenchée par des stimuli visuels, auditifs, ou autres (heure de traite, entrée en salle d'attente ou en salle de traite, vue du veau,...). Les pertes de lait parfois observées avant la traite n'ont par contre aucun lien avec une augmentation des taux circulants d'ocytocine. (BOUABOUD, 2005)

Si la méthode de stimulation n'a pas d'influence sur la quantité d'ocytocine libérée pendant la traite, l'intervalle de temps entre cette stimulation et le début de la traite a lui une grande importance sur la traite, la production laitière et la santé mammaire. Comme précédemment décrit, le lait avant la traite est réparti dans le quartier en une portion alvéolaire (80%) et une portion citernale (20%). Si cette dernière est directement disponible pour la traite, la partie alvéolaire nécessite l'action de l'ocytocine avant d'être éjectée. Si la pose de la griffe ne coïncide pas avec la descente du lait, la portion citernale sera traite avant

l'arrivée du lait alvéolaire dans la citerne du pis. Il va s'ensuivre une chute temporaire, partielle ou complète, du débit d'éjection du lait lors du passage entre lait citernal et alvéolaire, phénomène appelé traite bimodale. L'objectif premier de la routine de traite est de préparer les vaches dans un ordre permettant de synchroniser la descente du lait et la pose de la griffe. L'intervalle de temps optimum entre la stimulation et la descente du lait varie respectivement de 50 à 90 secondes pour les vaches en début et en fin de lactation. Idéalement, l'intervalle de temps entre la première stimulation des trayons et la pose de la griffe varie entre 60 et 90 sec afin de profiter au maximum du réflexe de l'ocytocine. Avec une stimulation adaptée, la traite est rapide, ininterrompue et complète ; la surtraite et la durée de traite à faible débit (< 1kg/min) sont réduites au minimum. Le gain moyen lié à une stimulation adéquate serait de 0,6 min par vache sur le temps de traite (gain de 10%) et de 0,3 Kg de lait par traite (gain de 1%). De plus, la réduction du temps de traite préserve l'intégrité des trayons et donc les défenses spécifiques de la mamelle.

Le temps de préparation des trayons permet d'évaluer l'importance des mesures d'hygiène apportées aux trayons et le niveau de stimulation des trayons avant la traite. Le temps de pose du faisceau mesure la synchronisation entre la descente du lait et le début de la traite. La durée de traite sera quant à elle dépendante de la correcte stimulation de la vache mais également d'autres facteurs liés à la machine à traire (niveau de vide, rapport de pulsation, débit seuil et temporisation du décrochage automatique,...) ou à l'animal (rapidité de traite, niveau de production, nombre de lactation, ...). MAHAUT, (2000) conclut que la durée de traite d'une vache produisant 15 kg de lait par traite s'approche des 6 minutes (plus ou moins une minute) et que cette durée peut être augmentée d'une minute par tranche de 5kg de lait supplémentaire par traite. Cette mesure de la durée de traite peut être complétée par un calcul du débit moyen d'éjection du lait si les niveaux de productions individuelles sont connus. Pour le troupeau, un débit d'éjection moyen du lait par traite ne devrait jamais être inférieur à 2,2 L /min, l'objectif étant d'atteindre des valeurs de 2,5 L/min.

2. La composition du lait

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

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

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

La composition moyenne d'un litre de lait de vache est représentée dans le tableau 12 (ALAI, 1984 ; PACCALIN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998 ; POUGHEON et GOURSAND, 2001).

Tableau n°12 : Composition moyenne d'un litre de lait de vache.

Constituants	Eau	Extrait sec total	Matière grasse	Lactose	Matière azotée	Vitamines	Oligo-éléments	Enzymes	Auteurs
Moyenne composition (g/l)	902	128	37	48	34	Traces	Traces	Traces	ALIAS (1984)
	905	127	40	49.5	35	Traces	Traces	Traces	PACCALIN et GALANTIER (1986)
	902	-	38	49	32	Traces	Traces	Traces	MATHIEU (1998)
	902	-	42	49	-	-	-	-	POUGHEON et GOURSAND (2001)

2.1. L'eau :

C'est l'élément le plus important, elle représente généralement plus de 900g/l et joue le rôle de dispersant des différents constituants du lait (MATHIEU, 1998 ; POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

2.2. Les glucides :

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

Le taux de glucide varie en fonction de l'alimentation, de la race, de la saison, du stade de lactation de la génétique (WOLTER, 1992 ; BINBENET, 2000).

2.3. La matière grasse :

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

2.4. Les protéines :

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

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

2.5. Matière minérale :

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

2.6. Les vitamines :

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

2.7. Les enzymes :

Les enzymes se trouvent sous forme de traces (PACCALAN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998).

2.8. Les gaz :

Les gaz les plus fréquemment rencontrés sont : le gaz carbonique (CO₂), l'oxygène (O₂) et l'azote (N). (PACCALAN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998).

3. Les constantes physico-chimiques du lait :

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

- Densité = 1028 à 1033.
- Point d'ébullition= 100.17 c⁰ à 100.15 c⁰.
- Point de congélation= -0.520 à -0.550 c⁰.
- Acide lactique=1.5g/l à 1.6g/l.

- pH à 20 c⁰ =6.06 à 6.8.

4. Appréciation et détermination de la qualité du lait :

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

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

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

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

- L'acidité.
- La densité.
- La matière grasse.
- L'extrait sec total et l'extrait sec dégraissé.

Les analyses microbiologiques concernent la détermination des groupes totaux par millilitre de lait.

5-Influence de l'alimentation sur la composition de lait :

Selon JARRIGE ;(1988) : les facteurs alimentaires (le niveau et la nature des apports nutritifs, types de régimes) ont une influence sur le taux butyreux et protéique du lait et il est possible d'observer entre régimes alimentaire des écarts de l'ordre de 3 à 4 g par Kg pour le taux butyreux et de moitié pour le taux protéique .les variation du taux butyreux sont souvent en sens inverse de celles de la production de lait et du taux protéique .ces phénomène sont à relier à la composition du mélange des acides gras volatils du rumen et au niveau des apports énergétique , l'amélioration du régime alimentaire est souvent le seul moyen d'action rapide et efficace à la disposition des éleveurs pour remédier à des taux anormalement bas .

A- Influence des apports énergétiques :

Dans le cas d'une alimentation normale n'entraînant pas de perturbations de la digestion dans le rumen (proportion d'aliments concentrés, présence d'éléments fibreux...) ,le niveau des apports énergétiques influence surtout le taux protéique du lait .ainsi, une variation moyenne des apports d'une UFL le modifie dans le même sens d'environ 0,5 g par Kg sans avoir d'effet sensible sur le taux butyreux . (JARRIGE ; 1988) .

HODEN *et al.*, (1987).et COULON *et al.*, (2003), ont lié l'alimentation par le concentré énergétique et le taux protéique.et ils ont bien montré la relation étroite entre les deux.

B-Influence des apports azotés :

Selon le même auteur les apports azotés n'ont que peu d'influence sur la composition du lait.

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

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

D'autre part pour ALONSO, 2003. Une suralimentation azotée provoque que légère augmentation des matières azotées (caséines) sans modifier le taux butyreux.

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

C- Influence de l'alimentation minérale :

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

- ◆ Les macroéléments (calcium, phosphore, chlore, magnésium, sodium, potassium).
 - ◆ Les oligo-éléments (fer, zinc, cuivre, cobalt, manganèse, sélénium, iode).

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

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

D-Influence de l'alimentation vitaminique :

Les vitamines hydrosolubles (A, D, E, et K) et celles liposolubles (complexe B et C) sont très importantes pour la santé, la production et la reproduction des animaux (WITTIAUX *et al.*, 1995 et BIDANEL *et al.*, 1989).

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

E-Influence d'apports des fourrages grossiers :

HODEN *et al.*;(1987) indique que la proportion des fourrages dans la ration et leur structure influencent beaucoup plus le taux de matières grasses du lait.

D'autre part et selon : JARRIGE ;(1988) et DEBRY (2001). La qualité des fourrages de la ration influe directement sur les taux protéique et butyreux. En effet, des travaux réalisés sur la luzerne destinée à des vaches laitières très productives donnent 20% de protéines brutes, elle est par fois utilisée comme un correcteur azoté pour apporter des protéines en complément avec un aliment apportant les matières premières.

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

Selon .JARRIGE ;(1988). la proportion des fourrages dans la ration et leur structure influencent beaucoup plus fortement la synthèse des matières grasses du lait, de même la méthode de la récolte (hachage des ensilages) et les traitement technique (broyage) .

Pour le même auteur les rations à base d'ensilages de maïs permettent de produire un lait plus riche en matières grasses (de 2 à 3 g par Kg pour chacun des taux) sur la composition de lait lorsqu'elle fait suite à l'utilisation de régimes hivernaux n'apportant pas assez d'énergie et peu favorables à la richesse du lait (foin, ensilage d'herbe).

F-Influence d'apports des concentrés :

La distribution d'une quantité importante de concentrés (60% de MS totale de la ration) se traduit par une augmentation significative de matière grasses et de protéines par rapport à des animaux recevant une quantité réduites en concentré (20%). JARRIGE ; (1988).

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

G-Influence d'autres facteurs :

D'après plusieurs auteurs tel que WOLTER (1992) ; SOLTNER (1993) ; DERBRY (2001).La production et la composition du lait varie selon plusieurs facteurs d'importance différente, dont principalement :

1-Facteurs intrinsèques liés à l'animal (voire chapitre II)

2-Facteurs extrinsèques liés à l'environnement :

-Facteurs climatiques.

-Conduite d'élevage, et d'hygiène.

1-facteurs climatique :

par sont action sur les besoins d'entretins le facteur climat influx par conséquence sur la composition de lait. (KEOWN et al, 1986 ; COULON, 1989).

1.1 La température :

La température idéale pour la production oscille autour de 10c⁰ (RODRIQUEZ et *al.*, 1985 ; DUBREUIL, 2002 in MAMMERI (2003). La qualité de lait produite par des vaches soumises à des températures critiques haute est réduite de (1.9 à 3.7Kg) de lait perdu par jour sous une température de 29c⁰ (RODRIQUEZ et *al.*, 1985). Il en est de même pour les températures inférieures à la température critique basse et cette diminution est d'abord légère puis s'accroît pour les températures de plus en plus basses (BIDANEL et *al.*, 1989 ; WILKS et *al.*, 1990).

1.2. L'hygrométrie :

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

Pour les températures qui varient entre $4.4c^0$ et $10.3c^0$, la production de lait diminue quand l'humidité augmente (DANILIN, 1969 in SAHRAOUI, 2002).

1.3. Le rayonnement solaire :

La production intervient dans la production laitière par l'intermédiaire de la durée du jour, en effet, une photopériode expérimentale longue de 15 à 16 heures par jour, augmente de 10% la production laitière et diminue la richesse du lait en matières utiles par rapport aux vaches normalement soumises à une durée d'éclairement de 9 à 10 heures (MEKHATI, 2001 ; MAMMERI, 2003 ; BELMIRI, 2004).

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

2. La conduite du troupeau et l'hygiène :

Le rythme physiologique d'une vache est régi par un événement majeur ; donner naissance à un veau pour démarrer une première ou une nouvelle lactation. C'est un acte des plus naturels, autour duquel il faut être vigilant pour garantir la santé de la vache et du veau c'est le point de départ de la future lactation de la vache laitière. Toutes négligences dans cette période peuvent être lourde de conséquences et compromettre la lactation voire la carrière de l'animal. (WEELER ; 1993)

L'absence totale du tarissement, dans une étude menée sur 4 vaches WHEELER, (1988) a observé que l'augmentation des taux protéiques et butyreux en fin de gestation cessait en même temps que la diminution de la quantité de lait produite entre le 20^{ème} jour et veille au vêlage.

2.1. Préparation à la lactation (transition : tarissement. démarrage)

Afin d'adapter des vaches en gestation avancée et des génisses avant la mise-bas aux conditions de détention et aux rations pour vaches en lactation (phase de démarrage). WEELER, (1988), environ 2 semaines avant le terme prévu de la gestation, les vaches taries devraient être déplacées parmi les vaches en lactation (génisses en état de gestation avancé si possible déjà un mois plus tôt). Eventuelle accoutumance des animaux à la ration de base et aux concentrés qui seront distribués après la mise-bas (phase de démarrage) pour adapter la flore de microorganismes de la panse. La distribution de concentré peut être augmentée d'un kg par semaine et devrait atteindre au moment de la mise-bas environ 1/3 de la quantité qui sera nécessaire au moment du pic de lactation. Les aliments riches en eau (betteraves,

pommes de terre) doivent pendant cette période être distribués en quantités identiques à celle des concentrés (conversion en kg MS). (WEELER, 1988)

2.2. De la mise-bas au pic de lactation

Pour Permettre aux vaches un départ optimal dans la nouvelle lactation en évitant les troubles digestifs et métaboliques. Cette opération permette de plus d'assuré une bonne quantité mais pour le maintenir aussi bas que possible le risque d'acidose de la panse, accorder une grande importance à la prise de suffisamment de fourrage bien structuré. Plus la vache ingère de fourrage, mieux elle supporte les concentrés et aliments aqueux pauvres en fibres et difficilement dégradables. Ceux-ci peuvent être progressivement augmentés en 2-4 semaines (max. 1 kg en 3 jours) en tenant compte de la capacité d'ingestion des différents animaux. La couverture des besoins en protéines est à assurer en tout temps. .

(WEELER ; 1993).

D'autre pare et selon. BOUDRY ; (2005) la machine à traire, lorsqu'elle est mal installée, mal réglée ou mal entretenue, peut favoriser l'apparition de nouvelles infections mammaires en diminuant les défenses naturelles des trayons. Elle peut également jouer un rôle de propagation passive ou active des germes pathogènes d'un quartier à l'autre, ou d'une vache à l'autre et qui provoque une chute de production..

1- La matière sèche (MS) de la ration :

Amener la vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante et efficace. En choisissant les aliments on doit viser à assurer le maximum de consommation. Tous les éléments nutritifs (sauf l'eau) requis pour la production de lait se trouvent dans la matière sèche (MS) des aliments. Une forte consommation de matière sèche se traduit par un grand apport d'éléments nutritifs et une haute production laitière (WEELER, 1998).

Le tableau 13 nous montre l'ingestion de matière sèche en fonction de poids vif et la production.

Tableau n° 13. Ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (% du poids vif et kg par jour).

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

(WEELER, 1998)

En début de lactation, les vaches ont moins d'appétit, cette diminution d'appétit est due à un rumen réduit malgré la place laissée par le fœtus, papilles ruminales pas très bien développées, et stress du vêlage et lactation. En outre, toute difficulté au vêlage, la fièvre vitulaire, la rétention placentaire et la torsion d'estomac sont autant de facteurs qui font chuter la consommation de MS. Chez la plupart des vaches, la consommation de MS augmente graduellement après le vêlage pour atteindre un sommet à 10 ou 12 semaines de lactation (WHEELER, 1993).

Parmi les facteurs qui influencent la consommation volontaire de la matière sèche (CVMS) on a :

- La disponibilité des aliments : il arrive que la consommation soit limitée parce que les mangeoires sont vides.
- Fréquence de l'alimentation : l'augmentation de la fréquence d'alimentation devrait créer un environnement ruminal plus stable et augmente la CVMS, surtout lorsque les rations contiennent plus de 45% de concentré. En servant plusieurs repas par jour de moindre quantité, les vaches ont accès plus souvent à des aliments frais. Ceci est très important pendant les périodes de chaleur (CLOUTIER ; LEFEBVRE, 1996).
- Humidité de la ration totale : les rations acides et humides (au-delà de 40% d'humidité) peuvent diminuer la CVMS (LEFEBVRE D ; LEONARD, 1996).
- Disponibilité d'eau : La consommation maximale de MS dépend de l'accès en tout temps à de l'eau fraîche et propre. L'eau doit être placée dans un endroit bien éclairé, à moins de 15 mètres de l'auge. Une vache boit environ 5 litres d'eau par kilogramme de lait produit, Les vaches ressentent la soif et la faim aussitôt après la traite. Une diminution de 40 % de l'apport d'eau entraînerait donc une chute de 16 à 24 % de consommation de MS et une forte diminution de la production laitière (WEELER, 1998).
- Les effets de l'environnement : Les vaches réduisent leur consommation de MS quand la température ambiante dépasse 24 °C. La diminution est généralement attribuable à une baisse de la consommation de fourrage. Les vaches commencent à ressentir intensément le stress de chaleur quand la température dépasse 27 °C et l'humidité dépasse 80 %, Pendant les très chaudes journées d'été, la consommation de MS peut subir une baisse de 15 à 20 %. Pour rehausser la consommation de MS en été, il suffit de servir au moins 60 % de la ration le soir et de s'assurer que les aliments et l'eau sont offerts dans un endroit ombragé. (WEELER, 1998).

2- Les fourrages grossiers dans la ration :

Les fourrages grossiers (foin, fourrage préfané, ensilage ...etc.) sont des aliments riches en fibre. La teneur en MS de ces fourrages détermine la quantité et l'espèce de concentré requis dans la ration. Pour être économique, le programme d'alimentation doit être basé sur une forte consommation de fourrages grossiers de bonne qualité. La consommation de fourrages grossiers dépend de leur qualité, du poids vif de la vache et de la proportion de concentré dans la ration totale (JARRIGE, 1988).

La qualité du fourrage grossier dépend en partie de sa teneur en fibre, laquelle augmente à mesure que mûrit la récolte. Les fourrages à forte teneur en fibre sont moins appétents, moins riches en protéines et moins digestibles que les fourrages de haute qualité. Or, les aliments ne sont pas expulsés du rumen tant que leur digestion n'est terminée, et la vache doit interrompre sa consommation jusqu'à ce que le rumen puisse en accepter d'autres.

Ainsi, la fibre efficace (grosseur des particules) des fourrages est un aspect à considérer. Un fourrage long et fibreux stimule la rumination et la salivation et permet une fermentation maximale de la fibre. (CLOUTIER et LEFEBVRE, 1996).

La valeur nutritive des fourrages grossiers est fonction des espèces végétales, de leur stade de maturité, des systèmes de récolte et d'entreposage ainsi que des pertes qu'ils subissent. Le foin récolté tôt (moins de 10 % en fleurs) et entreposé correctement fournit un fourrage grossier de haute qualité pour le troupeau laitier.

Les vaches laitières peuvent consommer chaque jour de 1,8 à 2,2 % de leur poids vif en équivalent de MS provenant d'un fourrage grossier sec de qualité moyenne, et une vache peut consommer 3 % de son poids en équivalent de MS provenant d'un excellent foin, mais seulement 1,5 % d'un foin de pauvre qualité (WEELER, 1998).

3- Niveaux de concentré dans la ration :

La ration doit répondre aux besoins nutritionnels une fois que la vache a atteint son pic de production (6 à 8 semaines). Les besoins en concentré varient selon la production laitière, la teneur en gras du lait, le stade de lactation, le poids vif de la vache, l'état d'embonpoint de la vache, la quantité et la qualité du fourrage ingéré (JARRIGE et *al*, 1995).

Meilleure est la qualité du fourrage grossier qu'elle consomme, moins la vache a besoin de concentré. Pour formuler la ration équilibrée d'un troupeau, il faut connaître la qualité du fourrage et les quantités effectivement consommées. L'inclusion de concentrés à la ration est requise lorsque des fourrages de pauvre qualité sont servis, lorsque l'état de chair est inadéquat ou que la croissance n'est pas terminée ou par des conditions environnementales difficiles (basse température) (CLOUTIER ; LEFEBVRE, 1996).

Pour cela, il faut corriger les quantités de concentré dans les situations suivantes :

- Quand le fourrage grossier est constitué surtout d'ensilage de maïs ou de foin d'excellente qualité, réduire la quantité de concentré sec de 10 %. Si le fourrage est de qualité médiocre, ajouter 10 % de concentré sec (WEELER, 1998).

- Augmenter les quantités de 5 à 10 % si le concentré est humide.
- Compenser l'ingestion réduite des vaches en début de lactation par une augmentation de la teneur en concentré.
- Corriger en fonction de l'énergie nécessaire à la production de matière grasse du lait en donnant 10 % plus ou moins de concentré par 0,5 % d'augmentation ou de diminution de la teneur en gras par rapport à 4,0 % (WEELER, 1998).
- Corriger l'apport de concentré en fonction des besoins de chair après le pic de production.

4-Pratique du rationnement :

Composé une ration consiste d'abord à réaliser la meilleure adéquation possible entre les apports et les besoins, ce qui revient à déterminer la concentration optimum en énergie, azote, et minéraux. (INRA ,1984)

En pratique, les fourrages sont souvent distribués à volonté et le rationnement consiste à calculer la quantité et la composition des aliments concentrés. il faut pour cela, tenir compte non seulement les besoin des animaux et leur capacité d'ingestion mais aussi des interaction entre les concentré et les fourrages qui modifient l'ingestion volontaire de fourrage et l'efficacité d'utilisation de l'énergie, avec des répercussions en chaîne sur la complémentation en concentrés .de plus, souvent les besoins ne peuvent pas être satisfaits. c'est le cas pour les femelles laitières en début de lactation, en raison de leur capacité d'ingestion à cette période .le rationnement devra alors tenir compte des déficits tolérables qui devront être compensées ultérieurement, en milieu en fin de lactation, pour permettre la reconstitution des réserves mobilisées en début de lactation.

Une ration doit aussi être composée au meilleur coût en tenant compte des rapports de prix entre aliments et produits animaux. (INRA ; 1984)

4-1. Principe du rationnement pratique :

Rationner un animal consiste à convenir ses besoins nutritifs par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et les plus économiques possibles. . (WOLTER, 1992).

Le rationnement théorique est forcément approximatif, avec des marges d'erreurs pouvant atteindre 10 et 20%. Il est donc souvent inutile de rechercher une précision excessive. Il importe surtout de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique pour

juger de son efficacité en fonction de l'évolution de l'état corporel, de la production laitière, de la qualité du lait et de la santé de la vache (SERIEYS, 1997).

Bien entendu, de bons résultats du rationnement alimentaire chez la vache laitière supposent aussi une préparation satisfaisante des génisses en période d'élevage. Ils sont tributaires d'un excellent abreuvement.

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

- Evaluer les besoins nutritifs cumulés de la vache en fonction de :
 - L'entretien (dépendant du poids vif), avec éventuellement croissance et/ou gestation.
 - La production de lait : kg de lait (à 40g TB/L) par animal et par jour.
- Déterminer les apports nutritifs de la ration de base (fourrages, racines, tubercules...etc.) distribués à tous les animaux (rationnement collectif de base).
- Corriger la ration de base, souvent pour des raisons pratiques et économiques, c'est l'énergie qui décide des réelles potentialités de la ration de base car il est assez facile de compenser les éventuels déficits azotés, minéraux et vitaminiques par un complément d'équilibre spécialement adapté (SERIEYS, 1997).
- Additionner le complément de production, de composition standardisée, en quantité ajustée en fonction de la production individuelle.

4-2. Rationnement au début de la lactation :

Un des plus grands défis des entreprises laitières demeure la préparation des vaches pour un départ rapide en lactation. Comme le vêlage représente un stress important pour la vache, il en résulte souvent une perte d'appétit. En moins de 2mois, la vache laitière passe d'une période sèche au pic de la lactation. Le défi est de réussir à faire ingérer de grandes quantités de matière sèche par l'animal. Ce faisant, des grands changements surviennent dans le rumen. C'est pourquoi, une transition graduelle des composantes du régime alimentaire est extrêmement importante (SOLTNER, 1999).

4-2.1. Alimentation de défi (3 à 4 jours après le vêlage) :

Une alimentation judicieuse au pré vêlage permet d'amener rapidement les vaches à la pleine alimentation après le vêlage. Pendant les premiers jours après le vêlage, il ne faut pas augmenter le concentré au-delà de la quantité offerte en pré vêlage. Il est préférable d'offrir du fourrage de qualité, comprenant autant de foin sec que possible. Servir plusieurs seaux d'eau

tiède pour réduire le stress de vêlage. Il faut s'assurer que la vache s'alimente à volonté et que son rumen reste plein pour prévenir la torsion d'estomac (WEELER, 1998).

Environ 3 ou 4 jours après le vêlage, utiliser la ration de défi pour obtenir la meilleure production possible, en commençant par augmenter la quantité de concentré. Ajouter au concentré, qui constitue l'aliment énergétique principal en début de lactation, un aliment riche en protéines. Offrir le complément protéique dès les premiers jours de lactation s'il n'a pas été servi en prévêlage. (WEELER, 1998).

4-2.2. Rationnement au début de lactation (à partir de 4 jours du vêlage) :

Les protéines stimulent l'appétit et la digestion chez la vache qui reprend sa production. Au début de la lactation, les besoins en protéines sont élevés, atteignant 19 % de la MS de la ration. Au pic de la production laitière, les besoins de protéines sont de 18 %. L'objectif est d'amener les vaches au maximum d'aliment riche en protéines dans les deux premières semaines de lactation.

Augmenter graduellement la quantité de concentré, trop poussées ; les vaches en viendront à manifester du refus. La plupart des vaches tolèrent une augmentation de 1 kg tous les deux jours pendant la première semaine, puis 0,5 kg tous les deux jours de la deuxième semaine et ensuite 0,3 kg tous les deux jours de la troisième semaine. Si les niveaux de ration prévêlage étaient corrects, on amènera ainsi les vaches à leur consommation maximale de concentré et de protéine dans les 3 à 3½ premières semaines de lactation. Mais ces aliments (concentré) distribués à forte dose limitent la consommation des fourrages grossiers, peuvent provoquer des troubles digestifs (indigestion) et métaboliques (acidose) et peuvent modifier les fermentations digestives au profit des propioniques, d'où baisse du taux butyreux. (WEELER, 1998).

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

- Pour de très bons fourrages (ration de base de concentration énergétique supérieure ou égale à 0.80UFL/kg de MS), il est possible de réduire les apports de concentrés en début de lactation sans risque de trop sous alimenter les vaches.
- Pour les fourrages de qualités médiocres (ration de base de concentration énergétique de l'ordre de 0.60 à 0.70UFL/kg de MS) ; au contraire, il ne sera pas possible de reconstituer suffisamment les réserves en début de lactation, d'où nécessité d'un plus grand apport de concentrés en faisant attention à ses inconvénients.

4-3. Rationnement au milieu de lactation :

Une fois le pic de consommation de matière sèche atteint, il faut rencontrer les besoins alimentaires de la vache, maximiser l'ingestion de matière sèche et refaire graduellement l'état de chair. Il faut nourrir la vache en quantité et en qualité pour maintenir la persistance laitière, surtout un taux de persistance constant et pour permettre à la vache de se reproduire (CHARRON, 1986).

Durant cette période de milieu de lactation, il est important de respecter les points suivants :

- Ajuster l'apport d'énergie en fonction de la production laitière et de l'état corporel. L'ajout de gras inerte dans le rumen, passé 100 jours en lactation, n'étant économiquement justifié, il est fortement suggéré de l'éliminer des rations de milieu de lactation.
- Ajuster également la matière azotée ingérée de la ration totale pour respecter un apport de 15 à 17% et conserver un minimum d'environ 33 à 37% de protéines non dégradables dans la ration totale. Tout comme l'énergie, les protéines doivent être ajustées en fonction de la production laitière et de l'état d'embonpoint (CHARRON, 1986).
- Les additifs alimentaires sont rarement utilisés durant cette phase de la lactation. Le coût en rapport avec les avantages observés n'est souvent plus justifié et les additifs devraient être retirés du régime alimentaire.
- Tout changement brusque dans l'alimentation crée un impact négatif sur la persistance de la lactation. Idéalement un changement majeur de la composition de la ration devrait s'étaler sur une période d'au moins 15 jours.

4-4. Le rationnement à la fin de lactation :

Les besoins nutritionnels à la fin de la lactation sont moindres qu'au début, mais ils devront être comblés adéquatement afin de prévenir les carences. Durant cette période, soit environ les 65 derniers jours de la lactation, l'appétit de la vache est excellent, son alimentation se compose principalement de fourrages additionnés d'une certaine quantité de grain ou de concentré. La quantité de grains à donner est fonction de la production laitière, de la qualité des fourrages servis et également, de l'état d'embonpoint de la vache. Lorsque d'excellents fourrages sont servis, les vaches ne requièrent qu'un faible apport supplémentaire de grains ou de concentrés. Les apports en minéraux et en vitamines sont alors à surveiller

principalement, le phosphore, le magnésium, le sel, les éléments mineurs et les vitamines A, D et E.

L'embonpoint est également un facteur important à contrôler vers la fin de la lactation et il est fréquemment observé dans les étables. Souvent, l'alimentation demeure sensiblement la même qu'au milieu de la lactation et le surplus d'énergie se transforme en graisses corporelles. Il devient alors très difficile de faire perdre le poids supplémentaire durant cette période, et encore plus lors du tarissement. Une observation régulière des points de repères des cotes d'état de chair, qui est de 3.5 à 4.0 lors du tarissement, peut aider à établir la quantité d'énergie à servir

4-5. Rationnement au cours du tarissement :

La période du tarissement semble souvent perçue comme le début de la fin, ou encore comme une période de repos et de relaxation pour la vache et son propriétaire. Leurs faibles besoins nutritionnels laissent la fausse impression que des aliments et une gestion de faible qualité conviennent aux vaches tarées. Ces vaches ne semblent plus contribuer directement au profit de l'entreprise, l'intérêt s'en détourne à tort et nous négligeons leur alimentation ou leur environnement. Toutefois, la prochaine lactation, la santé du pis, la prévention des désordres métaboliques, le poids et la santé du veau sont étroitement reliés à la gestion des vaches tarées. En effet, une mauvaise alimentation et gestion des vaches tarées élève la fréquence des désordres métaboliques autour de la période du vêlage, amène une production laitière affaiblie en début de lactation et souvent des problèmes de reproduction. (CLOUTIER ; LEFEBVRE, 1996).

4-5.1. Alimentation de la vache tarée (6 semaines avant le vêlage):

La vache devrait avoir un bon état corporel avant le début de son tarissement. La vache est mieux apte à restaurer son état de chair pendant sa lactation qu'au cours de sa période de tarissement. Elle devrait reconstituer ses réserves corporelles durant la seconde moitié de son cycle de lactation. Les vaches ne devraient ni engraisser ni maigrir pendant leur période de tarissement.

La quantité de concentré à donner quotidiennement après le tarissement dépendra de la qualité du fourrage grossier. Si le fourrage grossier est de qualité médiocre, 2 à 4 kg de concentré par jour peuvent être nécessaires pour maintenir l'état de chair de la vache.

S'il s'agit de bons fourrages, mais que les vaches sont maigres, 2 à 4 kg seront requis

pour permettre un gain modéré et graduel de poids durant la période de tarissement. (WEELER, 1998).

4-5.2. Alimentation pré vêlage (2 à 3 semaines avant le vêlage) :

Pour permettre aux bactéries du rumen de s'adapter aux changements de ration, la vache doit commencer à recevoir du concentré et la quantité doit augmenter lentement jusqu'au vêlage. Dans le cas de vaches groupées, on prépare une ration commune pour tout le groupe en pré vêlage.

La fin de la gestation requiert un apport de concentrés afin d'augmenter la densité énergétique (1.66 Mcal/kg MS) et protéique (14-15% PB) de la ration. Une augmentation graduelle des concentrés jusqu'à 0.5-0.75% de poids vif est suggérée afin de stimuler le développement des papilles ruminales à l'amidon procuré par les grains. Sélectionner une source de protéine ingérée non dégradable (PIND) de manière à obtenir un niveau entre 33-38% de protéines brutes. La possibilité d'introduire, graduellement et en petite quantité, des aliments peu appétants faisant partie de la ration des vaches en lactation constitue un bénéfice additionnel des rations de préparation au vêlage. (COULON, 1989).

La ration pré vêlage améliore l'appétit au vêlage et au début de la lactation. Le mélange de concentrés pour vache laitière peut causer la fièvre vitulaire s'il est trop riche en calcium. Les grains d'orge, d'avoine ou de maïs, et les minéraux pour vaches tarées, conviennent idéalement dans la ration pré vêlage (WEELER, 1998).

Certains fourrages pour vaches en lactation peuvent être servis dans la période de pré vêlage. Toutefois, le foin ou l'ensilage préfané de légumineuse de haute qualité servis en grande quantité peuvent causer la fièvre vitulaire. On évitera les rations riches en ensilage de maïs pour prévenir la torsion de l'estomac. Le foin à longues tiges devrait former une part importante de la ration pré vêlage (COULON, 1989).

Le tableau 14 mentionne les recommandations suggérées selon les stades de la lactation.

Tableau n°14 : Recommandations nutritionnelles suggérées selon les stades de la lactation.

Ingestion	Début	Milieu	Fin	Tarissement
Ingestion MS totale (% poids vif)	3.5-4.2	3.5-4.2	2.4-3.6	1.8-2.2
Ingestion MS fourrages (% poids vif)	1.8-2.0	2.0-2.4	2.0-2.4	1.8-2.2
Nutriments				
ENL, Mcal/kg	1.64-1.74	1.49-1.63	1.34-1.48	1.23-1.34
HCNS, %	40-45	35-40	30-35	30
Protéine brute, %	16-18	15-17	13-15	12-13
Prot. Non dégradable, %	35-40	33-37	30-36	30-35
Protéine soluble, %	30-33	30-34	30-35	32-35
Calcium, %	0.66-0.77	0.58-0.66	0.43-0.58	0.39
Phosphore, %	0.41-0.48	0.37-0.41	0.28-0.37	0.24
Magnesium, %	0.25	0.20-0.25	0.20	0.16
Potassium, %	1.00	0.90	0.90	0.65
Sodium, %	0.18	0.18	0.18	0.10
Selenium, %	0.30	0.30	0.30	0.30
Vit A, UI/kg	4.00	3.20	3.20	4.00
Vit D, UI/kg	1.00	1.00	1.00	1.20
Vit E, UI/kg	15.00	15.00	15.00	90.00

Source : adaptées de barmone, J.A.1993, NRC Daily cattle, 1989& PALQ inc. P27.

4-5.3. Les risques d'une suralimentation « syndrome de la vache grasse » :

La suralimentation en tarissement expose à une prise d'embonpoint de la vaches et à certain excès de volume de fœtus, d'autant plus que la durée de gestation tend alors à augmenter quelque peu. Il en résulte des risques accrus de difficultés de vêlage.

Au –de là, elle prédispose à la stéatose hépatique et à la cétose antépartum qui compromettra la santé du veau nouveau né.

Cette suralimentation serait plus dangereuse en stabulation, surtout avec des aliments acides ou de concentrés amylicés, la vache elle tend à diminuer l'appétit en début de lactation et donc à exagérer alors l'amaigrissement et la maladie du foie gras (stéatose hépatique ou syndrome de la vache grasse).

Ces dernières affections pathologiques sont également aggravées par le défaut de transition alimentaire à la période qui entoure le vêlage, par une médiocre qualité des fourrages et par une complémentation trop parcimonieuse en début de lactation. (WOLTER, 1992).

Conclusion

CONCLUSION :

Au niveau de la région de Ghardaïa, l'alimentation des vaches laitières est basée, pendant presque toute l'année, sur les fourrages secs, le concentré et les pailles. La dépendance des élevages vis-à-vis des concentrés est importante, ceci montre le caractère « hors-sol » de la production laitière au niveau de cette région. En plus que ces quantités importantes de concentrés utilisées et dont l'essentiel des ingrédients (orge, maïs, soja) sont importés s'ajoutent au fait qu'elles sont utilisées (en quantités énormes) pour l'alimentation des monogastriques en particulier les volailles, ce qui contribue au bilan céréalier largement négatif du pays.

L'étude des rations des éleveurs nous montre un gaspillage énorme surtout en matière d'énergie, les quantités gaspillées dépassent par fois les quantités nécessaires pour la couverture des besoins énergétiques réels des vaches, c'est le cas des exploitations 1 et 3, et donc par conséquent les quantités de lait gaspillées sont énormes aussi.

En plus de ce déséquilibre qualitatif des aliments servit au sein de la majorité des exploitations de point de vue offre en énergie et en protéines, s'ajoute la non maîtrise du rationnement par les éleveurs de la région tel que la distribution de la même ration indépendamment ni du stade, ni du rang de lactation a aggravé la situation.

L'étude des différents calendriers fourragers des 8 exploitations, nous a révélée que la situation va s'empirer pour les autres périodes de l'année surtout pour la période hivernale (période creuse), où les concentrés seront le support principal de l'alimentation dans la région.

Les rations expérimentales pratiquées au sein de l'exploitation 8, ont été calculées suivant les besoins réels des vaches, en augmentant au maximum les grossiers et minimisant les concentrés. Elles nous ont permis de démontrer qu'un bon rationnement augmente la rentabilité de l'élevage en diminuant les charges alimentaires.

En fin, l'étude des charges de la production du lait pour les différentes rations nous a montré des différences significatives quant à la part de la charge alimentaire du kg de lait, dans le sens où elle atteint de ... à 35 DA / kg de lait, pour les rations des éleveurs et a été diminuée à 17 DA pour la ration expérimentale.

La lecture des charges alimentaires des éleveurs nous montre que seules 37,5 % des exploitations laitières enquêtées paraissent enregistrer une rentabilité au regard du prix de reprise proposés par les pouvoirs publics (22 DA). Par contre, 62,5% des cas, le bénéfice ne peut être obtenu qu'au prix des aides consenties par l'Etat soit 7 DA le litre de lait.

Recommandations

Recommandations :

Le bon programme alimentaire nécessite la combinaison d'efforts qu'il que soit étatique ou privé (l'éleveur), pour limité le gaspillage énorme, et attribué a la diminution de déficit chronique en lait cru.

En premier lieu les services étatiques:

- Les services concernés doivent renforcer l'encadrement et l'accompagnement des éleveurs par une meilleure prise en charge de la formation-vulgarisation notamment pour ce qui est des techniques modernes d'élevage laitiers particulièrement celles concernant la conduite alimentaire des troupeaux.
- Le control immédiate des producteur des aliments des bétails, il lui oblige de publiée les compositions chimique et les valeurs alimentaire des aliments produits.
- Rejoindre la production laitière au sol par la mise en valeur des terres et lui exploité en production fourragère.

En deuxième lieu : l'éleveur :

La pratique de rationnement doit ce fait comme suit :

- La lottement de troupeau en fonction des poids vif des vaches (les même besoins d'entretien).
- La distribution d'une ration de base (fourrages grossiers) pour chaque lot qui couvre les besoins de production plus une partie des besoins de production.
- La complémentation il se fait en fonction de niveau de production, et de stade de lactation.
- La diminution des quantités de concentré pour les vaches taries.
- Le choix des aliments équilibré (azoté et énergétique).
- Le chois des espèces fourragère adécoitre avec la production laitière (la luzerne, le tafèl)
- La pratique de l'ensilage qui est facilement maîtrisable et qui ne demande pas un investissement particulier est à encourager. L'ensilage ainsi produit permettra une nette amélioration de la production laitière.
- La pratique de traitement des pailles pour l'augmentation des valeurs alimentaires des fourrages pauvre tel que la paille.

- Le choix des rations doit aussi être composé au meilleur coût en tenant compte des rapports de prix entre aliments et produits animaux.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

PREMIERE PARTIE

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre II

LES ALIMENTS DU BETAIL

1-- Définition :

C'est une substance complexe dont l'ingestion chez les animaux permet la couverture des besoins nutritionnels pour l'entretien et les différentes productions. La nature et la composition des aliments ont une grande influence sur la qualité des produits élaborés et sur la santé animale (MATHIEU, 1998).

2-- Types d'aliment :

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

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

2-1. Les fourrages :

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

En Algérie, la production fourragère est insuffisante et constitue l'un des principaux obstacles au développement de l'élevage, cette insuffisance est évaluée à plus de 4 milliards d'unité fourragère annuellement (HOUMANI. 1998).

2 -1.1. Les fourrages verts :

Selon JARRIGE, (1980). Les fourrages constituent la ration de base des vaches, qui est constituée par :

2-1.1.1. Les graminées et légumineuses :

Le sorgho et seigle ainsi que le trèfle respectivement constituent les fourrages classiques. Mais le plus important dans notre région c'est la luzerne :

Leur qualité varie en fonction de :

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

➤ La luzerne :

Selon SABINE (2005). La luzerne est la plante fourragère la plus répandue dans le monde. Elle jouit d'un regain d'intérêt lié notamment à l'abandon des protéines animales. La luzerne offre le rendement en protéines le plus élevé des plantes de nos régions.

- La luzerne est une légumineuse fixatrice d'azote, grâce à une symbiose avec la bactérie *Rhizobium meliloti*. Au niveau morphologique, elle se décompose en six parties : le collet, les tiges, les feuilles généralement trifoliées, les fleurs en grappes, les gousses contenant les graines brun-jaune réniformes et la racine avec un pivot central et des racines secondaires.
- La luzerne cultivée est un hybride entre deux espèces : la luzerne commune à fleurs violacées et la luzerne faucille à fleurs jaunes. Ses caractéristiques sont très variées, de par la diversité des lieux de provenance des populations et de par les différents degrés d'hybridation. Dans les variétés utilisées en Suisse, on retrouve deux grands groupes: le type flamand proche de la luzerne faucille résistante au froid (dormance élevée) et le type méditerranéen proche de la luzerne commune résistante à la sécheresse mais sensible au froid (dormance très faible).
- la luzerne tolère la chaleur jusqu'à 40°C et jouit d'une bonne résistance au froid. Si une fois en place, la luzerne a tout pour supporter les aléas climatiques, le succès se joue à l'implantation.

- Elle exige un sol bien drainé, sans semelle de labour et avec un pH supérieur à 6. Le lit de semences doit être très fin en surface et appuyé en profondeur. Les semis de printemps sont à privilégier pour les régions à étés secs et hivers froids.

➤ **La luzerne n'est pas un fourrage très équilibré :**

Selon le même auteur elle est riche en matière azotée, mais sa teneur en énergie est plutôt modeste. Elle est bien pourvue en calcium, en phosphore et en magnésium ainsi qu'en oligo-éléments. Pourtant, ce qui la distingue davantage des autres fourrages, c'est sa richesse en fibres. **La fibrosité**, appelée également structure, est essentielle dans l'évaluation du degré de mastication (ingestion + rumination) d'un fourrage, par les vaches laitières. La fibrosité peut être approchée en analysant la teneur en cellulose brute ou en NDF d'un fourrage, mais ces analyses ne suffisent pas. C'est à la main qu'on l'apprécie le mieux: la dureté de la fibre (aspects piquants, rugueux, rigides), sa taille ainsi que sa forme (coupe nette) prédira de l'intensité de la rumination et de la salivation. En effet, un ensilage de luzerne à 35% de matière sèche n'aura pas le même effet mécanique qu'un foin de luzerne, même si tous les deux sont récoltés au même stade, avec une teneur en cellulose brute identique.

De plus, les teneurs élevées en **matière azotée** et en calcium confèrent à la luzerne un bon pouvoir tampon. Ces deux aspects, fibrosité et pouvoir tampon, rendent cette espèce très intéressante pour la prévention de l'acidose de la panse chez les ruminants.

Si la luzerne trouve difficilement sa place comme « plat unique » dans les rations pour vaches laitières, c'est essentiellement en raison de ses valeurs nutritives très déséquilibrées.

L'agressivité de sa fibre ou son encombrement excessif, lorsqu'elle est conservée sous forme sèche, limite également son utilisation.

En revanche, elle **complète très bien les rations** qui ont un profil de valeurs nutritives inverse : son apport en matière azotée, et plus précisément en PAIN, permet une bonne valorisation des fourrages riches en énergie comme le maïs (ensilé ou en vert), la pulpe, la betterave et les pommes de terre.

2-1.1.2. L'herbe des pâturages :

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

Les fourrages verts représentent 15 à 35% des matières azotées totales et 0.60 à 1.05 UFL (SOLTNER, 1999), la teneur en énergie diminue avec le vieillissement de la plante, chaque jour que le stade de récolte est dépassé.

La composition minérale varie en fonction du stade de végétation (XANDE, 1995 ; GARCIA-TRUJILLO, 1995 ; INRA, 1998.).

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

- Insuffisamment pourvu en phosphore (1.5 à 3g/Kg).
- Plus ou moins pourvu en calcium (50 à 100 g/Kg de MS).

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

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

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

L'herbe des pâturages naturels, exception faite des plantes en début de croissance, n'en contient pas suffisamment (1.5 à 3 Kg de MS) pour couvrir les besoins des ruminants (GADOUD, 1992).

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

Les graminées sont pauvres en soufre (0.5 à 1.8g/Kg de MS), par contre les légumineuses ce sont plus riche (3 à 4g/Kg de MS) (GADOUD, 1992). 94% des fourrages des prairies naturelles «1^{er} coupe», renferment moins de 7mg/Kg de cuivre de la matière sèche (BELLONGER et al., 1973).

Les fourrages ont des teneurs de sélénium inférieurs à 0.1mg/Kg de matière sèche (LAMAND et al., 1987).

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

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

2-1.2. Les fourrages conservés :

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

2-1.2.1. Les fourrages déshydratés :

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

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

Selon PEYRAUD *et al.*, (1994), elle constitue un aliment complémentaire et permet une augmentation de la production laitière. Toutefois, THENARD *et al.*, (2002) rapportent que son utilisation se traduit par une augmentation de l'ingestion et augmentation de la production laitière, cependant, elle nécessite un certain nombre de précautions car elle a été considérée comme un complément énergétique et azoté (RIVIERE, 1991).

En Algérie, l'utilisation de la luzerne déshydratée est pratiquement nulle, elle a été estimée selon le rapport de L'OLFIVE (2001) à 0%, 1.20% et 0% pour les années 1998, 1999 et 2000 respectivement.

2-1.2.2. Les foin :

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

La fanaison entraîne une diminution assez importante de la valeur énergétique et surtout très variable, de l'ordre de 0.05 à plus de 0.30 UFL/Kg de MS ; accentuée chez les légumineuses de par la fragilité de leurs feuilles (JARRIGE, 1988). La teneur en minéraux des

foins des graminées est même ordre que celle du fourrage vert correspondant alors que celles des légumineuses est inférieur (JARRIGE, 1980), généralement, les foins sont presque toujours pauvres en zinc et en cuivre (RIVIERE, 1980). Selon SOLTNER (1999), les foins sont riches en vitamines lorsqu'ils sont séchés à l'abri du soleil donc lorsque leur couleur est encore verte.

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

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

2-1.2.3. Les pailles :

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

- Les matières azotées en raison de 25 à 50g/Kg de matière sèche.
- Les glucides solubles en raison de 3 à 13g/Kg de matière sèche.
- Les minéraux à l'exception du potassium.
- Les vitamines (JARRIGE, 1988 et SOLTNER 1999).
 - Celles des céréales, notamment en vitamine A, D₃, E (LAMAND, 1987).
 - Celles de blé contient 100 UI de vitamine A et 700 UI de vitamine D dépourvues en vitamine en vitamine E (WELLER, 1988), la paille est très utilisée en tant qu'aliment pour les animaux en France (DEMARQUILLY et al, 1987 et CHENOSTIE, 1994), en Tunisie (ABDOULI et al, 1998 ; NEFZAOUI et CHERMITI, 1991).En Algérie (HOUMANI et TISSERUAD, 1999).

En Algérie, la production de paille de céréales varie d'une année à l'autre, elle est de l'ordre de 1.5 à 3 millions de tonnes par an (HOUMANI, 1998).

2-1.2.4. L'ensilage :

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

Sa valeur alimentaire dépend en premier lieu à celle du fourrage vert de départ puis du mode d'ensilage. (DEMARQUILLY, 1973 et INRA, 1998).

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

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

En Algérie, la pratique de l'ensilage est très peu utilisée, elle est de l'ordre de 13.63% en 1998, environ 16% en 1999 et 14% en 2000, alors que la norme préconisée est de 32% (OLFIVE, 2000).

2-1.2.5. L'enrubannage des fourrages :

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

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

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

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

2-2. Les concentrés :

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

En Algérie, les concentrés sont fortement utilisés. Ils contribuent dans la ration énergétique des vaches laitières autour du 53% (HOUMANI, 1999) cependant, la présence de concentré dans la ration totale représente 25% alors que la norme requise est de 10% seulement (OLFIVE, 2001). Il faut signaler aussi que 60% des matières premières composant l'aliment concentré proviennent de l'importation d'où on irrégularité «rupture de stock».

2-2.1. Les grains :

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

D'une façon générale, les graines de céréales sont pauvres en matière azotée (10 à 15% de la M.S), par contre, ils présentent une valeur énergétique élevée (0.90 à 1.30 UFL/Kg de M.S) (GADOUD, 1992) en raison de leur richesse en amidon (40 à 75%) qui est transformé en produits acides (JARRIGE, 1980). Cependant, l'augmentation de l'acidité dans le rumen suit à la digestion de la fibre et cette situation peut engendrer chez l'animal un refus des aliments et par conséquent, une diminution de la production laitière. (PETIT et TREMBLAY, 1995 ; WHEELER, 1998). Contrairement à celle des fourrages, la composition minérale des graines est relativement constante, la teneur en magnésium est de l'ordre de 4 à 7g/Kg de M.S (JARRIGE, 1980), celle de potassium est faible de 4 à 7g/Kg de M.S (SOLTNER, 1988). La teneur en vitamine E est faible, JARRIGE (1980) recommande une supplémentation de 10 à 15mg/Kg d'aliment concentré.

2-2.2. Les tourteaux :

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

Leur teneur en phosphore est satisfaisante mais déficients en calcium, à l'exception de la vitamine du groupe B, ils sont pauvres en vitamines.

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

2-3 . Les additifs alimentaires :

Les additifs alimentaires, appelés substances auxiliaires, sont des substances ayant un effet favorable sur les aliments auxquels ils sont incorporés, ainsi que sur les productions animales.

Ils sont en particulier susceptibles d'améliorer l'efficacité des rations, d'abaisser les coûts de production et d'influencer les caractéristiques des produits animaux.

On peut distinguer différentes catégories d'additifs :

- ceux qui visent à adapter au mieux la composition des rations aux besoins des animaux : acides aminés, minéraux, vitamines...
- ceux qui ont une influence sur les animaux et donc indirectement sur les productions animales : antibiotiques, facteurs de croissance, anticoccidiens, pigments...
- ceux qui exercent un effet favorable sur les caractéristiques technologiques des aliments : émulsifiants, conservateurs.. (RIVIERE, 1991).

3- Actions de la nature de l'aliment sur l'ingestion :

Le choix des matières premières utilisées pour augmenter l'apport de protéines digestibles peut conduire à d'autres modifications du régime que simplement l'apport d'acides aminés. L'incorporation de matières premières riches en protéines se fait généralement au détriment d'autres matières premières, le plus souvent énergétiques. Ces modifications conduisent généralement à diminuer la proportion de glucides rapidement dégradables dans le rumen, pouvant ainsi diminuer la production de certains produits terminaux de la digestion particulièrement rassasiants. Ce mécanisme serait particulièrement sensible avec des rations riches en aliments concentrés et pourrait expliquer les interactions protéines x concentrés décrites précédemment. Il n'a cependant jamais été démontré expérimentalement. Enfin, en dernière hypothèse, les protéines pourraient agir dans la régulation du pH dans le rumen, mais également dans le sang. Les matières premières utilisées pour accroître l'apport de protéines, généralement des tourteaux, sont souvent également caractérisées par une

balance anions-cations très positive ce qui, avec des régimes riches en concentrés, peut considérablement modifier l'ingestion chez la vache, en particulier en début de lactation (DELOUIS, 1983). Les protéines peuvent également jouer un rôle de tampon dans le sang, ou dans le rumen par l'ammoniac, mais ces effets sont sans doute assez faibles. Cette action sur la régulation du pH pourrait également expliquer en partie les interactions protéines x concentrés décrites précédemment et la plus faible réponse de l'ingestion lorsque les régimes contiennent des substances tampons. Ces mécanismes d'action indirecte des protéines sont rarement cités et peu étudiés, cependant leur rôle, ne doit pas être sous-estimé.(SABINE, 2005).

4-Complémentation des fourrages pauvres :

Les fourrages pauvres peuvent être soit des fourrages de graminées, de légumineuses ou d'autres espèces récoltées à un stade tardif, soit des sous-produits de récolte ou industriels.

Ils ont en commun comme caractéristiques, d'être pauvres en azote, en sucres fermentescibles et en micronutriments et riches en parois. Leur ingestion est faible consécutivement à une dégradation lente dans le rumen. (VANBELLE, 1996).

5-Valeur alimentaire de quelques aliments :

5-1. Les fourrages :

Les valeurs alimentaires des principaux fourrages sont rapportées dans le tableau 07

Tableau n°07: valeur alimentaire de quel que fourrages grossiers :

Aliment	MS (g /Kg)	Valeur énergétique/KgMS		Valeur azoté g/KgMS				Constituants Minéraux g/Kg de MS		Valeur D'encombrement	
		UFL	UFV	MAD	PDIA	PDIN	PDIE	Ca	P	UEL	UEM
Luzerne 30 cm	144	0.96	0.92	199	55	155	108	16.5	4.5	0.94	0.80
Avoine Pâteux	383	0.65	0.56	32	14	40	59	3	2.5	1.03	1.35
Paille de blé	880	0.42	0.31	0	11	22	44	2	1	1.80	2.41
Foin d'avoine	850	0.76	0.68	87	36	86	87	3	2.5	1.08	1.36

(INRA ,1988)

5-2. Les concentrés :

Les valeurs alimentaires des principaux aliments concentrés sont rapportées dans le tableau 08.

Tableau n° 08 : valeur alimentaire de quel que aliment concentrés :

Aliment	MS (g /Kg)	Valeur énergétique/ Kg de MS		Valeur azoté g/Kg MS				Constituants Minéraux g/Kg de MS	
		UFL	UFV	MAD	PDIA	PDIN	PDIE	Ca	P
Orge	889	1.16	1.15	85	30	79	102	0.7	4
Mais	860	1.27	1.29	70	61	82	120	0.3	3.5
Soja	881	1.23	0.31	0	11	22	44	2	1
Son de blé	870	0.84	0.77	123	34	106	85	14	1.6

(INRA, 1988)

Et pour les rebuts de datte (sous produit agricole très répondez dans nos régions) et selon CHEHMA, et *al.*(2002) , la valeur nutritive de ce aliment est présenté dans le Tableau 09.

Tableau n°09 : valeur alimentaire de rebuts des dattes.

Aliment	MS(g)	UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)
Rebuts des dattes	904	0,85	28,9	/	/

CHEHMA, et *al.*, 2002

En fin on peut concluds que il existe plusieurs types des fourrages, cette variation fait que chaque aliment a sont propre valeur alimentaire et d'après les tableaux n°07, 08, 09. On remarque que d'une façon générale les concentré sont beaucoup plus riches en MS, en énergie, contrairement aux fourrages qui sont plutôt encombrant et riches en fibres.

Chapitre III

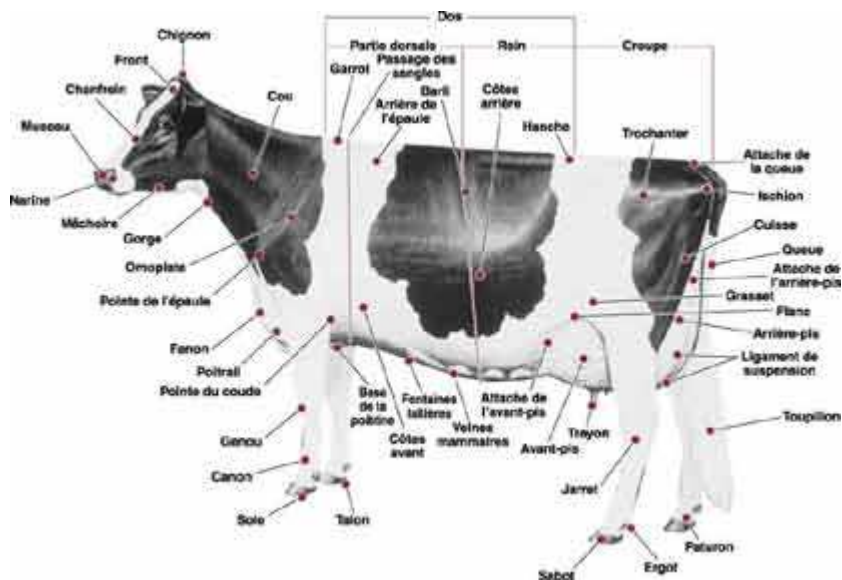
L'ANIMAL :

LA VACHE

Dans ce chapitre dédié à l'animal, nous nous sommes orientés vers l'espèce objet de notre étude en l'occurrence, la vache laitière.

1. L'extérieur de la vache :

La vache est un grand ruminant avec une grande conformation. La figurenous illustre les différentes partie de l'extérieure d'une vache.



Source : BARONE, (1997)

Figure n° : l'extérieure de la vache.

2-Anatomie de l'appareil digestif :

2-1. La cavité buccale :

C'est la cavité sopharyngienne, portion initiale de l'appareil digestif. Elle est adaptée à une préhension rapide et à l'ingestion de végétaux sommairement mâchés, ainsi qu'à leur gustation, leur insalivation et leur déglutition. Elle est riche en récepteurs sensitifs et sensoriels. (CHARRON, 1986).

2-2. Le pharynx :

Carrefour des voies digestives et respiratoires. Il a un rôle digestif actif. Sa partie respiratoire, rhinopharynx (*pars nasalis*), est beaucoup plus vaste que sa partie digestive, l'oropharynx (*pars oralis*). (CHARRON, 1986)

2-3. L'oesophage :

L'oesophage est le conduit musculéux reliant le pharynx au rumino-réticulum, il présente la particularité de fonctionner dans les deux sens chez les ruminants. Il est long de 90 centimètres à un mètre chez la vache. (CHARRON, 1986)

2-4. Estomac :

L'estomac de la vache est extrêmement volumineux, au point d'occuper les quatre cinquièmes de la cavité abdominale. Il est pluriloculaire, un énorme proventricule, subdivisé en compartiments ; le rumino-réticulum est situé à gauche de l'abdomen, le feuillet et la caillette s'en détachent à sa droite. La masse intestinale est logée à droite de la cavité abdominale soutenue dans une sorte de "hamac" formé par le grand omentum. (CHARRON, 1986)

2-5. Les intestins :

L'intestin des bovin est caractérisé par sa grande longueur, 50 mètres , et par l'existence d'un colon spiralé. Caecum et colon constituent après le rumino-réticulum une deuxième chambre à fermentation. Refoulé dans la partie droite de l'abdomen par le rumen, en grande partie intra-thoracique, l'intestin est suspendu par un mésentère commun et complexe dans le récessus supra-omental. (CHARRON, 1986)

3- La physiologie fermentative des aliments dans le rumen :

3- 1.Le métabolisme glucidique :

Les fibres sont retenues dans le rumen où elles sont fermentées. Elles sont essentielles dans l'alimentation afin de stimuler la rumination. La rumination, à son tour favorise la fragmentation et la fermentation des fibres dans le rumen. De plus, elle stimule les contractions du rumen et y augmente le flux de salive.

Les hydrates de carbone non fibreux (amidon et sucres simples) sont fermentés dans le rumen. Ils augmentent la densité énergétique d'une ration, ce qui améliore la quantité d'énergie disponible et la synthèse microbienne dans le rumen. L'équilibre entre les hydrates de carbone fibreux et non fibreux est un aspect important de l'alimentation de la vache laitière. (SOLTNAIRE, 1993)

3-2. Les acides gras volatils :

La population de micro-organismes fermente les hydrates de carbone et produit de l'énergie, des gaz, de la chaleur et des acides. L'acide acétique, l'acide propionique et l'acide butyrique sont les trois acides gras volatils (AGV) qui représentent plus de 95% des acides produits dans le rumen, ils sont ensuite absorbés à travers la paroi ruminale.

Les proportions relatives des différents acides gras volatils formés dans le rumen dépendent de la vitesse de fermentation et du PH, c'est à dire de la composition de la ration et du faciès bactérien. Quant les fourrages constituent l'essentiel de la ration, la proportion d'acide acétique (C2) varie dans le même sens que la proportion de paille, dans le même temps, les teneurs en acide propionique (C3) et butyrique (C4) diminuent.

Quant la ration est riche en aliments concentrés, elle rapporte dans le rumen une quantité importante d'amidon rapidement fermenté, il suit une diminution de PH ; il y a une chute du taux d'acide acétique au profit de l'acide propionique. Le rapport C2/C3 qui est de l'ordre de 3.5 à 4 pour le fourrage, tombe à 2-2.5. (WOLTER, 1994).

3-3. Influence de la ration sur la fermentation ruminale :

Le type d'hydrates de carbone dans la ration influence la quantité et le rapport des AGV produits dans le rumen. Alors que les hydrates de carbone fibreux favorisent la production d'acide acétique, les hydrates de carbone non fibreux favorisent la production d'acide propionique dans le rumen. Ils produisent également une plus grande quantité d'AGV.

La proportion de fourrages et de concentrés dans la ration a un effet profond sur la

quantité et le pourcentage D'AGV produits dans le rumen. . (WOLTER, 1988)

3-4. Le métabolisme lipidique :

En général, la ration des vaches ne contient que 2 à 4% de lipides. Les triglycérides se trouvent principalement dans les graines de céréales, les semences d'oléagineux et les graisses animales. Un triglycéride est composé d'une unité de glycérol et de trois unités d'acides gras.

Chez le ruminant, les lipides ne sont pas digérés dans le rumen, mais ils y sont hydrolysés et saturés (WELLER, 1992).

3-4.1. Hydrolyse et saturation des lipides dans le rumen :

Dans le rumen, la majorité des lipides sont hydrolysés, c'est à dire que le lien entre le glycérol et les acides gras est rompu. Le glycérol est fermenté rapidement en AGV. Les acides gras libres dans le rumen ont tendance à s'attacher aux microbes et empêchent la fermentation normale des hydrates de carbone fibreux (cellulose et hémicelluloses). Ainsi, un excès de lipides dans la ration entraîne souvent une diminution de la production de lait et une réduction de son pourcentage de matière grasse. (WELLER, 1992).

3-4.2 Absorption des lipides :

Les phospholipides microbiens sont digérés dans le petit intestin et absorbés avec d'autres acides gras à travers la paroi intestinale. Dans les cellules intestinales, la majorité des acides gras sont unis au glycérol pour former des triglycérides. Ceux-ci, certains acides gras libres, le cholestérol et d'autres substances lipidiques sont couvertes d'une protéine pour former les lipoprotéines riches en triglycérides, (WELLER, 1992).

3-4.3 Addition des lipides dans la ration :

En moyenne, les lipides contiennent 2,25 fois plus d'énergie que les hydrates de carbone, et produisent moins de chaleur que les hydrates de carbone. Ainsi, l'addition de lipides dans la ration peut avoir plusieurs avantages : elle permet d'une part, d'augmenter la densité énergétique de la ration et de limiter la quantité de concentrés riches en amidon et d'autre part, les lipides peuvent réduire le stress dû à la chaleur quand les températures sont élevées.

3-5. Le métabolisme protéique :

Les protéines fournissent les acides aminés nécessaires pour le maintien des fonctions vitales, la croissance, la reproduction et la lactation. Les animaux monogastriques ont besoin d'acides aminés préformés dans leur ration. Par contre, grâce aux microbes présents dans le rumen, les ruminants possèdent la capacité de synthétiser les acides aminés à partir d'azote non-protéique (ANP). Des sources d'ANP telles que l'ammoniac ou l'urée peuvent donc être utilisées dans leur ration. De plus, les ruminants possèdent un mécanisme pour conserver l'azote lorsque leur ration est déficiente en azote. L'urée est le produit final du métabolisme des protéines dans le corps et elle est normalement sécrétée dans les urines. Cependant, en cas de déficit azoté, l'urée retourne de préférence dans le rumen où les bactéries peuvent en faire usage. Chez les monogastriques, l'urée produite dans le corps est toujours entièrement perdue dans les urines. (WELLER, 1994).

3-5.1. Transformation des protéines dans le rumen :

Les protéines alimentaires sont dégradées par les micro-organismes du rumen d'abord en acides aminés et ensuite en ammoniac et acides gras. L'azote non-protéique des aliments et l'urée recyclée dans le rumen par l'intermédiaire de la salive ou la paroi du rumen contribuent aussi à la formation de l'ammoniac dans le rumen. Lorsque la quantité d'ammoniac est insuffisante pour le besoin des microbes, la digestibilité des aliments tend à diminuer. Par contre, un excès d'ammoniac dans le rumen entraîne un gaspillage d'azote et la possibilité d'intoxication, ce qui dans les cas extrêmes peut entraîner la mort de l'animal. (WELLER, 1994).

3-5.2. L'azote des matières fécales :

Il y a deux sources principales d'azote dans les matières fécales. Une partie provient des aliments non digérés et une autre partie provient de l'azote métabolique fécal. Plus de 80% des protéines qui arrivent dans l'intestin y sont digérées, le restant passe dans les matières fécales. (WELLER, 199).

3-6. Le métabolisme minéral :

L'alimentation minérale revêt une importance croissante, en particulier dans :

- L'amélioration des performances zootechniques des animaux.
- La simplification des régimes.

L'organisme des animaux domestiques renferme de 2 à 6% d'éléments minéraux, principalement dans le squelette qui contient 83% de matières minérales de l'organisme (INRA, 1984).

IL existe des éléments minéraux majeurs ou macro-éléments et des oligo-éléments. Les macro-éléments représentent 99% des minéraux de l'organisme qui sont : le calcium (Ca), le phosphore (P), le magnésium (Mg), le potassium (K), le sodium (Na), le chlore (Cl), le soufre (S).

Les oligo-éléments ou élément traces, présents en quantité très faible, nous pouvons citer : le fer (Fe), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le cobalt (Co), l'iode (I), le sélénium (Se) le molybdène (Mo). (CHARRON, 1986)

3-6. 1. Le calcium et le phosphore :

Le calcium retrouvé dans le liquide du rumen provient du calcium non lié au phosphore et non pas de phosphates calciques. Il atténue le rôle défavorable de matières grasses sur la digestion de la cellulose ; il neutralise probablement l'acide oxalique et entrave la manifestation des effets éventuellement toxiques de ce dernier.

Le phosphore exerce un rôle prépondérant dans les réactions de phosphorylation qui apparaissent dans le rumen. Sous forme minérale, la source de cet élément y est essentiellement endogène car elle provient de la salive et du métabolisme de la paroi du rumen. (SOLTNAIRE, 1993).

3-6. 2. Le potassium et le sodium :

Selon SOLTNAIRE, (1993) dans les aliments, la présence de potassium est nettement supérieure à celle du sodium, or les besoins de ce dernier sont au moins le double de ceux du potassium, ceci explique pourquoi l'apport supplémentaire de sels de sodium est indispensable.

Le rôle sur l'activité du rumen n'est pas négligeable :

- Ils exercent une action tampon dans le milieu.
- Ils semblent augmenter la croissance des bactéries responsables de la production d'acide propionique au détriment de celles produisant de l'acide acétique.
- Ils influent sur la digestion de la cellulose, l'addition simultanée de potassium et de sodium améliore la fermentation de la cellulose.

- Ils aident au transport des acides gras volatils.

3-6.3. Les autres éléments :

- **Le magnésium :** C'est un activateur d'enzymes indispensable dans les mécanismes de fermentations.
- **Le soufre :** Le soufre améliore la fermentation de la cellulose à une concentration de 15 ppm. Selon SOLTNAIRE, (1993), il est nécessaire à l'utilisation de l'urée et à la synthèse de vitamines B.
- **Le cobalt :** Il est indispensable à la synthèse de vitamine B12.

3-7. Le métabolisme vitaminique :

Selon le même auteur Les vitamines sont des substances organiques existant en très faible quantité dans certains aliments et devant être apporté à l'animal.

Elles permettent par leur action de type catalytique le déroulement de nombreuses activités enzymatiques. On distingue habituellement deux groupes :

3-7.1. Les vitamines hydrosolubles :

Les ruminants ne sont pas tributaires d'un apport en vitamines C et B, ils assurent la couverture de leurs besoins en vitamine C et B par synthèse microbienne dans le rumen, en plus la vitamine C est synthétisée par les surrénales.

3-7.2. Les vitamines liposolubles :

C'est par rapport à ces vitamines ; les vitamines des groupes, A D et E, que les ruminants sont le plus sensibles.

3-7.2.1. Rôles des vitamines A et symptômes de carence :

La vitamine A agit dans les phénomènes de désintoxication, la synthèse des anticorps, la synthèse des hormones stéroïdes, en particulier les hormones sexuelles.

Chez la femelle, les carences de la vitamine A ont pour effet :

- Provoquent des irrégularités du cycle œstral, la formation de kystes ovariens et une diminution du taux de fécondation ;
- Provoquent des défauts placentaires entraînant des malformations fœtales, des avortements et de rétentions placentaires ;
- Les jeunes vivants de mères carencées sont peu résistants aux infections.

3-7.2.2. Rôles des vitamines D et symptômes de carence :

La vitamine D augmente l'absorption intestinale du calcium et du phosphore. La carence en vitamine D provoque le rachitisme chez le jeune et l'ostéomalacie chez l'adulte.

3-7.2.3. Rôles des vitamines E et symptômes de carences :

La vitamine E est un antioxydant qui exerce dans l'organisme une action stabilisatrice à l'égard des acides gras insaturés et d'autres vitamines (vitamines A), d'hormones et d'enzymes. Sa carence se traduit par la myopathie des jeunes ruminants. (SOLTNAIRE, 1993)

4- La diversité génétique :

Les races bovin sont classé en deux catégories selon la production et en distingue des races a vocation viande et d'autre a vocation lait.(JARRIGE,1988) ,et par conséquence les besoins ne sont pas les même.

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

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

4-1. La différence entre individus :

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

4-2. La classification morphologique :

Classification et contrôle laitier sont les deux piliers de la sélection en race laitière. Une morphologie de qualité n'a pas seulement le concours comme finalité. Lors de la classification, chaque vache prise individuellement est comparée à la vache modèle décrite

par l'association (inter)nationale de la race. La classification morphologique doit répondre aux objectifs de sélection déclarés. Les critères morphologiques correspondent donc à une réalité économique. Bien qu'il existe une tendance à l'harmonisation d'un point de vue international, il peut toutefois y avoir de petites différences de méthode de classification suivant le pays où on se trouve. (WELLER, 1988)

Selon le même auteur Les caractères suivants sont considérés comme des caractères standards :

1. Taille
2. Largeur de poitrine
3. Profondeur de corps
4. Angularité
5. Inclinaison du bassin
6. Largeur aux ischions
7. Membres arrière vue arrière
8. Angle du jarret
9. Angle du pied
10. Attache avant de la mamelle
11. Placement des trayons avant
12. Longueur des trayons
13. Distance plancher –jarret
14. Hauteur de l'attache arrière
15. Profondeur du sillon
16. Implantation des trayons arrière

5- L'âge des animaux :

L'âge c'est un des paramètres pour l'établissement d'un programme d'alimentation de même le premier vêlage joue un rôle dans l'accroissement de la production et du lait, une

génisse vêlant tôt (moins de 30 mois par exemple), a généralement une production nettement inférieure et cette faible production peut se répercuter sur les lactations suivantes si l'alimentation n'est pas suffisante SOLTNER (1993).

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

Les besoins d'entretien selon SOLTNER (1999) augmentent avec l'âge.

6- Le poids vif:

C'est un paramètre important pour la détermination des besoins d'entretiens et le calcul de la dose de traitement. Les formules baryométriques sont les plus répandues pour le calcul du poids vif des vaches laitières. La mesure du tour de poitrine au mètre ruban offre une alternative intéressante à la bascule pour approcher le poids des animaux. (GUEGUEN, 2001).

La méthode du ruban : une alternative simplifiée. Plus récente en France, cette méthode repose essentiellement sur la mesure du tour de poitrine de l'animal par un mètre ruban. Le poids de l'animal peut ainsi être déterminé grâce à une grille de conversion, établie au Canada, sur plus de 2 500 animaux. (GUEGUEN, 2001).

7- Le numéro de lactation :

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

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

Le tableau 09 représente le pourcentage d'accroissement de la production maximale et totale en fonction du rang de lactation.

Tableau n° 09: Pourcentage d'accroissement de la production maximale et totale en fonction du rang de lactation.

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

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

8- Courbe de lactation :

Selon CHARRON, (1986), c'est la courbe situant le niveau journalier de la production laitière en fonction du temps écoulé depuis le vêlage. La courbe théorique est celle obtenue par une vache moyenne dont tous les besoins sont satisfaits et qui ne subit pas d'influences extérieures ou intérieures.

Sur une telle courbe (figure n°4), on constate que la production s'accroît après le vêlage pour passer un maximum appelé « pic de lactation », puis elle décroît jusqu'au tarissement.

8-1. Phase ascendante :

Elle comporte deux périodes :

La phase colostrale qui commence avec la montée laiteuse et correspond aux premiers jours de lactation. Pendant cette période, le lait a une composition bien particulière (colostrum).

La phase croissante qui dure de 15 à 50 jours. Cette durée est variable selon les individus et les races, mais aussi en fonction des conditions de vie des vaches et notamment de l'alimentation. En théorie, on estime que le pic de lactation représente la production moyenne du cinquième jour après le vêlage, augmentée de 5 à 7 kg. (CHARRON, 1986 ;

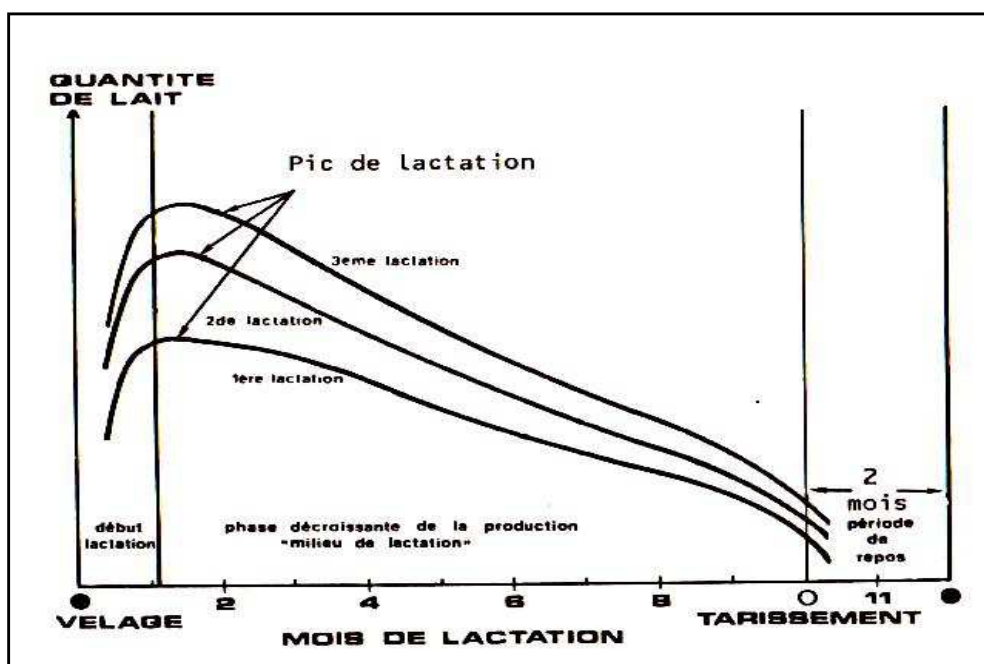
8-2. Phase décroissante :

Elle commence après le pic de lactation. Cette baisse s'exprime par un coefficient de persistance. Il est de 90% par mois pour la moyenne des vaches laitières. Ceci revient à dire que la production de chaque mois est un pourcentage constant de la production du mois antérieur. Ce coefficient est variable selon les races, les rangs de lactation, mais aussi selon les conditions de milieu et notamment l'alimentation. On remarque très souvent une augmentation de la production laitière à la mise à l'herbe du printemps.

Vers la fin de gestation, la phase décroissante est accélérée. Le tarissement intervient généralement deux mois avant le vêlage.

L'analyse de la courbe réelle de lactation permet de contrôler les réactions de la vache et déceler les raisons de la chute de lactation (alimentation, maladies, etc.). La connaissance de ces courbes est indispensable pour prévoir un calendrier de production et un calendrier d'alimentation. (CHARRON, 1986)

Fig. n° : Courbes théoriques de lactation



Source : GUY CHARRON, les productions laitières, volume 1

9-Besoins de la vache laitière :

Au cours du cycle gestation-lactation, la vache laitière doit faire face à différentes dépenses :

- Entretien,
- Croissance et reconstitution de réserves corporelles,
- Gestation,
- Production laitière.

Il en résulte des besoins en énergie exprimés en UFL, en azote exprimés en PDI, en minéraux majeurs, en oligo-éléments et en vitamines (SERIEYS, 1997).

9-1. Besoins d'entretien et de croissance :

Les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids de l'animal, en stabulation libre, le besoin en UFL doit augmenter de 10% pour tenir compte de l'activité physique plus importante des vaches et de 20% environ au pâturage.

Par contre on considère qu'il n'y a pas de variation des besoins d'entretien en fonction du stade physiologique (SERIEYS, 1997).

La croissance n'est importante que chez les primipares, notamment en cas de vêlage à 2 ans (environ 60 kg par an soit 200 g/j) bien que se poursuivant pendant plusieurs lactations. Chez les multipares, la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérés comme négligeables.

9-2. Besoins de gestation :

Ils correspondent à la croissance et aux dépenses de fonctionnement du fœtus et du placenta, à l'accroissement des enveloppes, des liquides fœtaux, de la paroi utérine et, enfin, de la mamelle dans les dernières semaines de gestation. Les dépenses sont négligeables pendant les six premiers mois de la gestation où la croissance du fœtus est lente. Ces besoins qui deviennent sensibles à partir du 7^{ème} mois de gestation, augmentent avec le poids du veau à la naissance. Au 9^{ème} mois de gestation ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache laitière. Il faut noter que ces besoins augmentent sensiblement entre le début et la fin du 9^{ème} mois de gestation (SERIEYS, 1997).

Sur le plan qualitatif, le fœtus exige du glucose comme source énergétique pour son développement. Il est prioritaire par rapport à la mère pour la plupart des nutriments à l'exception toutefois des vitamines et de certains oligo-éléments. Ainsi, il est très sensible à la carence en vitamine A qui compromet sa viabilité.

9-3. Besoins de production laitière :

Ces besoins correspondent aux synthèses et aux exportations réalisées par la mamelle pour la production du lait et varient en fonction de la composition du lait. Ils sont de 0.44 UFL, 48g de PDI ; 3.6g de calcium et 1.6 g de phosphore par kg de lait standard (40 % de TB et 31% de TP ; 1.20 g de calcium et 0.90 g de phosphore). Proportionnels à la quantité de lait produite, ces besoins atteignent des niveaux élevés quand la production augmente, par exemple, chez une vache produisant 40 kg de lait standard, ils sont de 3 fois plus élevés pour les UFL ; 4 fois plus élevés pour les PDI et 5 fois plus élevés pour le calcium que les besoins d'entretien. (SERIEYS, 1997).

Ces besoins de production atteignent le maximum dès la première semaine pour les PDI et le calcium, et après 2 à 3 semaines pour les UFL, c'est à dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la 5^{ème} semaine.

Le Tableau.. : résume l'ensemble des besoins pour des vaches laitières multipares (INRA 1984) :

Tableau : Apports alimentaires recommandés et capacité d'ingestion des vaches laitières multipares.

Vache de 600 Kg				UFL	PDI g	Ca g	P g	Q ingérées kg MS	Capacité d'ingestion UEL
Vache tarie gestante :									
-Avant le 7 ^e mois de gestation.				5	395	36	27	(11	(11.5
-7 ^e mois de gestation.				5.9	470	45	30		
-8 ^e mois de gestation.				6.6	530	52	32	,à	,à
-9 ^e mois de gestation.				7.6	600	61	35	15)	15.5)
Vache en production :									
Taux butyreux en g par Kg									
32	36	40	44						
3	2.5	2.5	2.5	6.1	515	47	30	(11	11.5
5.5	5.5	5	4.5	7.2	635	57	35	,à	,à
8.5	8	7.5	7	8.3	755	67	40	15)	15.5)
11.5	10.5	10	9.5	9.4	875	78	45	13.4	15.3
14	13.5	12.5	12	10.5	995	89	50	14.2	15.6
17	16	15	14	11.6	1115	100	54	15.1	15.9
20	18.5	17.5	16.5	12.7	1235	108	58	15.9	16.2
22.5	21.5	20	19	13.8	1355	115	62	16.7	16.5
25.5	24	22.5	21	14.9	1475	123	66	17.6	16.7
28.5	26.5	25	23.5	16.0	1595	130	71	18.4	17
31.5	29.5	27.5	26	17.1	1715	135	73	19.2	17.2
34	32	30	28.5	18.2	1835	140	75	20.1	17.5
37	34.5	32.5	30.5	19.3	1955	145	77	20.9	17.7
40	37	35	33	20.4	2075	150	80	21.7	19.9
42.5	40	37.5	35.5	21.5	2195	155	82	22.5	18.1
45.5	42.5	40	37.5	22.6	2315	160	85	23.4	18.3
48	45.5	42.5	40	23.7	2435	165	88	–	18.5
51	48	45	42.5	24.8	2555	170	91	–	18.7
Corrections pour une variation de poids vif de 100 Kg.				0.6	50	6	5	0.8 à 1.5	1

Chapitre IV

LE PRODUIT : LE LAIT

Dans ce chapitre on va entamer tout ce qui concerne le produit principal de l'élevage bovin laitier, Le lait a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes comme suit : le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum .

1. Physiologie de la descente du lait.

Toute stimulation tactile des trayons déclenche immédiatement un influx nerveux en direction du système nerveux central. Une fois stimulée, la posthypophyse libère l'hormone ocytocine. Cette hormone, transportée par voie sanguine, provoque la contraction des cellules myoépithéliales des acini mammaires et l'éjection du lait alvéolaire dans les canaux galactophores puis dans la citerne du pis. L'ocytocine met environ 50 secondes pour arriver au pis après transmission du réflexe nerveux et son action dure de 2 à 8 minutes (durée de demi-vie dans le sang de 4min) (optimum d'activité jusqu'à 5 min après la stimulation).

Ce premier réflexe neuro-endocrinien est secondé par un réflexe nerveux autonome local qui a pour effet une dilatation des canaux galactophores et du sphincter des trayons. Le débit sanguin du pis est également augmenté pendant la traite, ce qui se traduit notamment par une légère érection du trayon. (BOUABOUD, 1999)

L'éjection des premiers jets de lait représente la meilleure stimulation tactile des trayons avant la traite. La présence des corpuscules thermo-récepteurs montre l'importance de la température sur la traite. Il est toujours conseillé de travailler à une température voisine de la bouche du veau. La descente du lait peut également être déclenchée par des stimuli visuels, auditifs, ou autres (heure de traite, entrée en salle d'attente ou en salle de traite, vue du veau,...). Les pertes de lait parfois observées avant la traite n'ont par contre aucun lien avec une augmentation des taux circulants d'ocytocine. (BOUABOUD. 2005)

Si la méthode de stimulation n'a pas d'influence sur la quantité d'ocytocine libérée pendant la traite, l'intervalle de temps entre cette stimulation et le début de la traite a lui une grande importance sur la traite, la production laitière et la santé mammaire. Comme précédemment décrit, le lait avant la traite est réparti dans le quartier en une portion alvéolaire (80%) et une portion citernale (20%). Si cette dernière est directement disponible pour la traite, la partie

alvéolaire nécessite l'action de l'ocytocine avant d'être éjectée. Si la pose de la griffe ne coïncide pas avec la descente du lait, la portion citernale sera traitée avant l'arrivée du lait alvéolaire dans la citerne du pis. Il va s'ensuivre une chute temporaire, partielle ou complète, du débit d'éjection du lait lors du passage entre lait citernal et alvéolaire, phénomène appelé traite bimodale. L'objectif premier de la routine de traite est de préparer les vaches dans un ordre permettant de synchroniser la descente du lait et la pose de la griffe. L'intervalle de temps optimum entre la stimulation et la descente du lait varie respectivement de 50 à 90 secondes pour les vaches en début et en fin de lactation. Idéalement, l'intervalle de temps entre la première stimulation des trayons et la pose de la griffe varie entre 60 et 90 sec afin de profiter au maximum du réflexe de l'ocytocine. Avec une stimulation adaptée, la traite est rapide, ininterrompue et complète ; la surtraite et la durée de traite à faible débit (< 1kg/min) sont réduites au minimum. Le gain moyen lié à une stimulation adéquate serait de 0,6 min par vache sur le temps de traite (gain de 10%) et de 0,3 Kg de lait par traite (gain de 1%). De plus, la réduction du temps de traite préserve l'intégrité des trayons et donc les défenses aspécifiques de la mamelle.

Le temps de préparation des trayons permet d'évaluer l'importance des mesures d'hygiène apportées aux trayons et le niveau de stimulation des trayons avant la traite. Le temps de pose du faisceau mesure la synchronisation entre la descente du lait et le début de la traite. La durée de traite sera quant à elle dépendante de la correcte stimulation de la vache mais également d'autres facteurs liés à la machine à traire (niveau de vide, rapport de pulsation, débit seuil et temporisation du décrochage automatique,...) ou à l'animal (rapidité de traite, niveau de production, nombre de lactation, ...). MAHAUT, (2000) conclut que la durée de traite d'une vache produisant 15 kg de lait par traite s'approche des 6 minutes (plus ou moins une minute) et que cette durée peut être augmentée d'une minute par tranche de 5kg de lait supplémentaire par traite. Cette mesure de la durée de traite peut être complétée par un calcul du débit moyen d'éjection du lait si les niveaux de productions individuelles sont connus. Pour le troupeau, un débit d'éjection moyen du lait par traite ne devrait jamais être inférieur à 2,2 L/min, l'objectif étant d'atteindre des valeurs de 2,5 L/min.

2. La composition du lait

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

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

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

La composition moyenne d'un litre de lait de vache est représentée dans le tableau ... (ALAIS, 1984 ; PACCALIN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998 ; POUGHEON et GOURSAND, 2001).

TableauComposition moyenne d'un litre de lait de vache

Constituants	Eau	Extrait sec total	Matière grasse	Lactose	Matière azotée	Vitamines	Oligo-éléments	Enzymes	Auteurs
Moyenne composition (g/l)	902	128	37	48	34	Traces	Traces	Traces	ALIAS (1984)
	905	127	40	49.5	35	Traces	Traces	Traces	PACCALIN et GALANTIER (1986)
	902	-	38	49	32	Traces	Traces	Traces	MATHIEU (1998)
	902	-	42	49	-	-	-	-	POUGHEON et GOURSAND (2001)

2.1. L'eau :

C'est l'élément le plus important, elle représente généralement plus de 900g/l et joue le rôle de dispersant des différents constituants du lait (MATHIEU, 1998 ; POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

2.2. Les glucides :

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

Le taux de glucide varie en fonction de l'alimentation, de la race, de la saison, du stade de lactation de la génétique (WOLTER, 1992 ; BINBENET, 2000).

2.3. La matière grasse :

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

2.4. Les protéines :

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

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

2.5. Matière minérale :

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

2.6. Les vitamines :

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

2.7. Les enzymes :

Les enzymes se trouvent sous forme de traces (PACCALAN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998).

2.8. Les gaz :

Les gaz les plus fréquemment rencontrés sont : le gaz carbonique (CO₂), l'oxygène (O₂) et l'azote (N). (PACCALAN et GALANTIER, 1986 ; MATHIEU, 1998).

3. Les constantes physico-chimiques du lait :

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

- Densité = 1028 à 1033.
- Point d'ébullition= 100.17 c⁰ à 100.15 c⁰.
- Point de congélation= -0.520 à -0.550 c⁰.
- Acide lactique=1.5g/l à 1.6g/l.
- pH à 20 c⁰ =6.06 à 6.8.

4. Appréciation et détermination de la qualité du lait :

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

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

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

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

- L'acidité.
- La densité.
- La matière grasse.
- L'extrait sec total et l'extrait sec dégraissé.

Les analyses microbiologiques concernent la détermination des groupes totaux par millilitre de lait.

5-Influence de l'alimentation sur la composition de lait :

Selon JARRIGE ;(1988) : les facteurs alimentaires (le niveau et la nature des apports nutritifs, types de régimes ...) ont une influence sur le taux butyreux et protéique du lait et il est possible d'observer entre régimes alimentaire des écarts de l'ordre de 3 à 4 g par Kg pour le taux butyreux et de moitié pour le taux protéique .les variation du taux butyreux sont

souvent en sens inverse de celles de la production de lait et du taux protéique .ces phénomène sont à relier à la composition du mélange des acides gras volatils du rumen et au niveau des apports énergétique , l'amélioration du régime alimentaire est souvent le seul moyen d'action rapide et efficace à la disposition des éleveurs pour remédier à des taux anormalement bas .

A- Influence des apports énergétiques :

Dans le cas d'une alimentation normale n'entraînant pas de perturbations de la digestion dans le rumen (proportion d'aliments concentrés, présence d'éléments fibreux...) ,le niveau des apports énergétiques influence surtout le taux protéique du lait .ainsi, une variation moyenne des apports d'une UFL le modifie dans le même sens d'environ 0,5 g par Kg sans avoir d'effet sensible sur le taux butyreux . (JARRIGE ; 1988) .

HODEN *et al*, (1987).et COULON *et al*, (2003), ont lié l'alimentation par le concentré énergétique et le taux protéique.et ils ont bien montré la relation étroite entre les deux.

B-Influence des apports azotés :

selon le même auteur les apports azotés n'ont que peu d'influence sur la composition du lait.

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

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

D'autre pare pour ALONSO, 2003. Une suralimentation azotée provoque que légère augmentation des matières azotées (caséines) sans modifier le taux butyreux.

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

C- Influence de l'alimentation minérale :

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

- ◆ Les macroéléments (calcium, phosphore, chlore, magnésium, sodium, potassium).
- ◆ Les oligo-éléments (fer, zinc, cuivre, cobalt, manganèse, sélénium, iode).

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

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

D-Influence de l'alimentation vitaminique :

Les vitamines hydrosolubles (A, D, E, et K) et celles liposolubles (complexe B et C) sont très importantes pour la santé, la production et la reproduction des animaux (WITTIAUX *et al.*, 1995 et BIDANEL *et al.*, 1989).

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

E-Influence d'apports des fourrages grossiers :

HODEN *et al.*;(1987) indique que la proportion des fourrages dans la ration et leur structure influencent beaucoup plus le taux de matières grasses du lait.

D'autre part et selon : JARRIGE ;(1988) et DEBRY (2001). La qualité des fourrages de la ration influe directement sur les taux protéique et butyreux. En effet, des travaux réalisés sur la luzerne destinée à des vaches laitières très productives donnent 20% de protéines brutes, elle est par fois utilisée comme un correcteur azoté pour apporter des protéines en complément avec un aliment apportant les matières premières.

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

Selon .JARRIGE ;(1988). la proportion des fourrages dans la ration et leur structure influencent beaucoup plus fortement la synthèse des matières grasses du lait, de même la méthode de la récolte (hachage des ensilages) et les traitement technique (broyage) .

Pour le même auteur les rations à base d'ensilages de maïs permettent de produire un lait plus riche en matières grasses (de 2 à 3 g par Kg pour chacun des taux) sur la composition de lait lorsqu'elle fait suite à l'utilisation de régimes hivernaux n'apportant pas assez d'énergie et peu favorables à la richesse du lait (foin, ensilage d'herbe).

F-Influence d'apports des concentrés :

La distribution d'une quantité importante de concentrés (60% de MS totale de la ration) se traduit par une augmentation significative de matière grasses et de protéines par rapport à des animaux recevant une quantité réduites en concentré (20%). JARRIGE ; (1988).

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

G-Influence d'autres facteurs :

D'après plusieurs auteurs tel que WOLTER (1992) ; SOLTNER (1993) ; DERBRY (2001). La production et la composition du lait varie selon plusieurs facteurs d'importance différente, dont principalement :

1-Facteurs intrinsèques liés à l'animal (voire chapitre II)

2-Facteurs extrinsèques liés à l'environnement :

-Facteurs climatiques.

-Conduite d'élevage, et d'hygiène.

1-facteurs climatique : par son action sur les besoins d'entretien le facteur climat influe par conséquent sur la composition de lait. (KEOWN et al, 1986 ; COULON, 1989).

1.1 La température :

La température idéale pour la production oscille autour de 10°C⁰ (RODRIQUEZ et al., 1985 ; DUBREUIL, 2002 in MAMMERI (2003)). La qualité de lait produite par des vaches soumises à des températures critiques haute est réduite de (1.9 à 3.7Kg) de lait perdu par jour sous une température de 29°C⁰ (RODRIQUEZ et al., 1985). Il en est de même pour les températures inférieures à la température critique basse et cette diminution est d'abord

légère puis s'accroît pour les températures de plus en plus basses (BIDANEL et *al.*, 1989 ; WILKS et *al.*, 1990).

1.2. L'hygrométrie :

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

Pour les températures qui varient entre 4.4c⁰ et 10.3c⁰, la production de lait diminue quand l'humidité augmente (DANILIN, 1969 in SAHRAOUI, 2002).

1.3. Le rayonnement solaire :

La production intervient dans la production laitière par l'intermédiaire de la durée du jour, en effet, une photopériode expérimentale longue de 15 à 16 heures par jour, augmente de 10% la production laitière et diminue la richesse du lait en matières utiles par rapport aux vaches normalement soumises à une durée d'éclairage de 9 à 10 heures (MEKHATI, 2001 ; MAMMERI, 2003 ; BELMIRI, 2004).

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

2. La conduite du troupeau et l'hygiène :

Le rythme physiologique d'une vache est régi par un événement majeur ; donner naissance à un veau pour démarrer une première ou une nouvelle lactation. C'est un acte des plus naturels, autour duquel il faut être vigilant pour garantir la santé de la vache et du veau c'est le point de départ de la future lactation de la vache laitière. Toutes négligences dans cette période peuvent être lourde de conséquences et compromettre la lactation voire la carrière de l'animal. (WHEELER ; 1993)

L'absence totale du tarissement, dans une étude menée sur 4 vaches WHEELER, (1988) a observé que l'augmentation des taux protéiques et butyreux en fin de gestation cessait en même temps que la diminution de la quantité de lait produite entre le 20^{ème} jour et veille au vêlage.

2.1. Préparation à la lactation (transition : tarissement. démarrage)

Afin d'adapter des vaches en gestation avancée et des génisses avant la mise-bas aux conditions de détention et aux rations pour vaches en lactation (phase de démarrage).

WHEELER, (1988), environ 2 semaines avant le terme prévu de la gestation, les vaches tarries devraient être déplacées parmi les vaches en lactation (génisses en état de gestation avancé si possible déjà un mois plus tôt). Eventuelle accoutumance des animaux à la ration de base et aux concentrés qui seront distribués après la mise-bas (phase de démarrage) pour adapter la flore de microorganismes de la panse. La distribution de concentré peut être augmentée d'un kg par semaine et devrait atteindre au moment de la mise-bas environ 1/3 de la quantité qui sera nécessaire au moment du pic de lactation. Les aliments riches en eau (betteraves, pommes de terre) doivent pendant cette période être distribués en quantités identiques à celle des concentrés (conversion en kg MS). (WHEELER, 1988)

2.2. De la mise-bas au pic de lactation

Pour Permettre aux vaches un départ optimal dans la nouvelle lactation en évitant les troubles digestifs et métaboliques. Cette opération permette de plus d'assurer une bonne quantité mais pour le maintenir aussi bas que possible le risque d'acidose de la panse, accorder une grande importance à la prise de suffisamment de fourrage bien structuré. Plus la vache ingère de fourrage, mieux elle supporte les concentrés et aliments aqueux pauvres en fibres et difficilement dégradables. Ceux-ci peuvent être progressivement augmentés en 2-4 semaines (max. 1 kg en 3 jours) en tenant compte de la capacité d'ingestion des différents animaux. La couverture des besoins en protéines est à assurer en tout temps. .

(WHEELER ; 1993).

D'autre part et selon BOUDRY ; (2005) la machine à traire, lorsqu'elle est mal installée, mal réglée ou mal entretenue, peut favoriser l'apparition de nouvelles infections mammaires en diminuant les défenses naturelles des trayons. Elle peut également jouer un rôle de propagation passive ou active des germes pathogènes d'un quartier à l'autre, ou d'une vache à l'autre et qui provoque une chute de production..

Chapitre V

Rationnement des vaches laitières

1- La matière sèche (MS) de la ration :

Amener la vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante et efficace. En choisissant les aliments on doit viser à assurer le maximum de consommation. Tous les éléments nutritifs (sauf l'eau) requis pour la production de lait se trouvent dans la matière sèche (MS) des aliments. Une forte consommation de matière sèche se traduit par un grand apport d'éléments nutritifs et une haute production laitière (WEELER, 1998).

Le tableau 13 nous montre l'ingestion de matière sèche en fonction de poids vif et la production.

Tableau n° 13 . Ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (% du poids vif et kg par jour).

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

(WEELER, 1998)

En début de lactation, les vaches ont moins d'appétit, cette diminution d'appétit est due à un rumen réduit malgré la place laissée par le fœtus, papilles ruminales pas très bien développées, et stress du vêlage et lactation. En outre, toute difficulté au vêlage, la fièvre vitulaire, la rétention placentaire et la torsion d'estomac sont autant de facteurs qui font chuter la consommation de MS. Chez la plupart des vaches, la consommation de MS augmente graduellement après le vêlage pour atteindre un sommet à 10 ou 12 semaines de lactation (WHEELER, 1993).

Parmi les facteurs qui influencent la consommation volontaire de la matière sèche (CVMS) on a :

- La disponibilité des aliments : il arrive que la consommation soit limitée parce que les mangeoires sont vides.
- Fréquence de l'alimentation : l'augmentation de la fréquence d'alimentation devrait créer un environnement ruminal plus stable et augmente la CVMS, surtout lorsque les rations contiennent plus de 45% de concentré. En servant plusieurs repas par jour de moindre quantité, les vaches ont accès plus souvent à des aliments frais. Ceci est très important pendant les périodes de chaleur (CLOUTIER ; LEFEBVRE, 1996).
- Humidité de la ration totale : les rations acides et humides (au-delà de 40% d'humidité) peuvent diminuer la CVMS (LEFEBVRE D ; LEONARD, 1996).
- Disponibilité d'eau : La consommation maximale de MS dépend de l'accès en tout temps à de l'eau fraîche et propre. L'eau doit être placée dans un endroit bien éclairé, à moins de 15 mètres de l'auge. Une vache boit environ 5 litres d'eau par kilogramme de lait produit, Les vaches ressentent la soif et la faim aussitôt après la traite. Une diminution de 40 % de l'apport d'eau entraînerait donc une chute de 16 à 24 % de consommation de MS et une forte diminution de la production laitière (WEELER, 1998).
- Les effets de l'environnement : Les vaches réduisent leur consommation de MS quand la température ambiante dépasse 24 °C. La diminution est généralement attribuable à une baisse de la consommation de fourrage. Les vaches commencent à ressentir intensément le stress de chaleur quand la température dépasse 27 °C et l'humidité dépasse 80 %, Pendant les très chaudes journées d'été, la consommation de MS peut subir une baisse de 15 à 20 %. Pour rehausser la consommation de MS en été, il suffit de servir au moins 60 % de la ration le soir et de s'assurer que les aliments et l'eau sont offerts dans un endroit ombragé. (WEELER, 1998).

2- Les fourrages grossiers dans la ration :

Les fourrages grossiers (foin, fourrage préfané, ensilage ...etc.) sont des aliments riches en fibre. La teneur en MS de ces fourrages détermine la quantité et l'espèce de concentré requis dans la ration. Pour être économique, le programme d'alimentation doit être basé sur une forte consommation de fourrages grossiers de bonne qualité. La consommation

de fourrages grossiers dépend de leur qualité, du poids vif de la vache et de la proportion de concentré dans la ration totale (JARRIGE, 1988).

La qualité du fourrage grossier dépend en partie de sa teneur en fibre, laquelle augmente à mesure que mûrit la récolte. Les fourrages à forte teneur en fibre sont moins appétents, moins riches en protéines et moins digestibles que les fourrages de haute qualité. Or, les aliments ne sont pas expulsés du rumen tant que leur digestion n'est terminée, et la vache doit interrompre sa consommation jusqu'à ce que le rumen puisse en accepter d'autres.

Ainsi, la fibre efficace (grosseur des particules) des fourrages est un aspect à considérer. Un fourrage long et fibreux stimule la rumination et la salivation et permet une fermentation maximale de la fibre. (CLOUTIER et LEFEBVRE, 1996).

La valeur nutritive des fourrages grossiers est fonction des espèces végétales, de leur stade de maturité, des systèmes de récolte et d'entreposage ainsi que des pertes qu'ils subissent. Le foin récolté tôt (moins de 10 % en fleurs) et entreposé correctement fournit un fourrage grossier de haute qualité pour le troupeau laitier.

Les vaches laitières peuvent consommer chaque jour de 1,8 à 2,2 % de leur poids vif en équivalent de MS provenant d'un fourrage grossier sec de qualité moyenne, et une vache peut consommer 3 % de son poids en équivalent de MS provenant d'un excellent foin, mais seulement 1,5 % d'un foin de pauvre qualité (WEELER, 1998).

3- Niveaux de concentré dans la ration :

La ration doit répondre aux besoins nutritionnels une fois que la vache a atteint son pic de production (6 à 8 semaines). Les besoins en concentré varient selon la production laitière, la teneur en gras du lait, le stade de lactation, le poids vif de la vache, l'état d'embonpoint de la vache, la quantité et la qualité du fourrage ingéré (JARRIGE et *al*, 1995).

Meilleure est la qualité du fourrage grossier qu'elle consomme, moins la vache a besoin de concentré. Pour formuler la ration équilibrée d'un troupeau, il faut connaître la qualité du fourrage et les quantités effectivement consommées. L'inclusion de concentrés à la ration est requise lorsque des fourrages de pauvre qualité sont servis, lorsque l'état de chair est inadéquat ou que la croissance n'est pas terminée ou par des conditions environnementales difficiles (basse température) (CLOUTIER ; LEFEBVRE, 1996).

Pour cela, il faut corriger les quantités de concentré dans les situations suivantes :

- Quand le fourrage grossier est constitué surtout d'ensilage de maïs ou de foin d'excellente qualité, réduire la quantité de concentré sec de 10 %. Si le fourrage est de qualité médiocre, ajouter 10 % de concentré sec (WEELER, 1998).

- Augmenter les quantités de 5 à 10 % si le concentré est humide.

- Compenser l'ingestion réduite des vaches en début de lactation par une augmentation de la teneur en concentré.

- Corriger en fonction de l'énergie nécessaire à la production de matière grasse du lait en donnant 10 % plus ou moins de concentré par 0,5 % d'augmentation ou de diminution de la teneur en gras par rapport à 4,0 % (WEELER, 1998).

- Corriger l'apport de concentré en fonction des besoins de chair après le pic de production.

4-Pratique du rationnement :

Composé une ration consiste d'abord à réaliser la meilleure adéquation possible entre les apports et les besoins, ce qui revient à déterminer la concentration optimum en énergie, azote, et minéraux. (INRA ,1984)

En pratique, les fourrages sont souvent distribués à volonté et le rationnement consiste à calculer la quantité et la composition des aliments concentrés. il faut pour cela, tenir compte non seulement les besoin des animaux et leur capacité d'ingestion mais aussi des interaction entre les concentré et les fourrages qui modifient l'ingestion volontaire de fourrage et l'efficacité d'utilisation de l'énergie, avec des répercussions en chaine sur la complémentation en concentrés .de plus, souvent les besoins ne peuvent pas être satisfaits. c'est le cas pour les femelles laitières en début de lactation, en raison de leur capacité d'ingestion à cette période .le rationnement devra alors tenir compte des déficits tolérables qui devront être compensées ultérieurement, en milieu en fin de lactation, pour permettre la reconstitution des réserves mobilisées en début de lactation.

Une ration doit aussi être composée au meilleur cout en tenant compte des rapports de prix entre aliments et produits animaux. (INRA ; 1984)

4-1. Principe du rationnement pratique :

Rationner un animal consiste à convenir ses besoins nutritifs par l'ajustement d'apports

alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et les plus économiques possibles. . (WOLTER, 1992).

Le rationnement théorique est forcément approximatif, avec des marges d'erreurs pouvant atteindre 10 et 20%. Il est donc souvent inutile de rechercher une précision excessive. Il importe surtout de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique pour juger de son efficacité en fonction de l'évolution de l'état corporel, de la production laitière, de la qualité du lait et de la santé de la vache (SERIEYS, 1997).

Bien entendu, de bons résultats du rationnement alimentaire chez la vache laitière supposent aussi une préparation satisfaisante des génisses en période d'élevage. Ils sont tributaires d'un excellent abreuvement.

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

- Evaluer les besoins nutritifs cumulés de la vache en fonction de :
 - L'entretien (dépendant du poids vif), avec éventuellement croissance et/ou gestation.
 - La production de lait : kg de lait (à 40g TB/L) par animal et par jour.
- Déterminer les apports nutritifs de la ration de base (fourrages, racines, tubercules...etc.) distribués à tous les animaux (rationnement collectif de base).
- Corriger la ration de base, souvent pour des raisons pratiques et économiques, c'est l'énergie qui décide des réelles potentialités de la ration de base car il est assez facile de compenser les éventuels déficits azotés, minéraux et vitaminiques par un complément d'équilibre spécialement adapté (SERIEYS, 1997).
- Additionner le complément de production, de composition standardisée, en quantité ajustée en fonction de la production individuelle.

4-2. Rationnement au début de la lactation :

Un des plus grands défis des entreprises laitières demeure la préparation des vaches pour un départ rapide en lactation. Comme le vêlage représente un stress important pour la vache, il en résulte souvent une perte d'appétit. En moins de 2mois, la vache laitière passe d'une période sèche au pic de la lactation. Le défi est de réussir à faire ingérer de grandes quantités de matière sèche par l'animal. Ce faisant, des grands changements surviennent dans

le rumen. C'est pourquoi, une transition graduelle des composantes du régime alimentaire est extrêmement importante (SOLTNER, 1999).

4-2.1. Alimentation de défi (3 à 4 jours après le vêlage) :

Une alimentation judicieuse au pré vêlage permet d'amener rapidement les vaches à la pleine alimentation après le vêlage. Pendant les premiers jours après le vêlage, il ne faut pas augmenter le concentré au-delà de la quantité offerte en pré vêlage. Il est préférable d'offrir du fourrage de qualité, comprenant autant de foin sec que possible. Servir plusieurs seaux d'eau tiède pour réduire le stress de vêlage. Il faut s'assurer que la vache s'alimente à volonté et que son rumen reste plein pour prévenir la torsion d'estomac (WEELER, 1998).

Environ 3 ou 4 jours après le vêlage, utiliser la ration de défi pour obtenir la meilleure production possible, en commençant par augmenter la quantité de concentré. Ajouter au concentré, qui constitue l'aliment énergétique principal en début de lactation, un aliment riche en protéines. Offrir le complément protéique dès les premiers jours de lactation s'il n'a pas été servi en prévêlage. (WEELER, 1998).

4-2.2. Rationnement au début de lactation (à partir de 4 jours du vêlage) :

Les protéines stimulent l'appétit et la digestion chez la vache qui reprend sa production. Au début de la lactation, les besoins en protéines sont élevés, atteignant 19 % de la MS de la ration. Au pic de la production laitière, les besoins de protéines sont de 18 %. L'objectif est d'amener les vaches au maximum d'aliment riche en protéines dans les deux premières semaines de lactation.

Augmenter graduellement la quantité de concentré, trop poussées ; les vaches en viendront à manifester du refus. La plupart des vaches tolèrent une augmentation de 1 kg tous les deux jours pendant la première semaine, puis 0,5 kg tous les deux jours de la deuxième semaine et ensuite 0,3 kg tous les deux jours de la troisième semaine. Si les niveaux de ration prévêlage étaient corrects, on amènera ainsi les vaches à leur consommation maximale de concentré et de protéine dans les 3 à 3½ premières semaines de lactation. Mais ces aliments (concentré) distribués à forte dose limitent la consommation des fourrages grossiers, peuvent provoquer des troubles digestifs (indigestion) et métaboliques (acidose) et peuvent modifier

les fermentations digestives au profit des propioniques, d'où baisse du taux butyreux. (WEELER, 1998).

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

- Pour de très bons fourrages (ration de base de concentration énergétique supérieure ou égale à 0.80UFL/kg de MS), il est possible de réduire les apports de concentrés en début de lactation sans risque de trop sous alimenter les vaches.
- Pour les fourrages de qualités médiocres (ration de base de concentration énergétique de l'ordre de 0.60 à 0.70UFL/kg de MS) ; au contraire, il ne sera pas possible de reconstituer suffisamment les réserves en début de lactation, d'où nécessité d'un plus grand apport de concentrés en faisant attention à ses inconvénients.

4-3. Rationnement au milieu de lactation :

Une fois le pic de consommation de matière sèche atteint, il faut rencontrer les besoins alimentaires de la vache, maximiser l'ingestion de matière sèche et refaire graduellement l'état de chair. Il faut nourrir la vache en quantité et en qualité pour maintenir la persistance laitière, surtout un taux de persistance constant et pour permettre à la vache de se reproduire (CHARRON, 1986).

Durant cette période de milieu de lactation, il est important de respecter les points suivants :

- Ajuster l'apport d'énergie en fonction de la production laitière et de l'état corporel. L'ajout de gras inerte dans le rumen, passé 100 jours en lactation, n'étant économiquement justifié, il est fortement suggéré de l'éliminer des rations de milieu de lactation.
- Ajuster également la matière azotée ingérée de la ration totale pour respecter un apport de 15 à 17% et conserver un minimum d'environ 33 à 37% de protéines non dégradables dans la ration totale. Tout comme l'énergie, les protéines doivent être ajustées en fonction de la production laitière et de l'état d'embonpoint (CHARRON, 1986).
- Les additifs alimentaires sont rarement utilisés durant cette phase de la lactation. Le coût en rapport avec les avantages observés n'est souvent plus justifié et les additifs devraient être retirés du régime alimentaire.

- Tout changement brusque dans l'alimentation crée un impact négatif sur la persistance de la lactation. Idéalement un changement majeur de la composition de la ration devrait s'étaler sur une période d'au moins 15 jours.

4-4. Le rationnement à la fin de lactation :

Les besoins nutritionnels à la fin de la lactation sont moindres qu'au début, mais ils devront être comblés adéquatement afin de prévenir les carences. Durant cette période, soit environ les 65 derniers jours de la lactation, l'appétit de la vache est excellent, son alimentation se compose principalement de fourrages additionnés d'une certaine quantité de grain ou de concentré. La quantité de grains à donner est fonction de la production laitière, de la qualité des fourrages servis et également, de l'état d'embonpoint de la vache. Lorsque d'excellents fourrages sont servis, les vaches ne requièrent qu'un faible apport supplémentaire de grains ou de concentrés. Les apports en minéraux et en vitamines sont alors à surveiller principalement, le phosphore, le magnésium, le sel, les éléments mineurs et les vitamines A, D et E.

L'embonpoint est également un facteur important à contrôler vers la fin de la lactation et il est fréquemment observé dans les étables. Souvent, l'alimentation demeure sensiblement la même qu'au milieu de la lactation et le surplus d'énergie se transforme en graisses corporelles. Il devient alors très difficile de faire perdre le poids supplémentaire durant cette période, et encore plus lors du tarissement. Une observation régulière des points de repères des cotes d'état de chair, qui est de 3.5 à 4.0 lors du tarissement, peut aider à établir la quantité d'énergie à servir

4-5. Rationnement au cours du tarissement :

La période du tarissement semble souvent perçue comme le début de la fin, ou encore comme une période de repos et de relaxation pour la vache et son propriétaire. Leurs faibles besoins nutritionnels laissent la fausse impression que des aliments et une gestion de faible qualité conviennent aux vaches tarées. Ces vaches ne semblent plus contribuer directement au profit de l'entreprise, l'intérêt s'en détourne à tort et nous négligeons leur alimentation ou leur environnement. Toutefois, la prochaine lactation, la santé du pis, la prévention des désordres métaboliques, le poids et la santé du veau sont étroitement reliés à la gestion des vaches tarées. En effet, une mauvaise alimentation et gestion des vaches tarées élève la fréquence des

désordres métaboliques autour de la période du vêlage, amène une production laitière affaiblie en début de lactation et souvent des problèmes de reproduction. (CLOUTIER ; LEFEBVRE, 1996).

4-5.1. Alimentation de la vache tarie (6 semaines avant le vêlage):

La vache devrait avoir un bon état corporel avant le début de son tarissement. La vache est mieux apte à restaurer son état de chair pendant sa lactation qu'au cours de sa période de tarissement. Elle devrait reconstituer ses réserves corporelles durant la seconde moitié de son cycle de lactation. Les vaches ne devraient ni engraisser ni maigrir pendant leur période de tarissement.

La quantité de concentré à donner quotidiennement après le tarissement dépendra de la qualité du fourrage grossier. Si le fourrage grossier est de qualité médiocre, 2 à 4 kg de concentré par jour peuvent être nécessaires pour maintenir l'état de chair de la vache. S'il s'agit de bons fourrages, mais que les vaches sont maigres, 2 à 4 kg seront requis pour permettre un gain modéré et graduel de poids durant la période de tarissement. (WEELER, 1998).

4-5.2. Alimentation pré vêlage (2 à 3 semaines avant le vêlage) :

Pour permettre aux bactéries du rumen de s'adapter aux changements de ration, la vache doit commencer à recevoir du concentré et la quantité doit augmenter lentement jusqu'au vêlage. Dans le cas de vaches groupées, on prépare une ration commune pour tout le groupe en pré vêlage.

La fin de la gestation requiert un apport de concentrés afin d'augmenter la densité énergétique (1.66 Mcal/kg MS) et protéique (14-15% PB) de la ration. Une augmentation graduelle des concentrés jusqu'à 0.5-0.75% de poids vif est suggérée afin de stimuler le développement des papilles ruminales à l'amidon procuré par les grains. Sélectionner une source de protéine ingérée non dégradable (PIND) de manière à obtenir un niveau entre 33-38% de protéines brutes. La possibilité d'introduire, graduellement et en petite quantité, des aliments peu appétants faisant partie de la ration des vaches en lactation constitue un bénéfice additionnel des rations de préparation au vêlage. (COULON, 1989).

La ration pré vêlage améliore l'appétit au vêlage et au début de la lactation. Le mélange de concentrés pour vache laitière peut causer la fièvre vitulaire s'il est trop riche en calcium. Les grains d'orge, d'avoine ou de maïs, et les minéraux pour vaches tarées, conviennent idéalement dans la ration pré vêlage (WEELER, 1998).

Certains fourrages pour vaches en lactation peuvent être servis dans la période de pré vêlage. Toutefois, le foin ou l'ensilage préfané de légumineuse de haute qualité servis en grande quantité peuvent causer la fièvre vitulaire. On évitera les rations riches en ensilage de maïs pour prévenir la torsion de l'estomac. Le foin à longues tiges devrait former une part importante de la ration pré vêlage (COULON, 1989).

Le tableau suivant mentionne les recommandations suggérées selon les stades de la lactation

Tableau n° : Recommandations nutritionnelles suggérées selon les stades de la lactation,

Ingestion	Début	Milieu	Fin	Tarissement
Ingestion MS totale (% poids vif)	3.5-4.2	3.5-4.2	2.4-3.6	1.8-2.2
Ingestion MS fourrages (% poids vif)	1.8-2.0	2.0-2.4	2.0-2.4	1.8-2.2

Nutriments				
ENL, Mcal/kg	1.64-1.74	1.49-1.63	1.34-1.48	1.23-1.34
HCNS, %	40-45	35-40	30-35	30
Protéine brute, %	16-18	15-17	13-15	12-13
Prot. Non dégradable, %	35-40	33-37	30-36	30-35
Protéine soluble, %	30-33	30-34	30-35	32-35
Calcium, %	0.66-0.77	0.58-0.66	0.43-0.58	0.39
Phosphore, %	0.41-0.48	0.37-0.41	0.28-0.37	0.24
Magnesium, %	0.25	0.20-0.25	0.20	0.16
Potassium, %	1.00	0.90	0.90	0.65
Sodium, %	0.18	0.18	0.18	0.10
Selenium, %	0.30	0.30	0.30	0.30
Vit A, UI/kg	4.00	3.20	3.20	4.00
Vit D, UI/kg	1.00	1.00	1.00	1.20
Vit E, UI/kg	15.00	15.00	15.00	90.00

Source : adaptées de barmone, J.A.1993, NRC Daily cattle, 1989& PALQ inc. P27.

4-5.3.Les risques d'une suralimentation « syndrome de la vache grasse » :

La sur alimentation en tarissement expose à une prise d'embonpoint de la vaches et à certain excès de volume de fœtus, d'autant plus que la durée de gestation tend alors à augmenter quelque peu. Il en résultat des risques accrus de difficultés de vêlage.

Au –de là, elle prédispose à la stéatose hépatique et à la cétose antépartum qui compromettra la santé du veau nouveau né.

Cette suralimentation serait plus dangereuse en stabulation, surtout avec des aliments acides ou de concentrés amylacés, la vache elle tend à diminuer l'appétit en début de lactation et donc à exagérer alors l'amaigrissement et la maladie du foie gras (stéatose hépatique ou syndrome de la vache grasse

Ces dernières affections pathologiques sont également aggravées par le défaut de transition alimentaire à la période qui entoure le vêlage, par une médiocre qualité des fourrages et par une complémentation trop parcimonieuse en début de lactation.(WOLTER,1992)

1. **ALLARD et MOURIES A. (1986)**. Production du lait biologique (réussir la transition), édition Paris ; groupe France Agricole ; 191 P.
2. **ABDOULI H., KHOHANI T. KARIEM (1998)**. Traitement de la paille à l'urée. L'effet sur la croissance des taurillons et sur la digestibilité. Revue fourrage N : 144. pp -167-176.
3. **ABDELGUERFI. A et RAMDANE. S.A, (2003)**. La biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie, projet ALG/97/g31 «plan d'action et stratégie national sur la biodiversité ». Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Alger. 425P.
4. **ABDELGUERFI. A et LAOUAR M., (2003)**. Situation et possibilité de développement des productions fourragères et pastoral en Algérie, in 1^{er} atelier national sur le développement des fourrages en Algérie, 2001-Alger. pp36-48.
5. **ALONSO. (2003)**. La luzerne technique fourrage, bulletin de L'alliance pastorale. Anonyme. 1995 le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Rome (Italie):F.A.O.271 P.
6. **ADEM. R, (2006)**. Analyse du fonctionnement de la filière lait et son articulation aux exploitations laitières en Algérie. Cas des exploitations encadrées par le circuit des informations zootechniques. Thèse magister. Département Economie Rurale, INA El-Harrach. 214P
7. **AKADI. S. BERCHICHE. M. DJELLAL. F, (2007)**. Caractérisation de conduite d'alimentation des vaches laitières dans la région de tizi-ouazou, Algérie. P19.
8. **BELLNGER J.; PERIGUAUD S., LAMAND. M (1973)**. Alimentation des ruminants INRA 1980, 4(4). pp : 565-598..
9. **BENALI N. (1995)**. Etude des facteurs de risques liés à la production laitière (au niveau de la région de Bordj-Menail). Mémoire en vue d'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Agronomie. INES. D'agronomie. 76P.

- 10. BARONE R; (1997).** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome3 splanchnologie I, appareil digestif et appareil respiratoire. EDITION VIGOT, 69 477P.
- 11. BAUMONT R., CHAMPICIAUX P., AGABRIEL J., ANDRIEU J., AUFRERE J., MICHALET-DOREAU B., DAMARQUILLY C., (1999).** Une démarche intégrée pour prévoir la valeur des aliments pour les ruminants : prev.alim.pour IN Ration. INRA Prod.Anim., 12, pp: 183-194.
- 12. BEGUIN J.N., DAGORNE R.P., GIRON A (2001).** Teneurs en éléments minéraux de l'herbe pâturé par les vaches laitières 8, 289 P.
- 13. BOUABOUD, K, (1999).** Le lait- qualité et normes. Institut technique des élevages. Département ruminant. ETEL V. 40 P.
- 14. CHARRON G (1986).** Les productions laitières, vol 1 les bases de productions. Paris. Techniques et documentation LA VOISIER, 347 P.
- 15. COULON. J, B (1989).** Fertilité et alimentation pendant le tarissement. Thèse de doctorat vétérinaire. ENV Al Fort Paris.237P
- 16. COULON. J, B., Favertui PH, Laurent F., cotto. Geneniére, (1989).** Influence de la nature de l'aliment concentré sur les performances des vaches laitières, INRA Prod. Anim. 2, pp47-53.
- 17. CHENOSTIE. M, (1994).** Les facteurs de réussite du traitement des pailles à l'urée IN ; les pailles dans l'alimentation des ruminants en zone méditerranéenne.
- 18. CHEHMA A.; LONGO H. F.; BADA A. et MOSBAH M., (2002).** Valeur alimentaire des sous produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du Drin chez le dromadaire. Revue « Journal Algérien des Régions Arides » semestrielle N° 1. pp 33 - 44.
- 19. CHARFAOUI, A (2003).** Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition. Cas de la LFB, Algérie, sérié « Master of science ». N° 62, P124.

- 20. DERMARQUIL Y, C. (1973).** Composition chimique, caractéristiques, fermentaires, digestibilité et quantités ingérées des ensilages de fourrages, modifications par rapport au fourrage vert initial, Ann. Zootech. 1973. pp: 22,1-35.
- 21. F.A.O. (2005).** Stat. agricole. Elevage. Algérie
- 22. GADOUD.R. (1992).** Nutrition et alimentation des animaux d'elevage, collection INRA tome I.II. 427P.
- 23. GROSSMAN. M. (1986).** Location curves of pureberd and crossberd deiry cettle. J.Dairy sci ;69,pp 195-203.
- 24. GUEGUEN. L. (2001).** Le lait et ses constituants: biodisponibilité et valeur nutritionnelle. « Minéraux et oligo-élément» In Derby- GC ; lait, nutrition et sante- Paris : technique et documentation. Paris: ppl25-150.
- 25. HODEN A. et al (1988).** Influence de la production sur les besoins et la capacité d'ingestion. In « Alimentation des bovins, ovins et caprins ». Ed INRA/Paris, 135P.
- 26. HOUMANI. M. (1998).** Amélioration de la valeur alimentaire du foin de vesce. Avoine par le traitement de l'urée. Revue fourrages. 1998 ; 154, pp239-248.
- 27. HOUMANI. M.TISSERAD J.L. (1999).** Complémentation d'une paille de blé avec des blocs multi nutritionnels : effets sur la digestibilité de paille et intérêt pour des bovins laitiers et taries et agneaux en croissance Am zootech, 48.1999 ; PP 199-209.
- 28. I.N.R.A.P ; (1984).** Alimentation des bovins. Edition ITEB 42, 43, pp 129-190.
- 29. JARRIGE. R. (1980).** Principe de la nutrition et de Valimentation des ruminants. In Besoins alimentaires des animaux, valeur nutritive des aliments. 413 P
- 30. JARRIGE. R. (1988).** Alimentation des bovins, ovins, caprins, INRA. Paris. 426P.
- 31. JARRIGE. R. RUCKEBUSCH. Y. DEMARQUILLY C. FARCE M.H et**

- JOURNET M. (1995).** Nutrition des ruminants domestiques- ingestion et digestion.
- 32. LAIS C. (1984).** Science du lait. Paris ; Edition LA VOISIER.741 P.
- 33. LAMAND. M (1987).** Les besoins en oligo-éléments des ruminants. Bull.Tech. CRZV-INRA- 1987. P113.
- 34. LAHMAR M. FRAY M, GABRI M et TAYACHI L, (2002).** Effet du rapport fourrage/concentre sur la production laitière et sur les composition chimiques du lait des vaches laitières en milieu de lactation. Anim. INRA. Tunisie ; 73 ; pp 45-59.
- 35. MAGE C, LEGARTO J. (1986).** Etude de d'influence d'un traitement contre les grandes douves sur la production laitières. ITEB, Ed. Paris N° 86112 ; p 9.
- 36. MATHIEU F. R, MATRAY M, HUMBLLOT P; (1992).** Facteurs de variation de la réussite a FT A après synchronisation des chaleurs en élevage bovin allaitant. Elev et Ins ; 284 ; pp6-17.
- 37. MATHIEU. J. (1998).** Initiation a la physicochimie du lait. Ed. ecole nationale des industries du lait et des viandes de a Roche -sur-Foron. Paris : Tec/Doc- 527 P
- 38. MATIDEU. J. (1998).** Initiation à la physicochimie du lait. Ed. école nationale des industries du lait et des viandes de a Roche -sur-Foron. Paris: Tec/Doc- 527 P.
- 39. MAHAUT.M. (2001).** Les produits industriels laitiers. Ed. Paris : LVOISIER. Tec/Doc 178 P.
- 40. M.A.D.R.(2003).** Annuaire statistique, ministère d'agriculture et de développements durable. 34 P.
- 41. MAMMERI. N. (2003).** Enquête globale sur l'utilisation des fourrages dans la région de Blida, thèse docteur en médecine veterinaire.P172.
- 42. NEFZAOUI et CHERMITE ; (1991).** Valorisation de l'ingestion volontaire des ligno

-cellulose chez les ruminants (cas des pailles, céréales). In. Options méditerranéennes, séries ruminaurés 1991, N° 16. pp 61.

43. NEFZAOUI et CHERMITE ; (1991). Valorisation de l'ingestion volontaire des lingo - cellulose chez les ruminants (cas des pailles, céréales). In. Options méditerranéennes, séries ruminaires 1991, N° 16. pp 61.

44. NICKERSON S. C (1995). Milk production. Factors affecting milk production. In milk quality. Ed. F. Tharling blakie academic and professional. 1995; 3-23. 166p.

43. OLFIVE. (2000). Bulletin semestriel Juillet 2000.pp 3-13.

44. OLFIVE. (2001). (observation des filières lait et viandes rouges). Institut technique des élevages. Eléments de réflexion sur la filière lait en Algérie.

45. PACCALIN. J. et GALANTIER. M. (1986). Valeur nutritionnelle du lait et des produits laitiers. In Laquet F.M. (« lait et produits laitiers: vaches, brebis, chèvres », Tomme 3.Ed technique et documentation LAVOISIER. pp 93-122.

46. PEYRAUD.J.L, DELABY, MARQUES. B (1994). Intérêt de l'introduction de luzerne déshydraté en substitution de l'ensilage de maïs dans les rations des vaches laitières, Ann Zootech, 1994 ;pp 91-104.

47. POUGHEON. S et GOURSAND. J (2001). Le lait et ses constituants: caractéristiques physicochimique. In Derby. G (« lait, nutrition et santé») Ed. Technique et documentation. Paris. pp 4-42.

48. RIVIERE.R, (1991). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. Collection manuels et précis d'élevage, 3^{ème} trimestre. 1991.

49. SOLTNER. D. (1988). Alimentation des animaux domestiques, 18^e édition

50. SOLTNER. D. (1993). Zootechnie générale. Tome II : la reproduction des animaux d'élevage : 2^e édition. Paris: science technique agricole. 232p.

- 51. SERIEYS. F; (1997).** Tarissement de la vache laitiere, pp61, 62, 63,156-159,162.202.
- 52. SOLTNER. D. (1999).** Alimentation des animaux domestiques. Tome I: les principes de l'alimentation pour toutes les espèces. 21^eédition. 21, 23, 27,63, 67, 69, 77, 91,95.
- 53. SAHRAOUI. N. (2002).** Influence de l'alimentation sur la production laitiere. Enquete dans la region de MITIDJA. These. Magistere. Veterinaire. Blida.
- 54. SABINE.H. (2005).** Les aliments azoté et la production laitières. Anim. Bioch. Biophys ; 34 (1b) ; PP 13-19.
- 53. TROCCON. J. L, PETIT, (1989).** Croissance des génisses de renouvellement et performances ultérieures. INRA. Prod. Anim. 2(1), pp 55-64.
- 54. TROCCON. J. L, (1996).** Elevage des génisses laitières et performances ultérieures. Rene. Rech. Ruminants, 3, pp 201-210.
- 55. TRILLAUD-GEYL. C, (1999).** Le fourrage enrubanne, fiches techniques. PPAimentation, station expérimentale des Hors. Chambret. Septembre 1999.
- 56. THENARD V., MAURIES M., TROMMENSCHLAGER J.M., (2002).** Intérêt de la luzerne déshydratée dans des rations complètes pour les vaches laitières en début de lactation. INRA Prod. Anim., 15, 119-124.
- 57. VANBELLE. M. (1996).** Comment juger la qualité des fourrages : exp des ensilages. Journées nationales des GTV.22.23 et 24 Mai 1986. Pathologie et Nutrition. P57-74.
- 58. WOLTER. R (1988).** Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA, 88 pp 115-116.
- 59. WOLTER. R (1992).** Alimentation de la vache laitière. 1^{er} édition : Paris, France Agricole. 118P.
- 60. WOLTER. R (1992).** Pratique de l'alimentation. INRA Prod. Anim, 4, 45-50.

- 61. WOLTER. R, (1993).** Alimentation de la vache laitière. Ed. France agricole, 1994P.
- 62. WOLTER R ; (1994).** Alimentation de la vache laitière, 2eme édition, ppl23, 131, 135, 137, 145,159,160,161.
- 63. WATTIAUX M. A ; TERRY HOWARD. W (1995),** Aliment pour vaches laitières. USDACSRC spécial grand 92. 34266-7304 et du US Livestock, export, INC. Institut Babcock pour la recherche et développement international du secteur laitier-University.
- 64. WEELER. B, (1998).** Guide d'alimentation des vaches laitières. Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales. Government de l'Ontarion. Agdex 401/50 commande⁰ 101F.
- 65. WEELER. B, (1998).** Guide d'alimentation des vaches laitières. Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales. Government de l'Ontarion. Agdex 401/50 commande⁰ 101F.
- 70. XANDE. A, GARCIA-TRUJILLO, (1985).** Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux de la zone Caraïbe. 51 pp. INRA, pointe a pitre.

Annexe 1 : fiches descriptives des exploitations.**Exploitation : 1****1. Lieu : El-Atteuf****2. Date : 02_03_2008****Tableau n°46 : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 1.**

Aliments	Quantité [kg(MB\j)]	Surface cultivé	Prix (kg MB)	Remarques
<i>1-La paille</i>	<i>180</i>	<i>\ </i>	<i>10DA</i>	<i>A volonté Au mêmement de la traite</i>
<i>2-VL</i>	<i>240</i>	<i>\ </i>	<i>30DA</i>	
<i>3-le son de blé.</i>	<i>80</i>	<i>\ </i>	<i>22DA</i>	

Tableau n°47 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 1 .

Aliment	S O N D J F M A M J J A
<i>1-la paille</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>2-VL</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>3-le son</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>

A-3) la pierre à lécher :

*Présente**Absente***B-l'animal:****Tableau n°48 : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 1.**

Especes	Bovins	Ovins	Caprins
<i>Nombre</i>	<i>24</i>	<i>80</i>	<i>10</i>

Tableau n°49 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 1.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	multipares				
<i>Nombre</i>	<i>3</i>	<i>14</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>25</i>

Tableau n°50 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 1.

NB	NB dela boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL(l\j)	N°de lactation	Complementation Kg(MB\j)		Grosses paille
								VL	Son	
1\	876	P-R	466 1,8	2	0	15	Primipare	14	5	10,5
2\	447		795 2,15	5	2	20	Multipare			
3\	1008		620 1,98	5	2	20	Primipare			
4\	559		640 2	2	0	22	Multipare			
5\	340	P-N	689 2,05	1	0	14				
6\	190		699 2,06	1	0	15				
7\	709	P-R	669 2,03	5	3	22				
8\	703		740 2,10	5	3	21				
9\	550		828 2,18	1	0	25				
10\	604	P-N	669 2,03	5	3	17				
11\	681	P-R	740 2,10	1	0	22				
12\	307		659 2,02	2	0	23				
13\	1002		548 1,9	1	0	16	Primipare			
14\	558		679 2,04	7	3	14	Multipare			
15\	609		740 2,10	10	7	7				
16\	699		640 2	5	3	15				
17\	961		689 2,05	10	7	6				

Exploitation :2**1. Lieu : El-Atteuf****2. Date :19_02_2008****Tableau n°51** : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 2.

Aliments	Quantité [kg(MB\j)]	Surface cultivé	Prix(kg\MB)	Remarques
1-Foin d'avoine	120		10DA	A volonté
2-VL	220		30DA	Apporté au mèment de la traite
3-le son	110		15DA	

Tableau n°52 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 2 :

Aliment	S O N D J F M A M J J A
1-la paille	Xxxxxxxxxx
2-Foin d'avoine	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
2-VL	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3-le son	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A-3) la pierre à lécher :

Présente

Absente

B-l'animal:**Tableau n°53** : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 2.

Especies	Bovins	Ovins	Caprins
Nombre	22	10	4

Tableau n°54 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 2.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	multipares				
Nombre	7	8	2	0	5	22

Tableau n°55 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 2.

NB	NB de la boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL(l\j)	N° de lactation	Concentrés Kg(MB\j)		Grosses
								VL	Son	Foin d'avoine
1\	8346	P-N	650 2,01	1	1	28	Primipare	16.66	8.33	6.5
2\	8750	\	795 2,15	8	5	16	Multipare	9.33	4.66	\
3\	9758	\	709 2,07	6	1	43	\	26.66	13.33	\
4\	301	\	762 2,12	4	4	28	Primipare	16.66	8.33	\
5\	620	BDA	784 2,14	4	2	31	Multipare	18.66	9.33	\
6\	6866	P-N	795 2,15	6	5	38	\	19	11	\
7\	2003	P-R	762 2,12	7	2	31	Primipare	18.66	9.33	\
8\	6468	BDA	773 2,13	7	2	24	\	14	7	\
9\	5445	P-N	740 2,10	2	0	47	Multipare	30	15	\
10\	4601	BDA	751 2,11	8	5	21	Primipare	12	6	\
11\	6470	MB	740 2,10	6	5	31	Multipare	12	6	\
12\	4089	MB	817 2,17	7	5	30	\	18	9	\
13\	6724	P-R	709 2,07	8	6	21	Primipare	17.33	8.66	\
14\	2131	P-R	689 2,05	7	5	14	\	17.33	8.66	\

Exploitation :3**1. Lieu : Ghardaïa(Metlili)****2. Date :21_03_2008****Tableau n°56 : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 3.**

Aliments	Quantité[kg(MB\j)]	Surface cultivé	Prix(kg\MB)	Remarques
<i>2-Paille</i>	<i>60</i>		<i>8</i>	<i>Avolonté</i>
<i>4-VL</i>	<i>120</i>		<i>35DA</i>	<i>Apporté au mement de la traite</i>

Tableau n°57 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 3 :

<i>Aliment</i>	<i>S O N D J F M A M J J A</i>
<i>1-Paille</i>	<i>Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</i>
<i>2-VL</i>	<i>Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</i>

*A-3) la pierre à lécher :**Présente**Absente**B-l'animal:***Tableau n°58 : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 3.**

<i>Especies</i>	<i>Bovins</i>	<i>Ovins</i>	<i>Caprins</i>
<i>Nombre</i>	<i>19</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Tableau n°59 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 3.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	Multipares				
Nombre	1	8	6	0	4	19

Tableau n°60 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 3.

NB	NB dela boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL(l\j)	N°de lactation	Concentré Kg(MB\j) VL	Grosses Kg(MB\j)
									Paille
1\	1295	P-R	540 1,89	8	4	15	Multipare	14	6.66
2\	1986	B-A	620 1,98	5	2	22	\\	\\	\\
3\	0843	P-R	875 2,22	14	4	18	\\	\\	\\
4\	0953	\\	887 2,23	16	4	2	\\	8	\\
5\	3389	B-A	863 2,21	12	7	3	\\	8	\\
6\	0924	P-R	699 2,06	7	3	25	\\	14	\\
7\	0943	B-A	566 1,92	1	0	28	Primipare	\\	\\
8\	6805	\\	640 2,00	2	0	30	Multipare	\\	\\
9\	2509	P-R	828 2,18	8	4	18	\\	\\	\\

Exploitation :4**1. Lieu : Ghardaïa (EL Gaurtti)****2. Date :15_03_2008****Tableau n°61 : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 4.**

Aliments	Quantité [kg(MBj)]	Surface cultivé	Prix (kg\MB)	Remarques
<i>1-Foin d'avoine</i>	<i>180</i>	\\	<i>7DA</i>	<i>A volonté</i>
<i>2-VL</i>	<i>135</i>	\\	<i>35DA</i>	<i>Apporté au mêmement de la traite</i>
<i>3-orge</i>	<i>45</i>	\\	<i>23DA</i>	

Tableau n°62 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 4.

Aliment	<i>S O N D J F M A M J J A</i>
<i>1-Foin d'avoine</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>2-VL</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>3-Orge</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>

A-3) *la pierre à lécher :**Présente**Absente**B-l'animal:***Tableau n°63 : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 4.**

Especies	<i>Bovins</i>	<i>Ovins</i>	<i>Caprins</i>
Nombre	<i>24</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Tableau n°64 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 4.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	multipares				
Nombre	0	17	5	1	3	24

Tableau n°65 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 4.

NB	NB de la boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL(lj)	N°de lactation	Concentrés Kg(MB\j)		Grosses Kg(MB\j) Foin d'avoine
								VL	Orge	
1\	7690	P-N	740 2,10	8	5	14	Multipare	7,32	3,66	6.5
2\	1367	\\	730 2,09	8	5	12	\\	\\	\\	\\
3\	5190	P-R	679 2,04	3	0	23	\\	\\	\\	\\
4\	3906	\\	762 2,12	4	0	24	\\	\\	\\	\\
5\	3560		730 2,09	1	0	26	\\	10	5	\\
6\	6066	P-N	751 2,11	6	5	21	\\	10	5	\\
7\	273	P-R	863 2,21	9	6	11	\\	7,32	3,66	\\
8\	6098	P-N	851 2,20	5	0	24	\\	10	5	\\
9\	1495	\\	640 2,00	3	0	23	\\	10	5	\\
10\	1601	\\	877 2,22	8	5	17	\\	7,32	3,66	\\
11\	3070	\\	851 2,20	7	5	20	\\	7,32	3,66	\\
12\	1089	\\	689 2,05	8	7	14	\\	7,32	3,66	\\
13\	4020	\\	863 2,21	7	5	21	\\	10	5	\\
14\	932	\\	689 2,05	5	3	17	\\	7,32	3,66	\\
15\	990	P-R	620 1,98	7	6	14	\\	7,32	3,66	\\

Exploitation :5**1. Lieu : Ghardaïa (EL Gaurtti)****2. Date :19_03_2008****Tableau n°66 : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 5.**

Aliments	Quantité[kg(MB\j)]	Surface cultivé	Prix(kg\MB)	Remarques
<i>1-Orge en vert</i>	<i>75</i>	<i>½ ha</i>	<i>11DA</i>	<i>A volonté</i>
<i>2-Paille</i>	<i>75</i>		<i>8DA</i>	
<i>3-Luzerne</i>	<i>130</i>	<i>1 ha</i>	<i>4DA</i>	
<i>4-VL</i>	<i>140</i>		<i>30DA</i>	<i>Apporté au memment de la traite</i>

Tableau n°67 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 5.

Aliment	S O N D J F M A M J J A
<i>1-Orge en vert</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>2-Luzerne</i>	<i>XXXXX xx XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>3-Paille</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>4-VL</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>

A-3) la pierre à lécher :

*Présente**Absente***B-l'animal:****Tableau n°68 : Les espèces élevées au sein de l'exploitation 5.**

Especes	Bovins	Ovins	Caprins
Nombre	<i>17</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Tableau n°69 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 5.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	multipares				
Nombre	0	10	4	0	3	17

Tableau n°70 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 5.

NB	NB de la boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL(lj)	N°de lactation	Concentré Kg(MB\j) VL	Groussers Kg(MB\j)		
									Paille	Orge en Vert	Luzerne
1\	654	P-R	719 2,08	3	0	29	Multipare	14	7.5	7.5	13
2\	4406	\	709 2,07	2	0	30	\	\	\	\	\
3\	2283	\	679 2,04	5	0	32	\	\	\	\	\
4\	1987	\	740 2,10	9	6	17	\	\	\	\	\
5\	3004	\	751 2,11	3	0	32	\	\	\	\	\
6\	0076	\	730 2,09	3	0	32	\	\	\	\	\
7\	1409	\	709 2,07	2	0	33	\	\	\	\	\
8\	6098	\	828 2,18	2	0	28	\	\	\	\	\
9\	1109	P-N	817 2,17	10	7	4	\	\	\	\	\
10\	1677	P-R	851 2,20	8	7	9	\	\	\	\	\

Exploitation :6**1. Lieu : EL DAIA Ben Dahoi****2. Date :04_03_2008****Tableau n°71 : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 6.**

Aliments	Quantité[kg(MB\j)]	Surface cultivé	Prix(kg\MB)	Remarques
<i>1-avoine en vert</i>	<i>180</i>	<i>1/2 ha</i>	<i>7DA</i>	<i>Apporté au mêmement de la traite</i>
<i>2-Luzerne</i>	<i>144</i>	<i>1 ha</i>	<i>4DA</i>	
<i>3-VL</i>	<i>192</i>	<i> </i>	<i>30DA</i>	

Tableau n°72 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 6.

Aliment	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<i>1-Avoine en vert</i>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>2-Luzerne</i>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>3-Paille de blé</i>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>4-VL</i>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

A-3) la pierre à lécher :

*Présente**Absente***B-l'animal:****Tableau n°73 : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 6.**

Especies	Bovins	Ovins	Caprins
Nombre	34	140	10

Tableau n°74 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 6.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	Multipares				
Nombre	2	10	9	3	10	34

Tableau n°75 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 6.

NB	NB de la boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S- L(mois)	S- G(mois)	PL(l\j)	N°de lactation	Concentré Kg(MB\j) VL	Grosses Kg(MB\j)	
									Avoine	Luzerne
1\	1009	P-R	740 2,10	4	3	29	Multipare	16	15	12
2\	0098		630 1,99	5	3	22	Primipare			
3\	1598		773 2,13	9	6	15	Multipare			
4\	1980		611 1,97	7	4	19	Primipare			
5\	9678		828 2,18	7	6	11	Multipare			
6\	7798		863 2,21	5	3	20				
7\	1907		730 2,09	3	0	27				
8\	8997		730 2,09	1	0	25		08		
9\	9811		689 2,05	2	0	29		10		
10\	1966		762 2,12	6	3	17				
11\	9700		730 2,09	6	5	17				
12\	0076		850 2,20	4	3	23				

Exploitation :7

1. Lieu : EL Guerarra

2. Date : 27_03_2008

Tableau n° 76 : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 7.

Aliments	Quantité[kg(MB\j)]	Surface cultivé	Prix(kg\MB)	Remarques
<i>1-Foin d'avoine</i>	80	½ ha	3DA	<i>A volonté</i>
<i>3-Luzerne</i>	55	¼ ha	2DA	
<i>4-Aliment composé (Mais75%,R.datte 13% ,Son gros de blé 12%)</i>	180		24DA	

Tableau n°77 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 7 :

Aliment	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<i>1-Foin d'avoine.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>2-Luzerne</i>	X	X	X				X	X	X	X	X	X
<i>3-Aliment composé</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A-3) la pierre à lécher :

Présente

Absente

B-l'animal:**Tableau n°78** : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 7.

Especies	Bovins	Ovins	Caprins
Nombre	33	0	0

Tableau n°79 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 7.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	Multipares				
Nombre	4	18	5	1	5	33

Tableau n°80: Détails des vaches en production dans l'exploitation 7.

NB	NB dela boucle	Race	Pvif(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL(lj)	N°de lactation	Concentré Kg(MB\j) Aliment compose	Grosses Kg(MB\j)	
									F.avoine	Luzerne
1\	6240	P-N	806 2,16	5	4	18	Multipare	14	4.5	3
2\	4998	\	436 1,76	7	6	25	Primipare	\	\	\
3\	9903	\	850 2,20	9	7	10	Multipare	\	\	\
4\	1387	\	630 1,99	9	5	12	Primipare	\	\	\
5\	9904	\	611 1,97	9	7	12	\	\	\	\
6\	0876	\	863 2,21	8	3	15	Multipare	\	\	\
7\	1905	\	840 2,19	3	2	28	\	\	\	\
8\	0054	\	611 1,97	17	3	08	Primipare	08	\	\
9\	1941	\	689 2,05	3	0	25	Multipare	10	\	\
10\	6609	\	762 2,12	8	6	15	\	\	\	\
11\	1309	\	773 2,13	4	3	23	\	\	\	\
12\	0099	\	850 2,20	5	3	22	\	\	\	\
13\	3609	\	875 2,22	5	4	21	\	\	\	\
14\	0990	\	740 2,10	2	0	32	\	12	\	\
15\	4410	\	689 2,05	1	0	15	\	12	\	\
16\	1769	\	719 2,08	1	0	15	\	12	\	\
17\	2901	\	730 2,09	1	0	21	\	12	\	\

I. Exploitation : 81. **Lieu : EL Daya Ben Dahoi**2. **Date :26-03-08****Tableau n°81** : La disponibilité fourragère pour l'exploitation 8.

Aliments	Quantité(kgMB\j)	Surface cultivé	Prix	Remarques
<i>1-La luzerne</i>	<i>14</i>	<i>1 ha</i>	<i>3DA</i>	<i>Quantité in suffisante</i>
<i>2- La paille</i>	<i>60</i>	<i>X</i>	<i>5DA</i>	
<i>3-Le son de Blé</i>	<i>31,5</i>	<i>X</i>	<i>20DA</i>	
<i>4-VL</i>	<i>73,5</i>	<i>X</i>	<i>32DA</i>	<i>Complément</i>

Tableau n°82 : Le calendrier fourragère pour l'exploitation 8 .

Aliment	S O N D J F M A M J J A
<i>1-La Luzerne</i>	<i>XXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>2-La paille</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>3-Le son</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>
<i>4-VL</i>	<i>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</i>

A-3)La pierre à lécher :

*Présente**Absente***B-l'animal:****Tableau n°83** : Les espèces élevée au sein de l'exploitation 8.

Especes	Bovins	Ovins	Caprins
Nombre	15	0	0

Tableau n°84 : Les catégories Bovins dans l'exploitation 8.

Categories	Vaches laitières		Génisses	Taureaux	Veaux	Totale
	primipares	Multipares				
Nombre	0	7	2	0	6	15

Tableau n°85 : Détails des vaches en production dans l'exploitation 8.

N B	NB dela boucle	race	PV(kg) TP(m)	S-L mois	S-G mois	PL (l/j)	N°De L'actation	Complementation Kg(MB)		Grossier Kg(MB)	
								Son	VL	Paille	Luzerne
1\	11306	P.R	740 2,10	8	6	5	2	2,25	5,25	8,5	2
2\	0682	P.R	640 2,00	8	6	5	2	4,5	10,5	8,5	2
3\	5218	P.N	762 2,12	6	4	15	2	4,8	11,2	8,5	2
4\	1504	P.R	640 2,00	8	4	14	2	4,5	10,5	8,5	2
5\	83919	P.N	679 2,04	8	5	14	2	4,5	10,5	8,5	2
6\	01999	PR	679 2,04	4	3	17	2	4,5	10,5	8,5	2
7\	492	P.R	700 2,06	4	0	20	2	4,5	10,5	8,5	2

Exploitation : 2

Tableau n°95 : Les Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 2.

vache N°	Poids vif (kg)	Production (l j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	650	28	17,5	1825	155,2	78,25	17,36
2	795	16	13,558	1297,5	114,1	63,775	17,37
3	709	43	24,4456	2604,5	220,99	107,155	19,75
4	762	28	18,4408	1881	161,92	83,29	18,48
5	784	31	19,9156	2042	175,69	89,53	19,06
6	795	38	23,018	2397,5	205,4	102,275	20,01
7	762	31	19,7308	2031	174,37	88,54	18,84
8	773	24	16,8132	1686,5	145,98	76,785	18,11
9	740	47	26,426	2820	239,45	115,55	20,54
10	751	21	15,3384	1525,5	132,21	70,545	17,53
11	740	31	19,546	2020	173,05	87,55	18,62
12	817	30	19,7628	2008,5	173,52	89,265	19,27
13	709	21	14,9856	1504,5	129,69	68,655	17,11
14	689	14	11,8076	1144,5	99,44	55,505	16,07
Totalj	10476	403	261,2884	26788	2301,01	1176,67	258,12

Poids moyen : 748,285714

La production moyenne : 28,70L

Tableau n°96 : l'offre alimentaire journalière des aliments de l'exploitation 2:

L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Foin d'avoine	120	102	78	8760	360	300
Total grossiers	120	102	78	8760	360	300
Les concentrés :						
VL	220	195,8	321,2	16451,6	352	1205,6
Son de blé	110	95,7	80,3	73,7	176	1540
Total concentrés	330	291,5	401,5	16525,3	528	2745,6
Total C+G	450	393,5	479,5	25285,3	888	3045,6

Rations recommandées pour L'exploitation2 :

Tableau n°97 : Ration recommandée pour vache de 600kg produit 28l (exploitation 2)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	16,56	15,8976	1788,48	273,24	74,52	14,904	115
F.avoine	1,275	0,975	109,5	4,5	3,75	2,38	1,5
Son	0,435	0,365	0,335	0,8	7	X	0,5
VL	0,89	1,46	74,78	1,6	5,48	X	1

Besoins de la vaches	17,5	1825	155,2	78,25	17,36
L'offre nutritionnelle	18,3034	1892,635	280,26	88,32	17,28

Tableau n°98 : Ration recommandée pour vache de 700kg produit 14l (exploitation 2).

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,8	10,368	1166,4	178,2	48,6	9,72	75
F.avoine	3,4	2,6	292	12	10	5,68	4
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,8076	1144,5	99,44	55,505	16,07
L'offre nutritionnelle	11,9168	1243,84	190,52	52,12	16,056

Tableau n°99 : Ration recommandée pour vache de 800 kg produit 16l, (exploitation 2).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	12,816	12,30336	1384,128	211,464	57,672	11,5344	89
F.avoine	2,975	2,275	255,5	10,5	8,75	5,42	3,5
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	13,558	1297,5	114,1	63,775	17,37
L'offre nutritionnelle	13,65856	1451,888	222,244	60,752	17,0784

Exploitation 3 :**Tableau n°100 : Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 3**

vache N°	Poids vif	Production l\j	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	540	15	10,986	1120	94,65	50,55	14,7
2	620	22	14,668	1510	128,5	66,4	16,34
3	875	18	15,09	1437,5	127,2	70,875	18,41
4	887	2	8,3108	643,5	61,52	43,415	16,61
5	863	3	8,5392	681,5	64,23	44,085	16,49
6	699	25	16,6216	1699,5	145,69	75,205	17,49
7	566	28	16,7944	1783	150,16	74,47	16,52
8	640	30	18,276	1920	162,9	81,3	17,5
9	828	20	15,5552	1514	132,68	72,26	18,18
Totalj	6518	163	124,8412	12309	1067,53	578,56	152,24

Le poids moyen des vaches et de: 724,22kg

La production moyenne : 18,11 L

Tableau n°101 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 3.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Paille	60	8,64	23,232	1161,6	184,8	52,8
Total grossiers	60	8,64	23,232	1161,6	184,8	52,8
2- Les concentrés :						
VL	120	106,8	175,2	8973,6	192	657,6
Total concentrés	120	106,8	175,2	8973,6	192	657,6
Total C+G	180	115,44	198,432	10135,2	376,8	710,4

Rations recommandées pour L'exploitation3 :

Tableau n°102 : Ration recommandée pour de vache 550 kg produit 15, (exploitation 3).

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,368	9,95328	1119,744	171,072	46,656	9,3312	72
Pailles	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vaches	10,986	1120	94,65	50,55	14,7
L'offre nutritionnelle	11,11488	1177,824	180,312	49,296	14,0832

Tableau n°103 : Ration recommandée pour vache de 650 kg produit 22l, (exploitation 3).

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	14,544	13,96224	1570,752	239,976	65,448	13,0896	101
Pailles	1,76	0,7744	38,72	6,16	1,76	3,168	2
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	14,668	1510	128,5	66,4	16,34
L'offre nutritionnelle	14,73664	1609,472	246,136	67,208	16,2576

Tableau n°104 : Ration recommandée pour vache de 700 kg produit 25 l, (exploitation 3).

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	16,848	16,17408	1819,584	277,992	75,816	15,1632	117
Pailles	0,88	0,3872	19,36	3,08	0,88	1,584	1
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	16,6216	1699,5	145,69	75,205	17,49
L'offre nutritionnelle	16,56128	1838,944	281,072	76,696	16,7472

Tableau n°105: Ration recommandée pour vache de 850 kg produit 21 l, (exploitation 3).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	6,048	5,80608	653,184	99,792	27,216	5,4432	42
Pailles	5,72	2,5168	125,84	20,02	5,72	10,296	6,5
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	8,3108	643,5	61,52	43,415	16,61
L'offre nutritionnelle	8,32288	779,024	119,812	32,936	15,7392

Exploitation 4 :**Tableau n°106 :** Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 4.

vache N°	Poids vif (kg)	Production (l\j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	740	14	12,236	1170	102,5	57,8	16,58
2	730	12	11,292	1065	93,6	53,85	16,24
3	679	23	15,5936	1589,5	136,19	70,805	17,05
4	762	24	16,7208	1681	145,32	76,29	18
5	730	26	17,312	1765	151,7	78,35	17,92
6	751	21	15,3384	1525,5	132,21	70,545	17,53
7	863	11	11,9792	1081,5	97,43	58,085	17,45
8	851	24	17,4684	1725,5	150,66	80,295	18,89
9	640	23	15,266	1570	133,85	69,05	16,66
10	877	17	14,6768	1388,5	123,17	69,215	18,31
11	851	20	15,7484	1525,5	134,06	73,295	18,41
12	689	14	11,8076	1144,5	99,44	55,505	16,07
13	863	21	16,2792	1581,5	138,93	75,585	18,65
14	689	17	13,0976	1294,5	111,89	60,755	16,43
15	620	14	11,228	1110	95,3	52,4	15,38
Total\j	11335	281	216,044	21217,5	1846,25	1001,825	259,57

Le poids moyen des vaches est de: 755,66kg

La production moyenne : 18,73 L

Tableau n°107 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 4.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Foin d'avoine	180	153	117	13140	540	450
Total grossiers	180	153	117	13140	540	450
2- Les concentrés :						
VL	135	120,15	197,1	10095,3	216	739,8
Orge en graine	45	39,105	45	3105	31,5	180
Total concentrés	180	159,255	242,1	13200,3	247,5	919,8
Total C+G	360	312,255	359,1	26340,3	787,5	1369,8

Rations recommandées pour L'exploitation4 :

Tableau n°108 : Ration recommandée pour vache de 600 kg produit 14l, (exploitation 4).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,224	9,81504	1104,192	168,696	46,008	9,2016	71
F.avoine	3,4	2,6	292	12	10	3,68	4
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoin de la vache	11,228	1110	95,3	52,4	15,38
L'offre nutritionnelle	11,36384	1181,632	181,016	49,528	15,5376

Tableau n°109 : Ration recommandée pour vache de 700 kg produit 12l, (exploitation 4).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,8	10,368	1166,4	178,2	48,6	9,72	75
F.avoine	3,4	2,6	292	12	10	3,68	4
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoin de la vache	11,8076	1144,5	99,44	55,505	16,07
L'offre nutritionnelle	11,9168	1243,84	190,52	52,12	16,056

Tableau n°110 : Ration recommandée pour vache de 750 kg produit 12l, (exploitation 4).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,08	9,6768	1088,64	166,32	45,36	9,072	70
F.avoine	3,825	2,925	328,5	13,5	11,25	4,14	4,5
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoin de la vache	11,292	1065	93,6	53,85	16,24
L'offre nutritionnelle	11,4192	1175,76	180,18	49,32	16,2

Tableau n°111 : Ration recommandée pour vache de 850kg produit 111, (exploitation 4).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,512	10,09152	1135,296	173,448	47,304	9,4608	73
F.avoine	4,25	3,25	365	15	12,5	5,6	5
Orge en gr	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,9792	1081,5	97,43	58,085	17,45
L'offre nutritionnelle	12,02752	1232,096	188,848	51,704	17,3808

Exploitation 5 :**Tableau n°112 : Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 5.**

vache N°	Poids vif (kg)	Qui Produit (l/j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	719	29	18,5096	1909,5	163,49	83,105	18,17
2	709	30	18,8556	1954,5	167,04	84,405	18,19
3	679	32	19,4636	2039,5	173,54	86,555	18,13
4	740	17	13,526	1320	114,95	63,05	16,94
5	751	32	20,0684	2075,5	177,86	89,795	18,85
6	730	32	19,892	2065	176,6	88,85	18,64
7	709	33	20,1456	2104,5	179,49	89,655	18,55
8	828	28	18,9952	1914	165,88	86,26	19,14
9	817	4	8,5828	708,5	65,62	43,765	16,15
10	851	9	11,0184	975,5	88,41	54,045	17,09
Total\j	7533	246	169,0572	17066,5	1472,88	769,485	162,76

Le poids moyen des vaches et de: 753,3kg

La production moyenne : 20,75 L

Tableau n°113 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 5.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Luzerne	130	18,72	17,9712	2021,76	308,88	84,24
Paille	75	66	29,04	1452	231	66
Orge en vert	75	17,4	54	4050	187,5	225
Total grossiers	280	83,4	101,0112	7523,76	727,38	375,24
2- Les concentrés :						
VL	140	124,6	204,4	10469,2	224	767,2
Total concentrés	140	124,6	204,4	10469,2	224	767,2
Total C+G	420	208	305,4112	17992,96	951,38	1142,44

Rations recommandées pour L'exploitation5 :

Tableau n°114 : Ration recommandée pour vache de 700 kg produit 29l, (exploitation 5).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	15,84	15,2064	1710,72	261,36	71,28	14,256	110
Pailles	0	0	0	0	0	0	0
Orge en vert	0,696	2,16	162	7,5	9	3,09	3
VL	0,89	1,46	74,78	1,6	5,48	0	1

Besoins de vache	18,5096	1909,5	163,49	83,105	18,17
L'offre nutritionnelle	18,8264	1947,5	270,46	85,76	17,346

Tableau n°115 : Ration recommandée pour vache de 750kg produit 17l, (exploitation 5).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	11,52	11,0592	1244,16	190,08	51,84	10,368	80
Pailles	0	0	0	0	0	0	0
Orge en vert	0,812	2,52	189	8,75	10,5	3,605	3,5
VL	0	0	0	0	0	0	0

Besoins de la vache	13,526	1320	114,95	63,05	16,94
L'offre nutritionnelle	13,5792	1433,16	198,83	62,34	13,973

Tableau n°116 : Ration recommandée pour vache de 850 kg produit 4l, (exploitation 5).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	5,04	4,8384	544,32	83,16	22,68	4,536	35
Pailles	0	0	0	0	0	0	0
Orge en vert	1,276	3,96	297	13,75	16,5	5,665	5,5
VL	0	0	0	0	0	0	0

Besoins de vache	8,5828	708,5	65,62	43,765	16,15
L'offre nutritionnelle	8,7984	841,32	96,91	39,18	10,201

Exploitation 6:**Tableau n°117 : Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 6.**

vache N°	Poids vif (kg)	Production l\j	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	740	29	18,686	1920	164,75	84,05	18,38
2	630	22	14,752	1515	129,1	66,85	16,44
3	773	15	12,9432	1236,5	108,63	61,035	17,03
4	611	19	13,3024	1355,5	115,51	60,745	15,89
5	828	11	11,6852	1064	95,33	56,51	17,1
6	863	20	15,8492	1531,5	134,78	73,835	18,53
7	730	27	17,742	1815	155,85	80,1	18,04
8	730	25	16,882	1715	147,55	76,6	17,8
9	689	29	18,2576	1894,5	161,69	81,755	17,87
10	762	17	13,7108	1855	116,27	64,04	0
11	730	17	13,442	1831	114,35	62,6	0
12	850	23	17,03	1993	146,45	78,5	0
Total\j	8936	254	184,2824	22047	1590,26	846,62	157,08

Le poids moyen des vaches et de: 744,666667kg

La production moyenne : 21,1 L

Tableau n°118 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 6.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Luzerne	144	20,736	19,90656	2239,488	342,144	93,312
Avoine	180	57,24	37,8	2340	630	450
Total grossiers	324	57,24	57,70656	4579,488	972,144	543,312
2- Les concentrés :						
VL	192	170,88	280,32	14357,76	307,2	1052,16
Total concentrés	192	170,88	280,32	14357,76	307,2	1052,16
Total C+G	516	228,12	338,02656	18937,248	1279,344	1595,472

Rations recommandées pour L'exploitation6 :**Tableau n°119 :** Ration recommandée pour vache de 650 kg produit 19l, (exploitation 6).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	12,528	12,02688	1353,024	206,712	56,376	11,2752	87
Avoine	0,636	0,42	26	7	5	0,66	2
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	13,3024	1355,5	115,51	60,745	15,89
L'offre nutritionnelle	13,48688	1354,364	209,912	84,376	11,9352

Tableau n°120 : Ration recommandée pour vache de 750 kg produit 15l, (exploitation 6).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	11,664	11,19744	1259,712	192,456	52,488	10,4976	81
Avoine	0,795	0,525	32,5	8,75	6,25	0,825	2,5
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	12,9432	1236,5	108,63	61,035	17,03
L'offre nutritionnelle	13,02244	1261,387	196,456	87,488	11,3226

Tableau n°121 : Ration recommandée pour vache de 850 kg produit 11l, (exploitation 6).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	9,936	9,53856	1073,088	163,944	44,712	8,9424	69
Avoine	0,954	0,63	39	10,5	7,5	0,99	3
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,6852	1064	95,33	56,51	17,1
L'offre nutritionnelle	11,72856	1075,098	168,744	86,712	9,9324

Exploitation 7:**Tableau n°122 :** Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 7.

vache N°	Poids vif (kg)	Production (l\j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	806	18	14,5104	1403	123,06	67,77	17,72
2	436	25	14,4124	1568	129,91	63,37	14,86
3	850	10	11,44	1025	92,5	55,75	17,2
4	630	12	10,452	1015	87,6	49,35	15,24
5	611	12	10,2924	1005,5	86,46	48,495	15,05
6	863	15	13,6992	1281,5	114,03	65,085	17,93
7	840	28	19,096	1920	166,6	86,8	19,26
8	611	8	8,5724	805,5	69,86	41,495	14,57
9	689	25	16,5376	1694,5	145,09	74,755	17,39
10	762	15	12,8508	1231	107,97	60,54	16,92
11	773	23	16,3832	1636,5	141,83	75,035	17,99
12	850	22	16,6	1625	142,3	76,75	18,64
13	875	21	16,38	1587,5	139,65	76,125	18,77
14	740	32	19,976	2070	177,2	89,3	18,74
15	689	15	12,2376	1194,5	103,59	57,255	16,19
16	719	15	12,4896	1209,5	105,39	58,605	16,49
17	730	21	15,162	1515	130,95	69,6	17,32
Total\j	11025	317	241,0916	23787	2063,99	1116,08	149,22

Le poids moyen des vaches et de: 733,7666kg

La production moyenne : 18,73 L

Tableau n°123 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 7.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Luzerne	55	7,92	7,6032	855,36	130,68	35,64
Foin d'avoine	80	68	52	5840	240	200
Total grossiers	135	68	59,6032	6695,36	370,68	235,64
2- Les concentrés :						
A. Composé	220	190,542	224,818	20189,4	95,26	977,9
Total concentrés	220	190,542	224,818	20189,4	95,26	977,9
Total C+G	355	258,542	284,4212	26884,76	465,94	1213,54

Rations recommandées pour L'exploitation 7 :

Tableau n°124 : Ration recommandée pour vache de 450 kg produit 25l, (exploitation 7).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	14,112	13,54752	1524,096	232,848	63,504	12,7008	98
F. Avoine	0,85	0,65	73	3	2,5	0,92	1
A. Composé	0,43305	0,51095	45,885	0,2165	2,2225	X	0,5

Besoins de la vache	14,4124	1568	129,91	63,37	14,86
L'offre nutritionnelle	15,00752	1562,156	235,248	80,244	13,6208

Tableau n°125 : Ration recommandée pour vache de 650 kg produit 08l, (exploitation 7).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	8,352	8,01792	902,016	137,808	37,584	7,5168	58
F. Avoine	0,85	0,65	73	3	2,5	0,92	1
A. Composé	0	0	0	0	0	0	0

Besoin de la vache	8,5724	805,5	69,86	41,495	14,57
L'offre nutritionnelle	8,66792	975,016	140,808	40,084	8,4368

Tableau n°126 : Ration recommandée pour vache de 750 kg produit 15l, (exploitation 7).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	8,64	8,2944	933,12	142,56	38,88	7,776	60
F.Avoine	5,95	4,55	511	21	17,5	6,44	7
A.Composé	0	0	0	0	0	0	0

Besoin de la vache	12,8508	1231	107,97	60,54	14,57
L'offre nutritionnelle	12,8444	1444,12	163,56	56,38	14,216

Tableau n°127 : Ration recommandée pour vache de 850 kg produit 10l, (exploitation 7).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	7,92	7,6032	855,36	130,68	35,64	7,128	65
F. Avoine	5,1	3,9	438	18	15	5,52	6
A. Composé	0	0	0	0	0	0	0

Besoin de la vache	11,44	1025	92,5	55,75	17,2
L'offre nutritionnelle	11,5032	1293,36	148,68	50,64	12,648

Exploitation 8:**Tableau n°128 :** Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 8.

vache N°	Poids vif (kg)	Production (l \j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	740	5	7,99	720	65,15	42,05	14
2	640	5	7,39	670	59,15	37,55	13
3	762	15	12,422	1231	107,97	60,54	17,4
4	640	14	11,26	1120	96,5	53,3	16,3
5	679	14	11,494	1139,5	98,84	55,055	16,9
6	679	17	12,784	1289,5	111,29	60,305	17
7	700	20	14,2	1450	125	66,5	17,5
Total\j	4840	90	77,54	7620	663,9	375,3	

Le poids moyen des vaches et de: 733,7666kg

La production moyenne : 18,73 L

Tableau n°129 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 8.

1-Grossiers:						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Luzerne	14,22	2,04768	1,9657728	221,14944	33,78672	9,21456
Paille	60	52,8	22,17	1161,6	105,6	52,8
T.grossiers	74,22	54,84768	24,1357728	1382,74944	139,38672	62,01456
2-Concentrés:						
Son de blé	31,5	27,4	23,016	2329	43,84	383,6
VL	73,5	65,415	107,31	5496,33	117,6	402,78
T.concentrés	105	92,815	130,326	7825,33	161,44	786,38
Total\J	179,22	147,66268	154,461773	9208,07944	300,82672	848,39456

Rations recommandées pour L'exploitation 8:**Tableau n°130:**Ration recommandée pour vache de 650kg produit 5l, (exploitation 8).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL\KgMB	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	9,792	9,40032	1057,536	161,568	44,064	8,8128	68
Paille	1,76	0,7744	38,72	6,16	1,76	3,168	2
son	0,435	0,365	0,335	0,8	7	X	0,5
VL	0,445	0,73	37,39	0,8	2,74	X	0,5

Besoins de la Vache ⁴	11,26	1120	96,5	53,3	16,3
L'offre nutritionnelle	11,26972	1133,981	169,328	55,564	11,9808

Tableau n°131 : Ration recommandée pour vache de 700kg produit 20l, (exploitation 8).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,248	12,71808	1430,784	218,592	59,616	11,9232	92
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0,445	0,73	37,39	0,8	2,74	X	0,5

Besoins de la Vache ⁷	14,2	1450	125	66,5	17,5
L'offre nutritionnelle	14,42172	1464,381	219,928	69,404	16,1568

Tableau n°132 : Ration recommandée pour vache de 750 kg produit 5l, (exploitation 8).

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,68	13,1328	1477,44	225,72	61,56	12,312	95
Paille	3,96	1,7424	87,12	13,86	3,96	7,128	4,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la Vache ¹	7,99	720	65,15	42,05	14
L'offre nutritionnelle	8,10144	802,512	123,156	33,768	13,0896

Les rations pratiques Pour La production de 20 l de Lait:

Tableau n°133 : Ration pratique pour vache de 750kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL\KgMB	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,68	13,1328	1477,44	225,72	61,56	12,312	95
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0,435	0,365	0,335	0,8	7	X	0,5
VL	0,445	0,73	37,39	0,8	2,74	X	0,5

Besoins de la Vache ³	14,622	1471	354,714	68,54	17,4
L'offre nutritionnelle	14,6982	1493,915	131,5	93,16	16,416

Tableau n°134 : Ration recommandée pour vache de 650kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	12,96	12,4416	1399,68	213,84	58,32	11,664	90
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0,435	0,365	0,335	0,8	7	X	0,5
VL	0,623	1,022	52,346	1,12	3,836	X	0,7

Besoins de la Vache ^{4,5,6}	14,544	1481,5	125,69	66,705	16,9
L'offre nutritionnelle	14,85196	1494,889	222,624	71,148	16,2864

Tableau n°135 : Ration recommandée pour vache de 700kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,248	12,71808	1430,784	218,592	59,616	11,9232	92
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0,445	0,73	37,39	0,8	2,74	X	0,5

Besoins de la Vache ⁷	14,2	1450	125	66,5	17,5
L'offre nutritionnelle	14,42172	1464,381	219,928	69,404	16,1568

Ration progressif Pour La production de 20l de Lait:

Tableau n°136 : Ration progressif (1) pour vache de 750kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL\KgMB	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	7,92	7,6032	855,36	130,68	35,64	7,128	55
Paille	5,72	2,5168	125,84	20,02	5,72	10,296	6,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	6,675	10,95	560,85	12	41,1	X	7,5

Besoins de la Vache ³	14,622	1471	354,714	68,54	17,4
L'offre nutritionnelle	20,51	1479,5	131,5	93,16	16,9

Tableau n°137 : Ration progressif (1) pour vache de 650kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	7,344	7,05024	793,152	121,176	33,048	6,6096	51
Paille	5,72	2,5168	125,84	20,02	5,72	10,296	6,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	7,12	11,68	598,24	12,8	43,84	X	8

Besoins de la Vache ^{4,5,6}	14,544	1481,5	125,69	66,705	16,9
L'offre nutritionnelle	21,24	1517,2	153,9	82,6	16,2864

Tableau n°138: Ration progressif (1) pour la vache de 700 kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	7,632	7,32672	824,256	125,928	34,344	6,8688	53
Paille	5,72	2,5168	125,84	20,02	5,72	10,296	6,5
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	6,675	10,95	560,85	12	41,1	X	7,5

Besoins de la Vache ⁷	14,2	1450	125	66,5	17,5
L'offre nutritionnelle	20,51	1479,8	131,5	93,16	16,9

Tableau n°139 :Ration progressif (2) pour vache de 750 kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL\KgMB	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	11,232	10,78272	1213,056	185,328	50,544	10,1088	78
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	3,115	5,11	261,73	5,6	19,18	X	3,5

Besoins de la Vache ³	14,622	1471	354,714	68,54	17,4
L'offre nutritionnelle	16,55	1464,7	189,6	69	15

Tableau n°140:Ration progressif (2) pour la vache de 650kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,512	10,09152	1135,296	173,448	47,304	9,4608	73
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	3,56	5,84	299,12	6,4	21,92	X	4

Besoins de la Vache ^{4,5,6}	14,544	1481,5	125,69	66,705	16,9
L'offre nutritionnelle	17,28	1502,17	190,6	72,3	15

Tableau n°141 : Ration progressif (2) pour vache de 700kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,944	10,50624	1181,952	180,576	49,248	9,8496	76
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	3,115	5,11	261,73	5,6	19,18	X	3,5

Besoins de la Vache ⁷	14,2	1450	125	66,5	17,5
L'offre nutritionnelle	16,55	1464,7	169,6	69	15

Tableau n°142 : Ration progressif (3) pour vache de 750 kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL\KgMB	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	12,24	11,7504	1321,92	201,96	55,08	11,016	85
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	2,225	3,65	186,95	4	13,7	X	2,5

Besoins de la Vache ³	14,622	1471	354,714	68,54	17,4
L'offre nutritionnelle	16,06	1498,87	204,86	68,6	15,91

Tableau n°143: Ration progressif (3) pour vache de 650 kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	11,52	11,0592	1244,16	190,08	51,84	10,368	80
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	2,225	3,65	186,95	4	13,7	X	2,5

Besoins de la Vache ^{4,5,6}	14,544	1481,5	125,69	66,705	16,9
L'offre nutritionnelle	16,06	1498,87	204,86	68,6	15,91

Tableau n°144: Ration progressif (3) pour vache de 700 kg pour la production de 20l de lait.

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	11,952	11,47392	1290,816	197,208	53,784	10,7568	83
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	1,78	2,92	149,56	3,2	10,96	X	2

Besoins de la Vache ⁷	14,2	1450	125	66,5	17,5
L'offre nutritionnelle	15,33	1461,64	204,06	65,88	15,91

N.B : La complémentation par les concentrés :

- Exploitations : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 : 0,6 kg de VL/l de lait en plus /vache.

-Exploitation : 7 : 0,55 kg d'aliment composé /l de lait en plus/vache.

Annexe 2 : Les besoins, l'offre des aliments et les rations recommandées pour les exploitations étudiées

Exploitation 1:

Tableau n°86 : Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 1.

Vache N°	Poids vif (kg)	Production (l,j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	466	15	10,3644	1083	90,21	47,22	13,96
2	795	20	15,278	1497,5	130,7	70,775	17,85
3	620	20	13,808	1410	120,2	62,9	16,1
4	640	22	14,836	1520	129,7	67,3	16,54
5	689	14	11,8076	1144,5	99,44	55,505	16,07
6	699	15	12,3216	1199,5	104,19	57,705	16,29
7	669	22	15,0796	1534,5	131,44	68,605	16,83
8	740	21	15,246	1520	131,55	70,05	17,42
9	828	25	17,7052	1764	153,43	81,01	18,78
10	669	17	12,9296	1284,5	110,69	59,855	16,23
11	740	22	15,676	1570	135,7	71,8	17,54
12	659	23	15,4256	1579,5	134,99	69,905	16,85
13	548	16	11,4832	1174	99,28	52,66	14,9
14	679	14	11,7236	1139,5	98,84	55,055	15,97
15	740	7	9,226	820	73,45	45,55	15,74
16	640	15	11,826	1170	100,65	55,05	15,7
17	689	6	8,3676	744,5	66,24	41,505	15,11
Total\j	11510	294	223,104	22155	1910,7	1032,45	277,88

Le poids moyen des vaches et de: 777,05kg

La production moyenne : 17,30 L

Tableau n°87 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 1.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg	Total	Total UFL	Total	Total (g)Ca	Total (g)P

	MB	KgMS		(g)PDI		
Paille	180	25,92	69,696	3484,8	554,4	158,4
Total grossiers	180	25,92	69,696	3484,8	554,4	158,4
2- Les concentrés :						
VL	240	213,6	350,4	17947,2	384	1315,2
Son de blé	80	69,6	58,4	53,6	128	1120
Total concentrés	320	283,2	408,8	18000,8	512	2435,2
Total C+G	500	309,12	478,496	21485,6	1066,4	2593,6

Rations recommandées pour L'exploitation 1:

Tableau n°88 : Ration recommandée pour vache de 450kg produit 25l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg \J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	9,648	9,26208	1041,984	159,192	43,416	8,6832	67
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	10,3644	1083	90,21	47,22	13,96
L'offre nutritionnelle	10,42368	1100,064	168,432	46,056	13,4352

Tableau n°89 : Ration recommandée pour vache de 550 kg produits 16 l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,8	10,368	1166,4	178,2	48,6	9,72	75
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,4832	1174	99,28	52,66	14,9
L'offre nutritionnelle	11,5296	1224,48	187,44	51,24	14,472

Tableau n°90 : Ration recommandée pour vache de 600kg produit 20l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS	Valeur alimentaire	UEL	QMB(Kg)\J
---------	------	--------------------	-----	-----------

	KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,392	12,85632	1446,336	220,968	60,264	12,0528	93
Paille	2,2	0,968	48,4	7,7	2,2	3,96	2,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	13,808	1410	120,2	62,9	16,1
L'offre nutritionnelle	13,82432	1494,736	228,668	62,464	16,0128

Tableau n°91 : Ration recommandée pour vache de 650 kg produits 15 l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,944	10,50624	1181,952	180,576	49,248	9,8496	76
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,826	1170	100,65	55,05	15,7
L'offre nutritionnelle	11,86144	1249,712	191,356	52,328	15,3936

Tableau n°92 : Ration recommandée pour vache de 700kg produit 6l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	6,336	6,08256	684,288	104,544	28,512	5,7024	44
Paille	5,28	2,3232	116,16	18,48	5,28	9,504	6
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	8,3676	744,5	66,24	41,505	15,11
L'offre nutritionnelle	8,40576	800,448	123,024	33,792	15,2064

Tableau n°93 : Ration recommandée pour vache de 750 produit 7l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	7,488	7,18848	808,704	123,552	33,696	6,7392	52
Paille	4,84	2,1296	106,48	16,94	4,84	8,712	5,5

son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	9,226	820	73,45	45,55	15,74
L'offre nutritionnelle	9,31808	915,184	140,492	38,536	15,4512

Tableau n°94 : Ration recommandée pour vache de 800kg produit 20l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	14,976	14,37696	1617,408	247,104	67,392	13,4784	104
Paille	2,2	0,968	48,4	7,7	2,2	3,96	2,5
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	15,278	1497,5	130,7	70,775	17,85
L'offre nutritionnelle	15,34496	1665,808	254,804	69,592	17,4384

Annexe 03 : Reportage photographique.



OULED Haddar.H 2008

Apport à point des concentrés



OULED Haddar.H 2008

Culture d'avoine sous palmier



OULED Haddar.H 2008

Stockage de VL



OULED Haddar.H 2008

La pierre à lécher



OULED Haddar.H 2008

Broyeur de capacité 1Q



OULED Haddar.H 2008

Luzerne stade 30 cm



Stockage de foin d'avoine

Annexe 2 : Les besoins, l'offre des aliments et les rations recommandées pour les exploitations étudiées

Exploitation 1:

Tableau n°86 : Besoins nutritionnels des vaches de l'exploitation 1.

Vache N°	Poids vif (kg)	Production (l\j)	besoins nutritionnels				UEL
			UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)	
1	466	15	10,3644	1083	90,21	47,22	13,96
2	795	20	15,278	1497,5	130,7	70,775	17,85
3	620	20	13,808	1410	120,2	62,9	16,1
4	640	22	14,836	1520	129,7	67,3	16,54
5	689	14	11,8076	1144,5	99,44	55,505	16,07
6	699	15	12,3216	1199,5	104,19	57,705	16,29
7	669	22	15,0796	1534,5	131,44	68,605	16,83
8	740	21	15,246	1520	131,55	70,05	17,42
9	828	25	17,7052	1764	153,43	81,01	18,78
10	669	17	12,9296	1284,5	110,69	59,855	16,23
11	740	22	15,676	1570	135,7	71,8	17,54
12	659	23	15,4256	1579,5	134,99	69,905	16,85
13	548	16	11,4832	1174	99,28	52,66	14,9
14	679	14	11,7236	1139,5	98,84	55,055	15,97
15	740	7	9,226	820	73,45	45,55	15,74
16	640	15	11,826	1170	100,65	55,05	15,7
17	689	6	8,3676	744,5	66,24	41,505	15,11
Total\j	11510	294	223,104	22155	1910,7	1032,45	277,88

Le poids moyen des vaches et de: 777,05kg

La production moyenne : 17,30 L

Tableau n°87 : l'offre alimentaire journalière de l'exploitation 1.

1-Les fourrages grossiers :						
L'aliment	TotalKg MB	Total KgMS	Total UFL	Total (g)PDI	Total (g)Ca	Total (g)P
Paille	180	25,92	69,696	3484,8	554,4	158,4
Total grossiers	180	25,92	69,696	3484,8	554,4	158,4
2- Les concentrés :						
VL	240	213,6	350,4	17947,2	384	1315,2
Son de blé	80	69,6	58,4	53,6	128	1120
Total concentrés	320	283,2	408,8	18000,8	512	2435,2
Total C+G	500	309,12	478,496	21485,6	1066,4	2593,6

Rations recommandées pour L'exploitation 1:

Tableau n°88 : Ration recommandée pour vache de 450kg produit 25l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg \J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	9,648	9,26208	1041,984	159,192	43,416	8,6832	67
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	10,3644	1083	90,21	47,22	13,96
L'offre nutritionnelle	10,42368	1100,064	168,432	46,056	13,4352

Tableau n°89 : Ration recommandée pour vache de 550 kg produits 16 l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,8	10,368	1166,4	178,2	48,6	9,72	75
Paille	2,64	1,1616	58,08	9,24	2,64	4,752	3
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,4832	1174	99,28	52,66	14,9
L'offre nutritionnelle	11,5296	1224,48	187,44	51,24	14,472

Tableau n°90 : Ration recommandée pour vache de 600kg produit 20l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	13,392	12,85632	1446,336	220,968	60,264	12,0528	93
Paille	2,2	0,968	48,4	7,7	2,2	3,96	2,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	13,808	1410	120,2	62,9	16,1
L'offre nutritionnelle	13,82432	1494,736	228,668	62,464	16,0128

Tableau n°91 : Ration recommandée pour vache de 650 kg produits 15 l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	10,944	10,50624	1181,952	180,576	49,248	9,8496	76
Paille	3,08	1,3552	67,76	10,78	3,08	5,544	3,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	11,826	1170	100,65	55,05	15,7
L'offre nutritionnelle	11,86144	1249,712	191,356	52,328	15,3936

Tableau n°92 : Ration recommandée pour vache de 700kg produit 6l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	6,336	6,08256	684,288	104,544	28,512	5,7024	44
Paille	5,28	2,3232	116,16	18,48	5,28	9,504	6
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	8,3676	744,5	66,24	41,505	15,11
L'offre nutritionnelle	8,40576	800,448	123,024	33,792	15,2064

Tableau n°93 : Ration recommandée pour vache de 750 produit 7l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS KgJ	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	7,488	7,18848	808,704	123,552	33,696	6,7392	52
Paille	4,84	2,1296	106,48	16,94	4,84	8,712	5,5
son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	9,226	820	73,45	45,55	15,74
L'offre nutritionnelle	9,31808	915,184	140,492	38,536	15,4512

Tableau n°94 : Ration recommandée pour vache de 800kg produit 20l, (exploitation 1)

Aliment	Q MS Kg\J	Valeur alimentaire				UEL	QMB(Kg)\J
		UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)		
Luzerne	14,976	14,37696	1617,408	247,104	67,392	13,4784	104
Paille	2,2	0,968	48,4	7,7	2,2	3,96	2,5
Son	0	0	0	0	0	X	0
VL	0	0	0	0	0	X	0

Besoins de la vache	15,278	1497,5	130,7	70,775	17,85
L'offre nutritionnelle	15,34496	1665,808	254,804	69,592	17,4384

DIAGNOSTIC DE LA PRATIQUE DE L'ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES DANS LA RÉGION DE GHARDAÏA

Résumé :

En vue de caractériser l'alimentation des vaches laitières au niveau de la région de Gharđaia, 8 exploitations sont étudiées de point de vue pratique d'alimentation. La taille moyenne des cheptels est de 23.5 vaches. Ces dernières reçoivent des rations déséquilibrées sur le plan protéo-énergétique, le taux de MS des concentrés dépasse par fois 93% de MS total de la ration, et par conséquent la totalité des rations contiennent des gaspillages énormes qui dépassent par fois les 100%. Les rations pratiquées au sein de la 8^{ème} exploitation confirment l'influence positive de la bonne maîtrise de l'alimentation sur le niveau de production. Les charges alimentaires sont tributaires du niveau de gaspillage et seules 37,5 % des exploitations laitières enquêtées paraissent enregistrer une rentabilité au regard du prix de reprise proposés par les pouvoirs publics (22 DA). Et dans 62,5% des cas, la rentabilité ne semble être obtenue qu'au prix des aides consenties par l'Etat soit 7 DA le litre de lait.

Mots clés: alimentation, ration, gaspillage, lait, vache laitière, Gharđaia.

Diagnostic in the practice of dairy cows

Résumé :

En vue de caractériser l'alimentation des vaches laitières au niveau de la région de Gharđaia, 8 exploitations sont étudiées de point de vue pratique d'alimentation. La taille moyenne des cheptels est de 23.5 vaches. Ces dernières reçoivent des rations déséquilibrées sur le plan protéo-énergétique, le taux de MS des concentrés dépasse par fois 93% de MS total de la ration, et par conséquent la totalité des rations contiennent des gaspillages énormes qui dépassent par fois les 100%. Les rations pratiquées au sein de la 8^{ème} exploitation confirment l'influence positive de la bonne maîtrise de l'alimentation sur le niveau de production. Les charges alimentaires sont tributaires du niveau de gaspillage et seules 37,5 % des exploitations laitières enquêtées paraissent enregistrer une rentabilité au regard du prix de reprise proposés par les pouvoirs publics (22 DA). Et dans 62,5% des cas, la rentabilité ne semble être obtenue qu'au prix des aides consenties par l'Etat soit 7 DA le litre de lait.

Mots clés: alimentation, ration, gaspillage, lait, vache laitière, Gharđaia.

DIAGNOSTIC DE LA PRATIQUE DE L'ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES DANS LA RÉGION DE GHARDAÏA

Résumé :

En vue de caractériser l'alimentation des vaches laitières au niveau de la région de Gharđaia, 8 exploitations sont étudiées de point de vue pratique d'alimentation. La taille moyenne des cheptels est de 23.5 vaches. Ces dernières reçoivent des rations déséquilibrées sur le plan protéo-énergétique, le taux de MS des concentrés dépasse par fois 93% de MS total de la ration, et par conséquent la totalité des rations contiennent des gaspillages énormes qui dépassent par fois les 100%. Les rations pratiquées au sein de la 8^{ème} exploitation confirment l'influence positive de la bonne maîtrise de l'alimentation sur le niveau de production. Les charges alimentaires sont tributaires du niveau de gaspillage et seules 37,5 % des exploitations laitières enquêtées paraissent enregistrer une rentabilité au regard du prix de reprise proposés par les pouvoirs publics (22 DA). Et dans 62,5% des cas, la rentabilité ne semble être obtenue qu'au prix des aides consenties par l'Etat soit 7 DA le litre de lait.

Mots clés: alimentation, ration, gaspillage, lait, vache laitière, Gharđaia.