

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département: Sciences agronomiques

Spécialité: Sciences et Techniques des Productions Animales

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master

Effet de l'alimentation sur la production laitière dans la wilaya de Ain Defla- Cas de la région de Haut Chélif

Soutenu le: 29/06/2017

Présenté par :

M^{elle} Ismail bokretaoui Malika

Devant le jury composé de:

Président: Kouache Ben Moussa

Maitre Assistant classe A

Promoteur: Khelili Ahmed

Maitre Assistant classe B

Examineurs:

1- Mekhati Mohamed

Maitre Assistant classe A

2- Ghozlane Mohamed Khalil

Maitre Assistant classe A

Année universitaire : 2016/2017.

Remerciements

La page des remerciements est celle qu'on écrit en dernier lieu mais c'est celle qui figure en tête du manuscrit, c'est celle qui permet de se remémorer ses cinq dernières années universitaires, celle qui rassemble les personnes qui nous ont aidé, soutenu et fait avancer. La rédaction de cette page représente un signe de la fin d'une période radieuse et pleine de souvenirs dans la vie de chaque étudiant, de la séparation des amis et du commencement d'un nouveau cycle de vie.

A l'issue de ce travail on tient à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique du Département de l'agronomie de l'Université Djilali Bounaama à Khemis Miliana et spécialement les intervenants dans la formation de STPA, pour avoir assuré l'achèvement de notre cursus.

On souhaite exprimer aussi toute notre gratitude au **Mr Khelili Ahmed**, notre directeur de mémoire; pour ses conseils tout au long de ce travail. Merci, pour ses encouragements, son soutien, sa patience.....

On tient à remercier aussi tous les membres de notre jury:

- **Mr KOUACHE Ben Moussa** pour son aide, ses conseils et pour le grand honneur qu'il fait en acceptant de présider le jury de soutenance.
- **Mr MEKHATI Mohamed** pour avoir acceptés d'évaluer ce travail qu'il fait en acceptant de membre de jury
- **Mr GHOZLANE Mohamed Khalil** pour avoir acceptés d'évaluer ce travail qu'il fait en acceptant de membre de jury

Nous exprimons notre très grande considération, et notre profond respect à tous les enseignants de la promotion master II option Sciences et techniques des productions animales, 2016-2017 qu'ils trouvent ici le témoignage de notre sincère reconnaissance, pour leurs apports très constructifs.

Tous les enseignants de département d'agronomie.

Nous camarades de promotion 3 de spécialité STPA pour tous les agréables moments qu'ont a passé ensemble.

Merci à tous.

Dédicace

A cœur vaillant rien d'impossible

A conscience tranquille tout est accessible

Quand il y a le souci de réaliser un dessein

Tout devient facile pour arriver à nos fins

Malika

تأثير النظام الغذائي على إنتاج الحليب في منطقة الشلف الأعلى.

ملخص

تمت متابعة سلوك تغذية 475 بقرة حلوب في أربعة مزارع في منطقة الشلف الأعلى خلال عام 2017 (من فبراير إلى أبريل)، تمت معالجة المعلومات التي تم جمعها بواسطة إكسيل 2007. بلغت نسبة المادة الجافة التي وزعت على المزارع الأربعة 13.6 كيلوغراما و 15.07 كيلوغراما و 17.01 كيلوغراما و 15.79 كيلوغراما لكل بقرة يوميا على التوالي في المزارع الأربعة (1 و 2 و 3 و 4). مع متوسط نسبة الطاقة من 10.47، 12.87، 14.25، UFL13.14، ونسبة الازوت من 1123.15، 1333، 85، 1652.14 و 1320.34 غرام من PDI.

وأظهرت النتائج أن سلوك التغذية في منطقة الشلف الأعلى لا يزال غير متوازن، حيث أن الكميات الموزعة لا تلبى احتياجات الأبقار المرضعة. وتؤثر نتائج هذا الخلل على إنتاج الألبان الذي يظل منخفضا بمقدار 14.75 لترا لكل بقرة يوميا.

الكلمات المفتاحية:

الغذاء، بقرة حلوب، إنتاج الحليب، الشلف الأعلى.

The effect of diet on dairy production in the region of high Cheliff.

ABSTRACT

A follow-up of the feeding behavior of 475 dairy cows was carried out in four farms in the high Cheliff region during the year 2017 (from February to April), in order to process the collected information.

The DM supply of rations distributed to the four farms was 13.6 kg, 15.07 kg, 17.01 kg and 15.79 kg per cow per day respectively in the four farms (1, 2, 3 and 4) . With an average energy supply of 10.47, 12.87, 14.25, 13.14 UFL, and a nitrogen supply of 1123.15, 1333, 85, 1652.14 and 1320.34 g of PDI.

The results show that feeding behavior in the high Cheliff region remains unbalanced, with distributed quantities not meeting the needs of lactating cows. The consequences of this imbalance affect dairy production, which remains low by 14.75 liters per cow per day.

Key words:

Food, milk production, dairy cows, high Cheliff.

L'effet de l'alimentation sur la production laitière dans la région de haut Chélif.

Résumé

Un suivie de la conduite alimentaire de 475 vaches laitières a été réalisé dans quatre exploitations dans la région de haut Chélif durant l'année 2017 (de Février à Avril), afin d'étudier l'impact de l'alimentation sur la production laitière. Les informations collectées sont traités par l'Excel 2007.

L'apport en MS de rations distribuées dans les quatre exploitations durant la période de notre suivie a été de 13,6 kg, 15,07 kg, 17,01kg et 15,79kg par vache par jour respectivement dans les quatre exploitations (1, 2, 3 et 4). Avec un apport énergétique moyen de 10.47, 12.87, 14.25, 13,14 UFL, et un apport azoté de 1123.15, 1333. 85, 1652.14 et 1320,34 g de PDI.

Les résultats obtenus montrent que la conduite alimentaire dans la région de haut Chélif reste déséquilibrées, avec des quantités distribuées ne répondent pas au Besoins des vaches en lactation. Les conséquences de ce déséquilibre affectent la production laitière qui reste faible par 14, 75 litre par vache par jour.

Les mots clés:

Alimentation, la production laitière, vache laitière, haut Chélif.

Liste des abréviations

AMV	Additifs minéraux vitaminiques
BCS	Body condition score
BLA	Bovin laitier amélioré
BLL	Bovin laitier locale
BLM	Bovin laitier moderne
Ca	Calcium
Cu	Cuivre
Cc	Céréaliculture
CMV	Complément minéralo - vitaminique
dMO	Digestibilité de la matière organique
DSA	Direction des services agricoles
E	Énergie
EAC	Exploitation agricole collective
EAI	Exploitation agricole individuelle
Ha	Hectares
INRA	Institut nationale de la recherche agronomique
ITELV	Institut technique des élevage
J	Jour
Kg	kilogrammes
m	Mètre
MAD	Matière azoté digestible
MADR	Ministère d'agriculture et de développement rurale
MAT	Matière azotée totale
Mg	Magnésium
MG	Matière grasse
MO	Main d'œuvre
MOT	Main d'œuvre totale
MS	Matière sèche
N	Azote
NEC	Note d'état corporelle
NVL	Nombre des vaches laitière

P	Potassium
PA	Production animale
PDI	Protéines digestibles intestinale
PDIA	Protéines digestibles intestinale d'origine alimentaire
PDIE	Protéines digestibles intestinale permis par l'énergie
PDIM	protéines digestibles intestinale d'origine microbienne
PDIN	Protéines digestibles intestinale permis par l'azote
PL	Production laitière
PV	Poids vif
Qtté	Quantités
Qx	Quintaux
R	Ration
SAI	Surface agricole irrigué
SAT	Surface agricole totale
SAU	Surface agricole utile
Se	Sélénium
SFI	Surface fourragère irrigué
SFT	Surface fourragère totale
TB	Taux butyreux
TP	Taux protéiques
UEB	Unité d'encombrement pour les moutons
UEM	Unité d'encombrement pour les vaches laitières
UEL	Unité d'encombrement pour les bovins
UF	Unité fourragère
UFL	Unité fourragère lait
VL	Vaches laitière

Liste des figures

<i>Figure</i>	Titre	page
<i>Fig. 01.</i>	Evolution de la production de lait en Lx (10^3)	02
<i>Fig. 02.</i>	Evolution de la production et de la composition chimique du lait au cours de la lactation après annulation de l'effet de la saison (107000 lactations de vaches Holstein)	10
<i>Fig. 03.</i>	La répartition des effectifs des animaux	11
<i>Fig.04.</i>	Evolution des effectifs bovines de 2009 à 2016	15
<i>Fig.05.</i>	Evolution effectif VL	15
<i>Fig.06.</i>	Note d'état corporel	29
<i>Fig. 07.</i>	Localisation géographique des exploitations suivies	33
<i>Fig. 08.</i>	La carte géographique de la wilaya d'Ain Defla	37
<i>Fig.09.</i>	Evolution des superficies des principales cultures	40
<i>Fig. 10.</i>	Superficie et production des fourrages artificiels consommés en sec	41
<i>Fig. 11.</i>	Superficie et production des fourrages naturels	42
<i>Fig. 12.</i>	Les races bovines dans les exploitations suivies	46
<i>Fig. 13.</i>	Quantité de fourrage vert et sec distribuée dans les 4 exploitations	53
<i>Fig. 14.</i>	La part de % de MS dans le fourrage vert et sec distribuée	53
<i>Fig. 15.</i>	Variation de la part du concentré et du fourrage dans la ration totale en % de MS pour les 4 exploitations	59
<i>Fig. 16.</i>	Variation de la part du concentré et du fourrage dans la ration totale en UFL Pour les 4 exploitations.	69
<i>Fig. 17.</i>	Variation de la part du concentré et du fourrage dans la ration totale en PDI pour Les 4 exploitations	60

Liste des schémas

Schéma	Titre	page
Schéma 1	la synthèse des MG du lait	31

Liste des tableaux

Tableau 01	Les ressources fourragères en Algérie	03
Tableau 02	Evolution des effectifs bovins de 2008 à 2015	12
Tableau 03	Evolution des vaches laitières modernes, amélioré et locale	13
Tableau 04	Effectifs des principaux élevage de la wilaya de Ain Defla	14
Tableau 05	Produits animaux	16
Tableau 06	Production laitiere collecté en 2013-2016	16
Tableau 07	Les constitues alimentaires et leurs nutriments	17
Tableau 08	Les choix des exploitations	32
Tableau 09	Pluviométrie de la wilaya de Ain Defla	38
Tableau 10	Potentialités hydrique de la wilaya de Ain Defla	39
Tableau 11	Répartitions des terres de la wilaya d'Ain Defla	39
Tableau 12	Présentation des superficies et la production végétales	40
Tableau 13	Superficie et production des fourrages artificiels consomme en vert ou ensilage	42
Tableau 14	Répartitions des terres des exploitations suivies	44
Tableau 15	Composition du cheptel bovin des exploitations suivies	45
Tableau 16	Détermination d'état de bâtiment et leur capacité	47
Tableau 17	La répartition des mains d'œuvres dans les exploitations suivies	47
Tableau 18	Le nombre des vaches laitières dans les quatre exploitations	48
Tableau 19	Résultat de l'estimation de BCS	49
Tableau 20	Moyen de poids des vaches laitières	49
Tableau 21	Les calendriers fourragers dansles quatre exploitatations suivies	51
Tableau 22	Les besoins d'entretiens des vaches laitières dans les 4 exploitations	54
Tableau 23	Les valeurs nutritives des fourrages vert et sec distribué dans les 4 exploitations	54
Tableau 24	Apport énergétique et protéique des fourrages distribute	55
Tableau 25	La quantité de MS et l'apport énergétique de concentré distribué dans les 4 exploitations	56
Tableau 26	La valeur énergétique et protéique des concentrés distributes	56
Tableau 27	Ration distribuée dans les exploitations	57
Tableau 28	Les apports de fourrage et concentré dans les 4 exploitations	58

Tableau 29	Couverture des besoins de production laitière (les apports – les besoins)	60
Tableau 30	Production laitière théorique et réelle permise de chaque type de ration	61
Tableau 31	Production laitière théorique et réelle permise de fourrage de chaque type de ration	61

Table de matière

Remerciement	
Dédicace	
ملخص	
Résumé	
Abstract	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des schémas	
Liste des tableaux	
Table de matière	
Introduction	
Partie bibliographique	
Chapitre I : L'élevage bovin et production laitière en Algérie	1
1. La production laitière en Algérie	1
1.1. Importance de production laitière	1
1.2. Evolution de la production laitière	1
1.3. Principales contraintes de la production laitière	2
1.3.1. Contraintes liées à l'alimentation	2
1.3.2. Contraintes liées à la collecte et distribution de lait	6
1.4. Facteurs de variation de production laitière	6
1.4.1. Race	7
3.2. Traite	7
1.4.2. <i>Saison et le climat</i>	8
1.4.3. Rapport fourrages/concentrés	9
1.4.5. Apport de matières grasses	9
1.4.6. Effet du stade de lactation	9
2. L'élevage bovin en Algérie	10
2.1. Importance de l'élevage bovin	10

2. 2. Evolution des effectifs bovins	12
2.3. Races bovines	13
2.3.1. Bovin améliorée : « B.L.A »	13
2.3.2. Bovin moderne : « B.L.M »	13
2.3.3. Bovin local : « B.L.L »	14
3. L'élevage bovin dans la wilaya de Ain Defla	14
3.1. Importance de l'élevage bovin	14
3.2. Evolution des effectifs bovins	15
3.3. Evolution des effectifs des vaches laitières	15
3.4. Produit des animaux	16
3.4.1. Evolution de la production du lait de la vache	16
Chapitre III : Alimentation et production laitière	17
1. le mode de digestion des ruminants	17
1.1. La digestibilité des aliments	17
2. les types des aliments	18
2.1. Les fourrage	18
2.1.1. Les fourrages verts	19
2.1.2. Les ensilages	19
2.1.3. Les fourrages secs	20
2.2. Aliment concentré	20
2.2.1. Le concentré simple	20
2.2.2. Le concentré composé	21
3. Valeur nutritifs des aliments	21
3.1. Valeurs énergétiques	21
2.3. Les aliments AMV	21
3.2. Valeurs azotées	22
3.3. Valeur d'encombrement	22
Chapitre IV : Impact de l'alimentation sur la production laitière	24
1. Besoins nutritifs de la vache laitière	24
1.1. Effet d'apport énergétique	24
1.2. Effet d'apport azoté	24

1.3. Effet d'apport de matière grasse	25
1.4. Effet de La composition de la ration	26
1.4.1. Effet du fourrage	26
1.4.2. Effet de concentré	26
1.5. Effet du mode de présentation physique des aliments	27
2. Conduite de rationnement	28
2.1. Distribution de la ration	28
2.1.1. Ration individuelle	28
2.1.2. Ration complète	28
2. 2. Indicateurs d'équilibre de la ration	29
2.2.1. Note d'état corporelle	29
2.2.2. Rumination	29
2.2.3. Production laitière	30
2.2.4. Taux butyreux	30
2.2.5. Taux protéiques	31
Partie expérimentale	33
Chapitre I : Matériels et méthodes	32
I/- Méthodologie	32
1. Objectif de l'étude	32
2. Choix des exploitations	32
3. Animaux	33
4. Collecte des données	33
5. Suivi de l'alimentation	34
6. Abreuvement	34
7. Notation de l'état corporelle	34
9. Production laitière	34
8. Poids des vaches	35
10. Calendrier fourrager	36
11. Analyse statistique	36
II/- Matériels	36
1. Présentation de la région d'étude (Haut Chéouli)	36
1.1. Situation géographique	36

1.2. Périmètre de haut Cheliff	37
1.3. Climat	37
1.4. Température	38
1.5. Précipitation	38
1.6. Les ressources hydriques	38
2. Activité agricole dans la région de haut Cheliff	39
2.1. Potentiel foncier	39
2.2. Production végétales	39
2.3. Potentiel fourrager	41
Chapitre II :Résultats et Discussion	44
I/- Résultats	44
1. Caractéristiques générales des exploitations laitières	44
1.1. Potentiel foncier	44
1.2. Effectifs des animaux	45
1.2.1. Effectif bovin	45
1.2.2. Races bovines	45
1.3. Bâtiments d'élevages	46
1.4. Mains d'œuvres	47
2. Conduite d'élevage	48
2.1. Effectif suivi	48
2.2. Etat corporelle des vaches laitières	48
2.3. Poids vifs des vaches laitières	49
2.4. Alimentation	49
2.4.1. Fourrage	50
2.4.1.1. Calendrier fourragère	50
2.4.1.2. La quantité des fourrages distribués	52
2.4.1.3. Évaluation des besoins des vaches laitières	54
2.4.1.4. Valeurs nutritifs des aliments	54
2.4.1.5. Apport énergétiques et protéiques des quantités des fourrages distribuent	55
2.4.2. Aliment concentré	55
2.4.2.1. Quantité des Concentré distribués	55
2.4.2.2. Valeurs nutritifs des concentrés	56

2.4.3. Rations distribuées	57
2.4.4. Quantité de MS distribué	58
2.4. 5. Rapport concentré / fourrage	58
2.5. Production laitière	60
2.5.1. Production laitière permise par la ration globale	60
2.5.2. Production laitière permise par chaque ration	61
II/- Discussion générale	62
Conclusion et recommandations	
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

Introduction

L'élevage bovin assure d'une part une bonne partie de l'alimentation humaine par la production laitière et la production de la viande rouge et d'autre part, il constitue une source de rentabilité pour les producteurs et les agriculteurs (*Bouras, 2015*). Surtout La production laitière qui occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens. Il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale (*Senoussi, 2008*). Selon (*Kacimi El Hassani, 2013*), l'Algérie est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de à 120 L/an /habitant.

La production de lait de vache, se heurte ainsi à beaucoup de problèmes de gestion technique causés par les contraintes politiques et économiques. Sur ce point de vue, beaucoup de travaux de recherche essayent d'expliquer le manque de performances laitières bovines en explorant la génétique, la qualité des aliments et en proposant des innovations permettant de booster la productivité laitière (*Mansour, 2015*). L'accroissement des niveaux de performances de production des animaux d'élevage nécessite une mise à niveau de la qualité de l'alimentation de ces derniers. En effet, les rations composées traditionnellement d'une matière première unique ne répondent pas aux besoins du cheptel. Cette inadaptation entre apports et besoins influencent sensiblement les niveaux de production (*Dhaouadi, 2009*).

En dépit de forte ressources fourragères et son relief géographique et son bassin de haut cheliff, la wilaya de Ain Defla a connu ces dernières années une augmentation considérable de production laitière. La production en 2016 a été estime par 66231000 L. Ceci est rendu possible par l'augmentation du nombre des collecteurs et de l'éleveur.

Dés lors, deux séries d'interrogation se superposent :

- ✓ L'alimentation a elle un effet sur la production laitière ?
- ✓ Quelles sont les relations entre la production laitière et les pratiques alimentaires ?

C'est dans cette optique que s'inscrit l'objectif de notre travail, à savoir la recherche de l'alimentation ayant un effet sur la production laitière dans quelques élevages bovins laitiers de la région de haut Chélif.

La première partie est une synthèse bibliographique sur les concepts théoriques des espèces fourragères et la production laitière en Algérie.

La partie expérimentale concerne la méthodologie de travail, la typologie des exploitations agricoles, la caractérisation et la conduite de l'élevage bovin, la conduite de l'alimentation et enfin une discussion générale des résultats.

Partie
bibliographique

Chapitre I

**L'élevage bovin et la
production laitière en
Algérie**

Chapitre I : L'élevage bovin et production laitière en Algérie

1. La production laitière en Algérie

1.4. Importance de production laitière

Il n'est un secret pour personne que la production laitière en Algérie préoccupe au plus haut point les autorités du pays et le souci majeur des pouvoirs publics est d'améliorer la production laitière dans notre pays afin de réduire les importations de lait sous toutes ses formes (*Anonyme, 2016*).

La production laitière est un secteur stratégique de la politique agricole algérienne (*Rachid, 2003*), Sa production est assurée à hauteur de 80 % par le cheptel bovin. L'autre partie est constituée par le lait de brebis et de la chèvre (*Cherfaoui, 2002*), mais cette partie reste marginale sinon limitée par la sphère de l'autoconsommation (*Ferrah, 2005*).

Il faut aussi noter que l'Algérie consomme en réalité plus qu'elle n'en produit. En effet malgré l'amélioration de la production laitière ces dernières années, l'Algérie doit importer environ 60% de ses besoins sous forme de poudre de lait et autres produits laitiers afin de répondre à la demande locale en nette hausse. D'ailleurs l'Algérie est classée comme le deuxième importateur au monde de poudre de lait après la chine (*kacimi, 2013*).

1.5. Evolution de la production laitière

La production laitière collectée durant l'année 2012, était de 756 millions de litres, dont près de 160 millions de litre par les 14 filiales du secteur laitier public. Près de 80% du lait collecté est valorisé sur les circuits de transformations du secteur privé au nombre de 139 unités, conventionnées avec l'ONIL dont une dizaine exploitant intégralement du lait cru et bénéficiant de la prime d'intégration de 6 DA/l (*ITLEV, 2013*). En 2010, la production totale de lait en Algérie a atteint 2744653000 de litres puis il augmente jusqu'à 3722557000 de litres en 2015 (figure 01) .Selon les années, la production de lait a connu une augmentation (*MADR, 2016*).

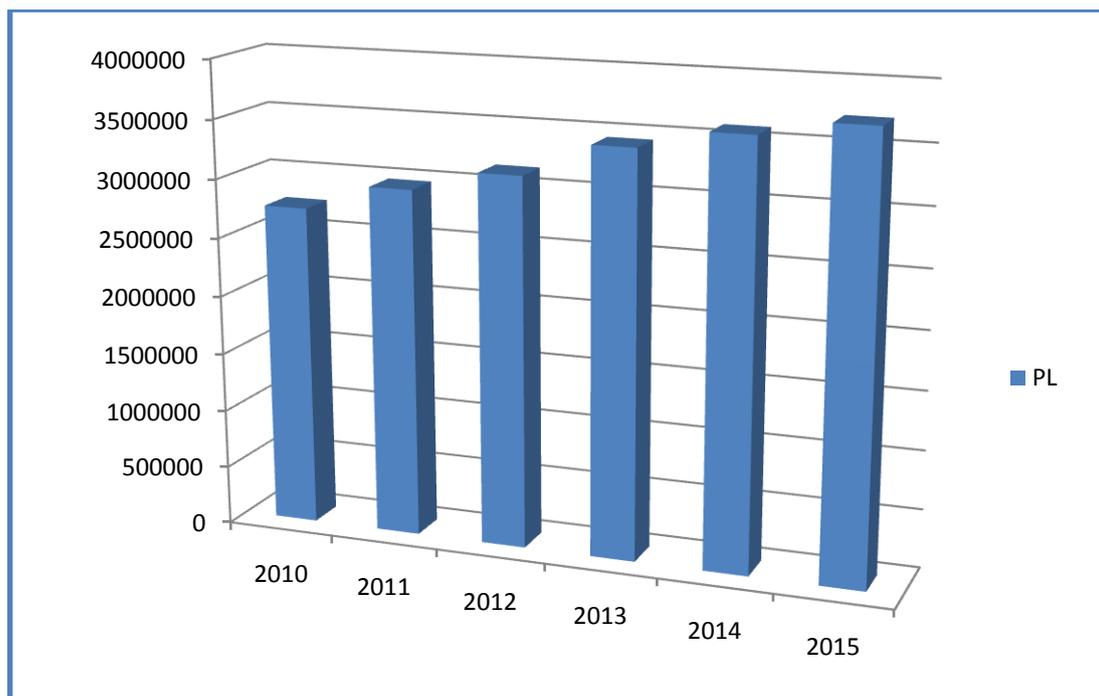


Fig.01. Evolution de la production de lait en L x (10³)

Source: Notre conception à partir des données du (*MADR, 2016*).

1.3. Principales contraintes de la production laitière

L'élevage bovin est un indicateur important dans l'économie Algérienne, car il est la source qui couvre les besoins nationaux en protéines animales et valorise la main d'œuvre employée en milieu rural, cependant il est influencé par de multitudes contraintes qui dépendent principalement de l'environnement, matériel animal et la politique d'état depuis l'indépendance (*Mouffok, 2007*).

1.3.1. Contraintes liées à l'alimentation

Le problème majeur que rencontre la production laitière est lié à l'alimentation (niveau de chargement ; quantité de concentré et offre fourragères) des vaches laitières dans les élevages et l'insuffisance de l'offre fourragère (*Bekhouche, 2011*). Selon (*Kali et al, 2011*), notamment au niveau des élevages de petite taille, l'alimentation représente 60 à 70 % du coût de production du lait (*Bennett et al, 2006*). L'essentiel de l'alimentation du cheptel est assuré par les milieux naturels (steppe, parcours, maquis) et cultivés (jachères, prairies) notamment en hiver et au printemps (Tableau 1).

Tableau 01 : les ressources fourragères en Algérie.

Ressources fourragères	Superficies (hectares)	Productivité moyenne UF/ha	Observation
Parcours steppiques	15 à 20 millions	100	Plus ou moins dégradés
forets	Plus de 3 millions	150	–
Chaumes et céréales	Plus de 3 millions	300	Améliorer la qualité des chaumes
Végétation de jachères pâturées	Moins de 2 millions	250	Nécessité d'orienté la vegetation
Fourrages cultivés	Moins de 500 millions	1000 à 1200	Orge, avoine, luzerne, trèfle, vesce, avoine et sorgho
Les prairies permanentes	Moins de 300 millions	–	Nécessité d'une prise en charge

Source : Merouane, 2008, in Kali et al, 2011.

En effet, La production laitière en Algérie s'inscrit dans un espace marqué à la fois par l'aridité du climat, l'exiguïté de la superficie agricole utile (0,28 ha/hab.) et le morcellement accentué des terres ainsi que des exploitations agricoles privées, notamment dans la zone dite du « Tell » (Ferrah, 2000).

Les superficies fourragères sont estimées à 785 000 ha (Soukehal, 2013). Rapportées à la SAU nationale, elles ne représentent que 9,2%. En outre, les superficies de fourrages artificiels (69% du total) représentent la part la plus importante avec 542 202 ha (fourrages en sec, 51,6% et fourrages en vert ou ensilés, 17,4%), celles des prairies naturelles n'étant que de 241 854 ha (30%). Selon le même auteur, la production fourragère irriguée occupe une superficie de 57 651 ha, soit 6% des cultures irriguées qui restent dominées par l'arboriculture fruitière (45,2%) et le maraîchage (32,3%). L'insuffisance des ressources fourragères constitue un obstacle au développement de l'élevage bovin en Algérie. Pour des besoins annuels estimés à environ 10,5 milliards d'UF (unités fourragères), les disponibilités ne sont en moyenne que de 5,2 milliards d'UF, soit un taux de couverture de 50% (Chehat et al, 2009).

le système de production continue de souffrir du niveau technique limité des éleveurs, associé aux entraves climatiques et socio-économiques, qui sont à l'origine de la faible

productivité des élevages à base de populations locales (*Riahi, 2008*). Selon (*Bouzebda et al, 2007*), la faible disponibilité alimentaire concourt à de graves conséquences, les éleveurs privés qui gèrent la majorité du total du bovin local ne sont pas bénéficiés par des programmes de soutien alimentaire, ceci s'ajoute à un manque de pâturage qui sont à l'origine de conduire les animaux à l'abattoir pour minimiser les pertes financières. En outre, la distribution des fourrages se fait selon les réserves au niveau de l'exploitation, mais pas selon les besoins des animaux, qui reçoivent des rations énergétiques notamment en hiver où il ya un manque des aliments en vert, ces rations sont constituées de 65% de concentré qui coute de plus en plus cher (*Senoussi, 2008*).

A la faiblesse de la disponibilité, il faut ajouter la faiblesse de la qualité du fourrage qui constitue une contrainte de taille pour l'élevage bovin laitier (*Benaïssa, 2010*). La faiblesse de la qualité des fourrages constitue aussi un handicap majeur pour l'élevage, 70% des fourrages sont composés par des espèces céréalières, orge et avoine, avec une diminution des surfaces cultivées en fourrages, elles sont passées entre 1992 à 2003, de 0.5millions hectares à moins de 300000 hectares, dont la luzerne et le sorgho ne présentent que des faibles surfaces (*Djebbara, 2008*). L'alimentation se caractérise aussi par l'usage excessif des foins secs et du concentré au détriment des fourrages verts. Or, la nature de la ration de base des animaux ainsi que le niveau et la nature des concentrés semblent être des facteurs de variation importants de la composition du lait en acides gras, vitamines et caroténoïdes (*Lucas et al, 2006 ; Couvreur et Hurtaud, 2007*).

Les techniques de rationnement sont aussi absentes sur terrain. Les vaches laitières importées, dont l'alimentation doit être adaptée aux performances laitières, reçoivent une ration distribuée indépendamment de leur stade physiologique ou de leur niveau de production tout le long de l'année (*Bouzida et al, 2010 ; Kaouche et al, 2011*).

L'élevage algérien subit des contraintes alimentaires qui limitent non seulement la production fourragère au niveau des exploitations agricoles mais également la fabrication d'aliments concentrés destinés aux cheptels laitiers. Cette fabrication industrielle est elle-même très dépendante des approvisionnements en matières premières sur le marché extérieur qui se traduisent par des coûts d'importations élevés. En Algérie, le problème de l'alimentation du bétail se pose avec acuité, ce qui oblige l'Etat à recourir à l'importation de grandes quantités d'aliment, surtout des concentrés (maïs, orge...etc.) pour palier à ce déficit (*Chehma et al, 2002*).

L'alimentation du bétail en Algérie se caractérise notamment par une offre insuffisante en ressources fourragères, ce qui se traduit par un déficit fourrager estimé à

34%. Ce déficit fourrager est de 58% en zone littorale, de 32% en zone steppique et de 29% au Sahara. Le niveau des productions animales demeure faible. Cette faiblesse est liée principalement à la sous-alimentation et la malnutrition du cheptel cité par (*Guerra, 2009*). Ce déficit fourrager a des répercussions négatives sur la productivité des animaux et se traduit par un recours massif aux importations de produits animaux laitiers et carnés. Cette situation découle du fait que la production et la culture des fourrages en Algérie reste, à bien des égards, une activité marginale des exploitations agricoles. L'écart entre les besoins du cheptel algérien et les disponibilités fourragères s'est d'ailleurs accentué suite à l'augmentation des effectifs de l'ensemble des espèces animales, accélérant ainsi la dégradation des parcours et de la composition floristique des prairies, ainsi que la diminution de leur production (*Bouzida et al, 2010*).

Par ailleurs, les fourrages contribuent dans l'augmentation des acides gras du lait grâce aux microorganismes qui fermentent la cellulose et l'hémicellulose en acétates et butyrates, précurseurs de la fabrication des matières grasses du lait. Le déficit de production laitière est imputable à divers autres facteurs parmi lesquels on peut raisonnablement citer l'infécondité, le manque d'une politique rigoureuse de sélection génétique, un mauvais état sanitaire de la mamelle, les facteurs environnementaux, mode de conduite et des facteurs économiques. Le mode de conduite reste globalement archaïque et peu propice à l'expression des potentialités des animaux (*Chehat, 2002*). Les anomalies observées dans les exploitations sont diverses (mauvaises détections des chaleurs, absence de politique de conduite etc) (*Ghozlane et al, 2006*).

L'apport énergétique explique l'essentiel des variations, parfois considérable, des taux protéiques. Un taux protéique élevé peut être relié à de forts apports énergétiques des rations distribuées aux vaches, ces apports permettent une importante ingestion des aliments concentrés et s'accompagnent d'une production laitière élevée (*Bony et al, 2005*). Plus des 2/3 des besoins protéiques du cheptel sont couverts par des aliments concentrés (*Soukehal, 2013*). Ajoutons que l'industrie nationale des aliments du bétail ne fonctionne que sur la base de matières premières importées. Les quantités de maïs et de soja sont passées de 2,4 millions de tonnes en 2000, à 3,01 millions en 2007 soit, en valeur, de 328 Mn\$ en 2000 à 750,6 Mn\$ en 2007 (*Kali et al, 2011*).

1.3.2. Contraintes liées à la collecte et distribution de lait

La filière lait en Algérie se trouve actuellement dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux (*Bencharif, 2001*). En effet, l'industrie laitière n'assure la collecte et la transformation qu'à titre d'activités accessoires par rapport à la transformation du lait en poudre importé (*Djermoun et Chehat, 2012*). La collecte constitue la principale articulation entre la production et l'industrie laitière. Afin d'encourager la collecte, une prime de 4 DA par litre livré à l'usine est assurée pour les collecteurs livreurs ; l'éleveur qui livre son lait à la transformation est encouragé avec 7 DA par litre de lait cru livré et le transformateur est encouragé avec 2 DA par litre de lait cru réceptionné. Malgré ces efforts déployés par l'Etat pour promouvoir la collecte du lait cru, celle-ci est restée relativement faible et cela s'explique essentiellement par: la concurrence déloyale exercée par les circuits informels de distribution du lait cru et de ses dérivés (lait caillé, petit lait, beurre); les règlements trop tardifs des primes de collecte pour les livraisons effectuées au profit des laiteries avec le tracas administratif au niveau des guichets de payment; l'articulation laiteries/éleveurs insuffisante (*Kali et al., 2011*). Il faut souligner que la collecte nationale du lait cru de vache (22% de la production tous ruminants confondus), demeure relativement faible et, par conséquent, une grande partie de la production nationale, environ 38 % du lait cru de vache, passe par le circuit informel qui approvisionne directement le consommateur avec tous les risques d'une dégradation rapide de sa qualité. Le circuit informel ne bénéficie Malheureusement pas de la politique laitière (*Makhlouf et al., 2015*). Contrairement aux autres produits laitiers dont le prix est libre sur le marché, le lait de consommation est considéré comme un produit de première nécessité. De ce fait, le prix à la consommation fixé par l'Etat est bien en deçà du prix du lait cru et ne couvre ni les coûts des producteurs de lait ni ceux des transformateurs (*Bencharif, 2001*).

1.4. Facteurs de variation de production laitière

La composition chimique du lait et ses caractéristiques technologiques varient sous l'effet d'un grand nombre de facteurs. Ces principaux facteurs de variation sont bien connus, ils sont liés soit à l'animal (facteurs génétiques, stade de lactation, état sanitaire ...) soit au milieu et à la conduite d'élevage (saison, climat, alimentation). Cependant, si les effets propres de ces facteurs ont été largement étudiés, leurs répercussions pratiques sont parfois plus difficiles à interpréter compte tenu de leurs interrelations.

Pour certains facteurs, comme le stade physiologique et la saison, l'éleveur n'a aucun moyen d'action, il est donc nécessaire d'en connaître les influences car elles peuvent expliquer certaines variations de la composition non seulement au niveau de l'individu, mais aussi au niveau des laits de mélange. Contrairement à ces derniers, la maîtrise de certains facteurs tels que les facteurs génétiques et l'alimentation est très intéressante puisqu'elle peut permettre à l'éleveur d'agir sur la composition du lait et améliorer ses caractéristiques (**Pougheon, 2001**).

1.4.1. Race

Les facteurs génétiques influent sur la quantité et la qualité du lait. « L'héritabilité est de l'ordre de moitié pour le taux butyreux (TB) et le taux protéique (TP), alors qu'elle se situe vers un quart pour la production laitière » (**Wolter, 1994**). La race de l'animal influence la composition du lait (**Hanzen Ch, 2010**). Suivant les races, on distingue des animaux spécialisés dans la production laitière, c'est le cas de la Holstein. Il existe aussi des animaux dits mixtes parce qu'exploités pour la production de lait et de viande c'est le cas de la Normande ou de la Montbéliarde ; il y a enfin des races simplement allaitantes comme la N'Dama, le Gobra etc. Au sein d'une même race, il existe des différences individuelles. Ces différences sont à la base de la sélection (**Millogo, 2010**).

3.2. Traite

La traite constitue la première étape de récolte du lait : son but est l'extraction d'une quantité maximale de lait de la mamelle. Le bon déroulement de cette étape est primordial pour obtenir un lait d'une bonne qualité sanitaire (**Pougheon, 2001**).

La traite est l'opération qui consiste à extraire le lait contenu dans la mamelle. Malgré le rythme soutenu de travail qu'elle impose, sa durée et la répétition de cette tâche, qui peuvent la rendre pénible pour l'éleveur, il s'agit d'une opération essentielle : son bon déroulement biquotidien et son efficacité conditionnent à la fois le maintien de la bonne santé mammaire de la vache et la quantité et la qualité du lait obtenu. Tout doit être donc mis en œuvre pour la réaliser facilement et le mieux possible, c'est-à-dire dans de bonnes conditions pour le trayeur et les animaux (**Cauty, 2003**).

Les vaches sont traitées deux fois par jour ; le matin et le soir. Une durée de 12 heures entre les deux traites est recommandée (**Ayadi et al, 2003**). Le passage de deux à trois traites par jour permet d'augmenter sensiblement la production de lait. La lactation est plus régulière et se prolonge dans le temps (**Deleval, 2006**).

A l'inverse de la matière grasse, le lait du début de traite tend à être plus riche en protéines que le lait de fin de traite. Le lait de fin de traite est ainsi 4 à 5 fois plus riche en matières grasses que le lait de début de traite suite à la meilleure libération des globules graisseux par les acinis. L'intervalle entre deux traites a peu d'influence sur la concentration en protéines. En cas d'intervalles de traite inégaux, le meilleur taux butyrique sera obtenu après l'intervalle le plus court. La concentration en protéines du lait de la traite du soir est toujours plus importante. La lipolyse et donc la concentration d'acides gras libres peut être accentuée par le transport du lait dans les lactoducs par comparaison aux pots trayeurs. La réduction de l'intervalle entre les traites augmente la teneur en matières grasses mais n'a pas d'effet sur le taux protéique ou la composition de la fraction azotée du lait. (*Hanzen, 2010*).

Dès la traite et jusqu'à son utilisation en industrie, le lait subit de nombreuses manipulations, au cours de son transport, de sa conservation, de son stockage et de son traitement de préparation. L'industriel joue, encore, dans ce cas, un rôle important, puisque pour satisfaire certaines exigences réglementaires et hygiéniques, il manipule sa matière première, pour ensuite la réadapter pour les besoins de la transformation (*Cuvelier et al, 2010*).

1.4.2. Saison et le climat

L'influence de la saison résulte des effets combinés de l'alimentation, des facteurs climatiques et du stade de lactation des vaches (*Hanzen, 2010*). La saison, elle-même, est la résultante de différents effets climatiques : température, humidité, vent, insolation et variations de la durée du jour... ses effets propres s'expliquent essentiellement par les modifications de la durée du jour, et pour une part plus faible, par les effets de la température (*Metge, 1990*). Le taux protéique passe par deux valeurs minimales, à la fin de la période hivernale (mars) et au milieu de l'été (août) et par deux valeurs maximales, à la mise à l'herbe (avril) et surtout à la fin de la période de pâturage (oct) (*Pougheon, 2001*).

1.4.3. Rapport fourrages/concentrés

Lorsqu'à partir d'une ration riche en fourrage, on augmente le taux de concentrés, le TB diminue lentement et s'effondre si on atteint des proportions très élevées (70% de concentrés). Cette diminution s'accompagne d'un changement de composition en AG (augmentation des AG à chaîne longue). Ces changements s'expliquent par une dilution de la matière grasse (par augmentation de la production laitière) et une diminution du pH ruminale ce qui entraîne une stimulation de l'activité lipogénique du tissu adipeux (par libération d'insuline) et donc une mobilisation des AG sanguins aux dépens du TB du lait (**Pougheon, 2001**). (**Wolter, 1994**) note que pour que la teneur en TB se maintienne à une valeur normale, la part de fourrage (foin, paille ensilage...) dans la ration totale doit être supérieure à 40% et le taux de cellulose brut de la ration doit être supérieure à 17%.

1.4.5. Apport de matières grasses

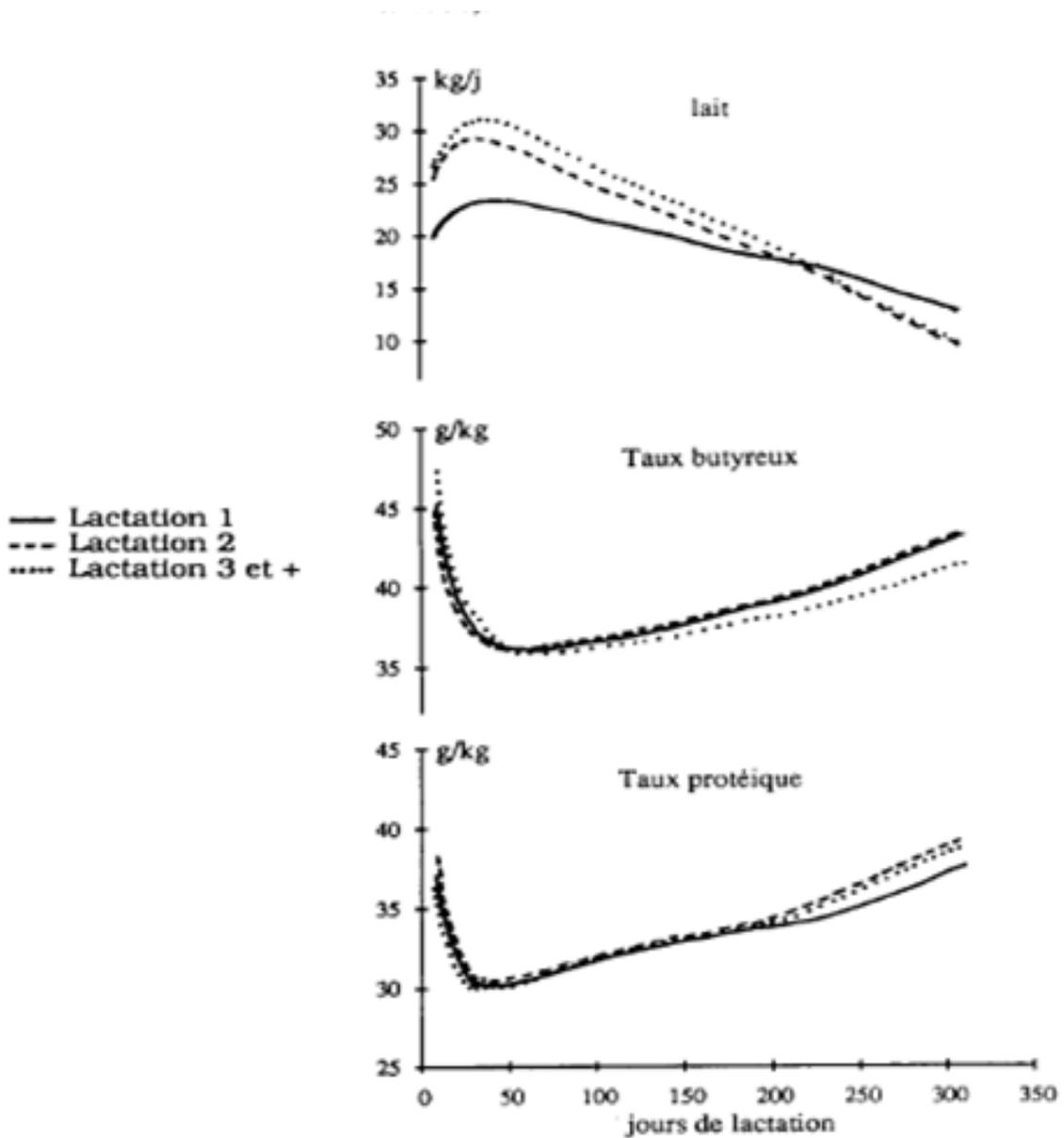
L'apport de matière grasse dans la ration alimentaire de la vache laitière engendre une variation de la production et de la composition du lait (**Mansour, 2015**). La supplémentation en lipides des rations entraîne presque toujours une diminution du taux protéique, même lorsqu'ils sont protégés ; celle-ci est cependant moins marquée en début qu'en milieu de la lactation (**Doreau et Chilliard, 1991**). Elles doivent représenter environ 3% de la ration car elles ont un effet légèrement positif sur la production de lait (apports énergétiques élevés). Mais l'excès de lipides inhibe la cellulose ruminale et diminue le TB (**Pougheon, 2001**).

1.4.6. Effet du stade de lactation

De manière tout à fait classique, le taux protéiques et le taux butyreux ont présenté un minimum respectivement aux 2^o et 3^o mois de lactation et ont augmenté ensuite linéairement et parallèlement jusqu'au tarissement. Le rapport TB/TP a été constant sur la lactation et égal à 1,23. Les primipares ont présenté des taux butyreux supérieurs (+ 0,8 g/kg en moyenne) et des taux protéiques inférieurs à ceux des multipares (- 0,6 g/kg après le 4^o mois de lactation) (**Agabriel, 1990**). Les variations de la production et de la composition chimique du lait sous l'effet du stade de lactation ont fait l'objet de très nombreux travaux (**Jarrige et Rossetti, 1957 ; Spike et Freeman, 1967 ; Wood, 1969 ; Chilliard et al, 1981 ; Rémond, 1987 ; Schultz et al, 1990**). Il en ressort que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite

(figure 02). Elles sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2^e ou 3^e mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation.

Fig.02. Evolution de la production et de la composition chimique du lait au cours de la lactation après annulation de l'effet de la saison (107000 lactations de vaches holstein) d'après (schultz et al, 1990).



2. L'élevage bovin en Algérie

2.1. Importance de l'élevage bovin

Jusqu'à 1995, les importations de vaches laitières, provenant principalement d'Europe, étaient plus ou moins régulières (7 000 génisses pleines en 1995). Les difficultés financières du pays suite à l'application du plan d'ajustement structurel, ajoutées aux interdictions à l'importation (de 2000 à 2003) dues aux épidémies qui ont frappé le cheptel européen, principale source d'approvisionnement, ont conduit à une chute considérable du cheptel (13%). Ce n'est qu'à partir de 2004 que les importations ont repris (31 000 têtes en 2004, 20 000 en 2005 et 50 000 en 2006). De 2007 à 2012, les importations cumulées de génisses gestantes ont atteint environ 70 000 têtes de différentes races hautement laitières. • partir de 2013, un vaste programme d'importation de 100 000 vaches de race laitière est prévu pour atteindre l'objectif d'un cheptel d'un million de têtes (*MADR, 2013*). Grâce à ces importations, le cheptel bovin actuel est composé, après plusieurs années de stagnation, de 911 401 vaches laitières (~830 à 850 milles têtes entre 2003 à 2008), soit 56% de l'effectif total de ruminants qui assurent en moyenne 73,2% de la production laitière totale (*Soukehal, 2013*). Selon (*MADRE, 2016*), l'effectif bovin en Algérie représente 6% de l'effectif totale par une dominance de l'élevage ovin qui représente 79% du total des effectifs (Figure2) suivi par les caprins par 14%.

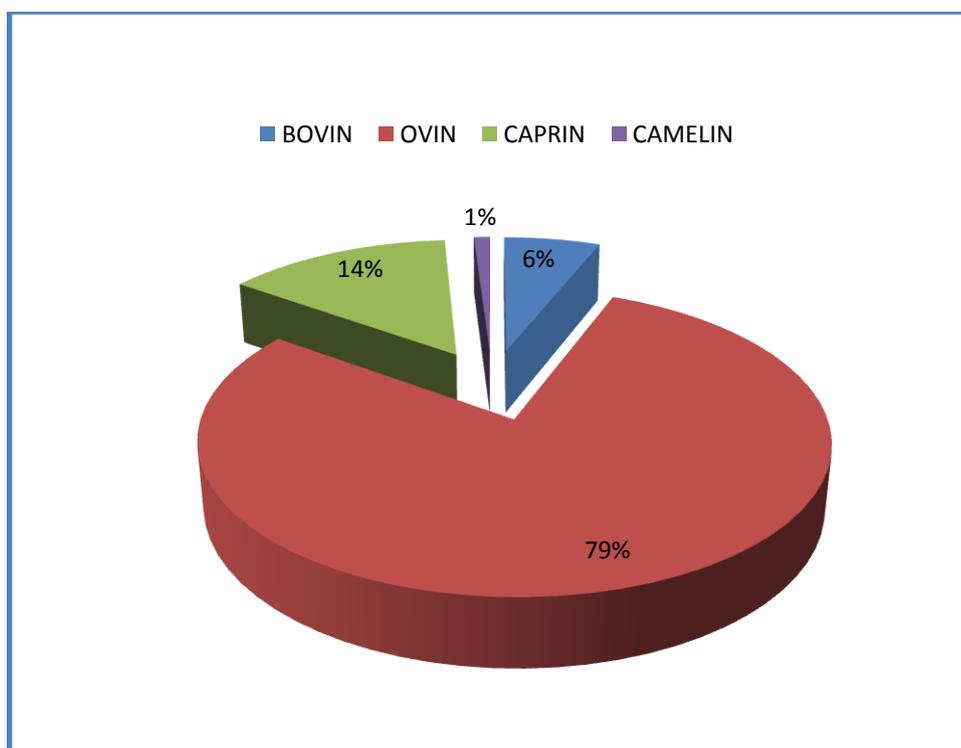


Fig.03. La répartition des effectifs des animaux selon (*MADR, 2016*).

2. 2. Evolution des effectifs bovins

Le tableau 2 montre l'évolution des effectifs nationaux des bovins laitiers et les vaches laitières de 1990 à 2006, ce tableau montre une diminution de 9.85% des effectifs des bovins entre 1990 et 1997, dans ces années de sécheresse les effectifs des bovin sont passé de 1392 700 à 1255 410 têtes, et celles des vaches laitières de 797410 à 675730 têtes avec une diminution de 15.25%, dès 1997 les effectifs s'accroissent, une amélioration de 21.92% entre 1997 et 2006, passant de 1255410 à 1607890 têtes. Le tableau montre aussi que la part des vaches laitières des effectifs est constante elle représente toujours une proportion entre 50% à 62%. Actuellement le nombre des vaches laitières est estimé de 850000 à 900000 têtes et presque 190000 exploitants laitiers dont 152000 ayant jusqu'à cinq vaches (*Dilmi, 2008*). Selon (*MADR, 2016*), l'effectif des bovins s'est élevé depuis 2008 de façon stable jusqu'à 2015 où il atteint 2149549 têtes. Le tableau 3 montre l'évolution des effectifs nationaux des bovins laitiers et les vaches laitières de 2008 à 2015, ce tableau montre une augmentation des effectifs des bovins qui sont passés de 1640730 à 2149549 têtes, et celles des vaches laitières de 853523 à 1107800 têtes. Le tableau montre aussi que la part des vaches laitières des effectifs est constante elle représente toujours une proportion entre 51% à 53%. En 2015, le nombre des vaches laitières est estimé de 1107800 têtes qui connaît une augmentation depuis 2008 par un effectif de 853523 têtes.

Tableau 02: Evolution des effectifs bovins de 2008 à 2015.

Année	Effectif bovin (têtes)	Effectif VL (têtes)	Part Vaches/ effectif
2008	1640730	853523	52,02%
2009	1682433	882282	52,44%
2010	1747700	915400	52,38%
2011	1790140	940690	52,55%
2012	1843930	966097	52,39%
2013	1909455	1008575	52,82%
2014	2049652	1072512	52,33%
2015	2149549	1107800	51,54

Source : (*MADR, 2016*).

2.3. Races bovines

2.3.1. Bovin améliorée : « B.L.A »

Cette race est issue de croisement entre la race locale « la brune de l'Atlas » et les races introduites en Algérie tels que la charolaise, la cantoise, et la race schwitzky.

Ce cheptel se retrouve dans les régions montagneuses et les collines, au niveau des exploitations privées et publiques. Son alimentation est constituée par le pâturage de l'herbe naturel et avec un complément de paille. Le bovin laitier amélioré représentait 74,31% de l'effectif national en l'an 2000, et assurait environ 30,74 % de la production locale totale de lait de vache (*Anonyme, 2016*). Selon (*MADRE, 2016*), l'ensemble de l'effectif des bovins laitiers locale et amélioré a connu une augmentation observable dans le tableau 4 depuis 2008 par une effective 639038 tête jusqu'à 2015 par 761143 têtes.

Tableau 03: Evolution des vaches laitières modernes, amélioré et locale (*MADR, 2016*).

Année	BLM (têtes)	BLA+BLL (têtes)
2008	214485	639038
2009	229929	652353
2010	239776	675624
2011	249990	690700
2012	267139	698958
2013	293856	714719
2014	328901	743611
2015	346657	761143

2.3.2. Bovin moderne : « B.L.M »

Les races importées ont gagné l'ensemble des systèmes agricoles et certaines régions dominées par des systèmes agro-pastoraux. L'ouverture récente de l'économie Algérienne sur le marché international s'est traduite par l'introduction de races exogènes, dont le bovin laitier qui est le secteur le plus touché. Le bovin sélectionné en conditions favorables dans les régions tempérées, a été importé en Algérie afin de permettre la réduction vis-à-vis de l'étranger de la dépendance en matière de lait et des produits laitiers. La population importée est estimée à plus de 300 000 têtes et dominée par la Frisonne, la Montbéliarde et la Holstein introduites de la France, des Pays-Bas, de l'Allemagne et de l'Autriche. Cette situation a favorisé la constitution de réservoirs génétiques de populations constamment importées (*Mouffok, 2007*). Elle est appelée aussi race laitière hautement productive

composée de Pies noires et de Pies rouges et Holstein importées principalement des pays d'Europe. Cette race est conduite en intensif, dans les zones des plaines et dans périmètres irrigués où la production fourragère est plus ou moins importante. Elle orientée vers la production laitière, en l'an 2000 le BLM représentait 25,69 % de l'effectif national et assurait environ 69,26 % de la production locale totale de lait de vache (*Anonyme, 2016*). Selon le tableau 05, l'effectif des bovins laitiers modernes s'augmente parallèlement avec l'effectif des bovins totaux et les vaches laitières qui atteignent 346657 têtes en 2015 (*MADR, 2016*).

2.3.3. Bovin local : « B.L.L »

Les populations bovines de l'Algérie s'apparentent toutes à la Brune de l'Atlas. Cette dernière est cantonnée dans les milieux non accessibles aux races importées, comme les zones montagneuses et forestières du Tell et conduite dans le cadre de systèmes sylvo-pastoraux extensifs (*ITELV, 2008*). Selon (*MADRE, 2016*), l'effectif des vaches laitières atteint 1107800 têtes en 2015 dont l'ensemble des effectifs des vaches laitières locale et améliorée atteint 761143 têtes (tableau 05).

3. L'élevage bovin dans la wilaya de Ain Defla

3.1. Importance de l'élevage bovin

Le développement de la céréaliculture dans la région favorise le développement de l'élevage ovin qui occupe la première place avec 217087 têtes, suivi par l'élevage caprin dont l'effectif est évalué à 90200 têtes, et à la fin l'élevage bovin avec 39710 têtes (Tableau 11).

Tableau 04: l'effectif des principaux élevages de la wilaya d'Ain Defla (*DSA, 2016*).

Bovins (têtes)	Ovins (têtes)	Caprins (têtes)	poules pondeuses	poulets de chaires	Nbre de Ruches	Cunicoles (sujet)	Dindes (sujet)
39710	217087	90200	751000	13079643	17908	11981	22200

A ces principaux élevages, certains exploitants associent d'autre élevage. En effet, la production de poulets de chair est estimée à 13079643 sujets, et l'effectif mis en place de poules pondeuses est d'environ 751000 sujets (*DSA, 2016*). Le nombre de ruche est estimé à 17908 ruches assurant une production de 1223Qx de miel (tableau 11).

3.2. Evolution des effectifs bovins

Le cheptel des bovins a connu une perturbation durant ces dernières années, La figure montre que les effectifs des bovins sont passés de 38740 têtes en 2009 à 46177 têtes en 2014 et connu une diminution jusqu'à 39710 têtes en 2016.

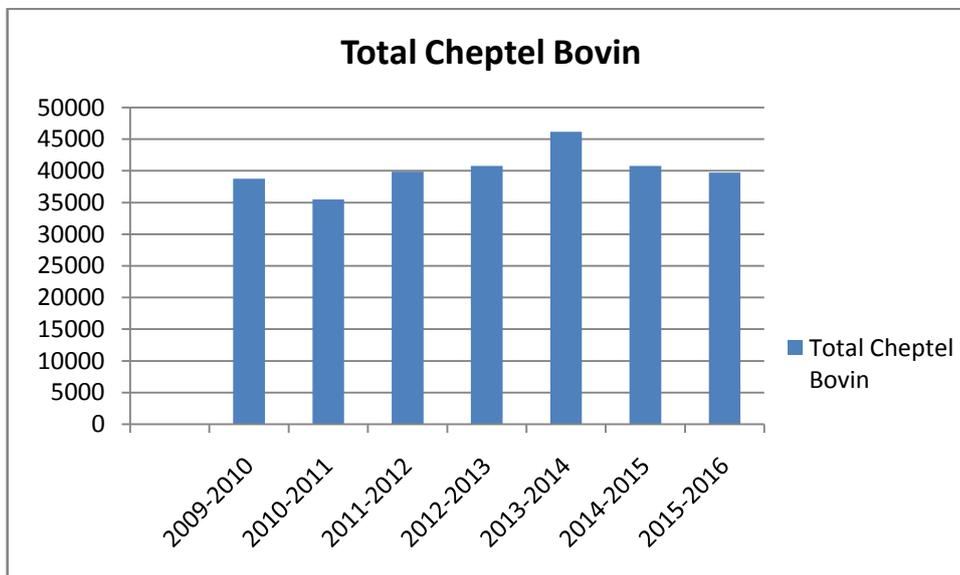


Fig. 04. Évolutions des effectifs bovins de 2009 à 2016 (DSA, 2016).

3.3. Evolution des effectifs des vaches laitières

Les statistiques des effectifs vaches laitières montrent qu'il y ait est une perturbation entre 2009 et 2014, le nombre de têtes des vaches laitières est passé de 22623 à 22971 têtes, puis il subit une diminution pour atteindre 18600 têtes en 2016.

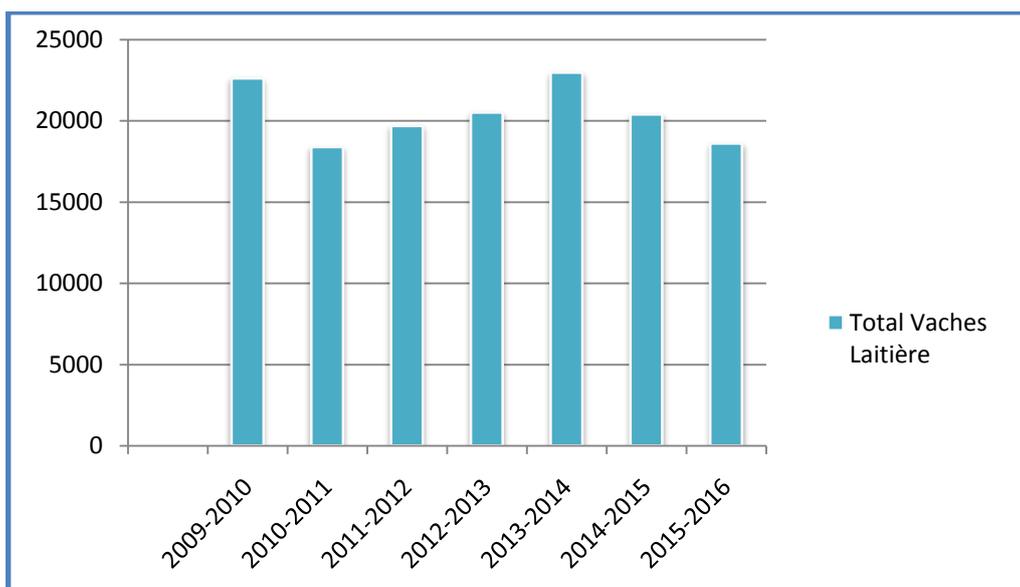


Fig.05. Evolution effectif VL (DSA, 2016).

3.4. Produit des animaux

La wilaya d'Ain Defla a un rendement de Filières Animales de 1.100.000 Qx. dont Les produits d'élevage sont diversifiés, la wilaya a produit 171230000 œufs en 2016, les quantités de lait produit représentent 66231000 l en 2016 qui suivie par les autres produits : viande blanche, viande rouge, la laine et le miel.

Tableau 05: Produits animaux (DSA, 2016).

production	Lait (10 ³ L)	Viandes Rouges (Qx)	Laines (Qx)	Viande blanche (Qx)	Œufs de poules (10 ³)	Miel (Qx)
quantités	66231	63871	2527	243865	171230	1223

3.4.1. Evolution de la production du lait de la vache

La production laitière a connu une perturbation depuis 2013 jusqu'à 2016 où il est estimé de 66231000 L. Au cours de ces années, une diminution importante est observée entre 2013 et 2016 avec une production de 74088000 L en 2013 et 65435000 L en 2015. Dont le lait collecté représente enivrent 13% de la quantité totale atteinte avec 8312000 L en 2016 après une augmentation connue depuis 2013 par une quantité de 6016000 l jusqu'à 8900000 l en 2015 (DSA, 2016).

Tableau 06: La production laitière collecté en 2013-2016 (DSA, 2016).

Année	La production laitière (L)	Collecte lait (L)
2013	74088000	6 016 000
2014	63768000	6 213 000
2015	65435000	8 900 000
2016	66231000	8 312 000

Chapitre II

Alimentation et production laitière

Chapitre III : Alimentation et production laitière

1. le mode de digestion des ruminants

1.1. La digestibilité des aliments

Les aliments ne sont pas utilisables par un organisme animal ; ils doivent au préalable subir une simplification chimique et être ainsi transformés en des formes directement assimilables par l'organisme, auxquelles on donne le nom de nutriments ce qui peut se schématiser par le tableau suivant (*Besse, 1969*):

Tableau 07: les constituants alimentaires et leurs nutriments.

Constituants alimentaires	Nutriments assimilables
Protides.....	Acides aminés
Lipides.....	Acides gras + alcools
Glucides.....	Oses (glucose)
Eau.....	Eau
Matières minérales.....	Matières minérales

Un aliment ingéré, c'est-à-dire qui pénètre dans le tube digestif, n'est pas retenu en totalité par l'organisme (*Besse, 1969*). Une partie est rejetée à l'extérieur sans avoir rien fourni à l'organisme. On comprend aisément qu'il n'est point d'alimentation rationnelle possible sans évaluation de ces pertes (*Risse, 1969*). Les aliments ingérés par l'animal ne sont quasiment jamais digérés et absorbés en totalité : une partie se retrouve au niveau des matières fécales. On définit ainsi la digestibilité apparente d'un aliment comme la proportion d'aliments qui disparaît apparemment dans le tube digestif :

$$\text{Digestibilité apparente} = \frac{\text{quantité ingérée} - \text{quantité excrétée dans les matières fécales}}{\text{quantité ingérée}}$$

La digestibilité apparente est toujours inférieure à 1. Dans les revues spécialisées, le terme coefficient de digestibilité est parfois employé. Il s'agit de la digestibilité apparente multipliée par 100 et exprimée en pourcentage :

$$\text{Coefficient de digestibilité (\%)} = \text{Digestibilité apparente} \times 100 \quad (\text{Cuvelier et al, 2005}).$$

2. les types des aliments

Un aliment est une substance qui contribue à assurer, dans toutes ses manifestations (production, reproduction) la vie de l'animal qui la consomme (*Besse, 1969*). Les aliments contiennent des substances nutritives qui sont utilisées par les animaux pour couvrir leurs besoins. La plupart des aliments distribués aux animaux des troupeaux laitier sont constitués de tiges, de feuilles, de graines et de racines. Les vaches peuvent aussi être nourries avec des coproduits issues des industries agroalimentaires (tourteaux, mélasses, drêches...) et leur ration doit souvent être complétée avec des minéraux et des vitamines, des additifs. Les aliments pour ruminants sont classés en 3 catégories : fourrages, concentrés, aliment minérale vitamine (*Instituts de l'élevage de France, 2010*). L'aliment le plus adapté et le plus économique pour nourrir des bovins est l'herbe pâturée (*Cuvelier et al, 2005*).

2.1. Les fourrage

Le terme de fourrage désigne la partie aérienne d'une plante qui rentre dans la ration de base d'un animal herbivore. Comprenant obligatoirement des tiges et des feuilles, mais éventuellement des grains, il s'agit d'un aliment grossier caractérisé par un certain taux de fibres longues présentes dans les tiges et pétioles des feuilles. Cette proportion de cellulose et lignine augmente au fur et à mesure que la plante vieillit, ce qui conduit à la fois à diminuer sa valeur nutritive et à augmenter son encombrement (*Cauty, 2003*).

Les fourrages sont des aliments d'origine végétale riches en « fibres » (cellulose et lignine), leur teneur en cellulose brute dans la matière sèche dépasse 15% (*Croisier, 2012*). Il peut être frais ou conserve sous différentes formes et constitue par l'appareil aérien et parfois racinaire des plantes fourragères naturelles ou cultivées (*Institue d'élevage, 2010*).

Raisonnement l'alimentation des ruminants nécessite une bonne connaissance de la composition chimique et de la valeur alimentaires des fourrages conservés ou pâturés ainsi que des matières premières utilisées dans les rations (*INRA, 2007*). On distingue classiquement 3 catégories de fourrages, sur base de leur mode de conservation et de leur teneur en MS : les fourrages verts, les ensilages et les fourrages secs (*Cuvelier et al, 2005*).

2.1.1. Les fourrages verts

Les fourrages verts comprennent les herbes. Dans nos régions, l'herbe pâturée est un fourrage de valeur nutritionnelle élevée, peu coûteux à produire, et qui peut constituer (*Cuvelier et al, 2005*). Les surfaces fourragères sont aujourd'hui exploitées essentiellement dans l'objectif d'alimenter le troupeau. Leurs performances posent cependant les problèmes de leur durabilité environnementale et de leurs limites en matière technique et économique (procédés de récolte et de conservation, coût des intrants). Cependant, ces surfaces assurent aussi des services éco systémiques reconnus (*Mea, 2005 ; Amiaud et carrère, 2012*).

Le stade physiologique optimal de l'herbe pour consommation maximale d'éléments nutritifs digestibles et d'énergie, en vue de couvrir part la plus large possible de production laitière (en plus de l'entretien) se situe au stade pour les graminées exploitées en pâturage (un peu plus tard pour la fauche destinée à l'ensilage et plus encore pour le fanage) et au des boutons floraux pour les légumineuses (*Wolter, 2012*).

2.1.2. Les ensilages

L'ensilage est une technique de conservation des fourrages qui repose sur la possibilité que l'on a d'orienter les phénomènes dont ils sont le siège après la récolte (*Risse, 1969*). Cette conservation des fourrages se fait par fermentation anaérobie dans un silo (*Cuvelier et al, 2005*). L'anaérobiose est obtenue par tassement des végétaux récoltés dans un silo pour chasser l'air et une couverture plastique empêché les entrées d'air. Les taux de matière sèche sont de 15-20% (« herbe », céréales, fabacées) ou d'environ 35% (maïs) (*Croisier M et al, 2012*). Selon (*Risse, 1969*), la technique de l'ensilage présente l'avantage considérable de faciliter la récolte de l'herbe puisque les conditions atmosphériques jouent un moindre rôle.

La teneur en azote soluble n'aurait donc pas la même signification pour les ensilages et les fourrages verts. Quoi qu'il en soit, l'ensilage se traduit par une diminution de la qualité de l'azote du fourrage bien montrée par la diminution des quantités d'azote retenues par l'animal (*Journet et Hoden, 1978*).

2.1.3. Les fourrages secs

Ce sont des aliments très riches en eau, ce qui explique leur grand volume, mais dont la teneur de la matière sèche en matières cellulosiques est celle des aliments concentrés :

racines et tubercules (*Besse, 1969*). Les fourrages secs comprennent les foins et les pailles. La luzerne, qui peut notamment être valorisée sous forme de foin, est également vue ici. Il s'agit d'aliments ayant en commun une teneur en MS élevée, supérieure ou égale à 85 %, riches en fibres, et issus de l'exploitation des herbes à des stades assez avancés, c'est-à-dire soit l'épiaison/floraison pour les foins, soit la maturation pour les pailles. Dans le cas de la production de foin, on utilise les tiges et feuilles des graminées et des légumineuses, tandis que la paille est le coproduit de la production des céréales (*Cuvelier et al, 2005*).

2.2. Aliment concentré

Un aliment concentré se présente sous une forme sèche (en moyenne 90% de MS) riche en énergie et/ou en azote plus ou moins facilement dégradable. Cette particularité conduit à le considérer, non pas du point de vue de l'encombrement, mais des interactions et de la complémentarité qu'il pourra avoir avec le fourrage. Par exemple, l'association d'un fourrage riche en énergie avec un concentré riche en azote permet d'optimiser l'activité des micro-organismes et d'accélérer la digestion des fibres celluloses (*Cauty et Perreau, 2003*). Au contraire des fourrages, les concentrés sont pauvres en « fibres », leur teneur en cellulose brute dans la matière sèche est inférieure à 15%. Ils sont également pauvres en eau (environ 85-90% de MS) (*Croisier, 2012*).

Un concentré est un aliment ayant une teneur élevée en énergie et /ou en azote (UFL, PDI) (*Institut d'élevage, 2010*). Cependant certains aliments riches en paroi cellulaires peu digestibles, présentent une valeur énergétique inférieure à celle de fourrages de bonnes qualités (*Jarrige, 1996*). Ce sont eux qui apportent l'énergie sous un faible volume de matière fraîche à la fois peu celluloses, moins de 15% de la matière sèche en cellulose et peu aqueux, moins de 15% d'humidité : grains, tourteaux, aliments d'origine animale (*Besse, 1969*). Selon (*Cuvelier et al, 2005*), Les aliments concentrés se caractérisent tous par des teneurs en MS et en énergie élevées. Certains d'entre eux sont également riches en protéines, c'est le cas pour les graines de protéagineux et d'oléagineux. On distingue 2 catégories d'aliments concentrés :

2.2.1. Le concentré simple

Comme les céréales et leurs coproduits, les graines protéagineuses et oléagineuses les tourteaux d'oléagineux, les coproduits déshydratés) (*Institut d'élevage, 2010*). Les aliments concentrés simples, tels que les graines de céréales et leurs coproduits, les graines

de protéagineux, les graines d'oléagineux et leurs coproduits, les tourteaux, et les pulpes séchées. Ces aliments concentrés simples sont donc les matières premières » (Cuverlier et al, 2005).

2.2.2. Le concentré composé

Qui sont des mélanges de diverses matières premières formulés pour répondre à des exigences nutritionnelles précises. Les concentrés se présentent sous différentes formes : entière, broyé ou aplatie, agglomérée... (Institut d'élevage, 2010).

Les aliments concentrés composés, résultant d'un mélange d'aliments concentrés simples. Les concentrés, qu'il s'agisse d'aliments concentrés simples ou composés, servent à équilibrer en azote et en énergie la ration de base, établie à partir des fourrages. Utilisés dans ce contexte, ils sont fréquemment appelés des « correcteurs » (Cuverlier et al, 2005).

2.3. Les aliments AMV

Un AMV est un aliment ayant une teneur élevée en p et / ou ca, et en général une teneur forte en MS. Les AMV sont des aliments composés, dans lesquels des matières premières minérales et des additifs (macro et oligo-éléments, vitamines) sont associés pour compléter la ration en ces éléments. Les AMV se présentent sous différentes formes : granules, poudre ou semoulette (Institutes d'élevage, 2010). On distingue deux catégories de minéraux en fonction de leur quantité nécessaire : les macroéléments (ca, p, mg) et les oligoéléments (Cu, se...). Les apports sont importants et doivent tenir compte des besoins au risque de gaspiller ou pire de polluer. Pour les vitamines, c'est la solubilité qui est à l'origine de la classification : vitamines hydrosolubles et liposolubles. Des apports sont souvent indispensables (Croisier, 1969).

3. Valeur nutritifs des aliments

3.1. Valeurs énergétiques

Les besoins en énergie de la vache laitière, exprimés en unités fourragères lait (U.F.L) (Metge, 1990). Le principal facteur de variation de la teneur en énergie nette des aliments est la digestibilité de l'énergie brute qu'ils contiennent et qui est très étroitement liée à la digestibilité de la matière organique (dMO) (Baumont et al, 2008).

L'UF est une unité concrète dont l'usage est bien établi en France et dans certains pays européens pour le rationnement des animaux et la commercialisation, le système des unités fourragères « lait » (UFL) pour les femelles en lactation et les animaux à l'entretien ou à croissance modérée (*Jarrige, 1980*). Cette méthode analytique a l'avantage de présenter de façon claire et logique les processus de l'utilisation de l'énergie des aliments par les ruminants (*Journet et Hoden, 1978*). Selon (*Croisier, 2012*), dans ce système, on compare la teneur en énergie nette des aliments à celle d'un aliment de référence. L'aliment de référence retenu à la mise en place du système (1988) est l'orge. On peut donc écrire cette équation :

$$\text{Valeur énergétique d'un aliment (UF)} = \frac{\text{énergie nette de 1 Kg de MS d'aliment (KCAL)}}{\text{énergie nette de 1 Kg d'orge (KCAL)}} .$$

3.2. Valeurs azotées

Selon (*Metge, 1990*), les besoins de la vache laitière, comme ceux autres ruminants, s'expriment en M.A.D. ou, ce qui est préférable, en P.D.I. On distingue, la valeur PDIN qui représente la valeur PDI de l'aliment s'il est inclus dans une ration déficitaire en azote dégradable, et la valeur PDIE qui représente la valeur PDI s'il est inclus dans une ration où l'énergie est le facteur limitant des synthèses microbiennes. La valeur PDIN est directement liée à la teneur en matières azotées dégradables dans le rumen et même plus simplement à la teneur en MAT ; la valeur PDIE est liée à la digestibilité (*Baumont, 2009*). Les apports et les besoins sont exprimés en quantité de protéines réellement digestibles dans l'intestin grêle = PDI. Les PDI sont la somme de deux fractions :

PDIA : qui provient des protéines alimentaires qui n'ont pas été dégradées dans le rumen.

PDIM : qui correspond aux protéines microbiennes synthétisées dans le rumen (*Journet et Hoden, 1978*). Les ruminants, après avoir absorbé les protéines digérées (sous forme d'acides aminés), bénéficient donc à la fois des PDIA et des PDIM. Pour tenir compte des facteurs limitants, on distingue deux catégories :

$$\text{PDIE} = \text{PDIA} + \text{PDIM} - \text{E}$$

$$\text{PDIN} = \text{PDIA} + \text{PDIM} - \text{N} \text{ (Croisier, 2012).}$$

3.3. Valeur d'encombrement

Les unités d'encombrement (UE) expriment l'ingestibilité des fourrages, c'est-à-dire leur capacité à être ingérés en plus ou moins grande quantité lorsqu'ils sont distribués à

volonté. Plus un fourrage est encombrant, moins il est digestible. L'encombrement d'un fourrage est proportionnel à son temps de séjour dans le rumen qui dépend du temps nécessaire à sa digestion par les micro-organismes et à sa réduction en petites particules pouvant être évacuées dans la suite du tube digestif. Ce temps de séjour est lié à la teneur en parois végétales du fourrage (**Baumont et al, 2000**).

La valeur d'encombrement d'un fourrage est une fonction inverse de son ingestibilité. Trois unités d'encombrement ont été définies selon (**Dulphy et al, 1987**) respectivement pour les moutons (UEM), pour les vaches laitières (UEL) et pour les autres bovins (UEB).

Chapitre III

Impact de l'alimentation sur la production laitière

Chapitre IV : Impact de l'alimentation sur la production laitière

1. Besoins nutritifs de la vache laitière

1.1. Effet d'apport énergétique

La quantité totale d'énergie contenue dans un aliment est appelée l'énergie brute (EB). Elle varie selon la nature de l'aliment, en fonction des nutriments présents dans celui-ci (*Cuvelier et al, 2005*). Les principales sources d'énergies utilisables sont donc les glucides plus ou moins simples : glucose et éléments solubles contenus dans les cellules des végétaux vivants : fourrages verts (et dans une moindre proportion, fourrages conserves), betteraves, pulpes de fruits, mélasse.....ou les glucides plus complexes : amidon des céréales, hémicelluloses, pectines des parois végétales, ainsi que la cellulose, contenu en fortes proportions dans les fourrages grossiers (*Cauty, 2003*).

L'apport énergétique explique l'essentiel des variations, parfois considérables, des taux protéiques. Un taux protéique élevé peut être relié à de fort apport énergétique des rations distribué aux vaches (*Mansour, 2015*).

L'augmentation de l'apport énergétique se traduit par une augmentation du taux protéiques, sauf lorsque l'augmentation de ces apports est réalisée par adjonction de matières grasses qui, quelle que soit leur origine, ont un effet dépressif. Au contraire, le taux butyreux tend à baisser dans le cas de niveaux énergétiques très élevés en raison de l'arrêt de la mobilisation des réserves corporelles qui entraînant souvent une augmentation du taux butyreux. Une sous-alimentation qui correspond a un bilan énergétique fortement négatif, entraine une diminution de la production laitière et du taux protéique et une augmentation du taux butyreux (*Araba, 2006*).

1.2. Effet d'apport azoté

Contrairement aux autres mammifères, les ruminants sont capables d'utiliser l'azote sous différentes formes : les plus classiques sont la forme protidique : protéines, polypeptides et acides amines libres, ainsi que les bases azotées des acides nucléiques (*Cauty, 2003*).

Les apports azotes n'ont que peu d'effet sur la composition du lait .l'augmentation de ces apports dans la ration quotidienne entraine une augmentation conjointe des quantités du lait produit et des protéines secrétées, de sorte que le taux protéiques reste peu modifie

.mais une ration riche en protéines brutes (17% ou plus) peut entraîner des laits contenant des quantités importantes d'urée. Ce taux d'urée du lait est très corrélé à celui du sang de la vache et peut être utilisé comme indicateur d'une sur-alimentation azotée. Par ailleurs, l'amélioration du profil en acides aminés limitant, en particulier en méthionine et en lysine digestible dans l'intestin, permet d'augmenter la teneur du lait en protéines et en caséines sans avoir d'effet significatif sur le volume de lait produit ou sur le taux butyreux

(*Araba, 2006*).

1.3. Effet d'apport de matière grasse

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

L'un des principaux moyens de modulation de la composition des acides gras du lait est l'apport du supplément lipidique dans la ration. Cette pratique a des conséquences maintenant bien connues sur la production et les teneurs en matières grasses et en protéines du lait : tendance à l'accroissement de production, diminution faible mais quasi systématique du taux protéique, variation limitée du taux butyreux à l'exception des huiles de poisson, qui entraînent une forte baisse du taux en matières grasses, et des lipides protégés par l'encapsulation, qui l'accroissent fortement (*Chilliard et al, 2001*).

La teneur en matière grasse du lait est aussi influencée par le nombre d'apports des aliments pendant la journée. Dans le cas où la proportion de concentrés est de 40 % et plus de la matière sèche ingérée une fréquence trop faible d'alimentation peut résulter en une baisse de la matière grasse du lait. Ce phénomène est dû à une trop grande variation de l'énergie disponible dans le rumen (*Hoden et Coulon, 1991*).

1.4. Effet de La composition de la ration

1.4.1. Effet du fourrage

Toutes les plantes fourragères ont une valeur alimentaire et une digestibilité beaucoup meilleure quant elles sont jeunes, le stade de récolte sera donc toujours un compromis entre la valeur fourragère et le niveau de production (*Sprumont, 2009*).

Les fourrages représentent une source de cellulose et d'hémicelluloses, composés reconnus comme des substrats intéressants pour la flore microbienne du rumen. Leur fermentation favorise la production d'acétate et de butyrate dans le rumen (*Cuvelier et al, 2005*). Les fourrages contribuent dans l'augmentation du taux butyreux du lait par le biais des micro-organismes qui fermentent la cellulose et l'hémicellulose en acétate et butyrate, précurseurs de la fabrication de la matière grasse du lait. L'ensilage de maïs donne un lait riche en matières grasses en comparaison avec d'autres ensilages (tel que l'ensilage d'herbe), car il est relativement bien pourvu en matières grasses (environ 4% MS) et favorable aux fermentations butyriques. L'apport d'ensilage de maïs est aussi souvent associé à des taux protéiques élevés, en raison de sa valeur énergétique élevée. Les comparaisons faites entre ensilages et foin montrent que le foin est plus efficace dans l'élaboration d'un taux butyreux élevé par rapport au même fourrage ensilé, même s'ils présentent la même quantité de fibres (*Araba, 2006*).

Selon (*Risse, 1969*), il est prouvé qu'une ration à base d'ensilage, augmente notablement la quantité de lait ainsi que le pourcentage de matières grasses. L'introduction de luzerne déshydratée dans la ration de la vache laitière stimule l'ingestion et augmente le taux protéique du lait (*Hoden et Journet, 1996*).

1.4.2. Effet de concentré

L'apport de concentré dans la ration des vaches laitières au pâturage entraîne une baisse du taux butyreux et une augmentation du taux protéique du lait. L'apport massif de concentré constitue un facteur stabilisant du taux protéique

(*Srairi, 2004; Srairi et al. 2005*).

Le type de concentrés utilisés reflète la nature des glucides de la ration. La quantité ainsi que le type de glucides ingérés par l'animal influencent les teneurs en matières grasses et protéiques du lait. Dans ce sens, plusieurs études ont cherché à comparer l'effet des parois (pulpe sèche de betteraves, drèches de brasserie,...) et des sources d'amidon (blé,

orge, maïs).a forts taux de concentrés (+ de 50%), ce sont les céréales qui entraînent des chutes plus importantes de taux butyreux. Suite à la consommation de quantités élevées d'amidon, la fermentation au niveau du rumen donne lieu à des quantités importantes de propionate, ce qui se répercute positivement sur le taux protéique et non sur le taux butyreux. Toutefois, cette influence dépend du type d'amidon (et de la forme de distribution de ces aliments). L'orge et l'avoine, dont l'amidon est rapidement dégradé par la microflore ruminale influencent plus le taux butyreux que le maïs dont la dégradabilité de l'amidon est plus lente. Quant aux aliments riches en sucres simples (betteraves, mélasse), ils augmentent la production ruminale de butyrate, ce qui est favorable à des taux butyreux élevés (*Araba, 2006*).

Pour les vaches sous-alimentées L'augmentation de l'apport d'aliment concentré conduit à une augmentation de la production de lait d'autant plus importante que le taux de substitution est faible et que la vache est sous-alimentée (*Journet, 1978*).

1.5. Effet du mode de présentation physique des aliments

De façon générale, la réduction des aliments en particules de plus en plus fines se traduit par une diminution du taux butyreux comme dans le cas des régimes riches en aliments concentrés. Des études ont montré une corrélation positive entre l'indice de fibrosité d'une ration (temps de mastication et de rumination) et le taux butyreux. La fibrosité de la ration est principalement influencée par la finesse de hachage des fourrages. Ainsi, quand les ensilages sont finement hachés, le taux butyreux diminue alors que le taux protéique reste pratiquement inchangé. L'effet, si la ration manque de structure, la vache la mâchera peu et le temps de rumination diminuera, réduisant ainsi la production de salive, substance riche en tampons. Ainsi, avec l'herbe jeune, il conviendrait de compléter la ration avec un peu de foin grossier (ou un peu de paille) pour améliorer sa structure. Le broyage fin des aliments concentrés est également susceptible de diminuer la fibrosité de la ration. Ainsi, les céréales présentées sous forme aplatie ou légèrement concassée entraînent une moindre chute du taux butyreux, essentiellement au-delà de 50 à 60% de concentrés dans la ration (*Araba, 2006*). Ceci est dû à un transit digestif rapide facilitant les fermentations et menant aussi à une forte proportion d'acide propionique par rapport aux taux d'autres acides gras volatils (AGV), surtout l'acide acétique, principal précurseur de la synthèse des acides gras du lait (*Essalhi, 2002*). Le broyage fin des aliments concentrés est également susceptible de diminuer la fibrosité de la ration. Ainsi, les céréales

présentées sous forme aplatie ou légèrement concassée entraînent une moindre chute du taux butyreux, essentiellement au delà de 50 à 60 % de concentrés dans la ration (**Labarre, 1994**). Cependant, il n'apparaît pas de relation entre la granulométrie et le taux protéique du lait (**Sauvant, 2000**).

2. Conduite de rationnement

2.1. Distribution de la ration

Les rations peuvent être distribuées de deux manières:

- En ration individuelle.
- En ration complète (**Croisier, 2012**).

2.1.1. Ration individuelle

Dans la ration individuelle, on distingue la ration de base corrigée (**Croisier, 2012**). La ration de base est constituée de la quantité maximale de fourrages grossiers encombrants que peuvent consommer les animaux, laquelle varie avec la « qualité » de ces fourrages (**Journet, 1978**).

2.1.2. Ration complète

Dans ce système, tous les aliments sont mélangés et la ration distribuée est commune à tous les animaux du troupeau (**Croisier, 2012**). La ration complète est « un plat unique » distribuée à volonté. Elle est obtenue en mélangeant intimement un fourrage ou plusieurs types de fourrages avec les différents concentrés et le CMV (**Wolter, 2012**). La consommation de M.S d'une ration distribuée à volonté est fonction, d'une part de la capacité d'ingestion de l'animal, d'autre part de facteurs liés aux aliments (principalement qualité des fourrages et quantité de concentré) (**Metge, 1990**).

2. 2. Indicateurs d'équilibre de la ration

2.2.1. Note d'état corporelle

A certaines périodes de la vie de l'animal, les rations sont obligatoirement déficitaires en énergie. C'est le cas surtout en début de lactation. À cette période, la femelle doit trouver de l'énergie dans ses réserves de graisse. On peut estimer ces réserves grâce à une notation de l'état corporel (NEC). Des grilles sont disponibles pour chaque production : vaches laitières, vaches allaitantes, brebis, chèvres (*Croisier, 2012*).

La note (ou score) d'état corporel est une évaluation subjective de la quantité de gras sous-cutané de l'animal: elle diminue lorsque la vache ingère trop peu d'énergie et augmente lorsque la prise énergétique est trop importante. Il s'agit donc d'un indicateur permettant de piloter les apports énergétiques de la ration (*Cuvelier et al, 2005*).



Fig. 06. Note d'état corporel (*Cuvelier, 2005*).

2.2.2. Rumination

Selon (*Institut d'élevage, 2010*), La rumination phénomène spécifique aux ruminants, a pour fonction d'écraser et fragmenter les aliments pour faciliter leur attaque par les micro-organismes du rumen. Elle provoque une forte salivation qui stabilise le pH du rumen. Elle est donc indispensable. Et dans le même livre (*Institut d'élevage, 2010*), additionne que plus la ration distribuée est riche en fourrages à brins longs, plus le temps de rumination est important. Le temps de rumination est un indicateur de la fibrosité de la ration. Il doit être au moins égal à environ 8 heures/jour. Concrètement, la méthode d'évaluation de la rumination repose sur une observation du troupeau : au moins 50 % des vaches couchées dans des logettes doivent ruminer. Ce taux doit par ailleurs atteindre 90 % 2 heures après l'affouragement. Si on observe des valeurs inférieures, la ration manque alors de fibrosité (*Cuvelier, 2005*).

2.2.3. Production laitière

Le suivi de la production laitière individuelle ou par lot d'animaux (primipares *versus* pluripares ; ≤ 100 jours de lactation, entre > 100 jours et < 200 jours, ≥ 200 jours ; 1re, 2ème ou 3ème lactation et plus) constitue une source précieuse d'informations pour évaluer la qualité de la ration alimentaire. Cet outil est malheureusement souvent peu utilisé, sauf si l'éleveur a recours au contrôle laitier (Cuvelier *et al*, 2005).

2.2.4. Taux butyreux

Rappelons que l'origine des MG du lait est double. Les acides gras ont en effet une origine intra-mammaire ou une origine extra-mammaire (Cuvelier *et al*, 2005).

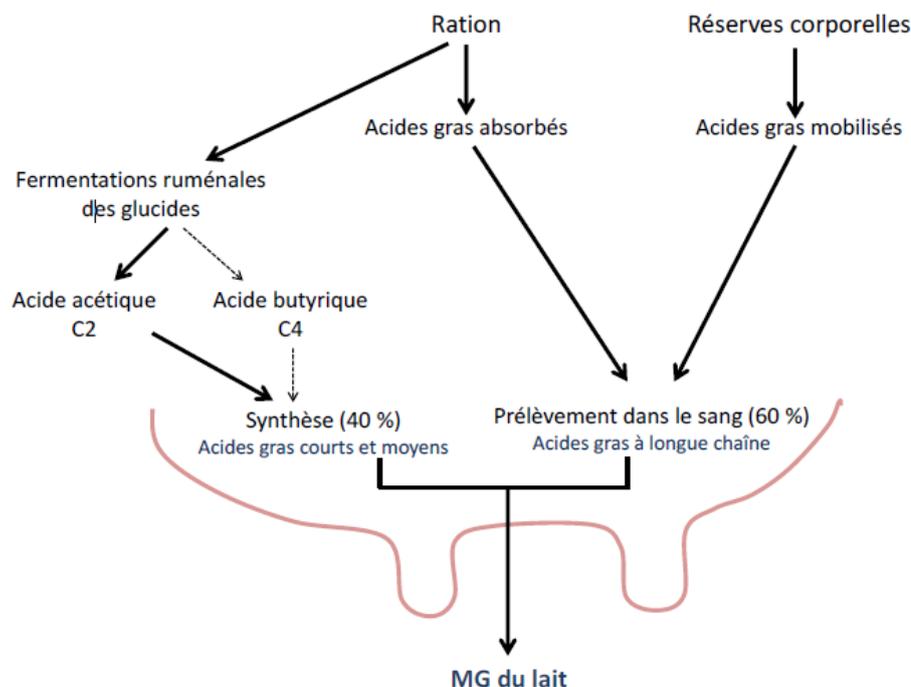


Schéma 1 : de la synthèse des MG du lait (Cuvelier *et al*, 2005).

Le TB du lait varie en général chez une Holstein entre 3,5 et 4,2 %. Il peut être influencé par l'alimentation. Ainsi, la proportion de concentrés, la fibrosite de la ration, le niveau énergétique de la ration et le niveau d'apport des lipides alimentaires peuvent moduler le taux en MG (Cuvelier *et al*, 2005).

2.2.5. Taux protéiques

Le TP du lait se situe en général entre 3,1 et 3,4 %. L'alimentation peut moduler ce taux. On considère qu'un taux $< 3,1$ % signe un déficit énergétique (manque d'amidon), accompagné éventuellement d'un déficit protéique (*Cuverlier et al, 2005*).

Partie

Expérimentale

Chapitre I

Matériels et méthodes

I/- Méthodologie

1. Objectif de l'étude

Le but de notre travail est d'avoir une évaluation de l'impact de l'alimentation sur la production laitière. Pour cela nous avons entrepris une suivie d'élevage dans 4 exploitations dans la région de haut Cheliff.

2. Choix des exploitations

Notre suivi a été menée entre Février et Avril 2017, elle a été réalisé dans quatre exploitations: deux exploitations à la région de Bir Ouled Khelifa, une exploitation dans Khemis Miliana, et une exploitation dans Arib. Ils sont représentés dans la figure 01. Ces exploitations ont été choisies pour les raisons suivantes :

- ✓ l'acceptation de notre suivie de la part des éleveurs.
- ✓ Les exploitations se trouvent dans la région de haut Chélif, considérée comme un bassin laitier des plus importants dans la wilaya de Ain Defla.
- ✓ L'importance de l'effectif bovin laitier ; plus de 30 têtes.
- ✓ La taille des exploitations et la superficie consacrée aux fourrages.
- ✓ La disponibilité et l'enregistrement des informations surtout l'alimentation et la production laitière.
- ✓ La présence de la main d'œuvre qualifiée spécialiste en élevage.

A partir de cela, nous avons choisi 4 exploitations représentatives (tableau 05).

Tableau 08: les choix des exploitations.

Les exploitations	Nom	Commune	Nature juridique
Exploitation 1	Wanis lelfilaha	Bir Ouled Khelifa	SPA
Exploitation 2	Bouzekrini Bilal	Bir Ouled Khelifa	privé
Exploitation 3	Sidi Belhadj	Arib	SPA
Exploitation 4	EAC N° 8 Garamitta	Khemis Miliana	EAC

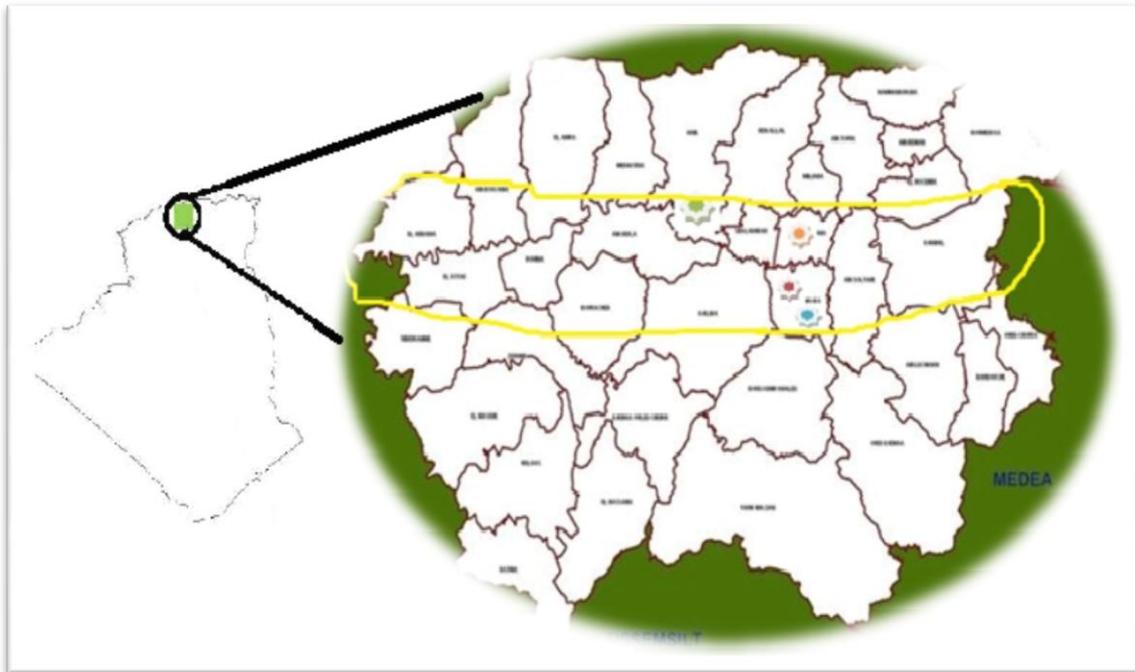


Fig.07. Localisation géographique des exploitations suivis.

🏠 Exploitation 1 : Bir Ouled Khelifa ; 🏠 Exploitation 2 : Bir Ouled Khelifa.

🏠 Exploitation 3 : Arib ; 🏠 Exploitation 4 : Khemis Miliana.

3. Animaux

Les données présentées dans cette étude ont été collectés durant l'année 2016 sur 475 vaches laitières, l'âge moyen est de 5 ans dans les 4 exploitations de la région de haut Chélif. Une exploitation privé, deux exploitations EAC et une exploitation publique-privé, les vaches suivies sont des races Prim Holstein et Montbéliarde.

4. Collecte des données

Le suivie se déroule à chaque 15 jours (2 fois par mois). Notre suivie, basé sur plusieurs paramètres qui sont mesurés, observés et estimés :

- ❖ Calendrier alimentaire.
- ❖ La quantité d'aliments distribués.
- ❖ Estimation de poids.
- ❖ Estimation de BCS (NEC).
- ❖ La quantité de lait produit.

5. Suivi de l'alimentation

La conduite de l'alimentation est l'aspect principal des pratiques mises en œuvre par les éleveurs dans les processus de production animale (*Benamara, 2001*).

Le suivi de ration basé sur l'estimation des quantités des aliments, Les quantités ingérées par vache et par jour sont calculées soit par :

- ✓ Le pâturage par limiter de la parcelle, qui est pratiqué dans les 4 exploitations sauf l'exploitation 4.
- ✓ Selon la totalité de la quantité d'aliment distribuée et divisée par le nombre des vaches recevant cet aliment. la distribution se fait à l'étable par une remorque.

Cependant, on note l'absence d'un plan de rationnement bien précis des vaches laitières selon leur niveau de production.

Les rations sont fractionnées soit en 2 ou 4 repas par jour distribués à l'auge.

Pour calculer le taux de couverture des besoins des vaches et la production laitière permise, la valeur nutritive des aliments a été déterminée à partir des données de **feedipedia**, pour la difficulté de faire les analyses.

Les quantités de matières sèches ingérées sont ensuite converties en UFL, PDI sur la base des valeurs nutritionnelles de ces aliments.

6. Abreuvement

Les quantités d'eau consommées varient en fonction de la production laitière, la nature des aliments, la prise alimentaire, la température de l'eau d'abreuvement, la température ambiante, l'humidité relative, le débit des abreuvoirs, la présentation de l'eau (abreuvoirs automatiques ou réservoirs), la hiérarchie prévalant dans le troupeau, les tensions parasites et la qualité d'eau (*Beede, 1994*).

L'abreuvement dans les 4 exploitations se fait à volonté ; toutes les fermes utilisent le bassin d'eau sauf que la ferme 1 qui utilise un puits.

7. Notation de l'état corporelle

L'évaluation de BCS se fait sur une grille de notation de l'état d'engraissement (*Eicher, 1998*). Sur une vache debout sur une échelle de score de 1 à 5, l'évaluation se fait pendant la visite aux fermes. L'examen de chaque animal se fait à distance de quelques mètres, en se positionnant pour avoir une vue de $\frac{3}{4}$ arrière du flanc droit de l'animal.

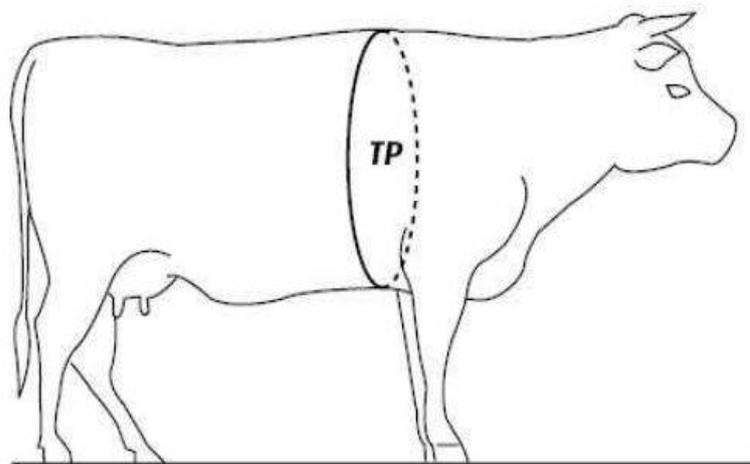
C'est une notation de 1 (cachectique) à 5 (très gras). Huit zones sont à noter de 1 à 5, au quart de point près puis la moyenne de ces huit notes donne la note globale (Annexe 1). Il est bon d'observer toutes les vaches dans la même position, par exemple, lorsqu'elles sont bloquées au cornadis. Avec l'habitude, un seul coup d'œil permet d'apprécier l'état d'engraissement de l'animal.

8. Poids des vaches

C'est un paramètre important pour la détermination des besoins d'entretiens et le calcul de la dose de traitement les formules barymitrique sont les plus répondez pour le calcul de poids vif des vaches laitière La mesure du tour de poitrine au mètre ruban offre une alternative intéressante à la bascule pour approcher le poids des animaux. 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. (Gueguen, 2001). Le périmètre thoracique étant la plus facile à prendre, et le plus corrélé au poids vif (Icar, 2005). Le poids vif est ensuite déduit par la formule de Crevât (Marmet, 1983).

$$PV=(TP) 3x 80$$

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



9. Production laitière

Chaque mois l'exploitation 3 programme une journée pour un contrôle laitier, elle enregistre la quantité du lait produit par une vache laitière dans une fiche qui porte la quantité du lait produite dans la journée du contrôle laitier.

L'estimation de quantité de lait dans les autres fermes (1,2 et 4) s'effectue par la production laitière annuelle (fiches mensuelles de quantités de lait commercialisés). La quantité de lait obtenue chaque mois est divisée sur le nombre des vaches traitées.

Le lait produit est extrait à l'aide d'une machine à traire à raison de deux fois par jour (matin et soir) et au niveau des 04 exploitations. L'intervalle entre les deux traites est de 12 h (03 :00 à 15 :00).

10. Calendrier fourrager

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

11. Analyse statistique

Excel dont le nom Microsoft office Excel est un tableur composé des lignes et des colonnes, il est utilisé dans différents domaines dans le monde, facile à manipuler et sert à faire les opérations (moyennes, pourcentage, écart type..), ainsi de les présenter sur des graphes et histogramme (*Bouchetata, 2006*).

Les données ont été rassemblées avant d'être traitées par Excel 2007, plusieurs calculs se font pour décrire la conduite alimentaire.

II/- Matériels

1. Présentation de la région d'étude (Haut Chélif)

1.1. Situation géographique

La wilaya de Ain Defla, issue du découpage administratif de 1984 se distingue par son caractère fortement rural se traduisant par la prédominance de l'activité agricole laquelle à la faveur du développement et de la modernisation des moyens et techniques de travail a permis de favoriser l'élargissement de la production agricole. Elle est née de la scission de la partie orientale de l'ancienne wilaya de Chlef.

Ain Defla est située à 145 km au Sud-ouest d'Alger. Dans le découpage régional, la wilaya d'Ain Defla est comprise dans la région Nord-Centre, elle s'étend sur une superficie de 4.260 km² pour une population de 697.897 habitants, limitée par les wilayas suivantes :

- Au Nord : Tipaza

- Au Nord-est : Blida - Médéa
- Au Sud : Tissemsilt
- A l'Ouest : Chlef



Fig.08. la carte géographique de la wilaya d'Ain Defla (DSA, 2016).

1.2. Périmètre de haut Cheliff

Le périmètre du haut Cheliff se situe à 40 km environ de la mer a vol d'oiseau, entre 1°30' et 2°40' longitude Est et 36°15' de latitude nord, a une altitude Moyenne de 300 mètres. Ce périmètre occupe une superficie de 28000 ha de terres agricoles ; en deux plaines- la plaine d'El Khemis qui représente une superficie de 20000 ha soit 71.42% de la superficie totale et la plaine d'El Amra et El Abadia qui représente de 8000 ha, soit 28.58% de la superficie totale du périmètre.

1.3. Climat

Le climat de la région est de type méditerranéen semi-aride, à caractère continental avec un été long et chaud et un hiver rigoureux.

1.4. Température

En hiver, les amplitudes thermiques peuvent être importantes : + 20°. Il arrive que les températures soient égales ou inférieures à 0° la nuit au mois de Janvier. Les écarts de températures saisonnières sont importants. Au mois d’Août le maximum peut atteindre 48 ° C, c’est une des régions sub-littorales les plus chaudes de l’Algérie pendant la saison estivale.

1.5. Précipitation

Le régime pluviométrique présente une grande variabilité d’une année à l’autre et durant la même année. Ces précipitations sont irrégulières et sont concentré dans le mois de janvier.

Les pluies sont fréquemment groupées durant quelques jours par mois et ils sont commencé en septembre jusqu’à atteint le maximum en mois de janvier.

La moyenne de précipitations annuelles du haut Cheliff est de 400 mm mais les variations d’une année à l’autre sont très importantes.

Tableau 09: Pluviométrie de la wilaya de Ain Defla.

	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Total
2016-2017	4,7	5,8	59,6	86	209,1	10	33,6	1,1	–	–
cumul 10 ans	244,3	585	917,8	947,3	979,8	946,1	859,8	518,7	370,8	5572,3
moyenne	17,45	41,79	65,56	67,66	69,99	67,58	61,41	37,05	26,49	398,02

1.6. Sol

Le haut Cheliff est caractérisé par trois types de sol ; sols alluviaux, limoneux et les sols des terrasses anciennes.

1.6. Les ressources hydriques

L’irrigation des terres agricoles de la wilaya de Ain Defla est assuré par différentes ressources en eau : forage, barrage, puits et bassins d’accumulation dont le nombre et la capacité d’irrigation sont reportes dans le tableau.

Tableau 10: potentialités hydrique de la wilaya de Ain Defla (DSA, 2016).

Ressources hydriques	nombres	capacité
Forages	1 342	12 l/s/ unité
Barrages	05	491 hm3
Puits	2 119	1.5 l/s/ unité
Bassins d'accumulation	1 578	/

2. Activité agricole dans la région de haut Cheliff

2.1. Potentiel foncier

La surface agricole totale de la zone d'étude est de 154365,5ha dont 124365,5 ha représentent la surface agricole utile et 22614,25 ha de terres au repos.

Le foret conserve leur place dans la wilaya qui représente une superficie importante de 132 709 ,4 ha (Tableau).

Tableau 11: Répartitions des terres de la wilaya d'Ain Defla (DSA, 2016).

Vocation des terres	Superficies (ha)
SAT	154365,5
SAU	124365,5
haut	49186,25
SAI	52565
Terre au repos	22614,25
Terres forestières	132 709 ,4

2.2. Production végétales

La wilaya d'Ain Defla c'est une vocation agricole, par un rendement de filière végétale de 18.600.000 Qx. Elle est renommée comme étant une région céréalière. En parallèles, les cultures maraichages, arboricultures et pépinières y trouvent leur place (tableau 10).

Le tableau 10 montre que les céréales constituent la composante principale de la production végétale dans la wilaya, soit 51.25% du total de la superficie, avec une production de 2544674 Qx et une superficie de 63 734 HA. Les cultures maraichères viennent dans la deuxième position avec une production de 14 607 682 Qx, suivies par les Culture pépinières avec une production de 791 006Qx.

Tableau 12: présentation des superficies et la production végétales (DSA, 2016).

Type de culture	Superficie (ha)	% SAU de la wilaya	Production (Qx)
Culture céréalières	63 734	51.25	1 310 000
Culture maraichage	37 476	30.13	14 607 682
Culture arboricultures	5 500	4.42	1 109 056
Culture pépinières	9 029	7.26	791 006

Ha : hectares, Qx : quintaux.

Durant l’année 2016, les fourrages cultivés occupent 23 355 ha soit du total de la SAU (DSA, 2016). Les fourrages sont cultivés surtout en sec par une superficie de 22575 ha. Selon (Belhadia, 2015), La faible part réservée aux cultures fourragères s’explique surtout par la concurrence sur l’eau des maraichages et de l’arboriculture (figure 10).

Les cultures qui occupent la grande valeur sont les céréales, les maraichages et la pomme de terre.

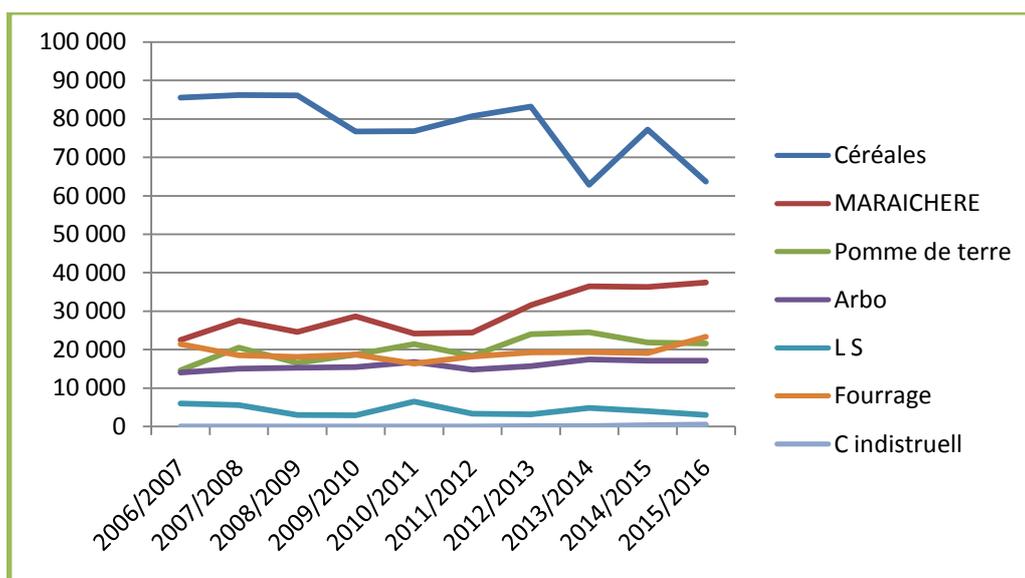


Fig.09. évolution des superficies des principales cultures.

2.3. Potentiel fourrager

La wilaya de Ain Defla produit 87402 qx des fourrages sec qui présente une superficie de 22574.5 ha, dont la production des céréales atteint 167356 qx dans une superficie estimée de 6699 ha suivie par vesce avoine d'une quantité de 225 466 qx cultivés dans une superficie de 4569.5 ha et une superficie de 15 ha réservée à une production de 620 qx à la culture de la luzerne, et les restes des fourrages secs représentent une production de 480760 qx dans une superficie estimée par 11291 ha (figure 13).

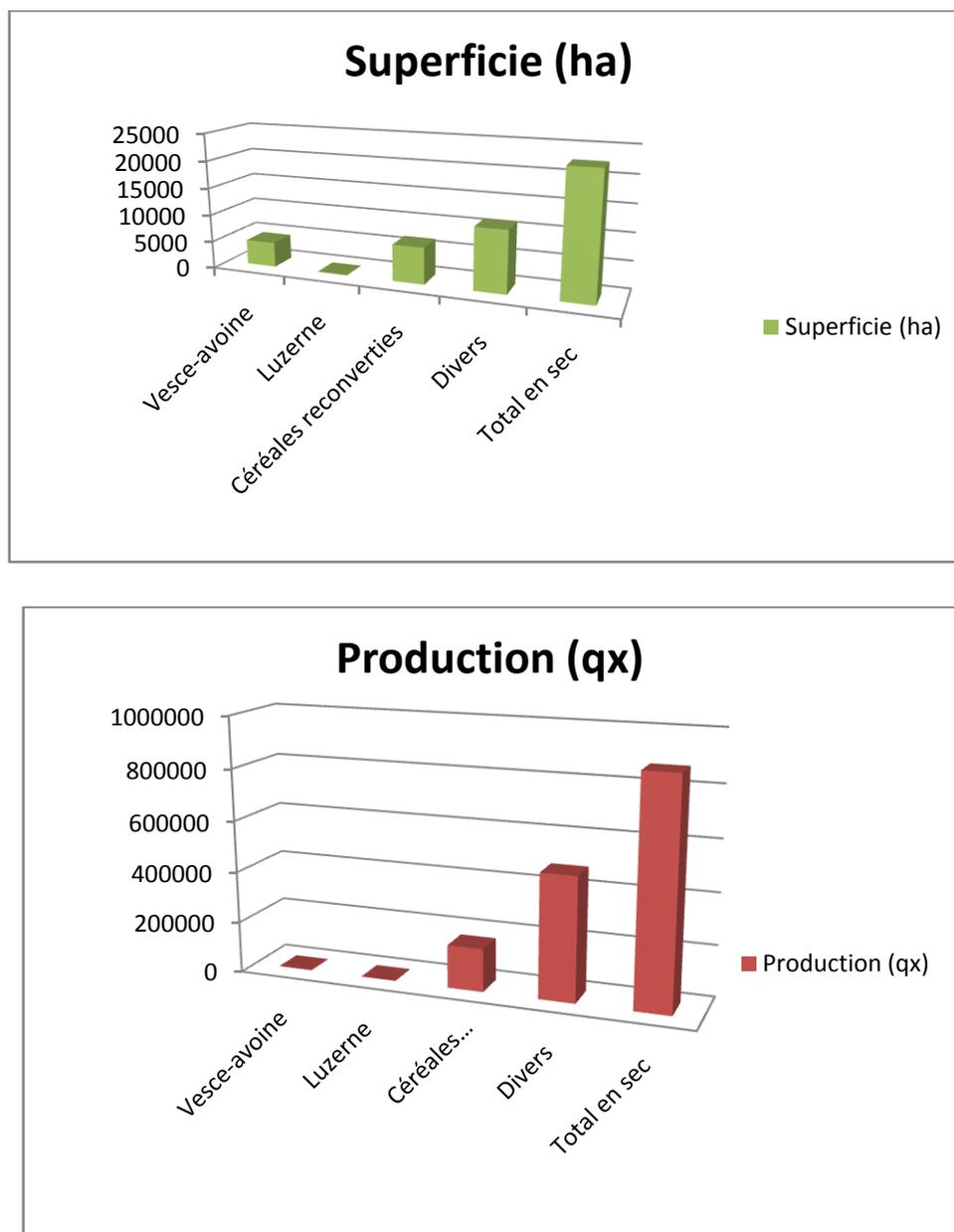


Fig.10. Superficie et production des fourrages artificiels consommés en sec (DSA, 2016).

Tableau 13: Superficie et production des fourrages artificiels consomme en vert ou ensilage (DSA, 2016).

	MAIS-SORGO		ORGE, AVOINE ET SEIGLE EN VERT		TREFLE ET LUZERNE		AUTRES *		TOTAL VERT EN		total
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)
TF	183,00	59 140,00	175,00	30 270,00	305,00	94 475,00	117,00	31 870,00	780,00	215 755,00	23 354,50
FP	27,00	30 240,00	87,00	17 400,00	65,00	38 667,00	35,00	7 500,00	214,00	93 807,00	876,00

TF: total des fermes ; FP : dont le fermes pilotes.

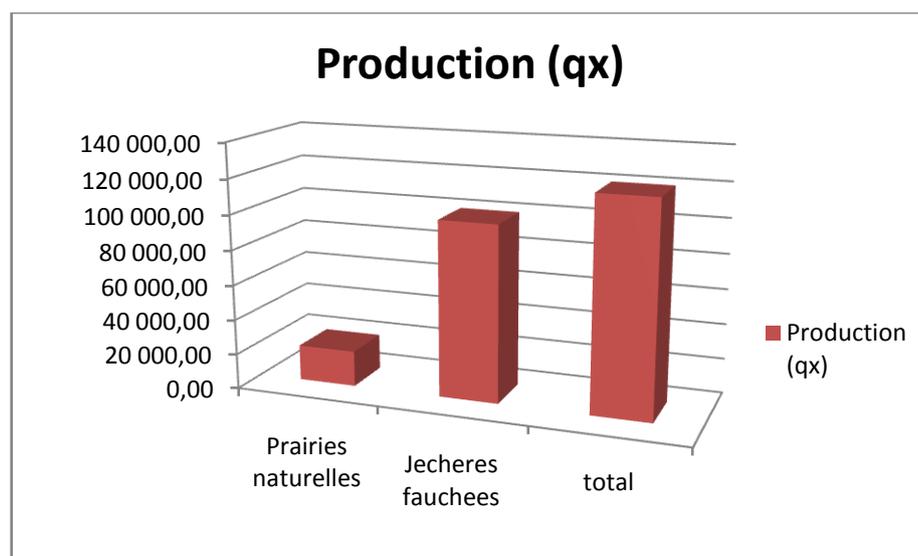
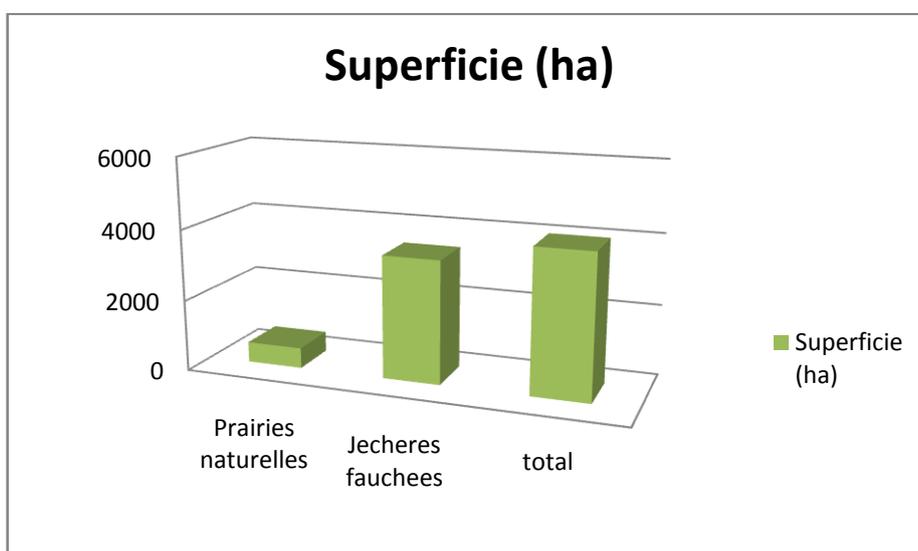


Fig.11. Superficie et production des fourrages naturels.

Les fourrages produits sont constitués essentiellement de fourrages d'orge, avoine et seigle en vert. Les fourrages consommés en sec représentent plus de 96,66% du total de la production fourragère dans la région. Alors que les fourrages consommés en vert ou ensilés atteignent les 3% (Tableau 14).

Les fourrages verts représentent 3% des fermes pilotes, alors que la part des cultures fourragères reste faible. Cette faiblesse est dotée qu'une part très importante des terres sont laissées en jachère par une proportion de 85,72% des fourrages naturelles avec une production atteinte 100 320 Qx (figure 14).

Chapitre II

Résultats et discussion

I/- Résultats

1. Caractéristiques générales des exploitations laitières

1.1. Potentiel foncier

La taille de l'exploitation est un paramètre déterminant, pouvant conditionner des systèmes de production. Selon les informations obtenues, Les principaux caractères des exploitations agricoles suivies sont résumés dans le tableau 15.

Une lecture du tableau relatif à l'étude de la superficie éclairée une grande variabilité de la superficie entre les exploitations. C'est ainsi qu'on note que la SAU par exploitation varie de 24 ha dans l'exploitation 4 à plus de 1318.5 ha dans l'exploitation privé n°1. Concernant les exploitations 2 et 4 sont moins doté à terre par rapport les deux autres exploitations 1 et 3. Les exploitations suivies ont un SAU globale de 1894.5 ha.

Tableau 14: répartitions des terres des exploitations suivies.

	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4
SAT(h)	1523,5	40	535	24
SAU	1318,3	35	517	24
SFT	135	19	168	24
CC	666	23	100	00
STI	260	5	535	24
SFI	135	19	168	24

SAT: surface agricole totale ; **SAU:** surface agricole utile ; **SFT:** surface fourragère totale ; **CC:** culture céréalière ; **STI:** surface totale irrigué ; **SFI:** surface fourragère irrigué.

Les exploitations consacrent une partie de la SAU aux cultures fourragères avec une surface variant de 19 à 168 ha. Les cultures fourragères sont favorisées par les surfaces agricoles importantes, la présence d'eau pour l'irrigation et la densité importante des ruminants.

Concernant l'aspect irrigation des terres, La STI occupe une place très importante dans la ferme 3 qui atteint à 100% de SAT qui comprise entre 19 et 266 ha.

Parmi les aliments fourragers produits au niveau des exploitations, on cite : l'avoine, le sorgho en vert, la luzerne en vert et l'orge en vert.

1.2. Effectifs des animaux

Les effectifs des animaux chez les exploitations (2,3 et 4) constituent des bovins par rapport à l'exploitation n°1 qui compose par deux troupeaux les bovins et les ovins.

1.2.1. Effectif bovin

L'étude montre que l'élevage bovin constitue le principal élevage pratiqué dans la région d'étude. La taille du troupeau bovin est comprise entre 58 et 300 têtes.

Le tableau montre que la taille minimum du cheptel de vache laitière dans les 4 exploitations suivies est de 34 têtes. Cependant le maximum atteint est de 198 têtes dans l'exploitation 3.

La part des génisses représentent avec un effectif comprise entre 10 et 112 têtes. Les veaux dont le nombre minimum de 4 et 40 têtes en maximum.

Tableau 15: Composition du cheptel bovin des exploitations suivies.

	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4
VL	98	165	198	34
Génisses	40	112	12	10
Taurillons	8	4	2	2
Veaux	40	19	4	12
Total bovin	186	300	206	58

1.2.2. Races bovines

La figure représente les différentes races dans les fermes suivies. Les quatre troupeaux suivis sont des races Holstein et Montbéliard, à l'origine de France, la race Holstein (pie noire) est dominée à 97%,94% et76% des effectifs respectivement dans les exploitations 2,1 et 4 ; suivie par la race Montbéliard (pie rouge) avec 3%, 6% et 24% respectivement. La race Montbéliard est élevée à grand échelle dans l'exploitation 4, elle représente 99% des effectifs des vaches laitières (Figure 15).

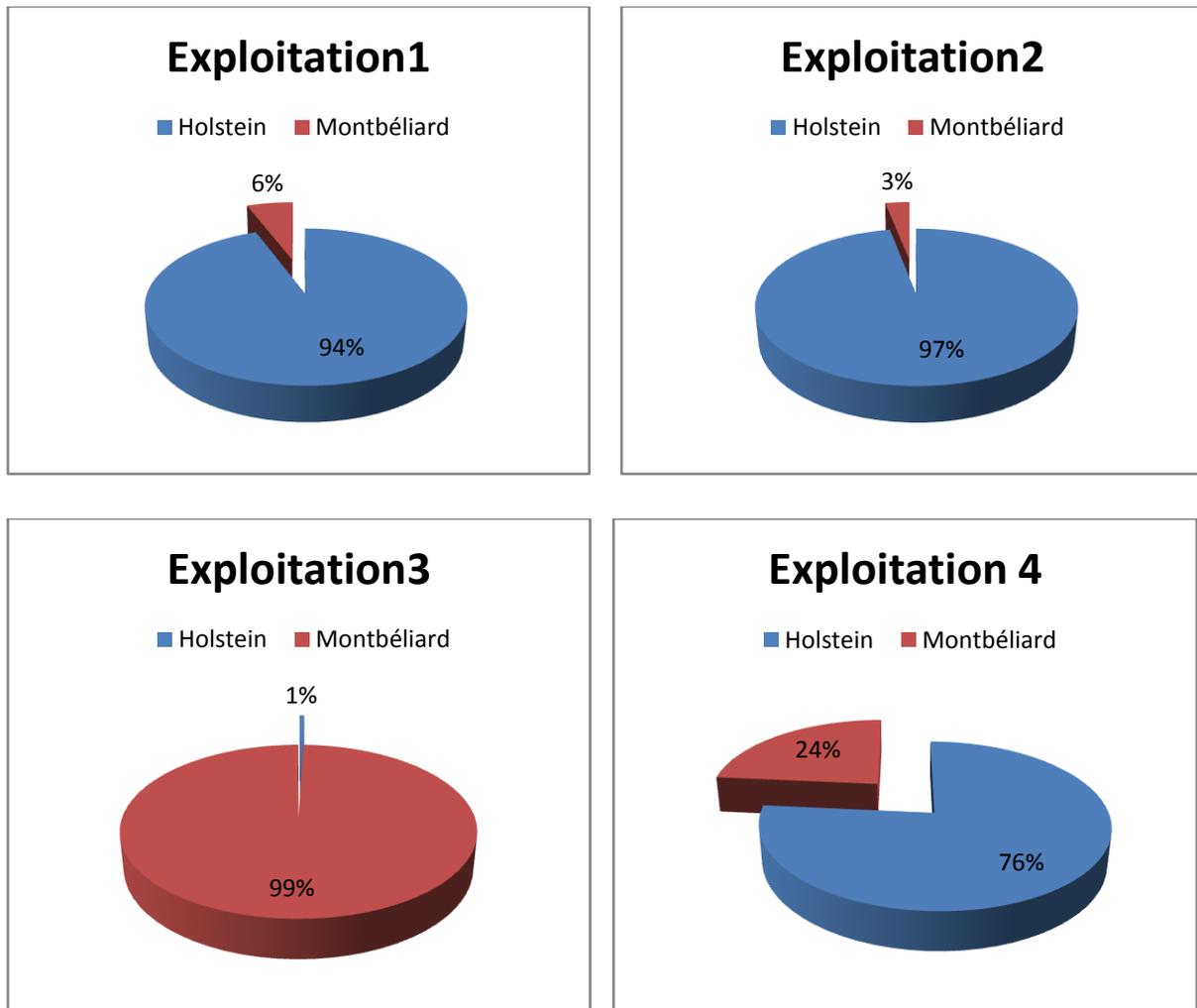


Fig.12. les races bovines dans les exploitations suivies.

1.3. Bâtiments d'élevages

Une ferme laitière, doit s'organiser toujours aux différentes activités : élevage, traite, culture, stockage de fourrage, matériel agricole et bureau, en effet les éleveurs doivent respecter les bien être des vaches. En effet les bâtiments d'élevage doivent être propres, l'air frais est important pour le confort des vaches, on mesure la qualité de l'air par température, l'humidité l'odeur, alors un système de ventilation est nécessaire au sein des élevages bovins laitiers (*Graves, 2003*).

Les 4 exploitations suivies sont différentes, les exploitations 2 et 3 sont des exploitations modernes ; avec une stabulation entravée par rapport aux les autres exploitations 1 et 4, qui sont des exploitations traditionnelles. Avec une stabulation libre dans la ferme 1 et une stabulation semi entravée concernant l'exploitation 4.

L'étude du mode de stabulation au bâtiment à montré une dominance de l'élevage entravé par rapport à l'élevage libre.

La différence entre les exploitations se remarque dans les matériels utilisés, l'état de l'étable et l'année de construction. Les exploitations 1 et 4 se trouvent depuis les années 1982 et 1952 respectivement qui sont les plus anciens par rapport les autres fermes 2 et 3 qui sont moderne et se construit en 2008 ,2013 respectivement.

Le tableau au dessous montre un équilibre entre l'état de l'étable, les exploitations 2 et 3 sont caractérisé par un étable bon et les exploitations 1 et 4 par un étable moyenne ; avec une capacité varie entre 32 et 155 têtes.

Tableau 16: détermination d'état de bâtiment et leur capacité.

	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4
Nombre des bâtiments	2	4	2	1
Etat de l'étable	moyenne	Bon	bon	moyenne
Capacité de bâtiment	64	155	100	32

1.4. Mains d'œuvres

Les différentes tâches de l'activité agricole sont assurées par la main d'œuvre salariée. Le tableau au dessous représente la répartition des mains d'œuvres dans les 4 exploitations suivies, on constate que dans l'exploitation 4 les mains d'œuvres sont assuré pour la production animales représentent 100% des MOT, qui montre que cette exploitation assure seulement la production animales par rapport les autres exploitations 1, 2 et 3 que les mains d'œuvre pour la PA représentent (25,53), (60) et (13.51) respectivement dans les fermes 1, 2 et 3.

Tableau 17: la répartition des mains d'œuvres dans les exploitations suivies.

	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4
Les mains d'œuvres	47	20	148	5
Les mains d'œuvres pour la PA	12	12	20	5
% des MO par MOT	25,53	60	13.51	100

MO: main d'œuvre ; MOT: main d'œuvre totale ; PA: production animale.

2. Conduite d'élevage

2.1. Effectif suivi

L'effectif totale des vaches laitières dans les 4 exploitations est 475 têtes. Dont l'effectif maximum se présente dans l'exploitation 3 qui atteint 197 têtes, et 34 têtes minimum se présente à l'exploitation 4.

Tableau 18: le nombre des vaches laitières dans les quatre exploitations.

Les exploitations	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4	Total
NVL	89	155	197	34	475

NVL : nombre des vaches laitières.

2.2. Etat corporelle des vaches laitières

La détermination de l'état corporel est une méthode indirecte d'estimation de la quantité d'énergie métabolisable dans le tissu adipeux et musculaire des vaches, elle est subjective et diffère d'un individu à l'autre. La variation du BCS (Body-Condition-Scor) avant et après le vêlage est un bon indicateur du futur rendement de reproduction et de la production laitière.

De nombreux auteurs s'accordent à dire que l'état corporel au tarissement doit être compris entre 3 et 4 (*Gerloff, 1988; Byers, 1998*) et doit également être maintenu jusqu'au vêlage en évitant les gains ou pertes excessifs de poids, c'est-à-dire ne doit pas baisser plus d'une unité après la parturition (*Butler et al, 1989; Ferguson et al, 1992; Domecq et al, 1997*).

L'évaluation de la condition corporelle est un outil qui s'utilise pour ajuster l'alimentation et la gestion du troupeau de manière à maximiser la production laitière et minimiser le risque de troubles de reproduction.

Dans notre étude expérimentale, les résultats montrent que dans les exploitations (1,3 et 4) les vaches ont un BCS supérieur ou égale à 3 et les vaches dans l'exploitation 2 ont un BCS inférieur à 3.

Tableau 19: résultat de l'estimation de BCS.

Exploitation	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4
Moyen de BCS	3	2.75	3.5	3

Le tableau précédent, montre que l'estimation de l'état corporelle sur les vaches suivies varie entre 3.5 marqué dans l'exploitation 3 qui est de bon état corporelle et 2.75 dans l'exploitation 2 qui présente un état corporel médiocre.

2.3. Poids vifs des vaches laitières

Le tableau 19 nous donne les poids moyens des 475 vaches étudiées. Selon notre étude, le poids vifs moyen des vaches laitières suivis, varie entre 575 et 670 Kg d'une moyenne de 601.25 Kg.

Tableau 20: moyen de poids des vaches laitières.

Exploitation	Exploitation 1	Exploitation 2	Exploitation 3	Exploitation 4
Moyen de poids (kg)	575	670	610	600

Le tableau présente une évaluation des poids moyens des lots des vaches laitières dans les 4 exploitations suivies, qui montre que la moyenne du poids vif le plus élevés est enregistrée dans l'exploitation 2. Par contre, l'exploitation 1 est marquée par la moyenne la plus faible.

2.4. Alimentation

Si l'alimentation est un moyen qui guide les grandes fonctions biologiques de l'animal, elle est par ailleurs l'un des facteurs les plus importants à considérer dans la variation de la courbe de lactation. La conduite de l'alimentation conditionne l'état sanitaire de l'animal, l'intensité de l'expression de son potentiel génétique ainsi que sa fertilité (*El Ghezal, 2012*).

Au niveau des 4 exploitations suivies, on note l'absence totale de pratique de rationnement conforme aux besoins des animaux. Ainsi, toutes les vaches en lactation, reçoivent la même ration, indépendamment de leurs stades physiologiques et de leurs productions.

L'alimentation des animaux ne répond pas donc, à un plan d'alimentation rigoureux mais, elle est le plus souvent liée aux habitudes de l'éleveur et surtout à la disponibilité des aliments.

2.4.1. Fourrage

2.4.1.1. Calendrier fourragère

Les exploitations qu'on a choisi ne pratique pas le calendrier fourragères, qui représente le type d'aliment distribue au ferme durant les différentes périodes de l'année.

Le tableau représente les différentes des aliments distribues selon la disponibilité dans chaque exploitation pendant l'année 2016. Qui montre que les 4 exploitations distribuent le fourrage vert et sec toute au long de l'année.

La technique de l'ensilage est absente dans les exploitations 1 et 3, seule les exploitations 2 et 4 qui pratique l'ensilage de maïs toute au long de l'année à la raison d'absence la disponibilité des cultures fourragers.

Le type de pâturage diffère selon les exploitations suivies, selon la saison et la disponibilité des ressources végétales.

Les éleveurs de l'exploitation 3 mènent leurs vaches au pâturage toutes au long de l'année sur les prairies artificielle ou pour certaines chaume de céréales deux fois par jour en raison de la disponibilité des ressources végétales et afin de compléter la ration de fourrage grossier (foin, paille) distribuée à l'étable. Alors que la ferme 1 pratique Le pâturage dans quelques mois de l'année. L'exploitation 4 n'applique pas le pâturage et la ferme 2 le pratique les deux mois de printemps.

Ainsi d'après le suivie effectuée sur les 4 exploitations, les ressources d'alimentation des vaches laitières se composent de fourrage grossier toutes au long de l'année, de pâturage ou de fourrage vert et aussi du foin d'avoine et de paille cette dernière est prioritairement utilisée comme aliment et non pas comme litière et compléter la ration par le concentré.

2.4.1.2. La quantité des fourrages distribués

Dans les 4 exploitations suivies, Les animaux reçoivent le fourrage vert avec la paille de céréales et le foin d'avoine (aliment stockés) comme ration de base dans toutes les exploitations tout au long de l'année. Les quantités des fourrages distribuées sont variables d'une exploitation à une autre, et d'un aliment à autre au sein d'une même exploitation.

Les vaches laitières des 4 exploitations suivies reçoivent une quantité brute moyenne de fourrage vert comprise entre 9 et 16,33kg par vache par jour et une quantité moyenne de fourrage sec (paille et foin) entre 6,5 et 8,5 kg par vache par jour.

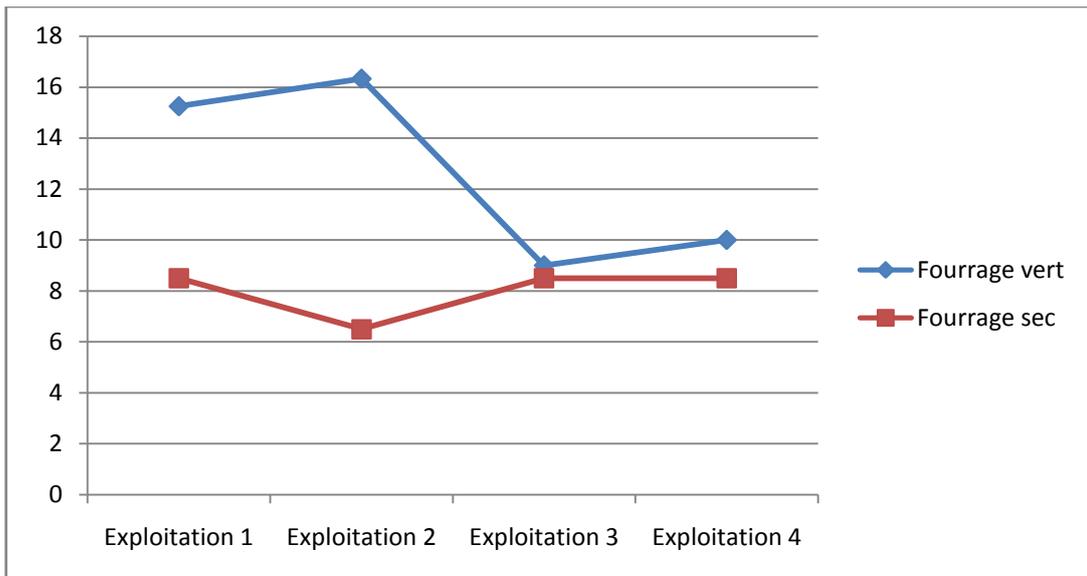


Fig.13. Quantité brute en kg de fourrage vert et sec distribuée dans les 4 exploitations.

Dans les 4 exploitations les quantités de MS (en kg) distribuées sont en moyenne 3,39 kg par jour de fourrage vert et 7,17 kg par jour de fourrage sec, ce qui explique que la part de sec dans la quantité globale des aliments conditionne la quantité de MS sèche distribuée.

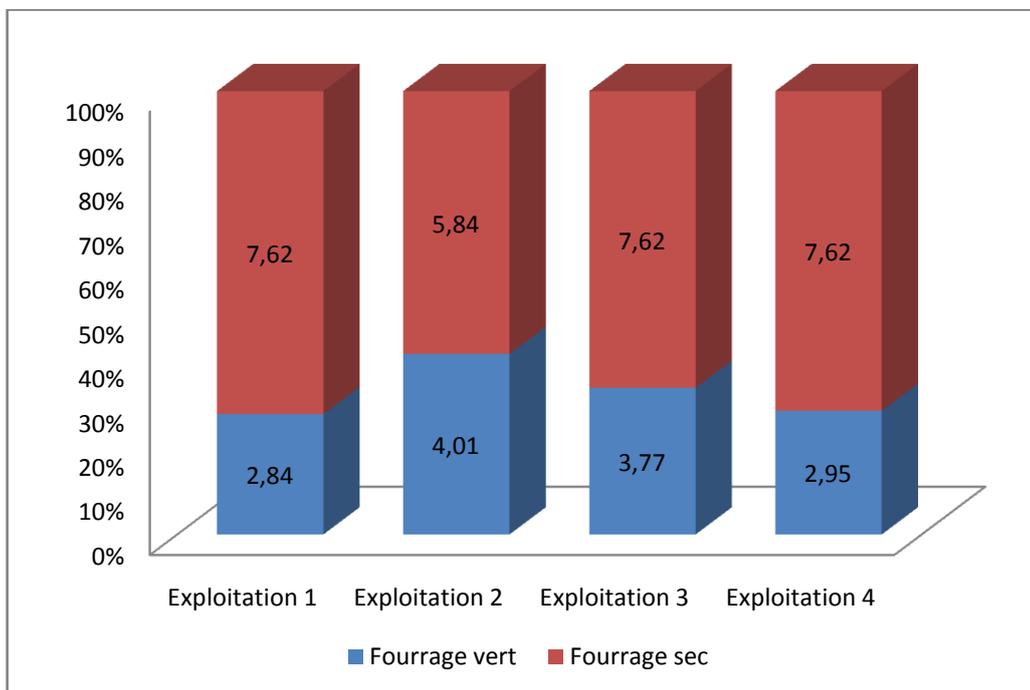


Fig.14. la part de MS en kg dans le fourrage vert et sec distribués.

2.4.1.3. Évaluation des besoins des vaches laitières

Le tableau 21 représente les besoins d'entretien des vaches laitières selon le poids vif et la quantité du lait produite par chaque vache dans les différentes exploitations.

Tableau 22: les besoins d'entretiens des vaches laitières dans les 4 exploitations.

	UFL	PDI
Exploitation 1	4,85	382,5
Exploitation 2	5,42	430
Exploitation 3	5,06	400
Exploitation 4	5	395

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.

2.4.1.4. Valeurs nutritifs des aliments

Les valeurs nutritives des aliments sont exprimées en UFL pour la valeur énergétique et en PDIN et PDIE pour la valeur azotée, Les valeurs alimentaires des principaux fourrages sont rapportées dans le tableau 22.

Tableau 23: les valeurs nutritives des fourrages vert et sec distribué dans les 4 exploitations selon *Feedipedia*.

Exploitations	Fourrages vert		Fourrage sec	
	UFL	PDI	UFL	PDI
Exploitation 1	2,17	208,32	4,79	406,26
Exploitation 2	3,42	278,93	3,6	301,24
Exploitation 3	2,95	265,33	4,79	406,26
Exploitation 4	2,5	160,4	4,79	406,26

L'UFL minimum de fourrage vert se présente dans l'exploitation 1 par 2,17 faveurs dans l'exploitation 2 par 3,42 par rapport au fourrage sec maximum qui atteint 4,79 dans les exploitations 1,3 et 4 et 3,6 dans l'exploitation 2.

Pour les 4 exploitations, la valeur azotique moyenne des fourrages secs atteints 406,26 PDI sauf l'exploitation 2 qui présente par 301,24.

2.4.1.5. Apport énergétiques et protéiques des quantités des fourrages distribués

Le tableau 23 représente les besoins et les apports moyens des vaches laitières selon le poids vif et la quantité du lait produite par chaque vache dans les différentes exploitations, tout en basant sur le tableau de *Feedpedia*.

La lecture de tableau montre que Les apports énergétiques et azotiques (UFL et PDI) distribué dans les 4 exploitations couvrent les besoins d'entretiens des vaches.

Tableau 24: Apport énergétique et protéique des fourrages distribués.

		UFL	PDI
Exploitation 1	APPORT	6,96	614,58
	BESOINS	4,85	382,5
Exploitation 2	APPORT	7,02	580,17
	BESOINS	5,42	430
Exploitation 3	APPORT	7,74	671,59
	BESOINS	5,06	400
Exploitation 4	APPORT	7,29	566,66
	BESOINS	5	395

2.4.2. Aliment concentré

2.4.2.1. Quantité des Concentré distribués

Le concentré se distribue dans les quatre exploitations, deux fois par jours et au moment de la traite.

L'exploitation 4 est la seule qui fabrique le concentré à partir de son de blé, mais, tourteaux de soja et CMV. Au contraire, les autres exploitations achètent le concentré de SIM Senders (18% protéines).

La quantité de concentré distribué se fixe au niveau les 4 exploitations tout au long de l'année.

Tableau 25: la quantité de MS et l'apport énergétique de concentré distribué dans les 4 exploitations.

	MS	UFL
Exploitation 1	3,13	3,51
Exploitation 2	5,22	5,85
Exploitation 3	5,74	6,44
Exploitation 4	5,22	5,85

Les quantités de MS (kg) de concentré distribué dans les 4 exploitations assurent un apport maximum de 5,74 au niveau l'exploitation 3. Par contre, la ferme 1 qui assure l'apport minimum de 3,13.

Les apports énergétiques (UFL) distribué dans les 4 exploitations comprises entre 3,51 et 6,44 par vache par kg par jour.

2.4.2.2. Valeurs nutritifs des concentrés

Les valeurs alimentaires des principaux aliments concentrés sont rapportées dans le tableau 26 selon la table *Feedipedia*.

Tableau 26: la valeur énergétique et protéique des concentrés distribués.

Exploitations	UFL	PDIE	PDIN
Exploitation 1	3,51	452,72	578,57
Exploitation 2	5,85	753,68	962,6
Exploitation 3	6,44	829,56	682,87
Exploitation 4	5,85	753,68	962,6

La valeur énergétique moyenne du concentré utilisée dans les 4 exploitations suivies est 5,41 UFL.

La valeur azotique du concentré distribué dans les 4 exploitations suivies varie entre 452,72 et 962,6g de PDI.

2.4.3. Rations distribuées

Le diagnostic effectué pour l'alimentation des vaches laitières des 04 exploitations étudiées nous a révélé des rations à base des fourrages verts et fourrages conservés (foins et ensilages) et l'utilisation massive de concentré.

Selon les calendriers fourragers des quatre exploitations, on remarque 9 rations situées dans le tableau au dessous.

Tableau 27: Rations distribuées dans les exploitations suivies.

Rations	Compositions
R1	Bersim + F. avoine + Paille + Concentré
R2	Bersim + Luzerne + F. avoine + paille + concentré
R3	Luzerne+F. avoine+paille+concentré
R4	Luzerne + Sorgho + F. avoine + Paille + concentré
R5	Bersim + Ensilage de maïs + Paille + concentré
R6	Luzerne+ Ensilage maïs + F. avoine + paille + concentré
R7	Luzerne + Sorgho+ ensilage de maïs + F. avoine + paille+ concentré
R8	Ensilage de maïs + F. avoine + paille + concentré
R9	Avoine vert + F. avoine + paille + concentré

❖ En automne

Dans cette période, les rations (R4, R6, R3 et R8) sont distribuées dans les exploitations 1, 2, 3 et 4 respectivement qui composent des fourrages secs (f. avoine et paille) dans toutes les exploitations et une part de fourrage vert selon la disponibilité dans chaque ferme.

❖ En hiver

En période hivernale, les rations distribuées se différencient d'une exploitation à une autre et selon la disponibilité des aliments. Les exploitations 1 et 3 distribuent la ration (R1) qui se compose par le bersim en vert et fourrage sec (F. avoine et paille), l'exploitation 2 se distribue la ration (R5) qui contient la ration R1 avec l'ensilage de maïs et l'exploitation 4 distribue la ration (R8) qui est un mélange de fourrage sec avec l'ensilage de maïs.

❖ **Au printemps**

L'exploitation 1 distribue la ration (R2), l'exploitation 2 distribue la ration (R6), l'exploitation 3 distribue la ration (R1) et l'exploitation 4 distribue la ration (R9).

❖ **En été**

En période estivale, les rations distribuées se changent. Les exploitations 1 et 3 distribuent la ration (R3) qui se compose par la luzerne et le fourrage sec, l'exploitation 2 distribue la ration (R7) et l'exploitation 4 distribue la ration hivernale (R8).

2.4.4. Quantité de MS distribué

Toutes les vaches laitières des 4 exploitations reçoivent la même ration, indépendamment de leur stade de lactation.

Le tableau au dessous représente les quantités brutes et MS (kg) des différents aliments distribués par chaque ration au niveau les 4 exploitations suivies.

Selon le tableau 29, on constate une différence observable entre les quantités brutes des aliments distribués dans les exploitations suivies qui dépasse un moyenne de 26,2 kg brute/ vache/ j.

Les matières sèches distribuées se diffèrent d'une exploitation à l'autre, la moyenne totale de MS présente 15,36 KG de MS/vache/j.

2.4. 5. Rapport concentré / fourrage

Le tableau 27 montre les apports en UFL et PDI des fourrages et concentrés distribués au niveau les 4 exploitations suivies.

Tableau 28: les apports de fourrage et concentré dans les 4 exploitations.

Exploitations	Fourrage		Concentré	
	UFL	PDI	UFL	PDI
Exploitation 1	6,96	614,58	3,51	452,72
Exploitation 2	7,02	580,17	5,85	753,68
Exploitation 3	7,74	671,59	6,44	682,87
Exploitation 4	7,29	566,66	5,85	753,68

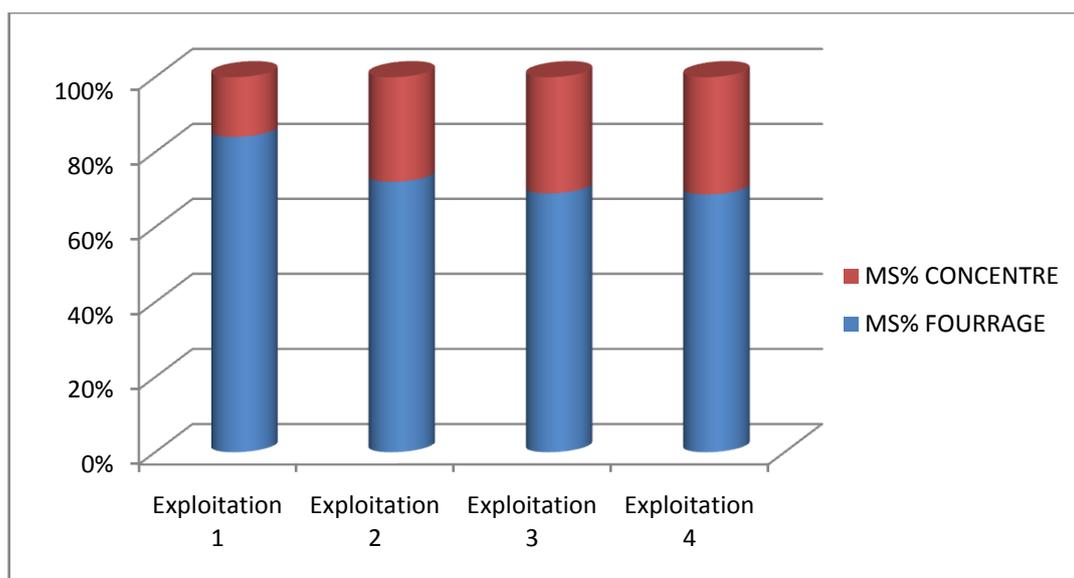


Fig.15. Variation de la part du concentré et du fourrage dans la ration totale en % de MS pour les 4 exploitations.

En comparant les % de MS des 4 exploitations étudiées, on constate que les quantités de fourrage dans les 4 exploitations sont supérieures aux les quantités de concentré (figure 15).

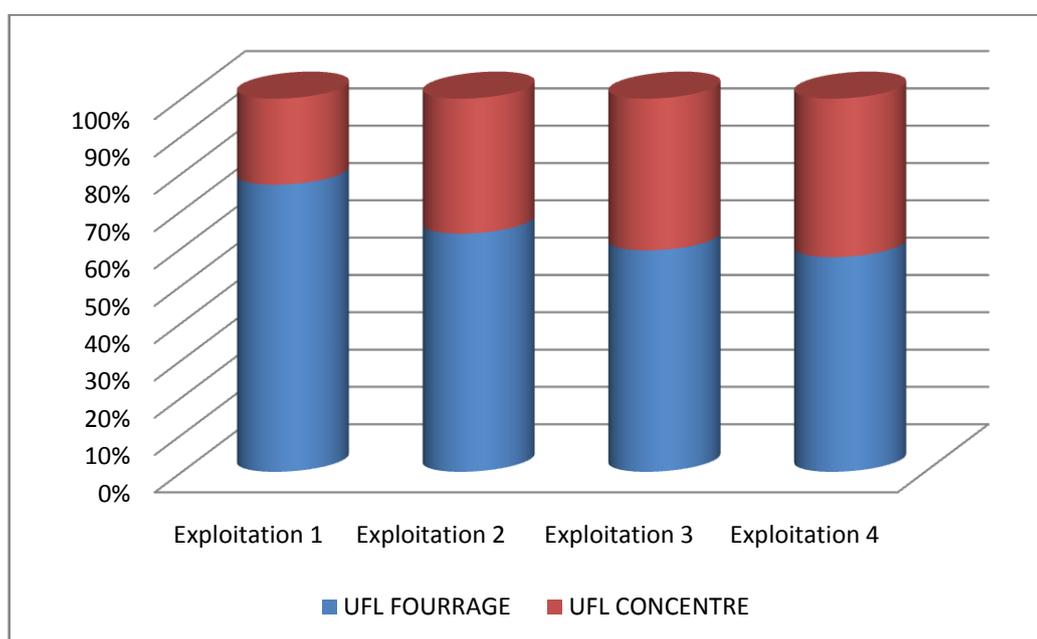


Fig.16. variation de la part du concentré et du fourrage dans la ration totale en UFL pour les 4 exploitations.

La figure16 représente la variation de UFL des apports concentré / fourrage dans les 4 exploitations suivies, on remarque que les apports énergétiques (UFL) dans les 4 exploitations sont supérieure dans le fourrage que concentré.

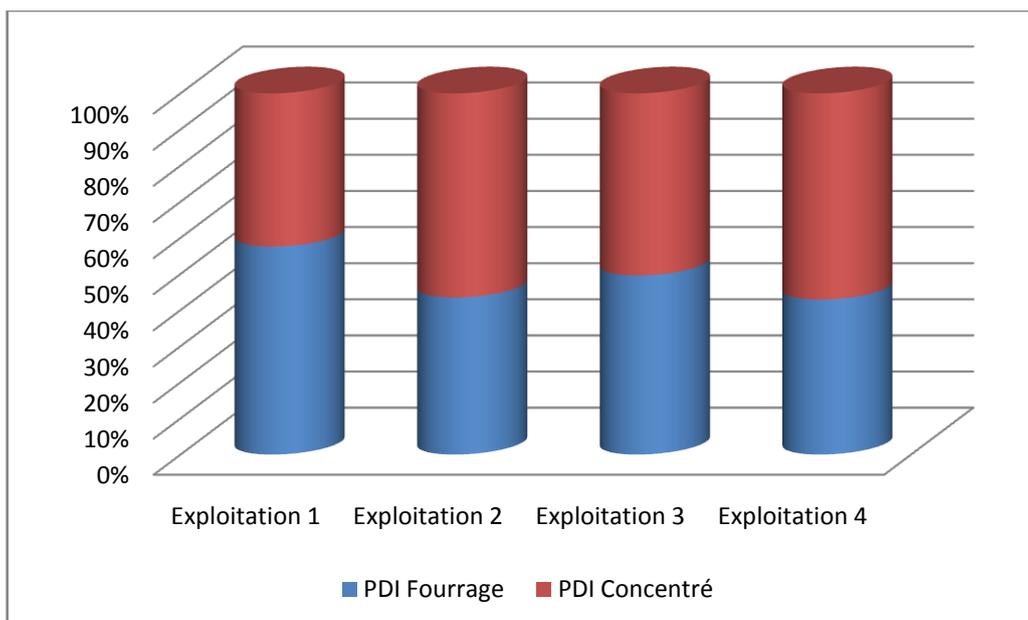


Fig.17. variation de la part du concentré et du fourrage dans la ration totale en PDI pour les 4 exploitations.

Pour les apports azotés (PDI) (figure 17), ceci est supérieure au concentré que le fourrage, sauf que l'exploitation 1 est enregistré le contraire.

2.5. Production laitière

Tableau 29: Couverture des besoins de production laitière (les apports – les besoins).

Exploitations	Apport aliment		besoins d'entretien		Apport- besoins	
	UFL	PDI	UFL	PDI	UFL	PDI
Exploitation 1	10,47	1067,3	4,85	382,5	5,62	684,8
Exploitation 2	12,87	1333,85	5,42	430	7,45	903,85
Exploitation 3	14,18	1354,46	5,06	400	9,12	954,46
Exploitation 4	13,14	1320,34	5	395	8,14	925,34

2.5.1. Production laitière permise par la ration globale

La production laitière permise par les rations est estimée sur la base des valeurs énergétique et azotiques (UFL et PDI).

Le tableau 29 montre que l’UFL des rations distribuées permet une production laitière moyenne de 17,28 kg alors que le PDI permet une production laitière moyenne de 19,11 kg.

Tableau 30: production laitière théorique et réelle permise de chaque type de ration.

	Qté de lait permise par ration		Lait réelle
	UFL	PDI	
Exploitation 1	12,77	13,7	12
Exploitation 2	16,93	18,08	17
Exploitation 3	20,91	19,09	18
Exploitation 4	18,5	18,5	13

Les quantités de lait réel produit quotidiennement dans les deux exploitations (1 et 2) sont proche aux productions permises théoriquement par les valeurs nutritives en UFL et PDI des rations distribuées, par rapport les deux exploitation (3 et 4) qui ont un production réel inférieure au production permise théoriquement par l’UFL et PDI.

2.5.2. Production laitière permise par chaque ration

Tableau 31: production laitière théorique et réelle permise de fourrage de chaque type de ration.

Fermes	Rations	UFL théorique	lait PDI lait théorique	Lait réelle
Exploitation 1	R1	10,34	12,16	12
	R2	13,89	16,56	
	R3	11,39	13,93	
	R4	15,5	16,6	
Exploitation 2	R5	10,64	12,57	17
	R6	19,11	19,8	
	R7	21,04	21,85	
Exploitation 3	R1	16,39	19,11	18
	R3	25,41	30,98	
Exploitation 4	R8	19,64	18,33	13
	R9	17,36	18,68	

Dans les exploitations 1 et 3, la production laitière permise par les rations (R1, R2 et R3) en valeurs d'UFL et PDI est près de la production réelle. Sauf que la production permise par la ration R4 et R3 dans l'exploitation 3 en valeur d'UFL et PDI qui sont supérieure de la production réelle.

Dans l'exploitation 2, la production laitière permise par les rations R6, R7 en (UFL et PDI) dépasse la production réelle. Par contre, la production laitière permise par la ration R5 en (UFL et PDI) est inférieure de la production laitière réelle.

Dans l'exploitation 4, la production laitière permise par les rations R8, R9 en (UFL et PDI) dépasse la production réelle.

II/- Discussion générale

Le haut Chélif est l'un des trois périmètres de la vallée du Oued Chélif, qui connu ces dernières années une introduction des cultures fourragères associé avec l'élevage bovin. Selon (*Djermoun, 2011*), Il constitue un bassin laitier des plus anciens et des plus importants en Algérie.

La région de haut Chélif est détenue par le secteur privé; la répartition des terres selon la nature juridique des exploitations laisse apparaître l'importance des exploitations privées y compris les EAC et les EAI (*Belhadia, 2015*).

La répartition des terres de la wilaya de Ain Defla permet d'apparaître l'importance des terres agricoles par une SAT de 154365,5 ha qui représente 36% de SAW dont les superficies destinée au cultures fourragères représente 23 354,5ha . Malgré les efforts de la wilaya d'améliorer la place de ces cultures dans l'agriculture qui représente 7,40% de la SAT en 2012 selon l'étude de (*khelili, 2012*), mais elle reste insuffisantes aux besoins des cheptels par un pourcentage de 15,13 % de SAT en 2016.

La structure génétique des troupeaux laitiers suivis est marquée par la prédominance des races améliorées, notamment l'Holstein et Montbéliarde.

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*).

Au niveau des exploitations suivies, l'alimentation des vaches laitières est basée pendant presque toute l'année sur les fourrages secs (f. avoine et paille), le concentré et les fourrages verts.

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*).

Selon les calendriers fourragers, la ration de base est constituée de fourrages verts mélangés ou non avec l'ensilage durant toutes les saisons.

Les vaches sont complétées par des fourrages secs et par des aliments concentrés achetés ou fabriqués en exploitation. L'alimentation en fourrage sec est semblable dans toutes les saisons.

Toutes les exploitations suivies complètent leur ration avec du concentré. Cet aliment complémentaire est procuré avec une fréquence de 02 fois par jour. Les vaches reçoivent les mêmes quantités de concentrés durant tous leurs stades de lactations.

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 (*Wheeler, 1998*). 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*).

Les résultats obtenus montrent que la moyenne de MS est de 15,36 kg de MS/vache/j qui est inférieure aux résultats de (*Benchibane, 2015*) par 16,37 kg de MS/VL/j, et 19,12 kg de MS/VL/j selon (*Khelili, 2012*) et de 21,7 selon (*Ouarfli, 2013*).

(*Wheeler, 1996*) note que la teneur de la ration totale en MS devrait se situer entre 50 et 75 %. Les rations plus humides ou plus sèches limitent la consommation de MS.

L'alimentation des vaches est rationnée selon leur stade physiologique et leur niveau de production. Il faut rechercher donc les ressources disponibles pour couvrir les besoins des animaux, avec un meilleur équilibre nutritionnel et un moindre coût (*Robelin et al, 2000*).

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*).

La production moyenne au niveau les quatre exploitations suivies est de 5383,75kg/vache/ an. Ces résultats sont supérieurs aux résultats de (*kadi et al, 2007*) par 4101 kg.

La moyenne des apports énergétiques en UFL des fourrages (vert et sec) distribuées est de 7,25 UFL/vache/j, avec une moyenne des apports azotiques en PDI de 656,63 PDI/vache/j. Par rapport au concentré qui atteint un moyen de 5,41 UFL et 796,66 PDI.

Dans la ferme 3, une déviation énergétique observable est enregistré a cause de l'engraissement des vaches qui sont des races Montbéliard destine au production laitière et de viande.

Selon (*Caplet et al, 1973*), la part de concentré ne doit pas dépasser 60% dans la ration de la vache laitière. Lorsque l'accroissement de l'apport de concentré chez les vaches laitières se traduit simultanément par une baisse de l'ingestion du fourrage (*Meyer et Denis, 1999; Demarquilly et al, 1996*). Selon (*Soltner, 1993*), la distribution d'une alimentation riche en concentrés abaisse le taux butyreux.

Selon les résultats obtenues, la moyenne de production théorique permise par la ration en UFL et PDI est 17,28 et 19,11 respectivement dans toutes les exploitations. Elle est supérieure à la moyenne de production réelle dans toutes les exploitations par un moyen de 14,75 kg.

Conclusion et recommandations

Conclusion et recommandations

Au cours de ce modeste travail que nous avons effectué, nous avons obtenus une grande connaissance sur les élevages bovins laitiers dans la wilaya de Ain Defla particulièrement la région de haut Chélif, qui sont caractérisés par un climat semi aride et le manque des surfaces agricoles utiles (SAU), les exploitations agricoles étudiées disposent d'une superficie agricole de 473,57ha en moyenne, dont la culture fourragère représente 18,26 % du total de la (SAU).

La structure génétique des troupeaux laitiers exprime par la dominance des races améliorées (La race Montbéliarde et Prim Holstein).

Au niveau de toutes les exploitations suivies, les vaches reçoivent les mêmes rations sans en prendre considération de leurs stades physiologiques et de leurs productions laitières, elle est basée sur la disponibilité des aliments et de la finance des éleveurs, elle est constitué de fourrage vert avec ou non d'ensilage mélanger par le fourrage sec.

La faiblesse de production laitière résulte de la mauvaise utilisation de l'alimentation fourragère et le non maîtrise de rationnement.

Le fourrage apporte la grande partie de protéines de ration distribué. Par contre, le concentré faveur en apport énergétique de ration distribué.

Les exploitations agricoles suivies a permis d'identifie deux groupes des troupeaux, deux exploitations à une production laitière élevée moyenne (17,5 litres) et deux exploitations à une production moyenne (12 litres).

L'effet de rapport fourrage/concentré a un effet sur la production laitière avec la dominance d'apports énergétiques fourragers et l'apport protéique de concentré.

Les exploitations qui obtiennent la meilleure production laitière sont celles ou l'apport énergétique de fourrage et l'apport protéique de concentré sont supérieurs.

Une déviation énergétique s'enregistre au niveau de l'exploitation 3 qui basé sur la production de lait et de viande.

Ce travail permet d'établir l'effet de l'alimentation sur la production laitière. Des vastes études sont nécessaires, un troupeau laitier en condition de vie saine est la clé de la réussite zootechnique d'un troupeau laitier.

Au terme de ce travail, nous pouvons affirmer que les résultats de notre étude peuvent servir notre thème, alors que l'alimentation améliore la production laitière.

A la lumière de cette étude, il semble pour nous d'orienter les recherches sur la conduite de l'alimentation, donc il est recommandé de créer des organismes spécialisés et des centres pour éleveurs visant d'encadrer et de fournir aux éleveurs les différentes techniques pour améliorer la conduite au sein des élevages:

- L'amélioration du mode de la conduite de l'alimentation, par l'augmentation des superficies fourragères surtout en vert comme la luzerne, le bersim, l'avoine et le sorgho... etc, avec l'importance de l'irrigation qui est nécessaire, ainsi l'amélioration des techniques de conservation des fourrages.

- L'amélioration de la production laitière, bien gérer la procédure de la traite et faire le contrôle laitier dans les ateliers bovins laitiers, introduire la mécanisation de la traite.

- L'encadrement et la formation des éleveurs sur les techniques modernes d'élevage laitiers précisément la conduite alimentaire.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Agabbrie, G., Coulon, J.B., Marty, G., Cheneau, N. 1990. *Facteurs de variation du taux proteiques du lait de vache: Etude dans des exploitations du puy-de-Dome. INRA Prod. Anim., 3(3), 137-150.*

Ali Benamara, B. 2001. *Analyse des systèmes d'élevage bovin-viande dans le massif du Dahra-Chlef. Thèse de Magister, INA Alger, pp: 105.*

Amiaud, B., Carrère, P. 2012. "La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques", *Fourrages*, 211, 229- 2.

Anonyme, 2016. *Recommandations du 8ème séminaire sur la filière lait (26 et 27 novembre 2016-12-04).*

Anonyme, 2016. *Problèmes et solutions à la crise de la filière lait. P.16.*

Arraba, A. 2006. *L'alimentation de la vache laitière pour une meilleure qualité du lait. In: Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNNTA. N 142. Transfert de technologie en Agriculture.*

Ayadi, M., Cajag such, X. 2003. *Effects of omitting one milking weekly on lactational performances and morphological udder changes in dairy cows. J. Dairy Sci., 86, 2352 -2358.*

B

Baumont, R., Aufrere, J., Niderkorn, V., Andueza, D., Surault, F., Peccatte, J-R., Delaby, L. et Pelletier, P. 2008. *Specific diversity in forages: its consequences on the feeding value. Fourrages, 194, 189-206.*

Baumont, R ; Aufrère, J ; Meschy, F.2009. *La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation. Fourrages (2009) 198, 153-173.*

Beede, D.K. 1994. *Water quality and nutrition for dairy cattle. In Biotechnology in the Feed Industry: Proceedings of Alitech's Tenth Annual Symposium. T.P.Lyons, KA. Jacques. eds. Nottingham University Press, Loughboroug h, UK.pp 183-198.*

- Bekhouche-Guendouz, N. 2011.** *Évaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse en cotutelle Présentée en vue d'obtention du grade de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et Docteur de l'École Nationale Supérieure Agronomique d'Alger Spécialité : Sciences Agronomiques, 308p.* <http://www.theses.fr/2011INPL020N>.
- Belhadia, M.A.I. 2015.** *Stratégie des producteurs laitiers et redéploiement de la filiere lait, dans les plaines du Haut Cheliff : formaliser l'informel. Thèse de doctorat, ENSA. Alger. 198P.*
- Benaissa, R. 2010.** *Problématique de la filière lait en Algérie.8èmes Journées Scientifiques Vétérinaires : la filière lait en Algérie : un défi à relever, Algérie 18-19 avril 2010.*
- Bencharif, A. 2001.** *Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: état des lieux et problématiques. In: Padilla M., Ben Saïd T., Hassainya.*
- Bennett, A., Lhoste, F., Crook, J., Phelan, J. 2006.** *The future of small scale dairying. In Livestock Report 2006. Food and Agriculture Organization, Rome. Italy. 85p* http://www.fao.org/AG/AGAInfo/resources/en/publications/sector_reports/2006livestockreport.pdf.
- Besse, J., 1969.** *Alimentation du betail. Paris.356p.*
- Bony, J., Contamin, V., Gousseff, M., Metais, J., Tillard, E., Juanes, X., Decruyence, V., Coulon, J.B. 2005.** *Facteurs de variation de la composition du lait à la réunion. INRA Prod. Anim.,18(4), 255-263. Courriel : bony@cirad.fr.*
- Bouchetata, T.B. 2006.** *Analyse des agro-systèmes en zone tellienne et conception d'une base de données Mascara – Algérie. Mémoire de Master of Science, IAMM de Montpellier, 62p.*
- Bouras, A. 2015.** *Contribution a la connaissance des systèmes d'élevage bovin dans la région de Ouargla. Mémoire de master académique. Université Kasdi Merbah, OUARGLA. 83p*
- Bouzebda-Afri, F., Bouzebda, Z., Bairi, A., France, M. 2007.** *Etude des performances bouchères dans la population bovine locale dans l'est Algérien. In. Sciencetechnologies C-N° 26, pp89-97.*
- Bouzida, S., Ghozlane, F., Allane, M., Yakhlef, Y. et Abdelguerfi, A. 2010.** *Impact du chargement et de la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie).Fourrages, 204, 269-275.*

Butler, W.R., Smith, R.D. 1989. *J. Dairy Sci.* 72. 767-783.

C

Charfaoui, A. 2002. *Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition cas de la LFB (Algérie). Mémoire de Master of Science, IAMM de Montpellier, pp: 142.*

Cauty, I., Perreau, J.M. 2003. *La conduite du troupeau laitier. Ed .France agricole. Paris. 278p.*

Chehat, F. 2002. *La filière lait au Maghreb. AgroLigne, Numéro 23, Juillet-Août 2002.*

Cehma, 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 Drinn chez le dromadaire. "Journal Algérien des Régions Arides" 1 : 33-44.*

Chilliard, Y., Doreau, M., Ferlay, A. 2001. *Contrôle de la qualité nutritionnelle des matieres acide linoléique conjugué. INRA Prod. Anim., 14, 323-335.*

Couvreur, S., Hurtaud, C. 2007. *Le globule gras du lait : sécrétion, composition, fonctions et facteurs de variation. INRA Prod. Anim., 20, 369-382.*

Craplet, C., Thibier, M. 1973. *In la vache laitiere. 2^{ème} 2dition : Vigot frères, 720P.*

Croisier, M., Croisier, Y. 2012. *Alimentation animale: raisonnement de l'alimentation des animaux d'élevage. ed. Educ agri.p. 232.*

Cuvelier, Ch., Dufrasne, I. 2005. *L'Alimentation de la vache laitiere: Aliments, calculs de ration, indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origine nutritionnelle. Université de liege. p. 105.*

Cuvelier, Ch., Luc hornick, J., Beckers, Y., Froidmont, E., Knapp, E., Istasse, L., Dufrasne, I. 2010. *L'Alimentation de la vache laitiere : physiologie et besoins. Université de liège, centre Wallon de recherches agronomiques.p. 67.*

D

Deleval, 2006. *Guide du confort de la vache DELAVAL.*

Demarquilly, P., Faverdin, Y., Geay, R., Vérité, M. Vermorel. 1996. Bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. INRA Prod. Anim. Hors- série 1996, P. 71-80.

Dhaouadi, I. 2009. Etude de l'intérêt des matières premières de substitution dans la fabrication des aliments composés et l'effet de substitution de son de blé par la coque de soja dans l'alimentation des vaches laitières. Institution de la recherche et de l'enseignement supérieur. P. 95.

Dilmi, B., 2008. Recommandation pour une stratégie générale du secteur laitier en Algérie : Séminaire international sur la filière lait : production et biotechnologie, Chlef 02,03 Décembre, 2008.

Djebbara, M. 2008. Durabilité et politique de l'élevage en Algérie. Le cas du bovin laitier. Colloque international « développement durable des productions animales : enjeux, évaluations et perspective, Alger, 20-21 Avril. 2008.

Djermoun, A. 2011. Effet de l'adhésion de l'Algérie à l'OMC et a la zone de libre échange union européenne\ pays tiers méditerranéens sur la filière lait, thèse doctorat, INA, Alger, 478 p.

Djermoun, A., Chehat, F. 2012. Le développement de la filière lait en Algérie: de l'autosuffisance à la dépendance. *Livestock Research for Rural Development* 24 (1), <http://www.lrrd.org/lrrd24/1/abde24022.htm>.

Domecq, J., Skidmore, A.L., Liloyd, J.W., Kaneene, J.B. 1997. Relationship between Body Condition Scores and Milk Yield in a Large Dairy Herd of High Yielding Holstein Cows. *J. Dairy Sci* 80:101–112.

Doreau, M., Chilliard, Y. 1991. Influence d'une supplémentation en lipides sur la qualité du lait. Journées sur la qualité des laits à la production et aptitude fromagère. Colloque INRA-ENSA Rennes, 23-24 Janvier.

DSA., 2010. Directions des services agricoles Sétif.

DSA., 2016. Directions des services agricoles de la wilaya de Ain Defla.

Dulphy, J.P., 1987. Utilisation des foins par les vaches laitières. In: *Les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation.* INRA Paris, 335-359.

EICHER, R. 1998. *Alimenter selon les notes d'état. Revue UFA, 9, 32-35.*

El Ghezal, H. 2012. *Production laitière intensive en Tunisie, séminaire 1, Institut National Agronomique de Tunisie, 25 p.*

Essalhi, M. 2002. *Relation entre la pratique d'élevage et la quantité de lait. Mémoire d'ingénieur, Institut Agronomique et Vétérinaire HASSEN II, 227p.*

F

Ferrah, A. 2000. *L'élevage bovin laitier en Algérie : problématique, question et hypothèses pour la recherche 3ème JRPA « Conduite et performances d'élevage » Tizi- Ouzou : 40-47.*

Ferrah, A. 2005. *Aide publique et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (2000-2005), pp: 8.*

G

Ghozlane, F., Yakhlef, H., Ziki, B. 2006. *Performances zootechniques et caractérisation des élevages bovins laitiers dans la région d'Annaba(Algérie). p:386.*

Graves, R.E. 2003. *Qualité de vie pour la production et la reproduction des vaches laitières. In : CRAAO, centre de référence, en agriculture et agroalimentaire du Québec, Symposium sur les bovins laitiers.*

Guerra, L. 2009. *Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin. Ingéniorat d'état en agronomie. Université Sétif, Algérie.*

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.*

H

Hanzen, Ch. 2010. *Lait et production laitière. P. 42.*

Hoden, A., Coulon, J.B. 1991. *Maitrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques.* *INRA Prod, Anim.*, 4(5), 361-367.

I

I.N.R.A.P. 1984. *Alimentation des bovins.* Edition ITEB 42, 43, pp 129-190.

INRA, 2007. *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux. Valeurs des aliments. Tables INRA 2007.* Editions Quae, Paris, France, 307p.

Instituts de l'élevage. 2010. *Pratique de l'alimentation du troupeaux bovins laitier et de l'élevage(France).* Ed. Quae. p 261.

ITLEV (Institut technique de l'élevage en Algérie). 2013. *L'agriculture : 50ans de labour et labeur. Infos élevage / : Dynamique de développement de la filière lait en Algérie,* 4p.

ICAR, 2005. *International agreement of recording practices.* 403p.

http://www.icar.org/Documents/Rules%20and%20regulations/Guidelines/Guidelines_2005_final_low_resolution.pdf.

J

Jarrige, R. 1980. *Alimentation des ruminants.* 2eme edition. INRA. Paris . p 621.

Jarrige, R. 1988. *Alimentations des bovins, ovins et caprins.* Ed. INRA, Paris, 476P.

Jarrige, R., Ruckebusch, Y., Demarquilly, C., Farce, M.H., Journet, M. 1995. *Nutrition des ruminants domestiques- ingestion et digestion.*

Journet et Hoden. 1978. *La vache laitiere.* Publication collectif coordonnée. P. 342.

K

Kacimi El Hassani, S. 2013. La dépendance alimentaire en Algérie: importation de lait en poudre versus production locale, quelle évolution, *Mediterranean Journal Of Social Sciences* Vol 4, N°11, 152-158. <http://www.mcser.org/journal/index.php/mjss>.

Kali, S., Benidir, M., Aït Kaci, K., Belkhir, B., Benyoucef, M.T. 2011. Situation de la filière lait en Algérie: Approche analytique d'amont en aval. *Livestock Research for Rural Development*, 23 (8), 2011.

Kaouche, S., Boudina, M., Ghezali, S. 2011. Évaluation des contraintes zootechniques de développement de l'élevage bovin laitier en Algérie : cas de la wilaya de Médéa. *Nature & Technologie* n° 06, 85-92.

Kadi, S.A., Djellal, F., Berchiche, M. 2007. Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitées dans la région de Tizi Ouzou. Algérie. *Live stock research for rural development* 19(4).

Khelili, A. 2012. Impact du rapport fourrage- concentré sur le niveau de la production laitières des exploitations bovines de plaine du haut de Chélif. Mémoire de magister. Université Hassiba ben bouali, Chlef. 150P.

L

Lucas, A., Hulin, S., Michel, V., Agabriel, C., Chamba, J. F., Rock, E ; Coulon, J.B. 2006. Relation entre les conditions de production du lait et les teneurs en composés d'intérêt nutritionnel dans le fromage : étude en condition réelles de production, *INRA prod. Anim.*, 19(1), 15-28.

Labarre, J.F. 1994. Nutrition et variation du taux de matière grasse du lait de vache. *Rev.Méd.Vet.*, 170, 381-389.

M

MADR. 2003. Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie. 46 p.

MADR. 2016. Ministère d'agriculture et de développement rurale de l'Algérie.

Makhlouf, M ; Montaigne, E ; Tessa, A. 2015. *La politique laitière algérienne: entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. P.12.*

Mansour, L.M. 2015. *Étude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité du lait : effet de l'alimentation. Thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif. 190P.*

Marmet, R. 1983. *La connaissance du bétail: Les bovins. Tome 1. Lavoisier edition. 187p.*

Mea, Millenium ecosystem assessment., 2005. *Ecosystems and human well-being. Synthesis. A report of the Millenium Ecosystem Assesment, Island Press whashington, p219.*

Merouane, A. 2008. *Essai de prévision de la valeur nutritive des feuilles et la pulpe d'arganier. Mémoire d'Ingénieur en biologie. Chlef : Université Hassiba Ben Bouali, 63p.*

Metge, J., Berthelot, X., Carrotte, G., Chagnoleau, J., Dauenhauer, A., Fabre, J., Fraysse, J., Lebret, P., Legal, C., Loison, C., Moles, N., Vignau-Loustau, L. 1990. *La production laitière. Ed. Nathan.Paris. P 70-98.*

Meyer, C., Denis, J.P. 1999. *Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed: Cirad, 314P.*

Millogo, V. 2010. *Milk production of hand-milked dairy cattle in Burkina Faso. Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala, Sueciae,*

Mouffek, C. 2007. *Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Thèse de magistère. Option : Sciencesanimale.INA.ALGERIE.*

P

Ouarfli, L. 2013. *Impact de la nature de régime, des quantités d'eau consommées et des conditions climatiques (température) sur les performances des vaches laitières dans la région de Ghardaïa. Memoire de magister. Université kasdi Merbah, Ouargla.103P.*

P

Pougheon. S., Simone. I.A. 2001. *Contribution a l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse docteur vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse, Paris, 102P.*

R

Rachid, A. 2003. *Les exploitations laitières en Algérie, structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques: cas des élevages suivi par le C.I.Z. Communication aux quatrièmes journées de recherche sur la production animale. Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzo. 12 P.*

Rémond, B. 1987. *Influence du stade de lactation et de l'âge sur la composition chimique du lait. In effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitud à la coagulation, lipolyse). INRA Prod, Anim., 4(3), 219- 228.*

Riahi, W., 2008. *Connaissance et diagnostic de la filière lait à Sétif. Thèse de magistère. Option : Production animale, université de Sétif.*

Risse, J. 1969. *Alimentation du bétail, ovins, bovins, porcins et caprins. P. 380.*

Roblin, J., Geay Coulon, J.B., Verite, R., Micol, D., Petit, M. 2000. *Nutrition des ruminants et complémentation protéique des rations alimentaire. INRA. 3R- Supplément 2000, 21-26.*

S

Sauvant, D. 2000. *Granulométrie des rations et nutrition des ruminants. INRA Prod.Anim., 13, 99-108.*

Schultz, M.M., Hansen, L.B., Steuernagel, G.R., Kuck, A.L. 1990. *Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. J; dairy Sci., 73, 484-493.*

Senoussi, A. 2008. *Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahra : Situation et perspectives de développement. Cas de région de Guerra- colloque international« Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger 20-21 Avril 2008.*

Soltner, D. 1993. *Zootechnie générale. Tome II : la reproduction des animaux d'élevage : 2emc édition. Paris: science technique agricole. 232p.*

Soukehal A. 2013. *Communications sur la filière laitière. Colloque relatif à La sécurité alimentaire: quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ?* Alger, 8 avril 2013.

Spike, P.W., Freeman, A.E. 1967. *Environmental influences on monthly variation in milk constituents. J. Dairy Sci., 50, 1897- 1904.*

Sprumon, T. 2009. *Alimentation des bovins laitiers. Haïti .www.codeart.org.*

Srairi, M.T. 2004. *Diagnostic de situations d'élevage bovin laitier au Maroc perspectives d'amélioration des performances. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. Mars 2004.*

Srairi, M.T., Kiade, N. 2005. *Typology of dairy cattle farming systems in the Gharb irrigated perimeter, Morocco. Livestock Research for Rural Development 17.*

W

Wheeler, B. 1996. «*Guide d'alimentation des vaches laitières. Fiche technique. »* Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Ontario, Canada (1996). <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/livestock/dairy/facts/pub101.htm.guide>.

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 commande. 101F.*

Wolter, R., 1994. *Alimentation de la vache laitière, Ed. France agricole, paris. 219p.*

Wolter, R., Ponter, A. 2012. *Alimentation de la vache laitière: des conseils pratique pour tous les acteurs de la filière, des clés à maîtriser en anatomie et physiologie. 4eme édition, France Agricoles, Paris.p.263.*

Annexes

Les Annexes

Annexe 01: Grille de notation de l'état d'engraissement (*Eicher R, 1998*).

	NOTE	apophyses épineuses ①	ligne reliant les apophyses épineuses aux transverses ②	apophyses transverses ③	creux du flanc droit ④	ischions et pointe de la hanche ⑤	zone reliant l'ischion à la pointe de la hanche ⑥	zone reliant les pointes de la hanche ⑦	attache de la queue ⑧
état d'amaigrissement avancé (cachexie)	1.00	profil bien marqué (en dents de scie)	fortement creusées	> 1/2 de la longueur visible	enfoncé, rebord net	extrêmement durs, aucun tissu gras	complètement décharnée	extrêmement creusée	pointue, en forme de V, os fortement saillants
	1.25								
	1.50								
saillies osseuses bien visibles	1.75			visible sur 1/2 de la longueur					
	2.00	distinctes les unes des autres	creusées		rebord saillant	saillants	très creusée		ronde, en forme de U, os saillants
	2.25			visible sur 1/2 à 1/3 de la longueur					
saillies osseuses bien couvertes	2.50			visible sur 1/2 à 1/4 de la longueur			charnure légère	visiblement creusée	premières traces de graisse
	2.75	ligne du dos bien profilée		visible sur 1/2 à 1/4 de la longueur	moyennement saillant				
	3.00			visible sur 1/2 à 1/4 de la longueur	à peine saillant			modérément creusée	vague, os peu profilés
saillies osseuses très vagues	3.25		ligne légèrement concave	< 1/4 de la longueur visible		lisses	creusée	modérément creusée	
	3.50	apophyses indistinctes, ligne du dos peu profilée	légère pente	apophyses vaguement visibles		bien couverts	légèrement creusée	légèrement creusée	
	3.75			arrête visible, mais apophyses indistinctes	non saillant		vague	plate	remplie, os arrondis
état d'engraissement avancé	4.00	apophyses invisibles, ligne du dos plate	preque horizontale	arrête ronde et lisse		arrondis	plate		
	4.25								
	4.50			arrête à peine visible		noyés dans la graisse			remplie de bourrelets de graisse, os noyés dans la graisse
	4.75		arrandie (convexe)						
	5.00	apophyses recouvertes de graisse		noyées dans la graisse	bombé		bombée	bombée	

Annexe 02 : Grille de la condition corporelle (Deleval, 2006).

Grille d'évaluation de la condition corporelle					
Note de condition corporelle	Coupe transversale de l'épine dorsale (vertèbres lombaires)	Vue arrière (coupe) des hanches	Vue latérale de la ligne entre l'ischion et la hanche (apophyse transverse)	Cavité entre l'attache de la queue et l'ischion	
				Vue arrière	Vue de profil
1. Vache très maigre					
2. Ossature évidente					
3. Ossature et couverture bien proportionnées					
4. L'ossature se perd dans la couverture tissulaire					
5. Vache grasse					

Source (adapté de) : A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver and G. Webster. 1989. 'A body condition scoring chart for Holstein dairy cows'. J. Dairy Sci. 72:68- 78.

Annexe 03: Valeurs alimentaires de quelques fourrages et aliments concentrés calculées à partir de la base de données *Feedipedia*.

Aliments	MS (%)	UFV	UFL	PDIN (g)	PDIE (g)
Avoine en vert	26	0,69	0,77	65	74
Bersim (Trèfle d'Alexandrie)	13	0,74	0,80	92	77
Drêches	91	0,72	0,81	108	74
Ensilage de luzerne	31	0,64	0,73	89	82
Ensilage de maïs	33	0,85	0,91	46	79
Ensilage de sorgho	28	0,64	0,73	45	68
Ensilage d'orge	36	0,62	0,71	64	67
Foin d'avoine	89	0,58	0,67	59	72
Foin de luzerne	89	0,58	0,68	99	65
Foin d'orge	85	0,69	0,77	52	73
Luzerne déshydratée	91	1,07	0,69	91	72
Luzerne en vert	20	0,60	0,78	110	69
Maïs	86	0,70	1,22	74	97
Orge en grain	87	1,21	1,09	71	95
Orge en vert	25	0,69	0,76	64	70
Paille de blé	91	0,41	0,53	40	68
Paille d'orge	91	0,39	0,50	38	66
Son	87	0,87	0,93	96	76
Sorgho en vert	28	0,63	0,72	53	79
Tourteau de Soja	88	1,20	1,21	377	261

Annexe 04: les quantités brutes (kg) et MS (kg) et les apports (UFL, PDI) des aliments selon les rations distribuées dans les 4 fermes.

Exploitations	Rations	Aliments	Qtté brute	MS (kg)	UFL	PDIN	PDIE
Exploitation 1	R1	Bersim	11	1,43	1,1	131,56	110,11
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille de blé	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	3,6	3,13	3,51	452,72	578,57
		Totale	23,1	12,18	9,4	990,54	1228,2
	R2	Bersim	11	1,43	1,1	131,56	110,11
		Luzerne	10	2	1,56	220	138
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	3,6	3,13	3,51	452,72	578,57
	Totale	33,1	14,18	10,96	1210,54	1366,2	
	R3	Luzerne	10	2	1,56	220	138
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	3,6	3,13	3,51	452,72	578,57
		Totale	22,1	12,75	9,86	1078,98	1256,09
R4	Luzerne	10	2	1,56	220	138	
	Sorgho	9	2,52	1,81	133,56	199,08	
	F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48	
	Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04	
	Concentré	3,6	3,13	3,51	452,72	578,57	
Totale	31,1	15,27	11,67	1212,54	1455,17		
totale moyenne			109,4	54,38	41,89	4492,6	5305,66
			27,35	13,595	10,4725	1123,15	1326,415
Exploitation 2	R5	Bersim	9	1,17	0,94	107,64	90,09
		E. mais	7	2,31	2,1	106,26	182,49
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6	5,22	5,85	753,68	962,6
		Totale	24,5	10,98	10,1	1058,78	1390,22
	R6	Luzerne	7	1,4	1,09	154	96,6
		E. mais	7	2,31	2,1	106,26	182,49
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6	5,22	5,85	753,68	962,6
	Totale	28,5	16,55	13,83	1420,2	1781,21	
R7	Luzerne	7	1,13	0,93	145,77	107,35	

		Sorgho	5	1,4	1,01	110,6	74,2
		E. mais	7	2,31	2,1	106,26	182,49
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6	5,22	5,85	753,68	962,6
		Totale	33,5	17,68	14,68	1522,57	1866,16
	Totale		86,5	45,21	38,61	4001,55	5037,59
	Moyenne		28,83333333	15,07	12,87	1333,85	1679,19667
Exploitation 3	R1	Bersim	10	1,3	1,04	119,6	100,1
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6,6	5,74	6,44	829,56	682,87
		Totale	25,1	14,66	12,27	1355,42	1322,49
	R3	Luzerne	8	6,24	4,87	686,4	430,56
		F. avoine	6	5,1	3,72	341,7	397,8
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6,6	5,74	6,44	829,56	682,87
		Totale	23,1	19,36	16,24	1948,86	1666,27
	Totale	48,2	34,02	28,51	3304,28	2988,76	
	Moyenne	24,1	17,01	14,255	1652,14	1494,38	
Exploitation 4	R8	E. mais	10	3,3	3	151,8	260,7
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6	5,22	5,85	753,68	962,6
		Totale	24,5	16,14	13,64	1311,74	1762,82
	R9	Avoine vert	10	2,6	2	169	192,4
		F. avoine	6	5,34	3,58	315,06	384,48
		Paille	2,5	2,28	1,21	91,2	155,04
		Concentré	6	5,22	5,85	753,68	962,6
		Totale	24,5	15,44	12,64	1328,94	1694,52
	Totale	49	31,58	26,28	2640,68	3457,34	
	Moyenne	24,5	15,79	13,14	1320,34	1728,67	

Annexe 05: les quantités en kg (MS, UFL, PDI) de concentré selon les rations distribuées dans les quatre exploitations suivies.

Ferme	Concentré	Q B	MS	UFL	PDIE	PDIN
1 (6kg)	son de blé	1,2	1,04	0,97	99,84	79,04
	mais	1,2	1,03	1,26	76,22	99,91
	tourteau soja	1,2	1,06	1,28	276,66	399,62
Totale		3,6	3,13	3,51	452,72	578,57

2 (10)	son de blé	2	1,74	1,62	167,04	132,24
	mais	2	1,72	2,1	127,28	166,84
	tourteau soja	2	1,76	2,13	459,36	663,52
TOTALE		6	5,22	5,85	753,68	962,6

3 (11 kg)	son de blé	2,2	1,91	1,78	183,36	145,16
	mais	2,2	1,89	2,31	139,86	183,33
	tourteau soja	2,2	1,94	2,35	506,34	354,38
Totale		6,6	5,74	6,44	829,56	682,87

4 (6 kg)	son de blé	2	1,74	1,62	167,04	132,24
	mais	2	1,72	2,1	127,28	166,84
	tourteau soja	2	1,76	2,13	459,36	663,52
Totale		6	5,22	5,85	753,68	962,6

Annexe 06 : Production de lait permise par la ration (UFL et PDI) dans les 4 exploitations de chaque ration.

Exploitations	Rations	UFL Apport - UFL Besoins	PDI Apport - PDI Besoins
Exploitation 1	R1	4,55	608,04
	R2	6,11	828,04
	R3	5,01	696,48
	R4	6,82	830,04
Exploitation 2	R5	4,68	628,78
	R6	8,41	990,2
	R7	9,26	1092,57
Exploitation 3	R1	7,21	955,42
	R3	11,18	1548,86
Exploitation 4	R8	8,64	916,74
	R9	7,64	933,94

Annexe 07:



Photo 01: Elevage bovine.



Photo 02: Race Prim Holstein.



Photo 03: Race Monbéliard.



Photo 04: Elevage entravé.



Photo 05: Elevage libre.



Photo 06: Paille.



Photo 07: Ensilage.



Photo 08: Concentré des vaches laitières.



Photo 09: Aliment des vaches laitieres mélangé (Fourrages vert + Fourrage Sec + Ensilage).



Photo 10: Mélangeur de l'aliment.