



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Caractérisation chimique des fourrages utilisés dans la
région de Mitidja durant les trois dernières années et leur
impact sur la note d'état corporel des vaches laitières
Cas de la station bovine de l'ITELV**

Présenté par
Morsi Mohamed et Sellam Abdelmalik

Devant le jury :

Président(e) :	Hadj Omar Karima	MAA	ISV BLIDA
Examineur :	Besbaci Mohamed	MAA	ISV BLIDA
Promoteur :	Nabi Mustapha	MAA	ISV BLIDA

Année : 2015/2016



Remerciements

Nous ne pouvons achever ce travail sans exprimer nos vifs remerciements :

A Monsieur Nabi Mustapha qui nous a fait l'honneur d'accepter de nous encadrer, de nous corriger et de nous apporter une aide précieuse au cours de l'élaboration de ce travail.

Pour toute sa gentillesse et sa disponibilité, qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect les plus sincères.

A Madame Hadj Omar Karima qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de notre thème.

A Monsieur Besbaci Mohamed qui a accepté de participer à notre jury et d'examiner notre travail, sa contribution nous honore.

Nos vifs remerciements à :

Tout le personnel de la station bovine de l'ITELV en l'occurrence Mme Bouzerd Soraya, Dahman Hadjer , Meziane Sabrina , Kessira Amel , et les vétérinaires.

Que Mme Benbourhane Dalila chef département ruminants, Ait Ali Wassila et Mme Diaf Soumia, responsable du laboratoire central soient remerciés pour leurs aides et conseils, pour le bon déroulement de notre expérimentation.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mon cher père qui a été toujours mon support dans cette vie, celui qui m'a donné le courage éclatant pour continuer à chaque fois que j'ai l'impression de reculer.

Et à ma chère mère, source d'affection, de courage et d'inspiration qui autant a sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

Mes vifs dédicaces vont également à mes sœurs, mes grandes mère, mes oncles, mes tantes et à toute la famille sellam et nasroun.

A mes chers amis qui m'ont toujours soutenu avec leurs grands cœurs : Mohamed Toufik, Mourad et Djamal.

Et à toute personne que j'aime.

Abdelmalik

Dédicaces

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté, la patience et la chance pour la réalisation de ce travail.

Je dédie mon travail à mes chers parents, ma grand-mère, mes sœurs et mes frères.

A mon promoteur.

Ainsi qu'à mes proches et mes amis sans eux mes efforts auraient été vains.

MERCI

MOHAMED

Résumé

La bonne pratique du rationnement est l'un des principaux facteurs qui influent sur la rentabilité d'un troupeau laitier.

Notre étude a porté sur l'importance de la qualité fourragère et leur impact sur la note d'état corporel de la vache laitière et s'est déroulée à la station bovine de l'institut technique des élevages de Baba Ali.

L'objectif de notre travail est de déterminer la composition des fourrages utilisés par l'ITELV durant les trois dernières années d'élevage et voir leur impact sur la note d'état corporel des vaches laitières.

Les mesures effectuées tout le long de notre expérimentation sont :

- La prise de la note d'état corporel ou BCS.
- Suivre du calendrier fourrager.
- analyse chimique des fourrages distribués.

L'étude des variations de la note d'état corporel s'avère un excellent estimateur de la conduite nutritionnelle du troupeau et bien, plus encore la perte d'état corporel en post-partum est le reflet du déficit énergétique inhérent à tout début de lactation.

Pour bien mener cette technique d'estimation de l'état nutritionnel des la vaches laitières. Il est nécessaire de connaître :

1. la valeur de la ration, estimée à partir des tables ou par analyses chimiques.
2. les quantités d'aliments, (fourrage et concentrés) distribuées.
3. les quantités d'aliments effectivement ingérés par l'animal, et en fonction du stade physiologique.
4. la digestibilité de la ration, en tenant compte de l'état de conservation, de la fibrosité.

Mots clés : Vache laitière, analyse fourragère, alimentation, état corporel, ITELV

Summary

The good practice of rationing is one of the factors principles that affect the profitability of a dairy herd.

Our study has the importance of forage quality and their impact on the body condition score of dairy cows. Our study was conducted in the area of ALI BABA technical institute of farms.

The aim of our work is the food tracking cows and its effect on the body condition score.

The measurements carried throughout our experiment are:

- Taking the BCS or BCS.
- Followed the forage calendar.
- chemical analysis of distributed fodder.

The study of changes in body condition score is an excellent estimator nutritional herd well, even the loss of body condition postpartum reflects the energy deficit inherent in any early lactation.

To carry out this technique for estimating the nutritional status of the dairy cows. It is necessary to know:

1. the value of the operation, estimated from tables or by chemical analysis.
2. quantities of food (forage and concentrates) distributed.
3. the quantity of actually ingested by the animal foods, and depending on the physiological stage.
4. digestibility of the diet, taking into account the conservation status of fibrousness .

Keywords: Dairy cow, forage analysis, Alimentation, body condition, ITELV

ملخص

التطبيق الجيد للتغذية هي واحدة من أهم العوامل التي تؤثر على مردود الأبقار الحلوبة
دراستنا تدور حول أهمية وجودة الأعلاف وتأثيرها على درجة حالة الجسم من الأبقار. وقد أجريت الدراسة في المعهد
التقني لتربية الحيوانات ب بابا علي
الدراسة كانت حول الأعلاف التي وزعت خلال السنوات التالية: 2013.2014.2015 درجة حالة الجسم للأبقار الحلوبة
وتأثيره علي
والهدف من عملنا هو متابعة غذاء الأبقار وتأثيره على درجة حالة الجسم للأبقار الحلوبة.
القياسات التي تأخذ طوال التجربة هي:
BCS. أو حالة الجسم
متابعة جدول الأعلاف
التحليل الكيميائي للأعلاف الموزعة
دراسة التغيرات في درجة حالة الجسم هو مقدار ممتاز لإتقان التغذية بشكل جيد، وحتى فقدان حالة الجسم بعد الولادة
يعكس العجز في الطاقة الكامنة في أي وقت مبكر الرضاعة
لتنفيذ هذه التقنية لتقدير الحالة الغذائية للأبقار الألبان. فمن الضروري أن تعرف :
قيمة العملية المقدره من الجداول أو عن طريق التحليل الكيميائي
كميات المواد الغذائية (العلف والمركبات) الموزعة
كمية من تناولها فعلا من الأطعمة الحيوانية، وهذا يتوقف على المرحلة الفيزيولوجية
هضم الغذاء، مع الأخذ بعين الاعتبار حالة حفظ اللبنة
كلمات : الأبقار الحلوبة، تحليل الأعلاف، النظام الغذائي، حالة الجسم، ITELV

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution des superficies agricoles et fourragères	3
Tableau 2 : Superficies et production des fourrages exploités en vert ou ensilés.....	5
Tableau 3 : Superficies et production des fourrages exploités en Sec.....	7
Tableau 4 : Evolution du cheptel national (2004-2014).....	8
Tableau 5 : Composition et importance des pertes chez la luzerne et le trèfle violet.....	16
Tableau 6 : Besoins d'entretien de la vache laitière en fonction de son poids vif.....	18
Tableau 7 : Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40kg à la naissance.....	19
Tableau 8 : Besoin en eau d'une vache en fonction de son stade physiologique et la température du milieu.....	24
Tableau 9 : Plan prophylactique et de traitement utilisé par L' ITELV.....	34
Tableau 10 : Calendrier fourrager de l'année 2013.....	37
Tableau 11 : Calendrier fourrager de l'année 2014.....	37
Tableau 12 : Calendrier fourrager de l'année2015.....	38
Tableau 13 : Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2013, 2014 et 2015.....	39
Tableau 14 : Analyse des fourrages distribués en 2013.....	41
Tableau 15 : Analyse des fourrages distribués en 2014.....	41
Tableau 16 : Analyse des fourrages distribués en 2015.....	42

Listes des figures

Figure 1 : Evolution de l'effectif (bovin, ovin, caprin) durant les dix dernières années, services des statistiques 2016	9
Figure 2 : Evolution de l'effectif ovine durant les dix dernières années, services des statistiques 2016.....	9
Figure 3 : Evolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vêlage.....	25
Figure 4 : Image par satellite de la station L' ITELV de Baba Ali.....	32
Figure 5 : Bâtiment d'élevage des vaches laitières.....	33
Figure 6 : Stockage de la paille et les foins avec culture de l'orge.....	38
Figure 7 : Terrain réservé au pâturage.....	38
Figure 8 : Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2013.....	39
Figure 9 : Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2014.....	40
Figure 10 : Moyenne de de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2015.....	40
Figure 11 : Moyenne de la note d'état corporel des trois années (2013, 2014 et 2015)	44
Figure 12 : Teneurs en matière sèche des aliments	45
Figure 13 : Teneurs en matières minérales des aliments	46
Figure 14 : Teneurs en protéines brutes des aliments	46
Figure 15 : Teneurs en cellulose brute des aliments.....	47
Figure 16 : Teneurs en calcium des aliments	48
Figure 17 : Teneurs en phosphore des aliments	48

Liste des abréviations

AGV : acide gras volatil

Ca : calcium

dMO : digestibilité de la matière organique

HA : Hectare

INRA : Institut national de la recherche agronomique

ITELV : institut technique des élevages

G : gramme

G /J : gramme par jour

Kg : kilogramme

kg/VL/j : Kilogramme par vache laitière par jour

MADRP : Ministre de l'agriculture et développement rural et de la pêche

MAT : matière azotée totale

MO : matière organique

MS : matière sèche

P : Phosphore

PDI : protéine digestible dans l'intestin

PV : poids vif

QX : quintaux

SAU : superficie agricole utile

TB : Taux butyreux

UFL : unité fourragère lait

V : vache

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

PARTIE I : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie.

1-1-Situation des fourrages cultivés.....	2
1-1-1- les fourrages artificiels.....	2
1-1-2-les fourrages consommés en vert.....	4
1-1-2-les fourrages consommés en sec.....	4
1-1-3-les fourrages naturels.....	6
1-1-3-1-Les prairies naturelles.....	6
1-1-3-2-Les jachères fauchées.....	6
1-2-Aperçu sur l'élevage en Algérie.....	8

CHAPITRE 2 : Valeur alimentaire et facteurs de variations.

2-1- Notion de valeur alimentaire.....	10
2-2- Facteurs de variations de la valeur alimentaire.....	10
2-2-1 La famille botanique et l'espèce.....	10
2-2-2 Le stade de végétation.....	11
2-2-3 Le milieu.....	12
2-2-4 Les condition de récolte et de conservation	13
2-2-4-1- Conditions de récolte.....	13
2-2-4-2- Mode de conservation du fourrage	14

CHAPITRE 3 : Besoins alimentaires de la vache laitière.

3-1- Alimentation de la vache laitière.....	17
3-1-1-Besoins nutritifs de la vache laitière.....	17

3-1-1-1- Besoins d'entretien.....	17
3-1-1-2- Besoins de croissance et de reconstitution de réserves corporelles.....	18
3-1-1-3- Besoins de gestation.....	18
3-1-1-4- Besoins de production laitière.....	19
3-1-2- Alimentation de la vache laitière au cours de la lactation.....	19
3-1-2-1- Début de lactation.....	20
3-1-2-2- Milieu de lactation.....	20
3-1-2-3- Fin de lactation.....	21
3-1-2-4- Tarissement.....	22
3-1-3- Abreuvement.....	23

CHAPITRE 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel.

4-1- Notation de l'état corporel	25
4-2- Principes et système de notation.....	25
4-3- Evaluation de l'état corporel	26
4-4- Variation de la notes d'état corporel.....	27
4-4-1- Variation de l'état corporel en fonction du stade physiologique.....	27
4-4-2- En fonction de l'alimentation et de la consommation volontaire.....	28

PARTIE II : PARTIE EXPERIMENTALE

1- Objectif.....	32
2- Présentation de la région d'étude.....	32
2-1- Présentation de l'exploitation.....	33
2-2- Bâtiments.....	33
2-3- Hygiène et prophylaxie sanitaire.....	33

3- Matériel et méthodes.....	34
3-1- Matériel animal.....	34
3-2- Matériel végétal.....	34
3-3- Mesures.....	35
3-3-1- Prise de la note d'état corporel.....	35
3-3-2- Analyse chimique des aliments.....	35
4- Résultats.....	36
4-1- Effet de l'alimentation.....	36
4-1-1- calendriers fourragers des trois dernières années.....	37
4-1-2- Moyenne de la note d'état corporel du troupeau.....	39
4-1-3- Composition chimique des aliments.....	42
5- Discussion.....	42
Conclusion	
Recommandations	
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

En alimentation de la vache laitière, le fourrage a une place importante du point de vue économique et santé. La connaissance de la valeur alimentaire des fourrages destinés aux vaches laitières est indispensable pour la pratique du rationnement.

Le rationnement permet d'apporter les quantités d'aliments devant couvrir les besoins nutritionnels des vaches à différents stades physiologiques et cela pour atteindre les objectifs de production dans les meilleures conditions économiques et sanitaires.

En Algérie, les productions animales se trouvent confrontées à une situation difficile : d'une part l'augmentation de la demande en protéine animales et d'autre part, l'offre fourragère proposée par un climat instable et une surface consacrée aux fourrages cultivés faible (916001 ha en 2014, MADRP, 2014).

Ces ressources fourragères sont limitées aux pailles de céréales, aux foins de mauvaise qualité, à quelques fourrages cultivés et surtout aux parcours steppiques (20 millions d'ha), sans oublier les chaumes (3 millions d'ha) et les jachères pâturées par les animaux (20 millions d'ha) (ABDELGUERFI, 1994, GREDAAL, 2003).

Selon CHIBANI et al (2010), la connaissance de la valeur alimentaire des fourrages est une donnée technique et économique de premier plan qui rentabilise un élevage moderne.

Les causes de variation des performances de reproduction sont multifactorielles et peuvent être liées soit à l'animal lui-même soit à l'environnement. Certains de ces facteurs peuvent être maîtrisés parce qu'ils se trouvent liés à la conduite, et se résument essentiellement à la faible maîtrise de la conduite technique du troupeau laitier, l'état sanitaire du troupeau et surtout à l'alimentation.

L'appréciation de la variation de la note d'état corporel s'avère un excellent outil d'estimation de l'efficacité d'une ration alimentaire. Une simple évaluation de l'état corporel permet d'avoir une idée sur le statut nutritionnel d'un troupeau et d'apprécier le bilan énergétique des vaches laitières, notamment en début de lactation, une période où le déficit énergétique est systématique en raison de la faible capacité d'ingestion et de la forte demande en énergie pour la production laitière. La perte d'état corporel est donc inévitable, son intensité est fonction de plusieurs facteurs, en revanche, elle est étroitement liée à l'état d'engraissement au vêlage

mais aussi à la qualité et la quantité des apports alimentaires qui conditionnent la dynamique de la mobilisation des réserves corporelles.

L'objectif de notre travail est d'établir un état des lieux des fourrages utilisés par la station bovine de l'ITELV, par l'étude de leur caractérisation chimique et leur impact sur la note d'état corporel pendant toutes les périodes d'élevage des vaches laitières.

Chapitre I

Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

1-1- Situation des fourrages cultivés :

En Algérie la production des fourrages est marginalisée, tant du point de vue des surfaces qu'elle occupe que dans sa diversité et sa productivité.

Les terres Algériennes impliquées dans la production fourragère, ne représentent que 3.55% du superficiel total du pays (MADRP, 2016). Ces terres s'élevaient à environ 42 millions hectares représentées essentiellement par les milieux naturels, en l'occurrence les pacages et parcours (76.9%) et les jachères (7.1%) (MADRP, 2016).

Les ressources fourragères et pastorales de ces deux milieux sont la base de l'alimentation du cheptel herbivore (ABBAS et ABDELGUERFI, 2005).

Les fourrages cultivés sont essentiellement constitués par les fourrages secs (2/3 environ des surfaces fourragères (tableau 1), et sont souvent récoltés à des stades tardifs et fanés trop longtemps au soleil.

Durant la période 2005-2014, la sole totale réservée aux cultures fourragères était faible avec une moyenne de 757214.9 hectares, dont 72.82% étaient emblavées annuellement en fourrages artificiels (secs, en verts ou ensilés).

Le reste était constitué de fourrages naturels plus ou moins artificiels et qui étaient représentés par les prairies naturelles et les jachères fauchées (MADRP, 2016).

1-1-1-les fourrages artificiels :

Les fourrages artificiels sont représentés par les fourrages consommés en secs et ceux consommés en verts ou ensilés

Selon les statistiques du M.A.D.R.P (2016), les fourrages cultivés représentent environ 8.98% de la SAU (moyenne 2005-2014). Durant ces années, cette surface a connu des variations avec une bonne augmentation en 2014 (916001 ha).

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

La variation des superficies fourragères est probablement due au démembrement de grandes exploitations agricoles, leur évolution dans les dix dernières années est représentée dans le **tableau1**.

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

Tableau 1 : Evolution des superficies agricoles et fourragères (hectares)

Fourrages Années	SAU	Prairies Naturelles	Jachères fauchées	Artificiels	Pacages Et parcours
2005	8389640	26070	118667	484152	32821550
2006	8403570	25548	140177	611817	32776670
2007	8414670	25462	202299	493793	32873225
2008	8424760	24297	147430	588890	32884875
2009	8423340	24550	244733	416297	32955880
2010	8435028	24750	199412	669490	32938300
2011	8445490	24820	217034	544172	32942086
2012	8454630	24335	250510	641713	32943690
2013	8461880	26626	183447	693989	32969435
2014	8465040	25777	254990	916001	32965976

(Source MADRP 2016)

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

1-1-2-les fourrages consommés en vert :

L'évolution des superficies ainsi que les productions des fourrages verts des différentes cultures utilisées pour l'alimentation des animaux d'élevage sont illustrée dans **le tableau 2** qui montre que la production du trèfle et de la luzerne ont beaucoup régressé ces dernières années contrairement aux maïs, sorgho, orge, avoine et seigle, qui occupent des superficies très variables selon les années : 74315 hectare en 2005 et 99161hectare en 2014, avec un maximum en 2012 et 2013 et 2011.

Il faut souligner que l'orge avec toutes ces formes constitue l'un des éléments clés des systèmes fourragers en Algérie et en Afrique du nord (ABDELGUERFI et al. ,2008).

1-1-3-Fourrages consommé en sec :

Ces fourrages concernent essentiellement l'association vesce-avoine, la luzerne et les céréales reconverties en fourrage secs. Le tableau 3 nous rapporte les superficies et les productions réalisées durant ces dernières années.

La superficie et la production de la vesce-avoine est variable dans les derniers dix années avec un maximum de production en 2012 (2089310 qx) et de minimum production en 2005 (1345740 qx).

Les céréales reconverties ont connu des superficies très variables d'une année à une autre :

152904 hectares en 2005 et 238137 hectares en 2008 avec respectivement une production de 2243810 et 1763975 quintaux.

La luzerne est peu représentée, tant en superficie avec un maximum de 6271 hectares qu'en production507719qx.

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

Tableau 2 : superficies et production des fourrages exploités en vert ou ensilés

Fourrage Années	Mais , sorgho		Orge, avoine, seigle		Trèfle, luzerne		Divers		Total	
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)
2005	7087	938720	74315	5709720	6604	1174380	1297	197550	89303	8020370
2006	5546	823840	96860	5767896	7521	1402264	1220	261000	111149	8255000
2007	6111	1085010	74797	5875400	7870	1317765	3675	394245	92453	8672420
2008	6015	1071335	77818	5450350	6336	1231135	9267	702870	99436	8455690
2009	7075	1236678	72215	7253973	8377	1799933	32353	1846020	120020	12136604
2010	7687	1825970	91446	8052077	10033	2906197	12092	231886	121258	13016130
2011	10158	2282730	104209	9380646	10964	2874150	11227	419514	136936	14930040
2012	11217	2198065	115276	10955515	12350	343625	12281	556645	151124	16823850
2013	10982	2335177	11275	11293784	15653	3485773	15599	578414	154805	17693148
2014	9525	2456424	99161	10702091	15511	3577330	21815	950493	146032	17686338

(Source MADRP 2016)

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

1-1-4-fourrages naturels :

Les fourrages naturels sont constitués par la jachère fauchée et les prairies naturelles, ils représentent en moyenne 2.62% de la SAU durant la période 2005-2014.

Les prairies naturelles occupent une surface faible et variable et sont situées surtout dans l'est algérien.

1-1-4-1-les prairies naturelles :

En Algérie, la surface occupée par les prairies naturelles reste faible, elles ne représentent que 0.29 % de la SAU.

La superficie des prairies naturelles est presque constante durant les dix dernières années entre 24550 hectares en 2009 et 26626 hectares en 2013.

Dans la période 2005-2014 la production des prairies naturelles est passée de 568570 à 790223 quintaux.

En effet, l'absence d'une approche globale du développement agricole et la volonté d'intensification trop spécifique de certaines spéculations (céréaliculture) ont induit une continuelle destruction des espèces prairiales (ABBAS et al, .2005).

1-1-4-2-les jachères fauchées :

Dans la situation actuelle, de grandes superficies agricoles sont laissées au repos chaque année, souvent dans des conditions pédoclimatiques favorables à une mise en culture. Selon les dernières statistiques du ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche, la superficie des jachères fauchées est variable.

Elle était de 118667 hectares en 2005 et 2017034 en 2011 et a occupé une superficie 254990 hectares en 2014. La production et les rendements fourragers ont connus des améliorations. Ils ont atteint respectivement 6549885Qx et 26.1Qx/ha en 2012 (tableau 1).

Elle est présente dans toutes les zones et sa production fourragère subit des variations liées aux conditions climatiques et aux surfaces laissées en jachère. Ceci montre leur importance en tant que ressource fourragère et alimentaire malgré leur très bas niveau de production, estimée à 360 UF/ha (ABBAS et ABDELGUERFI., 2005).

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

Tableau 3 : superficies et production des fourrages exploités en Sec

Fourrages années	Vesce-avoine		Luzerne		Céréales reconverties		Divers		Total	
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)
2005	47242	1345740	2203	136060	152904	2243810	192500	4898040	394849	8623650
2006	58490	1520130	4263	211510	247124	2196190	190791	4275600	500668	8203430
2007	58487	2038800	4507	260090	65352	699350	272994	7169110	401340	10167350
2008	47858	1345790	2177	168885	238157	1763975	201262	4160025	489454	7447675
2009	43930	1786619	1688	135364	27172	482782	223487	9180680	296277	11585391
2010	63178	1748674	2425	169191	241324	1351160	241305	9589105	548232	12885130
2011	37506	1413650	1970	218810	120741	1393325	247316	7739395	407533	10765180
2012	50227	2089310	2924	285867	186748	546115	250086	9819108	490589	12740400
2013	50040	2023644	3766	238982	243603	1085023	241775	9900866	539184	13248545
2014	47503	1870786	6271	507719	435687	6880641	280508	8600581	769969	17859727

(Source MADRP 2016)

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

1-2-Aperçu sur l'élevage en Algérie :

L'élevage, en Algérie, concerne principalement les ovins, les caprins, les bovins et les camelins.

Les effectifs recensés durant les dix dernières années sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Evolution du cheptel national (2004-2014)

espèce Années	Bovine		Ovine		caprin		Camelin
	Vache laitière	Total	Brebis	Total	chèvres	Total	
2005	82830	1586070	10396250	18909110	2027100	3589880	286560
2006	847640	1607890	10696580	19615730	2151340	3754590	286670
2007	859970	1633810	10899540	20154890	2200645	3837860	291360
2008	853523	1640730	10924626	19946150	2159576	3751360	295085
2009	882282	1682433	11852024	21475969	2298611	3962120	301118
2010	915400	1747700	13086963	22868770	2492855	4287300	313990
2011	940690	1790140	13848690	23989330	2578950	4411020	318755
2012	966097	1843930	14620905	25194105	2658890	4594525	340140
2013	1008575	1909455	15297185	26572980	2894480	4910700	344015
2014	1072512	2049652	16191021	27807743	2967407	5129839	354465

(Source MADRP 2016)

Le tableau 4 représente l'évolution des effectifs des animaux d'élevage durant ces dix dernières années. 78% de l'effectif est constitué par le cheptel ovin, 14% par les caprins, les bovins ne représentent que 6% des effectifs. En Algérie il y a une spécialisation des zones agro écologiques en matière d'élevage. L'élevage bovin reste cantonné dans le Nord du pays avec quelques incursions dans les autres régions. Les parcours steppiques sont le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec plus de 90% de ces effectifs.

Les ovins prédominent et représentent 80% de l'effectif global avec plus de 16 millions de brebis en 2014, L'élevage caprin vient en seconde position (15%) comprenant 55% de chèvres avec plus de 2967407 de chèvre en 2014.

L'effectif des bovins reste faible avec 1.5–2 millions de têtes (6% de l'effectif global) dont 60% sont des vaches laitières.

CHAPITRE 1 : Situation du cheptel et des fourrages cultivés en Algérie

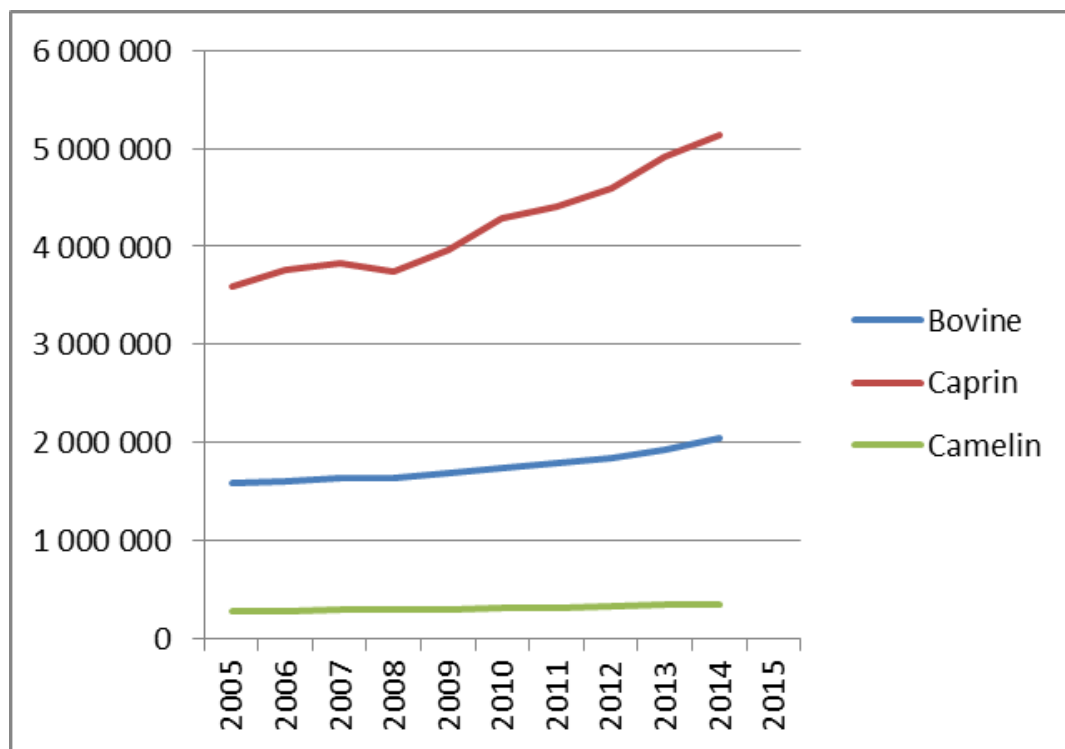


Figure 1 : Evolution de l'effectif (bovin, ovine, caprin) durant les dix dernières années, services des statistiques 2016

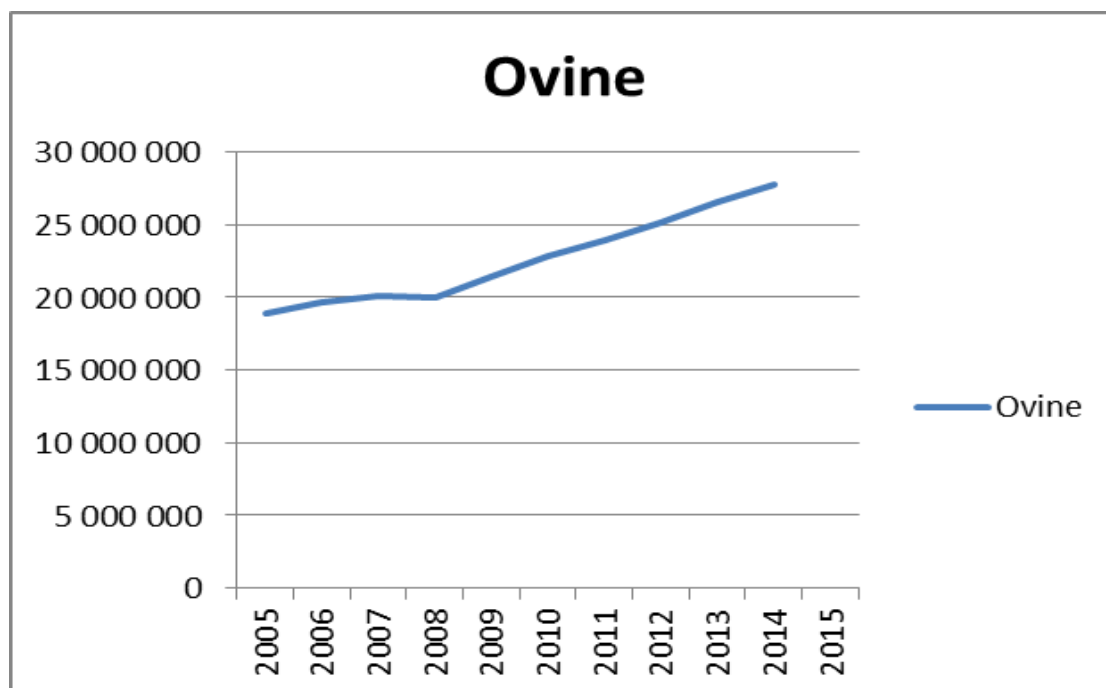


Figure 2 : Evolution de l'effectif ovine durant les dix dernières années, services des statistiques 2016

Chapitre II**Valeur alimentaire et facteurs de variation****2-1-Notion de valeur alimentaire :**

Le terme de valeur alimentaire d'un fourrage recouvre deux notions complémentaires :

- La valeur nutritive de ce fourrage, c'est-à-dire sa concentration en éléments nutritifs (Énergie, azote, minéraux, vitamines) digestible par l'animal (JARRIGE, 1988).
- Son ingestibilité, c'est-à-dire la quantité volontairement ingérée par l'animal (DEMARQUILLY et WEISS, 1970).

2-2- Facteurs de variation de la valeur alimentaire :**2-2-1-La famille botanique et l'espèce :****La famille botanique:**

Les fourrages ont une extraordinaire diversité dans leur nature botanique ou ils diffèrent énormément d'une à une autre. Ces différences sont d'ordre morphologique (botanique, rapport feuilles/tiges) et chimique (teneur en énergie, azote, minéraux et vitamines).

La plupart des chercheurs se limitent à la comparaison entre les deux vastes familles graminées et Légumineuses qui fournissent presque toutes les espèces cultivées.

Selon JARRIGE(1981) ; LAPEYRONI (1982) ; DEMARQUILLY et al(1995) HAZIR (2004) ; il est maintenant bien établi que :

***les graminées :** sont plus riches en énergie (plus de glucides hydrosolubles ainsi qu'en constituants pariétaux. La lignine est cependant moins condensée par contre, elle est plus pauvre en matière azotées

***les légumineuses :** sont caractérisées par leur richesse en matières azotées totales, en constituants cytoplasmiques, par la nature plus condensées de leur lignine et par leur richesse en calcium, bien que les légumineuses tendent à être plus riches en sodium et en magnésium et peu plus pauvres en phosphore.

DACCORS et ARRIGO (2001), montrent que l'appartenance botanique est le principal facteur de variation des teneurs en calcium et magnésium.

JARRIGE (1963) cité par ANDRIEU (1983), note que les légumineuses sont plus riches en minéraux (notamment en calcium), en carotène, en acide organique et en azote, mais sont plus pauvres en glucides solubles et en constituants pariétaux que les graminées.

JEANGROS et SCEHOVIC (2001), notent que la teneur en MS des graminées est toujours élevée par rapport à celle des dicotylédones. Les graminées sont plus riches en énergie que les légumineuses et possèdent des tiges moins lignifiées (LAPEYRONIE, 1982).

Toutefois comme le rapporte JARRIGE (1991), la modification de la composition chimique est variable au cours du premier cycle selon l'organe de la plante. Ainsi la composition des feuilles chez les graminées évolue moins rapidement que celle des tiges au fur et à mesure que la plante vieillit.

Espèce et variété :

Il a été démontré dans plusieurs travaux, qu'au sein d'une même famille fourragère, il existe des différences dans la composition chimique et la valeur minérale entre les espèces et les variétés de la même espèce.

C'est ainsi qu'à stade ou âge équivalent, un trèfle violet renferme plus de protéique que le sain foin (MOULE, 1980). Ce dernier est deux fois moins riche en Ca (20% de MS) que la luzerne ou le trèfle. Le bersim a une teneur en matières minérales supérieure à celle observée chez les autres légumineuses (10% de MS) (THERIEZ, LAPEYRONIE, 1982).

SOLTNER(2001), note que des cas de différence restent minimes par rapport aux variations considérables à l'âge et du stade végétatif.

2-2-2-Le stade de végétation :

Au fur et à mesure que l'herbe vieillit, elle change d'aspect : bouquet foliaire vert foncé, elle devient plus tard un faisceau de tiges sèches portant fleurs et grains, alors que les limbes ne grandissent plus puis se dessèchent, cette transformation morphologique correspond à une régression régulière du rapport feuilles/tiges. CORDESSE(1980), conclut que d'une façon générale, la proportion des limbes diminue avec l'âge au profit des tiges. Par ailleurs, le même auteur note qu'au cours du premier cycle, les graminées ont tendance à épier, puis monter et fleurir, alors qu'au cours des autres cycles, elles sont davantage feuilles. Ainsi des modifications, d'ordre chimique affectent chacune des parties de la plante, les limbes sont

riches en eau et en constituants protoplasmiques, beaucoup plus que les tiges dans lesquelles s'accumule la cellulose (DUTHIL, 1967).

Selon DEMARQUILLY et al(1991), SOLTNER(2001) CARRERIE et al (2001), l'âge et le stade végétatif sont les facteurs majeurs et visibles de la valeur alimentaire au fur et à mesure que la plante vieillit, l'ingestibilité et la digestibilité subissent une diminution, cette dernière est due essentiellement à :

- Des modifications morphologiques du végétal : diminution de la proportion des feuilles au bénéfice des tiges, dont la digestibilité est plus faible et diminue plus rapidement avec l'âge de la plante (DERMARQUILLY et CHENOST, 1969, CHENOST et al. 1970 in DERMARQUILLY et JARRIGE., 1981).

- L'épaississement des membranes cellulaires et les lignifications des tiges :

- L'appauvrissement en composants organiques (teneur en glucides, en azote et minéraux) du contenu cytoplasmique et les parois (JARRIGE, 1963, BAILEY 1973 cités par JARRIGE, 1981 ; DERMARQUILLY et al, 1998 ; SOLTNER, 2001).

Selon LEROY, cité par ADAOURI et YAHIAOUI(2005), la valeur fourragère des herbes dont la teneur en cellulose varie de 17.5 à 22.5% est proche de 0.8UF/Kg MS, alors qu'elle n'est que de 0.55UF pour un taux de cellulose de 30%.

Les concentrations en éléments minéraux tendent à diminuer dans les plantes avec l'augmentation de la maturité par un phénomène de dilution dans la matière sèche (DARISSE et al, 1980 ; GERVAIS et BILODEAU, 1986 ; GERVAIS ,1994) cités par HELENE (2005).

2-2-3-Le milieu :

La productivité d'une culture à élaborer une masse de matière sèche, se trouve déterminée par l'espèce exploitée et par l'incidence du climat sur le complexe : plantes, Techniques culturales et sol (FELIX et al, 1971) cité par REKIK (2004).

Selon DEMARQUILLY (1982), les différences bien connues de la valeur nutritive entre les fourrages des pays tempérés et des pays tropicaux sont à l'origine de nombreuses études sur l'influence des conditions climatiques sur la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages. Le climat agit sur la composition chimique des fourrages par la majorité de ses composantes. L'action de la température sur la croissance est la résultante de son action sur la

photosynthèse et les réactions métaboliques, mais aussi sur l'alimentation hydrique et minérale (HELLER et al. 1995). Les facteurs climatiques qui influent le plus sur le chardon marie sont surtout la température et la lumière, qui peuvent modifier la biomasse et la taille des rosettes (SINDEL, 1991). Selon MEDD et LOVETT (1979) cité par SINDEL, 1991) l'établissement de jeune plante du chardon marie est favorable après la chute des pluies, en particulier après un été sec où il y a une absence de couverture d'herbe, car les jeunes plantes de chardon marie exigent la lumière.

- **La lumière :**

Intensité lumineuse : l'influence la plus nette de la diminution de l'intensité lumineuse est la baisse des teneurs en MS et en glucides solubles. En revanche, elle augmente les teneurs en nitrates et en cendres et, le plus souvent, les teneurs en constituants pariétaux, notamment en cellulose et en lignine. Cette augmentation des teneurs en constituants pariétaux affecte aussi bien les feuilles que les tiges (DEINUM et DIRVEN, 1972).

La longueur du jour modifie la composition morphologique de la plante (ALLISON, 1971). Le rapport feuilles / tiges en est modifié. Il s'ensuit une modification de la composition chimique en général du fourrage.

Humidité du sol et de l'air :

La sécheresse : quand elle est suffisamment prolongée, la sécheresse peut diminuer de façon importante la valeur nutritive. Un déficit hydrique léger affecte l'allongement des tiges : la plante sera plus feuillue, plus riche en azote (MAT) et plus digestible (VOUGH et MARTEN, 1971 ; WILSON, 1981).

2-2-4- Les condition de récolte et de conservation :

2-2-4-1-Conditions de récolte :

Pour les foin, les conditions climatiques et techniques de récolte interviennent dans leur Classement dans les tables de valeurs des aliments INRA (BAUMONT et al. 2007) alors qu'elles ne sont pas mentionnées dans celui des ensilages de maïs. Le temps écoulé entre la fauche et la récolte du foin est de plusieurs jours alors que la coupe est directe dans le cas du maïs. Les mauvaises conditions climatiques compromettent un séchage optimal et accroissent entre autres les risques de présence de moisissures ou de terre dans le fourrage, diminuant alors son appétence. Il est donc particulièrement important que le foin distribué ait été récolté dans de bonnes conditions climatiques.

Pour les pailles, les conditions de récolte sont également déterminantes pour garantir une bonne ingestion, mais les préconisations techniques permettant d'y parvenir sont variées. Selon Juan (2007), le choix doit se porter sur des variétés rustiques et le battage des grains réalisé en période de forte chaleur (au milieu de la journée) pour obtenir une paille sous forme de brins très courts qui garantissent un niveau d'ingestion élevé. Alors que selon Bertin (2005), le choix d'une variété feuillue et le battage de nuit permettent de conserver un maximum de feuilles et d'épis, assurant un niveau d'ingestion volontaire important. Dans tous les cas, comme pour le foin, il est important de récolter une paille bien sèche pour éviter tout risque d'altération de conservation, en particulier la présence de moisissures.

La récolte du fourrage garantissant fibrosité et appétence est donc une étape clé de la réussite du système, les conditions de distribution n'offrant qu'une marge de manœuvre limitée (BEDEL, 2007).

2-2-4-2-Mode de conservation du fourrage :

La fenaison est la technique de conservation des fourrages la plus répandue et la plus tributaire des aléas climatiques. Aussi, les modifications de composition chimique des fourrages pendant le séchage au sol sont très variables.

Selon BAUMONT et al (2011), conserver un fourrage suppose de stabiliser le matériel vivant qui le constitue initialement quand il était vert, cette stabilisation peut être obtenue soit par voie sèche ou voie humide. On pense maintenant d'une large palette de technique dans chacune des voies de conservation, ou bien, on les combinant : ensilage en coupe directe, ensilage pré fané, foin séché en grange par ventilation, foin séché au sol.

Ensilage :

L'ensilage est le moyen le plus sûr pour assurer une alimentation de qualité particulièrement pour l'élevage bovin dans des zones semi arides, où la production d'herbe est limitée par le manque de pluviométrie.

Il y a lieu de noter qu'il y a trois principaux types de silos et que la culture la plus simple à ensiler peut être la vesce-avoine. L'appui dans l'investissement pour la confection de silos peut favoriser le développement de cette technique très ancienne (BEDRANI, 1995).

L'augmentation de la teneur en matière sèche entraînée par l'ensilage résulte de pertes d'eau dans les jus. Alors que la diminution de la teneur en eau entraîne l'augmentation de la teneur

Chapitre 2 : Valeur alimentaire et facteurs de variation

en cellulose brute dans la matière sèche ; du fait de la dégradation du fourrage. Ainsi la valeur azotée des ensilages est plus faible que celle des fourrages verts.

Cette différence est accentuée par une mauvaise qualité de conservation. La conservation par ensilage diminue peu ou pas la dMO et la valeur énergétique du fourrage, sauf en cas de très mauvaise conservation (ensilage plus ou moins putréfié) ou pertes importantes d'éléments nutritifs très digestibles dans les jus (faible teneur en matière sèche à la mise en silo). En revanche, le pré fanage diminue la d'MO d'environ 1 point par jour de pré fanage (DERMAQUILLY et al, 1998 ; BAUMONT et al, 2009).

Fenaison :

Quel que soit le mode de séchage utilisé, la fenaison affecte toujours la valeur nutritive du fourrage vert.

Au cours de cette opération, les parties les plus fragiles et les plus sèches de la plante (feuilles et limbes) qui sont les plus riches en azote, en minéraux, en vitamines et les plus digestibles se détachent et tombent sur sol. Ces pertes entraînent une diminution des constituants intracellulaire (minéraux, azote...) et une augmentation corrélative des parois cellulaires, il en résulte une diminution très variable de la digestibilité de la matière organique et une diminution de la teneur en matières azotées. Ces pertes sont plus importantes chez les légumineuses que chez les graminées (DEMARQUILLY et al, 1998 BAUMONT et al, 2009).

Déshydratation :

La déshydratation affecte très peu la valeur nutritive du fourrage conservé mais c'est le conditionnement qui suit cette opération qui fait varier la valeur nutritive de la plante.

Pour DEMARQUILLY (1972), la déshydratation à une basse température diminue très peu la digestibilité des matières azotées (5%), celle effectuée à haute température peut entraîner une diminution de 1% pour la matière organique comme le montre le tableau ci-après.

Chapitre 2 : Valeur alimentaire et facteurs de variation

Tableau 5 : Composition et importances des pertes chez la luzerne et le trèfle violet (Ventilés et séchés au sol).

	Luzerne		Trèfle violet	
	Ventilé	Séché au sol	ventilé	Séché au sol
MAT (g/kg MS)	-16	-0.42	-13	-16
Digestibilité MO	-3.6	-7.8	-6.6	-10.6
UFL/kg MS	-0.08	-0.16	-0.1	-0.2

Source : DEMARQUILLY, 1972

Chapitre III**Besoins alimentaires de la vache laitière****3-1-Alimentation de la vache laitière :**

La production et la composition du lait varient en fonction des facteurs génétiques et des facteurs du milieu, en particulier ceux liés à l'alimentation. Ces derniers sont la plupart du temps prépondérants, parce que la variabilité génétique des troupeaux est réduite par rapport à celle des caractéristiques du milieu, celles-ci interagissent souvent entre elles (COULON, 1991).

Parmi les facteurs du milieu étudiés, l'éleveur ne peut agir beaucoup plus que sur l'alimentation pour augmenter la production et les taux de matières utiles du lait (JOURNET et CHILLIARD, 1985 ; HODEN et al, 1985 ; SUTTON, 1989 ; COULON et REMOND, 1991).

La ration ingérée par la vache doit apporter suffisamment d'énergie (UFL), d'azote (PDI), de minéraux (majeurs et oligo-éléments), de vitamines et d'eau.

3-1-1- Besoins nutritifs de la vache laitière :**3-1-1-1- Besoins d'entretien :**

Ils correspondent à la consommation des nutriments nécessaires au maintien de la vie d'un animal sans variation de sa masse corporelle ; ils se traduisent par l'utilisation d'énergie à l'accomplissement des fonctions de base de l'organisme (respiration, circulation sanguines, tonicité musculaire...etc.) et par renouvellement d'une partie des matériaux constitutifs des tissus animaux (BARRET, 1992). Selon SERIEYS (1997), les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids de l'animal (tableau 6).

Selon JARRIGE (1988), chez le bovin adulte 2 à 4% des protéines totales sont renouvelées chaque jour, soit environ 2 à 3Kg sur 85kg pour chaque vache. Ce même auteur annonce que le pâturage de l'herbe augmente le temps d'ingestion et les déplacements, L'augmentation totale est d'environ 20% dans le cas d'une herbe âgée et rare. Dans le même sens, SERIEYS (1997) note qu'en stabulation libre, le besoin en UFL doit être augmenté de 10% pour tenir compte de l'activité physique plus importante des vaches qui est de 20% environ au pâturage.

Chapitre 3 :

Besoins alimentaires de la vache laitière

JARRIGE (1988), rapporte que les besoins en minéraux de la vache à l'entretien ne sont pas négligeables du fait de leurs fixations importantes au niveau du squelette surtout pour le calcium, le phosphore et le magnésium (18mg, 25mg et 5mg respectivement par kg de poids vif et par jour). Pour les autres minéraux (oligo-éléments) et certaines vitamines bien que les besoins soient moins importants, leurs absences bloquent les voies du fonctionnement de l'organisme.

Tableau 6 : Besoins d'entretien de la vache laitière (étable entravée) en fonction de son poids vif

Poids vif (kg)	UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)
550	4.7	370	33	24.5
600	5.0	395	36	27
650	5.3	420	39	29.5
700	5.6	445	42	31.5

Source : INRA, 1988

3-1-1-2- Besoins de croissance et de reconstitution de réserves corporelles :

La croissance de la vache laitière se poursuit pendant plusieurs lactations, elle n'est importante que pour les primipares, notamment en cas de vêlage à 2 ans (environ 60kg par an soit 200 g/j) et chez les multipares, la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérablement négligeables (SERIEYS, 1997). D'après JARRIGE (1988), les primipares de 2ans doivent bénéficier d'un apport supplémentaire de 1 UFL et de 120g PDI environ par rapport aux primipares de 3ans.

Les réserves corporelles mobilisées par les femelles en lactation pour la couverture des dépenses énergétiques. Quand l'apport est inférieur à la dépense, elles doivent être reconstituées pour aborder un nouveau cycle de production (WOLTER, 1994).

3-1-1-3- Besoins de gestation :

Ils correspondent aux besoins nécessaires à la fixation du ou des fœtus, le placenta, les enveloppes de la paroi utérine et les glandes mammaires. Ils deviennent importants au cours du dernier tiers de gestation (JARRIGE, 1988).

Chapitre 3 :

Besoins alimentaires de la vache laitière

Selon SERIEYS (1997), pendant cette période, les dépenses augmentent plus vite que le poids du fœtus du fait que celui-ci s'enrichit en protéines, en graisses et minéraux au cours de son développement, elle devient sensibles à partir du 7^{ème} mois de gestation (tableau 7), elles augmentent avec le poids du veau à la naissance. Au 9^{ème} mois ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache.

Tableau 7 : Besoins de gestation de la vache laitière (au-dessus de l'entretien) pour un veau pesant 40kg a la naissance.

Mois de gestation	UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)
7 ^{ème}	0.9	75	9	3
8 ^{ème}	1.6	135	16	5
9 ^{ème}	2.6	205	25	8

Source : INRA(1988).

3-1-1-4-Besoins de production laitière :

Ces besoins correspondent à l'ensemble des synthèses et exportations réalisées par la mamelle pour la production laitière, ils varient selon la quantité du lait produite et sa composition en taux butyreux et en taux protéique. Au début de lactation, les besoins maximum sont atteints dès la première semaine après le vêlage pour les PDI et le calcium et après 2 à 3 semaines pour les UFL c'est-à-dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la 5^{ème} semaine (SERIEYS, 1997).

Selon JARRIGE (1988), les besoins des vaches laitières en calcium en phosphore augmentent substantiellement à partir du vêlage, du fait que ces deux minéraux entrent amplement dans la composition du lait. MEYER et DENIS (1999), ajoutent que si l'apport alimentaire en Ca et P est insuffisant, l'animal utilise ses réserves osseuses. Cependant, en cas de carences graves, la production laitière diminue.

3-1-2-Alimentation de la vache laitière au cours de la lactation :

Le rationnement alimentaire joue un rôle appréciable surtout pour son aspect qualitatif, il conditionne les proportions des acides gras volatiles (AGV produit lors des fermentations ruminal) et c'est un important régulateur, puisqu'il modifie directement la disponibilité de chacun de ces précurseurs de la lipogenèse mammaire. Ainsi, la matière grasse est l'un des

constituants dont les teneurs sont les plus variables (SAUVANT, 1984 rapporté par JOURNET et CHILLIARD, 1985).

Les besoins des vaches laitières surtout les hautes productrices varient au cours du cycle de production en fonction des stades de lactation.

Selon FAVERDIN et al (1987), les variations de production (quantité et composition du lait), de consommation et de poids vif sont en fonction de l'âge des animaux (primipares, multipares), de leur niveau de production et de leur stade de lactation, avec une attention particulier pour les premiers mois qui constituent une période critique.

3-1-2-1- Début de lactation :

Un déficit énergétique inévitable est observé en début de lactation, causé par une très forte augmentation des besoins nutritifs et faible capacité d'ingestion de la vache qui ne progresse que lentement. Celle conduira la vache à la mobilisation de ses réserves corporelles, qui sont de 15 à 60kg de matière grasses selon le potentiel des animaux, c'est l'apport énergétique nécessaire à la production de 150 à 600kg de lait. Concernant les réserves protéiques mobilisables elles sont beaucoup plus réduites et varient 5 et 10kg, selon le potentiel des animaux, soit l'équivalence pour la production de 100 à 200 kg de lait (HODEN et al, 1988).

Selon WOLTER (1994), le recours excessif à l'aliment concentré, durant cette période pour éviter le problème de la sous-alimentation, n'est pas une solution car cela peut causer des risques d'acidose, suite à l'alimentation de la consommation du fourrage et les modifications des fermentations digestives. Pour surmonter ce problème de déficit énergétique en début de lactation, la vache devrait être en bon état corporel au vêlage et qu'elle soit capable de mobiliser ses réserves. La ration en début de lactation doit être constituée de fourrage de bonne qualité ($\geq 40\%$), d'un apport en aliment concentré ($\leq 60\%$) et un taux de cellulose ≥ 16 à 18% pour assurer une bonne fibrosité de la ration et un bon fonctionnement du rumen pour le maintien du TB du lait à sa valeur normale.

3-1-2-2- Milieu de lactation :

Selon FAVERDIN et al (1987), au cours de la phase décroissante de la lactation, les persistances de la production laitière (entre les semaines 10 et 40) sont plus faibles chez les multipares que chez les primipares (89.2% par mois contre 93.8%). Durant cette phase, le bilan énergétique

devient largement positif et la satisfaction des besoins azotés est plus facile à réaliser en raison de leurs moindres dépendances de la capacité d'ingestion (HODEN et al, 1988).

Selon CHILLIARD et al (1993) cités par FAVERDIN et al (1987), la reconstitution des réserves doit commencer dès le milieu de la lactation. En effet, la reprise d'un point d'état corporel (soit 30kg de lipides et 40 à 45kg de poids vif) nécessite en milieu de la lactation au moins 70 jours. Une vache laitière haute productrice a donc d'au moins 4 à 5 mois pour reconstituer ses réserves corporelles. De ce fait, la réduction des apports nutritifs en cette période peut être préjudiciable à la santé de l'animal et à la qualité technologique du lait, notamment, la chute du taux protéique (HOLDEN et al, 1988).

Pendant cette phase, les besoins de production de lait et ceux de la reconstitution des réserves corporelles doivent être satisfaits par un apport d'une ration alimentaire équilibré en énergie et en azote. Le rythme de distribution du concentré de production doit être en fonction de la qualité de la ration de base. D'après HOLDEN et al (1988), seules les rations de fourrages ayant un rapport PDI/UFL voisin de 100g permettent des niveaux de production identique pour l'énergie et l'azote.

3-1-2-3-Fin de lactation :

Cette période correspond aux deux derniers mois de la lactation, elle se caractérise par une chute plus importante de production qui résulte de l'effet des hormones de gestation. La progestérone qui a pour rôle l'inhibition des contractions de l'utérus, empêchant ainsi la naissance prématurée et a aussi un effet inhibiteur sur la lactogénèse, en supprimant la formation des récepteurs à la prolactine, en inhibant la synthèse de la prolactine par la glande pituitaire et en bloquant la liaison des glucocorticoïdes (MARTINET et HOUEBINE, 1993).

DULPHY et ROUEL (1988) , notent que les vaches en fin de lactation ont bien une capacité d'ingestion élevée qui leur permet d'être largement suralimentées (+2.3 UFL dans les 2 essais) et de reprendre du poids . Selon WOLTER (2001), pendant le dernier tiers de la lactation, si la consommation ou la concentration de la ration en éléments nutritifs ne sont pas adaptées aux besoins des vaches, les apports excessifs en énergie conduiront à l'engraissement excessif des vaches dans les dernier tiers de la lactation. Cette erreur d'alimentation ne peut plus être corrigée pendant la période de tarissement. Cet auteur rajoute qu'en fin de la lactation, les fourrages peuvent suffire à couvrir les besoins nutritifs des vaches ayant une grande capacité d'ingestion, de sorte que des apports supplémentaires d'aliments concentrés sont superflus.

C'est en fin de lactation que l'éleveur commence à préparer la vache au tarissement en réduisant les apports alimentaires essentiellement le concentré de production, donc il est primordial que l'éleveur connaisse bien la consommation de ses bêtes et la valeur nutritive des aliments qu'il met à leur disposition.

3-1-2-4- Tarissement :

Le tarissement ou la période sèche est la période pendant laquelle la vache ne produit pas le lait, il est souvent perçu comme une phase de repos physiologique avant la lactation suivante, il se pratique aux environs de deux mois avant la date de vêlage (SERIEYS, 1997) ; il est obligatoire pour une bonne relance hormonale et régénération des tissu mammaires.

Selon WOLTER (1997), le tarissement (la préparation au vêlage, notamment chez la génisse) est crucial sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage. Il se distingue par les besoins quantitatifs relativement bas mais aussi par des exigences qualitatives en rapport avec la gestation. Il doit éviter les risques de suralimentation qui conduisent aux difficultés de vêlage. Afin d'éviter le problème de suralimentation en période sèche, le même auteur rapporte les particularités du rationnement en période de tarissement qui sont :

- **Le niveau alimentaire**, il doit être :

***ajusté** : selon l'état d'entretien

***restrictif** : séparation des vaches tarées

***progressif** : 1er mois, au régime minimum à base de fourrage

2^{ème} mois, introduction graduelle de concentrés en moyenne : 1kg/VL/j : 3 semaines avant le vêlage.

2kg/VL/j : 2 semaines avant le vêlage.

2 à 3kg/VL/j : 1 semaine avant le vêlage.

- **la nature de la ration**, elle doit être :

* **même fond de cuve** : en fourrage et en concentré

* **peu acidifiant** : plus ou moins 1/2 ensilage en MS (soit 15-18kg/vache/jour)

Plus ou moins 1/4 concentré en MS (soit 1 puis 2 et parfois 3kg/vache/jour).

L'alimentation minérale de la vache laitière ne doit pas être négligée en cette période durant laquelle on assiste à la croissance maximale du fœtus et la reconstitution des réserves osseuses minérales qui se font essentiellement en cette phase (MESCHY, 1992). Un bon apport en minéraux majeurs (calcium et phosphore) est donc recommandé.

Le rationnement pendant le tarissement doit assurer non seulement la fin de la gestation mais également la préparation de la lactation suivante.

3-1-3-Abreuvement :

L'eau représente généralement la moitié à deux tiers du poids de l'animal, elle assure de nombreuses fonctions indispensables à la vie, elle se trouve à raison de 70% à l'intérieur des cellules et de 30% dans le sang (JARRIGE, 1988).

La femelle en lactation a des besoins importants en eau, car le lait contient approximativement 87% d'eau, si bien qu'une vache consommera quotidiennement environ quatre fois sa production laitière. Ainsi, une vache produisant 30kg de lait a besoin d'environ 102 litres d'eau par jour (DUBREUIL, 2003).

WOLTER (1997), note que le besoin en eau des ruminants est assuré par l'abreuvement et celle contenu dans les aliments (surtout le fourrage vert), ces besoins varient en fonction de l'alimentation, de la production, de l'état physiologique et de la température. En effet, CRAPELET(1973) a observé que par temps chaud, les vaches peuvent boire 80% de plus de leurs besoins par rapport à la température ambiante.

Chapitre 3 :

Besoins alimentaires de la vache laitière

Tableau 8 : Besoin en eau d'une vache de 653 kg de poids vif en fonction de son stade physiologique et la température du milieu.

Stade physiologique	Besoins en eau L/j		
	4-5°C	26-27°C	
Entretien	27	41	Soit en moyenne ≈4-5L/Kg MS Ou ≈3L d'eau/L de lait en plus de l'entretien
Gestation	37	58	
Lactation: 9L lait/j	45	67	
18L lait	65	94	
27L lait/j	85	120	
36L lait/j	100	147	
45L lait/j	120	173	

(Wolter , 1997)

Chapitre IV**Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel****4-1-Notation de l'état corporel :**

La notion de l'état corporel s'est développée ces trente dernières années. Elle s'est avérée un outil fiable et simple d'utilisation pour évaluer les réserves énergétiques et adipeuses d'un animal. Son utilisation s'est surtout développée en élevage laitier. En effet, compte tenu de la dégradation des performances de reproduction, l'approche collective des facteurs d'élevage est rendue nécessaire (INRA, 1998).

L'étude de la variation de la note d'état corporel s'avère un excellent estimateur de la conduite nutritionnelle du troupeau et, bien plus encore, la perte d'état corporel en post-partum est le reflet du déficit énergétique inhérent à tout début de lactation.

Des objectifs ont été fixés quant aux variations normales de la note d'état corporel et leur respect limite les effets d'une mobilisation trop importante des réserves corporelles au cours du post-partum ou ceux d'un état d'engraissement extrême sur la reprise de cyclicité, les paramètres de fertilité et de fécondité ainsi que sur les événements post-partum conditionnant la réussite de la mise à la reproduction suivante (HANZEN, 2003).

4-2-Principes et système de notation :

La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale. Plus précisément, les zones anatomiques évaluées comprennent les processus transverses et épineux des vertèbres lombaires, les tubérosités iliaques (pointe de la hanche) et ischiatique (pointe de la fesse), le détroit caudal, la base de la queue et le linge du dos. La couverture tissulaire peut être estimée par la palpation et/ou l'inspection visuelle (FERGUSON et al, 1994).

La longueur et l'aspect du poil pouvant être différents selon les individus, la palpation manuelle des deux régions avec la même main permet habituellement de réaliser une meilleure estimation que la simple inspection visuelle (HANZEN, 2003).

Les études de L'INRA(1998) ont montré qu'une variation d'un point de cette note d'état d'engraissement correspondait à une variation de 35 à 48 kg de poids vif. Cette notation de

Chapitre 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel

l'état d'engraissement est ainsi beaucoup plus performante que la pesée pour évaluer l'importance des réserves corporelles mobilisables chez la vache laitière et leur évolution au cours du temps. Contrairement au poids vif, la note d'état est en effet, indépendante de la masse du contenu digestif dont on sait qu'elle est très variable selon le stade physiologique et la nature de l'aliment consommé (SERIEYS, 1997).

Il existe différents systèmes de notation de l'état corporel :

- Le système européen (de 1 à 5) : au sein du système européen, on trouve différentes grilles de notation en fonction de la race bovine ou du moins en fonction du type allaitant ou laitier.
- Le système américain : en général la notation va également de 1 à 5 mais il précise le score par des $\frac{1}{4}$ et des $\frac{1}{2}$ points de majoration ou de minoration ; il existe aussi des systèmes allant de 1 à 9 pour tenter d'être plus précis.
- Le système australien utilise 8 sites et le système néo-zélandais en utilise 10.

4-3- Evaluation de l'état corporel :

L'évolution idéale de la note d'embonpoint durant la lactation implique que la vache ne doit plus s'engraisser durant le tarissement et la perte de poids en début de lactation doit être maîtrisée

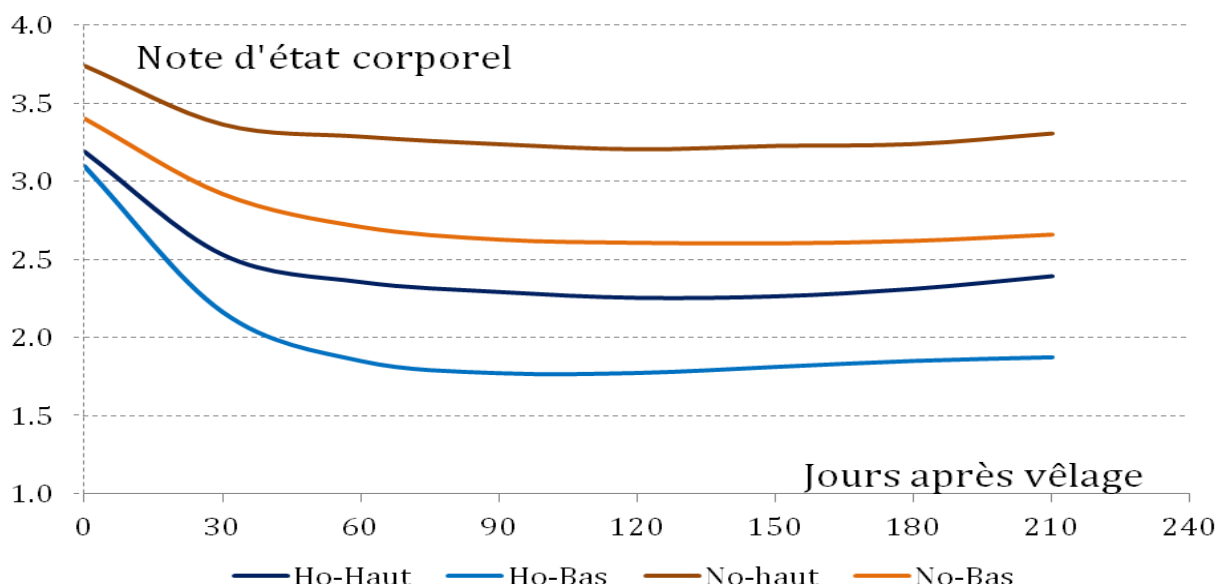


Figure 3 : Evolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vêlage.

Chapitre 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel

4-4-Variation de la note d'état corporel :

4-4-1- Variation de l'état corporel en fonction du stade physiologique :

Compte tenu des variations que subissent les réserves corporelles de la vache laitière au cours du cycle de lactation, l'état corporel doit idéalement être évalué à cinq reprises :

- Au moment du vêlage :

L'obtention d'un état corporel optimal au moment du vêlage doit constituer un objectif prioritaire pour l'éleveur de vache laitière. Des valeurs comprises entre 2,5 et 3,5 ont été recommandées respectivement pour les primipares et les pluripares (ADAS, 2001) (1).

Le choix d'un état d'embonpoint optimal lors du vêlage devrait idéalement tenir compte des objectifs de l'exploitation :

- Si le pourcentage de matières grasses et le niveau de production laitière constituent des objectifs prioritaires, l'état d'embonpoint optimal lors du vêlage pourra être supérieur aux valeurs recommandées.

- Si l'objectif est d'optimiser le nombre de kg de lait par kg d'aliment, des valeurs inférieures doivent être proposées (HANZEN et al, 2001).

- Au début de lactation :

C'est la phase du contrôle d'involution utérine (j20-j40 post-partum) voire lors de la première insémination (j45-j60). Des valeurs comprises entre 2.0 et 2.5 chez les primipares et entre 2.0 et 3.0 chez les pluripares ont été recommandées. Au cours de cette période, la vache laitière perd 0.5 à 1kg de poids corporel par jour, il en résulte, une diminution de 1.0 à 1.5 unités de la valeur de l'état corporel, perte qui doit être considérée comme maximale. Une insuffisance de l'apport de matière sèche peut se traduire au cours de cette période par une diminution supérieure à 1.5 de l'état d'embonpoint (REMOND et al, 1997).

Dans une étude portant sur les profils métabolique et l'activité cyclique sur des vaches primipares, les animaux à inactivité ovarienne prolongée ont perdu d'avantage de note d'état corporel postpartum que les vaches à la cyclicité normale (TAYLOR et al.2003).

Chapitre 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel

- Au milieu de lactation :

Le moment de cette évaluation correspond habituellement à celui de la confirmation manuelle de la gestation 120 à 150 jours après le vêlage. L'état corporel doit être compris entre 2.5 et 3.0 (ADAS, 2001).

- A la fin de lactation :

60 à 100 jours avant le tarissement, l'état corporel doit être compris entre 3,0 et 3,5. L'évaluation des animaux à cette période permet à l'éleveur d'ajuster préventivement l'état corporel de ses animaux en vue du tarissement. Par ailleurs, l'efficacité avec laquelle les vaches peuvent restaurer leurs réserves corporelles est meilleure, et donc plus économique, à ce moment plutôt qu'en période de tarissement (HANZAN et al.2001).

- Au moment du tarissement :

Sa durée normale est comprise entre 6 et 8 semaines. La note d'état corporel doit être comprise entre 3.0 et 4.0, c'est-à-dire comparable aux valeurs recommandées au moment du vêlage (HANZAN et al.2001).

Pour éviter toute suralimentation pendant le tarissement, une séparation des vaches tarées en lactation est recommandée.

4-4-2-En fonction de l'alimentation et de la consommation volontaire de la matière sèche

4-4-2-1-Alimentation :

Chez les vaches laitières, le fourrage et les aliments sont nécessaires pour une production importante de lait qui, généralement atteint le pic 5 à 8 semaines après le vêlage.

L'alimentation des vaches pour un gain de condition corporelle en début de lactation conduit donc à une production accrue de lait, mais a peu d'effet sur l'état corporel, lorsque le score de l'état corporel est pratiqué régulièrement, les informations peuvent être utilisées pour formuler des décisions de gestion et d'alimentation. La notation de l'état corporel des vaches, permet de trier les animaux en différents groupes, pour gérer l'alimentation en fonction des besoins afin d'améliorer les performances de reproduction et laisser plus de temps pour une utilisation des compléments alimentaires (WHITTIER and al, 1993). Cela permet aussi d'alimenter des groupes de vaches en fonction de leur rendement en lait et leur état corporel (SHRODER and al, 2006). la période la plus efficace pour évaluer l'état corporel est en fin de lactation, lorsque la vache

Chapitre 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel

est dans un bilan énergétique positif. Ainsi, le créneau d'opportunité pour influencer sur l'état d'embonpoint, la santé et la production, se situe effectivement de 4 à 6 mois avant le début de la lactation. Pendant cette période une vache maigre peut disposer d'une ration riche en énergie afin de lui assurer un gain de poids nécessaire pour mettre bas dans un état corporel approprié. Inversement, une vache qui est déjà grasse ou proche de cet état peut être placée en diète avec une ration plus faible en énergie. Le but de la période de tarissement est simplement de maintenir l'état corporel (BEWLEY and al, 2008).

4-4-2-En fonction de la consommation volontaire de la matière sèche :

1-Définition et facteurs de variation de la consommation volontaire :

A/ Définition :

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

B/ Facteurs de variation :

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

1-Facteurs liée à l'animal :

1-1- Appétit et besoins physiologique :

SOLTNER (1999), suggère que la capacité d'ingestion d'une vache en début de lactation augmente régulièrement pour atteindre son maximum vers le 2eme mois, se stabilise puis diminue en fin de lactation. Donc l'appétit de la vache varie au sens contraire des besoins qui augmentent d'une manière exceptionnelle en fin de gestation d'une part avec le développement rapide du fœtus (SERIEYS ,1997) et d'autre part au début de lactation d'où la nécessité d'une matière sèche dont la valeur nutritive soit la plus élevée (CRAPLET et al, 1937).

1-2- Influence du poids de la vache :

L'augmentation de la consommation après le vêlage est plus réduite et moins rapide chez les vaches grasse que chez les vaches maigres (SERIEYS, 1997). Ainsi la capacité d'ingestion

Chapitre 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel

diminue lorsque la note d'état corporel augmente (FAVERDIN et al, 2007), toutefois, une augmentation de 100kg de poids vif d'une vache permet une absorption supplémentaire de 2.5kg de matière sèche selon (CRAPLET, 1973). Alors que pour (WEELER, 1996) la quantité de MS supplémentaire est de 1kg.

1-3- Influence de l'âge :

La capacité d'ingestion est modulée par l'âge de la vache. Avec un même poids vif et un même niveau de production, les primipares consommeraient moins que les vaches adultes avec une différence de 0.5kg de matières sèche (ITEB, 1989). Ceci est d'autant plus important que l'âge au premier vêlage est précoce (FAVERDIN et al, 2007).

1-4- Capacité d'ingestion et potentiel de production :

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

Les vaches à haut niveau de production ont des besoins en nutriments plus élevés, et qui se traduisent au pâturage par un accroissement des quantités d'herbe ingérée.

2-Facteur liée à la ration :

2-1- Composition de la ration :

La composition botanique de la prairie peut contribuer à accroître la disponibilité et la qualité de l'herbe pâturée (PEYRAUD et al, 2005). Concernant les fourrages, leur ingestibilité se trouve modifiée par l'addition d'aliments concentrés (SOLTNER, 1999).

Selon RICO-GOMEZ et FAVERDIN (2001), l'amélioration de la nutrition protéique (+14g PDIE/UFL en moyenne), des vaches laitières entraîne une augmentation significative des quantités ingérées (en moyenne 1kg MS/jour), lorsqu'il n'y a pas simultanément une baisse importante de la quantité d'azote dégradable dans le rumen.

D'après THENARD et al, (2001) la ration de luzerne entraîne une forte ingestion sans modification de la production laitière ni du taux butyreux, mais une élévation du taux protéique sans celui de la caséine.

Chapitre 4 : Effet de l'alimentation sur la note d'état corporel

2-2- Diversité de la ration :

Selon CRAPLET (1973), un animal consommant toujours la même ration de foin se fatiguera à la longue et si on lui distribue des betteraves il les mangera, ce qui lui permet de couvrir ces besoins et assure une production élevée.

La consommation volontaire de MS se trouve augmenter par la distribution de plusieurs petits repas de concentré, cela permet de réduire les troubles métaboliques et d'améliorer la reproduction et la vie productive (MUNYAN, 2001).

2-3- Influence du facteur social :

Les animaux aux besoins nutritionnels élevés conduits en groupe ont des niveaux d'ingestion supérieure et une moindre efficacité alimentaire par rapport à des situations où elles sont alimentées individuellement (INGRAND S, 2000).

A poids vif égal et à même niveau de production les primipares consommeraient 0.5kg de MS moins que les vaches adultes (ITEB, 1989). Aussi la présence humaine stimule également la prise de nourriture (VAGNEUR, 2001).

1- Objectif :

L'objectif de notre travail a porté sur l'étude de la composition chimique des fourrages utilisés par la station bovine de l'ITELV et leur impact sur la note d'état corporel des vaches laitières.

La durée de l'expérimentation étant de 06 mois (décembre 2015-mai 2016), nous avons utilisés aussi les données de l'ITELV pour les trois années précédentes.

2- Présentation de la région d'étude :

Notre expérimentation s'est déroulée au niveau de la ferme d'élevage des ruminants de l'ITELV et leur laboratoire centrale de Baba Ali.

L'ITELV est situé dans la plaine de la Mitidja, la station se trouve à l'étage bioclimatique subhumide à frais ; dépendant de la commune de Birtouta-Wilaya d'Alger ; elle est située sur l'axe routier reliant Baba Ali à Chebli. La station est limitée à l'est par Oued El Harrach, à l'ouest par la voie ferré Alger-Oran, au nord par la localité des Zouines et au sud par la cité de Baba Ali.



Figure 4 : Image par satellite de la station bovine de L' ITELV.

L'ITELV dispose d'une surface agricole totale(SAU) de 453.79 ha dont 402.30 ha de surface agricole utile (SAU) sur lesquelles 32.53 ha sont destinées à l'arboriculture et 19.26 ha aux surfaces bâties, la ferme est scindée en deux stations, l'une destinée aux élevages des monogastriques (aviculture, cuniculture et l'élevage des autruches) et l'autre aux ruminants.

2-1- Présentation de l'exploitation :

Cette ferme pilote est spécialisée en élevage bovin, ovin, caprin, lapin, abeille, autruche et volaille. Le personnel de la ferme s'intéresse aussi aux fourrages (Avoine, sorgho en vert, foin d'orge, bersim, foin d'avoine) et aux grandes cultures pour essayer d'assurer le maximum d'aliments aux animaux.

Les vaches laitières qui existent au niveau de cette ferme sont de race Holstein(PN), Montbéliarde (PR) et Brune des Alpes (BR) et la race locale exploitées pour leur production laitière destinée à la commercialisation..

2-2- Bâtiments :

Dans cette ferme il y a :

- 02 bâtiments dont l'un à stabulation entravée (2 m²) et l'autre à stabulation libre (5 à 6 m²)
- 02 écuries avec des boxes pour les veaux sevrés
- 01 bâtiment pour le stockage
- 02 bergeries pour les ovins et caprins



Figure 5 : Bâtiment d'élevage des vaches laitières.

2-3- Hygiène et prophylaxie sanitaire :

➤ Hygiène :

D'une façon générale, les conditions d'hygiène sont respectées au sein de cette ferme :

- Nettoyage quotidien de l'étable
- Changement de la litière 2 fois par jour avec une litière confortable
- Nettoyage au moment de la traite (avant, pendant et après la traite)
- Désinfection de matériels et les équipements de la traite après la traite.
- Un bâtiment bien aéré, sans courant d'air
- Du calme (pas de stress) et du confort (accessibilité à l'auge et à l'abreuvement)

- Raclage journalier.

➤ **Prophylaxie sanitaire :**

Un plan prophylactique est suivi régulièrement au niveau de cette ferme :

Tableau 9 : Plan prophylactique et de traitement utilisé par L'ITELV.

Operations	Vaccins et production	Maladies	Période de traitement
Tuberculisation Dépistage	Test	Tuberculose	1 fois/an
Dépistage	Prélèvement	Brucellose	1 fois /an
Vaccination	Anti-aphteux	Fièvre aphteuse	MARS-AVRIL
Vaccination	Anti-charbonneux	Charbon	MARS-AVRIL
Déparasitage Interne et externe	IVOMEC	Parasitaires	MAI et OCT
Pulvérisation	Sébacil	Parasitaire	MAI et SEP
Désinfection	Chaulage	Etables	MAI et JUIN
Désinfection	Diphatrexe	Etables	MAI et SEP

3- Matériel et méthodes :

Ce travail englobe plusieurs volets :

3-1- Matériel animal :

Notre expérimentation a porté sur le suivi de des vaches laitières de la ferme, de race Holstein, Montbéliarde et Brune des alpes (tout état physiologique confondu) et pendant toute la période d'essai.

3-2- Matériel végétal :

Le suivi de l'alimentation s'est fait sur la base du calendrier fourrager de l'ITELV et le stock de fourrage dont dispose la station tout le long de l'expérimentation.

3-3- Mesures :

Les mesures effectuées tout le long de notre expérimentation sont :

- Le suivi du calendrier fourrager.
- La prise de la note corporelle ou BCS des vaches laitières durant les trois dernières années.
- Analyse chimique des fourrages distribués durant d'expérimentation et la collecte des données des années précédentes 2013 – 2014 - 2015.

3-3-1- prise de la note d'état corporel :

Toutes les vaches, tout état physiologique confondu, ont fait l'objet pendant l'essai d'une prise mensuelle de la prise de la note d'état corporel. Les BCS des années précédentes ont été établis par le service technique de la station.

3-3-2- Analyse chimique des aliments :

La détermination de la composition chimique des fourrages utilisés par la ferme à savoir, la MS, MO, MAT et CB a été réalisée en trois répétitions selon INRA au laboratoire d'analyse fourragères de l'ITELV et les résultats sont exprimés en pourcentage de MS.

3-3-2-1 Détermination de la matière sèche

Un échantillon est séché pendant 24h dans une étuve à 105°C, la différence des poids représente la matière sèche. La matière sèche est exprimée en% d'un Kg de matière verte.

3-3-2-2 Détermination de la matière minérale

La capsule et le résidu de l'échantillon qui a servi à la détermination de la matière sèche par dessiccation à l'étuve sont portés au four à moufle jusqu'à combustion complète du charbon formé, le résidu de la substance après incinération représente les cendres.

3-3-2-3 Détermination de la matière organique

La teneur en matière organique est estimée par différence entre la matière sèche (MS) et la matière minérale (MM).

3-3-2-4- Détermination de la cellulose brute

La teneur en CB est déterminée par la méthode de WEENDE, ou les matières cellulosiques constituent le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives :

-Une hydrolyse acide (acide lactique)

-Une hydrolyse basique (soude)

C'est une estimation par excès de la cellulose brute puisque le résidu organique obtenu contient une fraction variable de lignine et des hémicelluloses.

3-3-2-5 Détermination des matières azotées totales

L'azote est dosé par la méthode de KJELDHAL. La matière organique de la plante est attaquée par l'acide sulfurique concentré et un catalyseur, L'azote des composants organiques est transformé en azote ammoniacal, ce dernier est alors fixé sous forme de sulfate d'ammonium par l'acide sulfurique. La teneur en MAT est obtenue en multipliant la teneur en azote de la plante par coefficient 6,25.

4- Résultats :

4-1- Effet de l'alimentation :

Bases alimentaires :

Pour qu'une vache conserve un score corporel adéquat et produise du lait presque toute l'année, en quantité suffisante et de bonne qualité, elle a besoin d'une alimentation équilibrée, riche en énergie, en protéines, en vitamines, en minéraux et de l'eau à volonté.

Une ration adéquate d'une vache laitière doit combler ses besoins quotidiens sans les excéder.

Ces besoins ont été déterminés et exprimés en :

- ✓ Besoins d'entretien (variant avec le poids de l'animal).
- ✓ Besoins de production (variant avec les performances de l'animal).
- ✓ Besoins de croissance (pour les vaches en 1ère et 2ème lactation).
- ✓ Besoins de gestation (s'expriment à partir du 7ème mois de gestation).

Quand ces besoins ou exigences ne sont pas comblés, la production laitière et la santé de l'animal en souffrent.

D'un autre côté, quand on excède ces besoins, on augmente le coût des aliments et dans certain cas on peut voir apparaître des problèmes de santé.

Ce que mange une vache laitière :

La ration alimentaire d'une vache laitière en pleine lactation est composée de :

- **Foin**, indispensable en début de ration, car la vache a besoin de fibres pour la salivation.
- **Fourrage vert** : pour produire du lait à moindre coût, il faut prévoir du fourrage vert dans l'alimentation de la vache.
- La ration est complétée ou corrigée par des **Concentrés** spécifiques aux vaches laitières, ils sont composés ou simples (en fonction de la composition de la ration de base) :
 - Le concentré de production : Pour des vaches à haut potentiel génétique et pendant les trois premiers mois de lactation, car pendant cette période ces vaches vont puiser de leurs réserves pour atteindre leurs maximum de production.
 - Concentré de correction : Utilisé pour corriger le déséquilibre de la ration en énergie, en protéine ou en minéraux.
 - Assurer de l'eau à volonté : Bassins ou abreuvoirs automatiques.

La source des fourrages :

Avant chaque campagne agricole, le service technique établit les besoins alimentaires de l'ensemble du cheptel dans le but de dresser le calendrier fourrager qui pourra donner une solution positive à l'alimentation pour chaque période de l'année.

4-1-1- Calendriers fourragers des trois dernières années :

Les calendriers fourragers de l'année 2013, 2014, et 2015 sont présentés respectivement dans les tableaux 10, 11 et 12.

Tableau 10 : Calendrier fourrager de l'année 2013.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	sep	Oct	Nov	Dec
Aliment												
Foin d'avoine/orge												
Concentré VLB17												
Orge en grain												
Orge en vert												
Avoine en vert												
Sorgho en vert												
Luzerne en vert												
Ensilage en vert												
Pâturage												

Tableau 11: Calendrier fourrager de l'année 2014.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	sep	Oct	Nov	Dec
Aliment												
Foin d'avoine/orge												
Concentré VLB17												
Orge en vert												
Avoine en vert												
Sorgho en vert												
Luzerne en vert												
Ensilage d'avoine												
Bersim												
Pâturage												

Tableau 12: Calendrier fourrager de l'année 2015

Mois	jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	sep	Oct	Nov	Dec
Aliment												
Paille												
Concentré VLB17												
Orge en vert												
Avoine en vert												
Sorgho en vert												
Luzerne en vert												
Pâturage												



Figure 6 : Stockage de la paille et les foin avec culture de l'orge.



Figure 7 : Terrain réservé au pâturage.

4-1-2- Moyenne de la note d'état corporel du troupeau :

La moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2013, 2014 et 2015 est présentée dans le tableau 13.

Tableau 13: Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2013, 2014 et 2015

Année	2013	2014	2015
Mois			
JAN	3	2.6	2.85
FEV	3	2.6	2.85
MAR	2.87	2.5	2.88
AVR	3.11	2.6	2.76
MAI	3.11	2.62	2.69
JUIN	3.1	2.66	2.62
JUIL	3.2	2.63	2.62
AOUT	3.2	2.68	2.67
SEP	3	2.7	2.8
OCT	3	2.57	2.8
NOV	2.9	2.5	2.87
DEC	2.9	2.57	3.2
Moyenne	3.03	2.60	2.8

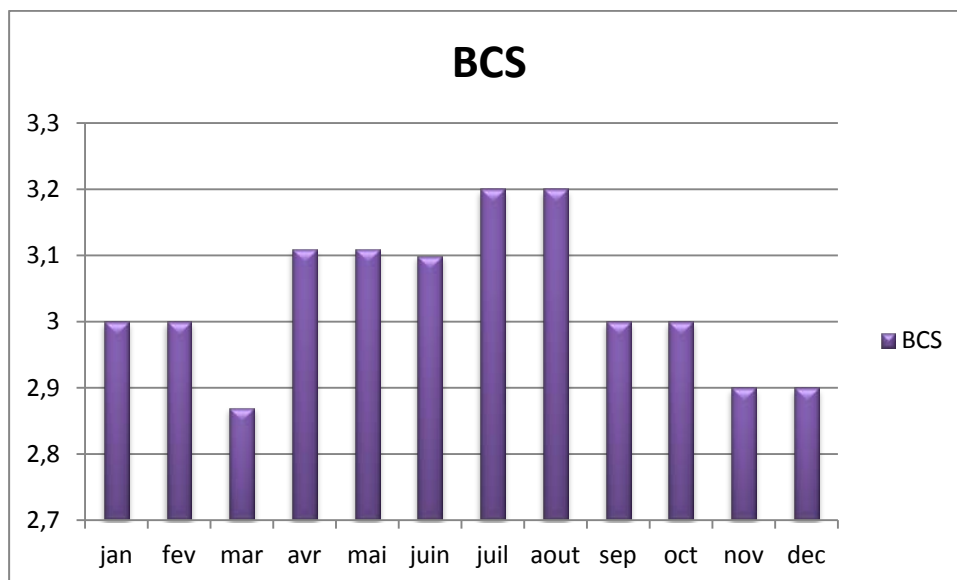


Figure 8 : Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2013.

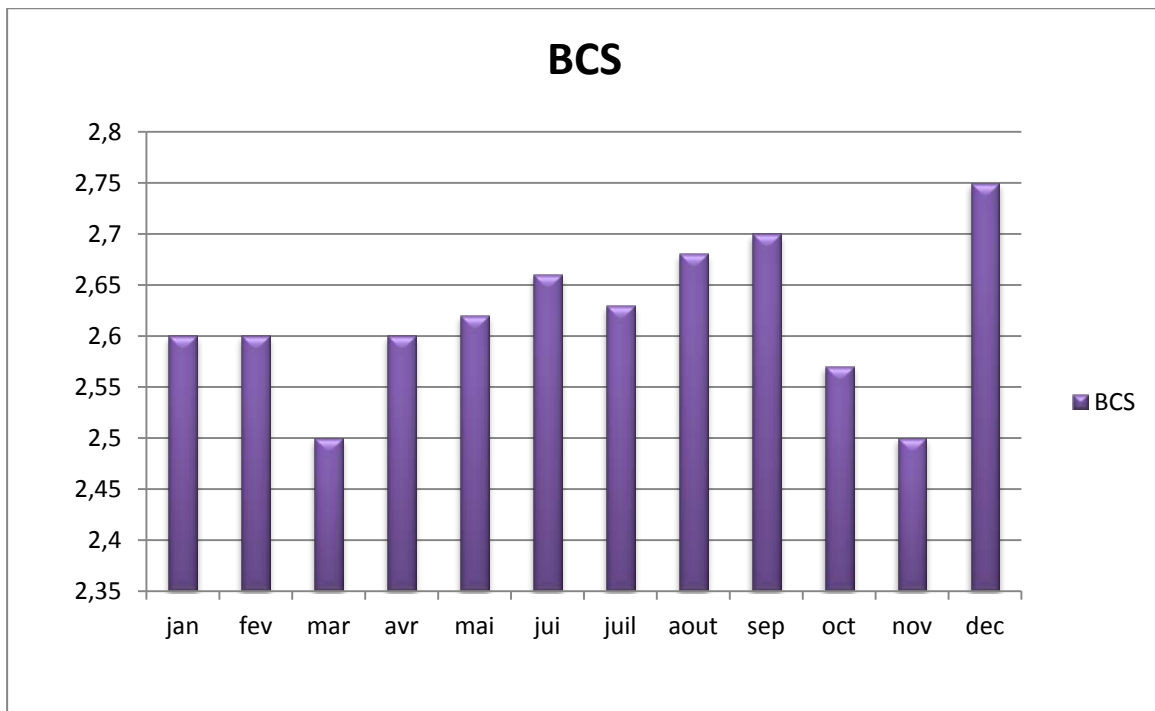


Figure 9 : Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2014

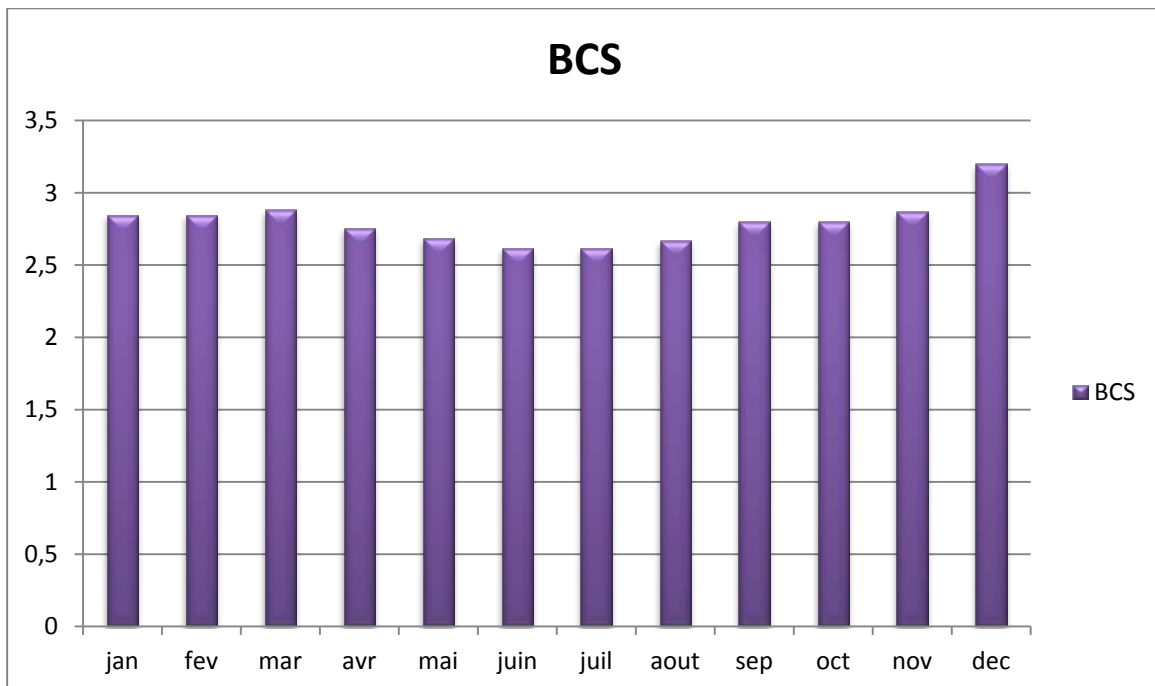


Figure 10 : Moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2015

4-1-3- Composition chimique des aliments

La composition chimique des aliments (fourrages + concentré) utilisés pour 2013, 2014 et 2015 est présentée dans le tableau 14.

Tableau 14 : Analyse des fourrages distribués en 2013

Analyses Aliment	Matière sèche %	Matières minérales %	Protéines brutes %	Cellulose brute %	Calcium %	Phosphore %
Foin d'avoine/orge	85.41	8.21	3.83	47.26	0,56	0,22
Concentré	93.43	6.52	16.62	4.34	1.04	0.40
Orge en grain	21,1	11,8	15,4	31,4	0,63	0,29
Orge en vert	35.05	6.72	5.81	28.39	0.20	0.21
Avoine en vert	19,17	12,91	12,57	30,40	0,92	0,21
Sorgho en vert	28,32	7,94	6,06	31,5	0,63	0,15
Luzerne en vert	24,5	12.18	6.23	49.04	1.28	0.06
Ensilage d'orge	20,52	12,14	5,39	36,26	0,4	0,3

Tableau 15 : Analyse des fourrages distribués en 2014

Analyses Aliment	Matière sèche %	Matières minérales %	Protéines brutes %	Cellulose brute %	Calcium %	Phosphore %
Foin d'orge/ d'avoine	89.92	10.54	7.76	37.67	0.58	0.07
Concentré	87.68	6.77	13.66	4.32	1.26	0.32
Bersim	15,97	8,4	16,90	27,40	2,00	0,28
Orge en vert	21,1	11,8	15,4	31,4	0,68	0,48
Avoine en vert	14.52	11.76	11.32	26.45	1.04	Traces
Sorgho en vert	19.98	10.05	6.08	32.37	0.64	0.03
Luzerne en vert	15.48	9.62	9.62	29.41	1.05	0.21
Ensilage d'avoine	25,45	9,25	7,44	31,91	0.92	0,21

Tableau 16 : Analyse des fourrages distribués en 2015

Analyses Aliment	Matière sèche %	Matières minérales %	Protéines brutes %	Cellulose brute %	Matière Grasse %	Calcium %	Phosphore %
Paille	95.83	8.04		41.46		0.53	0.06
Concentré	92.66	6.26	20.29	3.79		1.30	0.49
Orge en vert	30.59	12.87	9.47	32.96		0.73	0.40
Avoine en vert	19,17	12,91	12,57	30,40		0,92	0,21
Sorgho en vert	22,2	8,5	7,4	32,4		0,44	0,28
Luzerne en vert	15.99	12.55	13.12	28.63		0.92	0.16

DISCUSSION :

1- Calendrier fourrager :

Durant l'année 2013 et 2014, le foin d'avoine/orge + concentré VLB17 constituent les principaux aliments utilisés par la station bovine de l'ITELV tout au long de l'année. Par contre l'année 2015 était l'année de rupture de foin qui a été remplacé par la paille et distribuée à titre de lest.

L'utilisation des fourrages verts à base d'orge, d'avoine, sorgho et luzerne de mois janvier jusqu'au mois de décembre, permet de couvrir les besoins des vaches et par conséquent éviter leur sous alimentation.

Le pâturage du mois de février à mai permet aussi une source d'alimentation des vaches laitières.

Il convient de noter que durant l'année 2014, le bersim a été introduit dans la ration alimentaire dans le but de répondre favorablement aux besoins des vaches laitières et à l'amélioration de leurs performances.

2- note d'état corporel du troupeau :

A partir du tableau de la moyenne de la note d'état corporel du troupeau de l'année 2013, on remarque que le SC=3 durant les 1^{er} mois puis il diminue légèrement en mois de mars puis revient vers le SC initial (SC=3) jusqu'à mois d'octobre et par la suite il diminue (SC=2.9) à cause de l'indisponibilité des fourrages verts (période d'hiver).

En 2014, le score corporel est stable en mois de janvier et février (SC= 2.6), puis diminue légèrement à partir de mois de mars (SC=2.5) à cause de l'arrêt du bersim. Le pâturage et l'affouragement en vert permet d'élever la note d'état (SC=2,7) du mois d'avril au mois de septembre, puis diminue encore du mois d'octobre jusqu'à mois de décembre par manque de fourrages verts comme le sorgho, la luzerne et l'ensilage.

Selon le tableau de la moyenne de la note d'état corporel de l'année 2015, on remarque que la note d'état corporel est de 2.88, 2.85 et 2.88 respectivement pour le mois de janvier, février et mars. Cette stabilisation de la note est due principalement à la distribution de la paille et du concentré. Puis le BCS diminue légèrement du mois d'avril (SC=2.76) jusqu'à juillet (SC=2.62) puis augmente progressivement pour atteindre mois de décembre SC=3.2, moyenne la plus élevée de l'année 2015.

On constate selon l'histogramme ci-dessous, que la moyenne de la note d'état corporel de l'année 2013 (SC=3.03) est supérieure à celle de l'année 2014 (SC=2.60) et l'année 2015 (SC=2.8) et qui est due principalement à la disponibilité fourragère tout au long de l'année.

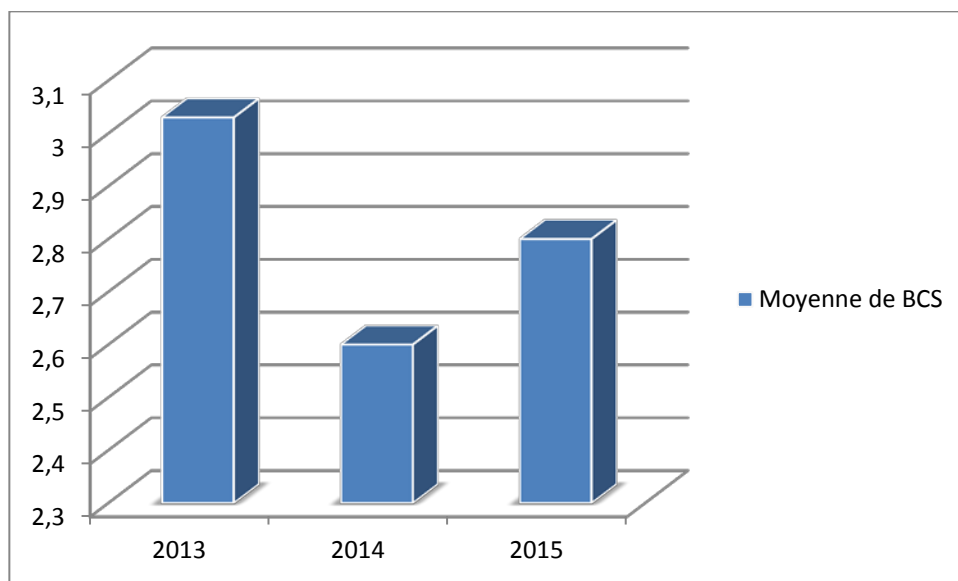


Figure 11: Moyenne de la note d'état corporel des trois années (2013, 2014 et 2015).

3- Composition chimique des aliments :

- Teneurs en matière sèche (MS) :

Les teneurs de la matière sèche des fourrages utilisés durant les années 2013, 2014 et 2015 sont rapportées dans la figure n° 12 et sont comprises entre 14.52% et 95.83% et correspondent respectivement à l’avoine en vert et à la paille, cette différence est due à la variation de la teneur en eau entre les fourrages verts et secs.

On remarque que les teneurs en MS de l’année 2015 sont élevées par rapport à celles de 2013 et 2014. Cette élévation est due principalement au stade de développement et la croissance de la plante et aux conditions de sécheresse en particulier.

Pour le concentré, la teneur de la MS la plus élevée (93.43%) correspond à l’année 2013.

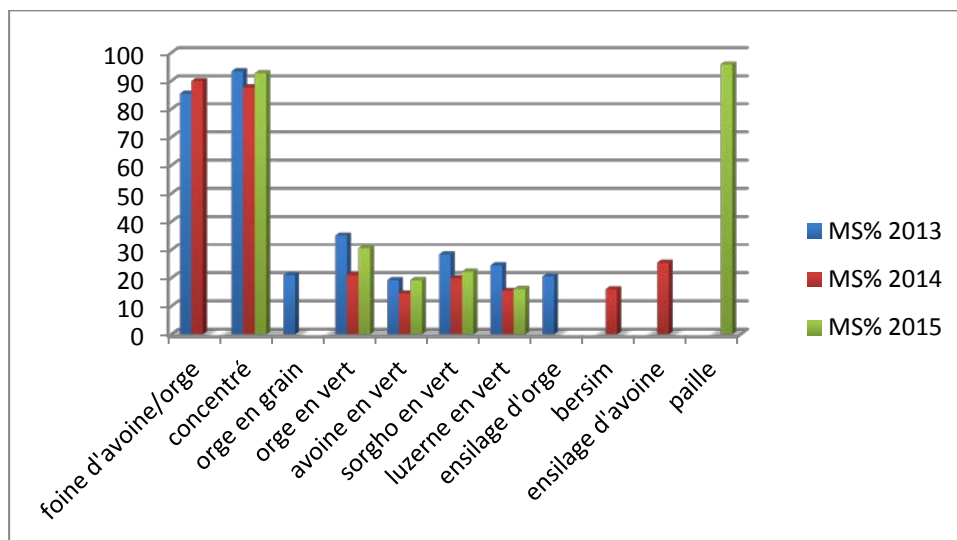


Figure 12 : Teneurs en Matière sèche des aliments.

- Teneurs en matières minérales (MM) :

Les teneurs en matières minérales des fourrages utilisés durant les années 2013, 2014 et 2015 sont rapportées dans la figure n° 13 et sont comprises entre 6.72% et 12.91% et correspondent respectivement à l’orge en vert et à l’avoine en vert l’avoine. Cette variation est due principalement à la composition minérale du sol, aux engrais utilisés et au stade de récolte de ces fourrages.

Pour le concentré, la teneur en matières minérales la plus élevée (6.77%) correspond à l’année 2014.

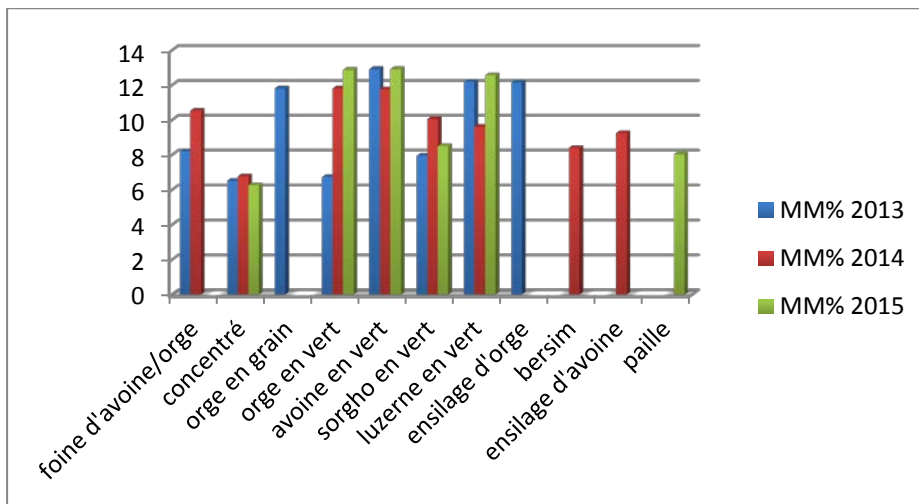


Figure 13 : Teneurs en matières minérales des aliments.

- Teneurs en protéines brutes (PB) :

Les teneurs en protéines brutes des fourrages utilisés durant les années 2013, 2014 et 2015 sont rapportées dans la figure n° 14 et sont comprises entre 3.83% et 16.90% et correspondent respectivement au foin d'avoine et au bersim. Cette variation est due principalement à la nature du fourrage (graminées ou légumineuses) et à sa richesse en matières azotées.

On doit souligner que l'utilisation du bersim dans l'alimentation de la vache laitière couvre largement les besoins des animaux en croissance et en engraissement et ceux d'une vache laitière.

Pour le concentré, la teneur en protéines brute la plus élevée (20.29%) correspond à l'année 2015.

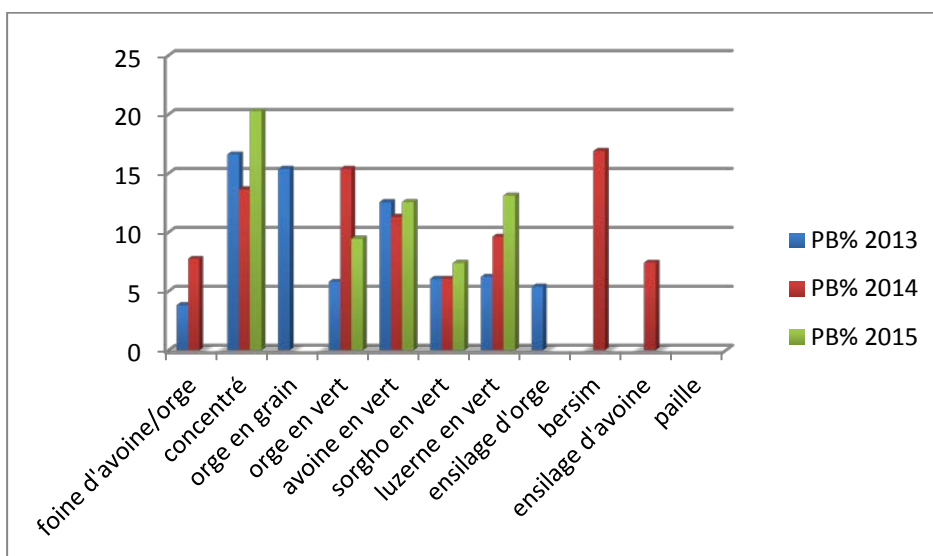


Figure 14 : Teneurs en protéines brutes des aliments.

- Teneurs en Cellulose Brute (CB) :

Les teneurs en cellulose brute sont portées dans la figure 15 et sont comprises entre 26.45% et 49.04% et correspondent respectivement à l'avoine en vert et luzerne en vert. Cette dernière avait une teneur élevée due à une récolte tardive entravée par la présence de lignine augmentée par la hausse des températures.

Ainsi plus la plante est âgée plus le rapport feuille/tige diminue, plus la teneur en cellulose brute augmente et moins la plante est digestible.

Pour le concentré, la teneur en cellulose brute la plus élevée (4.34%) correspond à l'année 2013. Les teneurs sont faibles pour les trois années, dues principalement à la nature de l'aliment et à sa faible teneur en fibres.

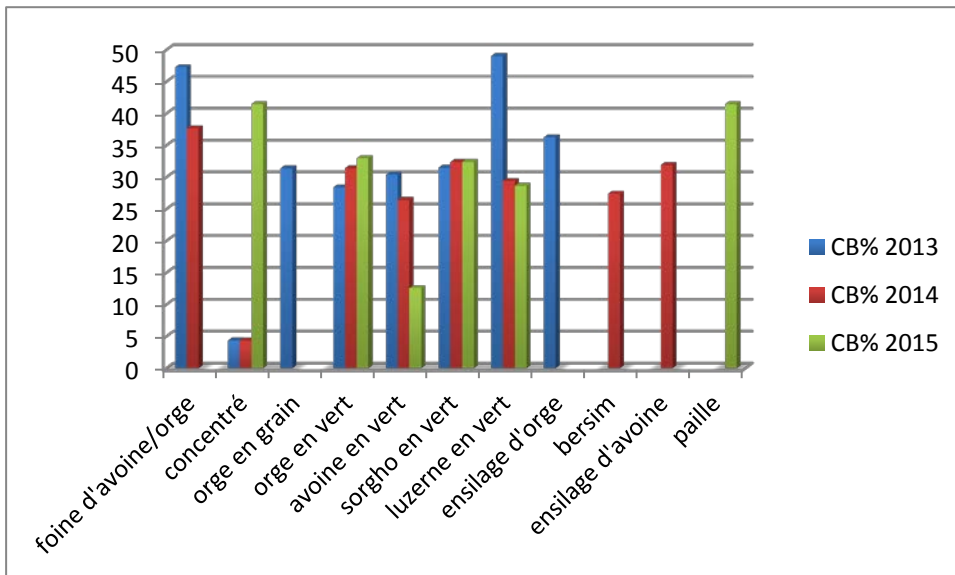


Figure 15 : Teneurs en cellulose brute des aliments.

- Teneurs en calcium (Ca) :

Les teneurs en calcium de l'année 2013, 2014 et 2015 sont illustrées dans la figure 16 et sont comprises entre 0.20% et 2% et correspondent respectivement à l'orge en vert et au bersim.

L'ensemble des fourrages utilisés dans l'alimentation des vaches laitières ont enregistré des teneurs en calcium inférieures dues à la nature du sol et à la diminution de l'absorption minérale de la plante causée par l'augmentation des températures durant ces dernières années.

Pour le concentré, la teneur la plus élevée (1.30%) est attribuée à l'année 2015.

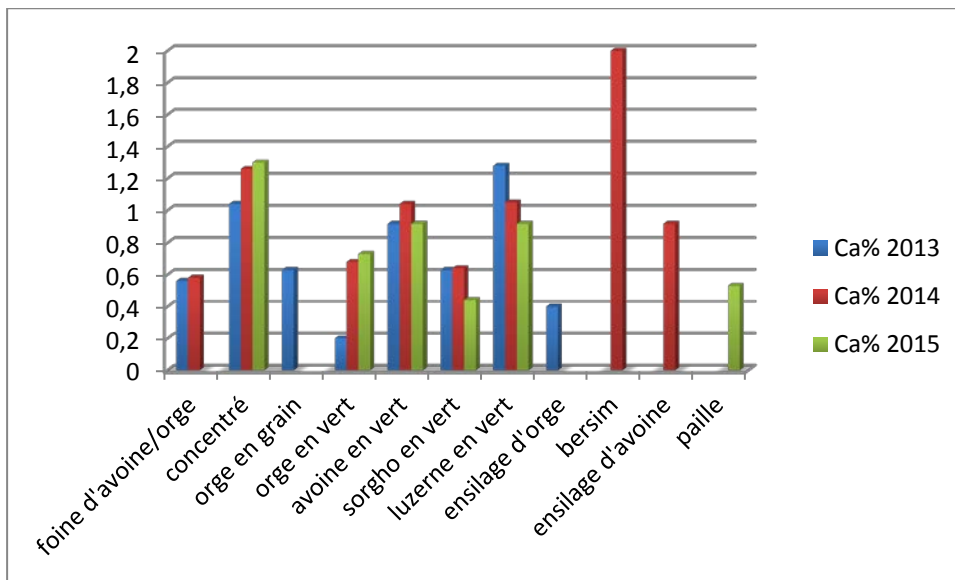


Figure 16 : Teneurs en calcium des aliments.

- Teneurs en phosphore (P) :

Les résultats obtenus sont illustrés par la figure 17. Les teneurs sont comprises entre 0.03% et 0.48% et correspondent respectivement au sorgho en vert et à l'orge en vert. Toutes les valeurs qui ont été enregistrées sont faibles et inférieures à celles trouvées par l'INRA. Cette différence est due principalement à la diminution de l'absorption minérale de la plante.

Pour toutes les années étudiées, les teneurs en phosphore du concentré sont faibles et la valeur la plus élevée correspond à l'année 2015.

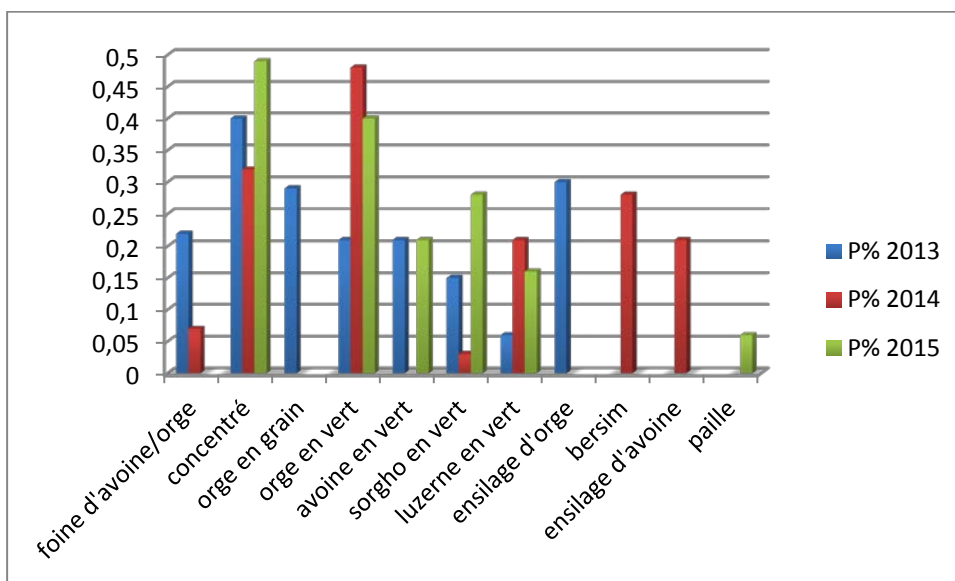


Figure 17 : Teneurs en phosphore des aliments.

Recommandations

Chez les vaches laitières, les fourrages et les aliments sont nécessaires pour une production importante de lait, et pour conserver un bon indice de l'état corporel et une bonne santé.

Afin de maîtriser la conduite des troupeaux de bovins laitiers et d'améliorer leurs performances, nous suggérons les recommandations suivantes :

- Cultiver des fourrages de variétés pérennes et annuelles dans le but d'enrichir le calendrier fourrager et produire à moindre coût.
- Agrandissement des espaces destinées à la culture fourragère, car Les terres Algériennes impliquées dans la production fourragère, ne représentent que 3.55% du superficiel total du pays.
- Introduire de nouvelles variétés fourragères qui peuvent s'adapter aux conditions climatiques algériennes.
- Améliorer les techniques de conservations des fourrages dans le but de conserver leur valeur nutritionnelle.
- Respecter le stade de coupe de chaque espèce fourragère afin d'éviter toute déperdition.
- Irrigation et amendements des terres agricoles en engrais, pour produire en quantité et en qualité.
- La connaissance de la valeur nutritive des fourrages par la détermination de leur composition chimique, permettra de proposer une alimentation rationnelle et satisfaire les besoins des vaches.
- L'estimation régulière de la note d'état corporel, en vue de l'obtention de profils, dès et avant le vêlage, constitue un outil d'intérêt non seulement dans une approche individuelle par la détection des sujets à risque, mais aussi à l'échelle du troupeau pour l'évaluation, et sa correction éventuelle, par l'alimentation énergétique distribuée aux vaches laitières.

Annexes

Annexe 01

Questionnaire

Identification de l'exploitation

-Dénomination

-Localisation

-Altitude

-L'exploitation est orientée vers :

- Les productions animales :
 - production laitière
 - Bovins à l'engraissement
 - Mixte
 - Autres

- Mixte (animal+Végétal)

-type de stabulation

- Libre
- Entravée
- Semi-entravée

Inventaire des animaux

➤ Animaux identifiés (présence de boucles) : Oui...Non...

➤ Origine des animaux :

-importés : pays :

-Achetés localement

➤ Nombre de vache :

-En lactation

-En tarissement

-En gestation (mois de gestation)

-Vides

-Total des vaches

-Présentez-les sous forme d'un tableau englobant la situation actuelle du cheptel bovin au sein de la station bovine.

➤ Nombre de mâles

- Total des animaux
- Autres espèces dans l'exploitation

Culture fourragère

- Superficie totale consacrée aux cultures fourragères :.....ha
- Fourrage conduit en sec :....ha
- Rendement des espèces fourragères cultivées
 En foin : Q/ha
 En vert : Q/ha
- Fourrage conduit en irrigué :.....ha
- Provenance des eaux d'irrigation :
- Utilisez-vous des engrais? Oui ou Non
- Disposez-vous d'un calendrier fourrager?
 Oui..... ou Non
 Si oui, remplissez le tableau relatif au calendrier fourrager.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Aliment												

- Quel est le lieu de stockage des aliments?
 Dans une grange..... ou dans un coin du bâtiment.....
 Autre :.....

Alimentation

- Calcule des rations oui.....non.....
- Quelle est la quantité de lait permise par la ration de base?
 (Fourrage)?.....Litres/jour/vache

- Quantité de fourrage distribuée (Kg/jour)

Catégorie D'animaux	Fourrages distribués	Quantités distribuée	Nombre de Fois/jour	Quantités ingérées
Vache Laitière				

- Aliments concentrés achetés : type.....

Prix unitaire.....Da/qi

- Distribution de concentré par jour (Kg)

Catégorie D'animaux	Type de concentré	Quantités distribuées	Nombre de Fois/jour	Quantités ingérées
Vache Laitière				

- Composition du concentré distribué :

Type de Concentré et Origine						

- Utilisez-vous :

La pierre à lécher.....sel.....CMV.....aucun.....

- Approvisionnement en fourrage :

Coopérative.....

Office.....

Production de l'exploitation

- Quels sont les sous produits agro-industriels utilisés?

Aucun..... ; Son de blé.....

Grignon d'olive.....mélasse.....pulpe d'agrumes

Autres.....

- Provenance du lait de remplacement.....

Abreuvement :

Quelles sont vos sources d'approvisionnement en eau :

Conduite.....forage.....

Où et comment stockez-vous l'eau d'abreuvement?

.....

Abreuvement à volonté : Oui.....non.....

	Avant La traite	Après La traite	Avant Le concentré	Après le concentré
Matin				
Midi				
Soir				

- Utilisez-vous des bacs à eau : collectifs.....individuels.....

- Utilisez-vous des abreuvoirs automatiques : nombre.....

Propreté.....

Production laitière :

- Fréquence journalière de la traite ?

- Matériel utilisé : automatique.....manuel.....

- Disposez-vous d'un contrôle ? Si oui

- Quelle est la quantité de lait par vache/ jour?

(Si possible matin et soir par vache)

- Si non quelle est la quantité mensuelle du troupeau laitier tout au long de l'année?

- Et par conséquent la moyenne par vache laitière.

- Réalisez-vous le contrôle des paramètres physico-chimique du lait? Si oui, il se fait :

Chaque semaine.....chaque quinzaine.....chaque mois.....

Etat d'engraissement

- Procédez-vous à la lecture de la note d'état corporel?

Si oui, elle se fait :

Chaque semaine.....chaque quinzaine.....chaque mois.....

Hygiène et santé

- Vaccinez-vous vos animaux? Oui.....Non.....
- Contre quelle maladie?.....
- Quelles sont les maladies les plus fréquentes?
- Disposez-vous d'un plan de prophylaxieLequel.....
- Système de nettoyage :
- Fréquence de nettoyage
- Raclage journalier
- Désinfection
- Dératisation
- Vide sanitaire
- Durant quelle saison enregistrez-vous le plus de problèmes sanitaire?
Hiver.....printemps.....Eté.....Automne.....
- Déparasitez-vous vos animaux? Oui.....Non.....
- La majorité des visites du vétérinaire sont :
Périodique.....Programmées.....

Annexe 3 :

Echelle de notation de 1 à 5 :

Note = 1 (Figures 2.7, 2.8):

Cavité profonde autour de la base de la queue. Les os du bassin et des côtes courtes précises et faciles au toucher. Aucun tissu gras dans les régions pelvienne ou lombaire. Profonde dépression au niveau lombaire (rénale) (Kellogg).

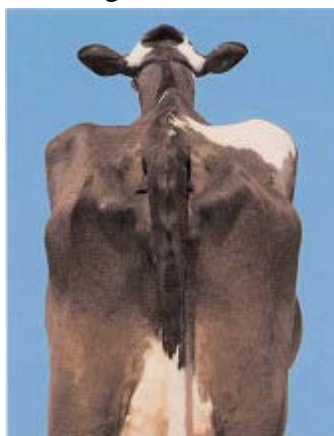


Figure 2.7 : Note 1 région lombaire. Figure 2.8 : Note 1 base de la queue

Note = 2 (Figures 2.9, 2.10):

Cavité peu profonde autour de la base de la queue avec un peu de tissu gras tapissant et couvrant la pointe de la fesse. Le pelvis facile à sentir, les bouts des côtes courtes sentis arrondies et les surfaces supérieures peuvent être ressenties avec une légère pression. Une dépression visible dans la zone lombaire (Kellogg)

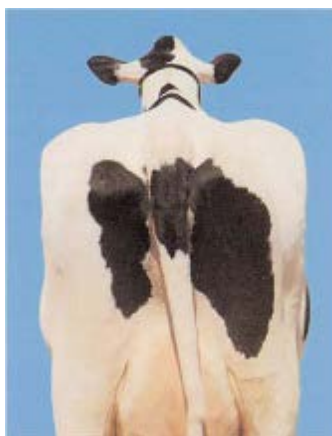
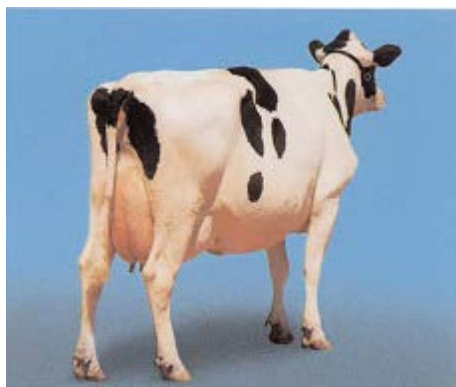
Figure 2.9 : Note 2 région lombaire. Figure 2.10 : Note 2 base de la queue



Note = 3 (Figures 2.11, 2.12):

Pas de cavité autour de base de la queue et de tissu adipeux facile à sentir sur la toute la zone. Le bassin peut être senti avec une légère pression. Une couche épaisse de tissu recouvrant le bout supérieur des courtes côtes qui peuvent encore se faire sentir avec une pression. Une légère dépression dans la zone lombaire (Kellogg).

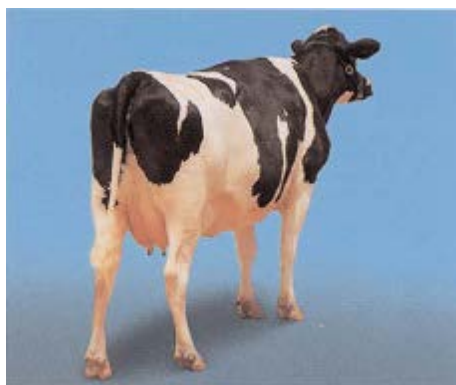
Figure 2.11 : Note 3 région lombaire. Figure 2.12 : Note 3 base de la queue



Note = 4 (Figures 2.13, 2.14):

Les plis du tissu adipeux sont visualisés autour de la base de la queue avec des plaques de graisse recouvrant les pointes osseuses du bassin. Les côtes courtes ne peuvent plus être senties. Pas de dépression au niveau de la région lombaire. Pas de dépression dans la zone lombaire (Kellogg).

Figure 2.13 : Note 4 région lombaire. Figure 2.14 : Note 4 base de la queue



Note = 5 (Figures 2.15, 2.16):

La base de la queue est enterrée dans l'épaisse couche de tissu gras. Les os du bassin ne peuvent jamais se faire sentir avec une pression ferme. Les côtes courtes sont couvertes d'une couche épaisse de tissu gras (Kellogg) Figure 2.15 : Note 5 région lombaire. Figure 2.16 : Note 5 base de la queue

Annexe 4 :

Calendrier fourrager provisoire de la station de la campagne agricole 2015 -2016 :

Espèce	Septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	Juin	juillet	observation
Avoine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	En foin
orge en vert					*	*	*	*	*	*		En vert
trèfle (bersim)				*	*	*	*	*	*			En vert
luzerne	*					*	*	*	*	*	*	En vert
sorgho	*									*	*	En vert

* exploitation de la culture durant les mois

Remarque :

- La disponibilité de la culture en vert (orge en vert, trèfle, luzerne et sorgho) durant la campagne 2015 -2016 est selon la disponibilité de la main d'œuvres pour l'irrigation.

Annexes

Tableau: Effectif bovin ITELV juin, 2014

N° Ident	Race		Date naissance	DDV	Mois de lactation	Nbre Jours lactation au 30 juin	N° lactation	I.A	Observations (Catégorie)
26004	Montbéliarde	PR	05/03/2006	09/11/2013	8 mois	233 j	5		VL en production
26024	Brune des Alpes	Br	24/09/2006	10/08/2013			4	03/12/2013	Tarie
27008	PN Holstein	PN	21/03/2007	21/02/2014	4 mois	129 j	3		VL en production
27009	PN Holstein	PN	23/03/2007	03/10/2012			3		Tarie
27018	PN Holstein	PN	13/09/2007	18/02/2014	4 mois	132 j	3		VL en production
27021	Montbéliarde	PR	01/12/2007	23/05/2014	1 mois	38 j	3		VL en production
27023	Brune des Alpes	Br	07/12/2007	31/12/2013	6 mois	181 j	3		VL en production
28001	Brune des Alpes	Br	07/01/2008	27/02/2014	4 mois	123 j	2		VL en production
28016	PN Holstein	PN	27/08/2008	13/11/2013	8 mois	229 j	2		VL en production
28017	PN Holstein	PN	30/08/2008	26/03/2014	3 mois	96 j	2		VL en production
28021	Montbéliarde	PR	19/09/2008	03/01/2014	6 mois	178 j	2		VL en production
29001	Montbéliarde	PR	01/01/2009	11/11/2013	8 mois	231 j	2		VL en production
29004	PN Holstein	PN	02/02/2009	17/05/2014	2 mois	74 j	3		VL en production
29014	PN Holstein	PN	01/08/2009	18/05/2014	2 mois	72 j	2		VL en production
29016	PN Holstein	PN	01/10/2009	24/10/2012	20 mois	614 j	1	06/03/2014	VL en production
29017	Montbéliarde	PR	03/10/2009	17/02/2014	4 mois	133 j	2		VL en production
29018	PN Holstein	PN	05/10/2009	18/02/2014	4 mois	132 j	2		VL en production
29019	PN Holstein	PN	08/10/2009	Avortement 03/12/2013	7 mois	209 j	2		VL en production
29021	Montbéliarde	PR	06/11/2009	29/01/2012			1	30/12/2014	Tarie
29022	Brune des Alpes	Br	09/11/2009	09/09/2013	10 mois	294 j	2	06/03/2014	VL en production
29024	Brune des Alpes	Br	29/12/2009	20/03/2014	3 mois	102 j	2		VL en production
29025	Brune des Alpes	Br	29/12/2009	26/10/2013	8 mois	247 j	2		VL en production
10002	Montbéliarde	PR	18/02/2010	12/02/2013	17 mois	503 j	1		VL en production
10004	PN Holstein	PN	03/03/2010	25/03/2014	3 mois	97 j	2		VL en production
10008	Brune des Alpes	Br	28/03/2010	05/03/2014	4 mois	117 j	2		VL en production
10009	PN Holstein	PN	31/07/2010	05/02/2013	17 mois	510 j	1		VL en production
10010	PN Holstein	PN	21/08/2010	15/10/2013	9 mois	258 j	1		VL en production
10011	PN Holstein	PN	25/08/2010	25/10/2012			1	28/11/2013	Tarie
10012	PN Holstein	PN	28/08/2010	20/09/2013	9 mois	283 j	1		VL en production
10016	PN Holstein	PN	23/09/2010	26/08/2013	10 mois	308 j	1	06/03/2014	VL en production
10018	Brune des Alpes	Br	16/10/2010	12/09/2013	10 mois	291 j	1		VL en production

Annexes

Annexe 4 :

Alimentation des vaches laitières de Décembre 2012 à Novembre 2013

	Quantités en kg											
	Décembre 2012	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Pâturage		De 8h à 12h <u>que le 10</u>	De 8h à 12h <u>Tous les jours</u> sauf le 20	De 8h à 12h <u>Tous les jours</u> sauf le 13	De 8h à 12h <u>Tous les jours</u> sauf le 24	De 8h à 12h <u>Tous les jours</u> sauf le 15	De 8h à 12h <u>Tous les jours</u> Sauf le 06,10 et le 30	De 8h à 11h <u>que le 04</u>				
Foin d'avoine/orge (Baba Ali)	6 à 10		6 à 10 <u>Du 01 au 1</u> Rupture <u>Du 18 au 24</u> 2 à 4 (Foin de	2 à 4 (Foin de CNIAG) <u>Du 01 au 08</u> <u>Et</u> <u>du 12 au 30</u> Rupture	2 à 4 (Foin de CNIAG) <u>Du 01 au 16</u> 1 à 1.5 (Foin de CNIAG) <u>Du 17 au 30</u>	Rupture <u>Du 01 au 07</u> Et <u>Du 19 au 24</u> 2 à 4 <u>Du 08 au 18</u>	4 à 6 (Foin de Baba Ali)	4 à 6 <u>Du 01 au 08</u> et <u>du 23 au 31</u> 08 à 10 <u>Du 09 au 22</u>	4 à 6	4 à 6 <u>Le 01</u> 6 à 8 <u>Du 02 au 06</u> et <u>du 29 au 30</u>	8 à 12 <u>Du 01 au 20</u> 8 à 10 <u>Du 21 au 31</u>	8 à 10

Annexes

			CNIAG) <u>Du 25 au 28</u>	<u>Du 09 au 11</u> <u>Et le 31</u>		<u>Et</u> <u>Du 25 au 31</u>				8 à 12 <u>Du 07 au 28</u>		
Concentré VLB17	6 à 10	6 à 10	6 à 10	6 à 10 <u>Du 01 au 16</u> 2 à 4 <u>Du 17 au 27</u> 4 à 6 <u>Du 28 au 30</u> (concentré arrivé de Biskra)	6 à 10 <u>Du 01 au 23 et du 25 au 30</u> 6 à 10 <u>le 24</u>	6 à 10	6 à 10	6 à 10 <u>Du 26 au 31</u> <u>Sauf le 04</u> 4 à 6	4 à 8 <u>Du 01 au 19</u> 4 <u>Du 20 au 31</u>	4	4 <u>Du 01 au 02</u> 2 <u>Du 03 au 13</u> 6 à 8 <u>Du 14 au 31</u>	6 à 8
Orge en grain									2.5 à 4 <u>Du 20 au 31</u>	2.5 à 4 <u>Du 01 au 06</u> 4 <u>Du 07 au 30</u>		
Luzerne en vert							10 à 20 <u>Du 01 au 29</u>	10 à 15 <u>Le 29</u>		15 à 20 <u>Du 04 au 06</u>		

Annexes

							Rupture <u>Le30</u>			8 à 10 <u>Du 29 au 30</u>		
Orge en vert (fauché)			20 à 25 <u>Du 04 au 17</u> 25 à 30 <u>Du 18 au 28</u>	20 à 25	20 à 25 <u>Du 01 au 24</u> Et <u>Du 26 au 27</u> Et <u>Le 30</u> 10 à 12 <u>Le 28</u>	20 à 25 <u>Du 01 au 15</u>						
Ensilage d'orge ou d'avoine	20 à 25 <u>Du 01 au 08</u> et <u>du 15 au 31</u>	15 à 20	20 à 25 <u>Du 01 au 03</u>		20 à 25 <u>Le 25 et le 29</u> 10 à 12 <u>Le 28</u>					8 à 12 <u>Du 10 au 20</u> 12 au 15 <u>Du 21 au 29</u> Rupture* <u>Du 30 au 31</u>	15 à 20 <u>Du 01 au 15</u> 10 à 20 <u>Du 16 au 30</u>	

Annexes

Avoine en vert						15 à 20 <u>Du 16 au 31</u>						
Sorgho en vert (haché)	28 à 30 <u>Du 09 au 12</u> et <u>le 14</u>							15 à 20 <u>Du 01 au 12</u> 25 à 30 <u>Du 13 au 19</u> 15 à 25 <u>Du 23 au 31</u> 30 à 35 <u>Du 20 au 31</u> Rupture <u>Le 28</u>	30 à 35 <u>Le 01</u> 15 à 20 <u>Du 02 au 03</u>			
Luzerne en vert												
Mais fourrager (fauché)												
Observations	distribution d'orge hydroponique pour les vaches du lot expérimental	distribution d'orge hydroponique pour les vaches du lot expérimental (15 Kg)	distribution d'orge hydroponique pour les vaches du lot expérimental Du 01 au 07	<u>Du 17 au 27</u> *Diminution de la quantité de concentré distribuée au VL/cause : Risque de rupture en	<u>Le 24</u> : Journée sans Pâturage/cause : Temps pluvieux	<u>Le 15</u> : Journée sans Pâturage/cause : Temps pluvieux	Journées sans Pâturage/cause : <u>Le 06</u> : Traitement antiparasita		<u>Les 28</u> Rupture en Sorgho/cause : Problème de courroie *MS du		<u>Du 03 au 06</u> Distribution d'orge hydroponique (1.5 à 3.5) <u>Du 01 au 13</u> Diminution de	

Annexes

	(8 à 15 Kg)		<p><u>Le 21 :</u> Journée sans Pâturage/cause : Traitement</p> <p>Antiparasitaire externe pour les VL</p>	<p>stocke</p> <p><u>Le 13:</u> Journée sans Pâturage/cause :</p> <p>Temps pluvieux</p>			<p>ire interne</p> <p><u>Le10 :</u></p> <p>Temps pluvieux</p> <p><u>Le 30 :</u></p> <p>Forte chaleur</p>		<p>Sorgho élevée (stade avancée)</p>		<p>la quantité de concentré distribuée /cause : Risque de rupture en stocke</p> <p><u>Du 30 au 31</u></p> <p>Rupture en ensilage/cause : Manque des ouvriers.</p>	
--	-------------	--	---	---	--	--	---	--	---	--	--	--

Conclusion

Raisonnement l'alimentation des ruminants suppose une bonne connaissance de la composition chimique et de la valeur alimentaire des fourrages pâturés ou conservés utilisés dans les rations.

Les tables de la composition chimique et de la valeur alimentaire constituent le principal support de synthèse et de diffusion de cette connaissance. Elles fournissent des données de référence qui permettent d'estimer en première approche la valeur d'un fourrage, estimation qui peut être affinée par l'utilisation d'outils de prévision lorsqu'une analyse chimique est faite.

Ce travail, constitue une ébauche en vue de l'élaboration des tables de la valeur nutritive des fourrages cultivés en Algérie. La caractérisation chimique des fourrages pourrait être un apport déterminant à la prédiction de la valeur alimentaire par les équations de prévision établies par l'INRA de France en 2007.

Durant notre étude, la composition chimique a varié d'un fourrage à un autre et le bersim a présenté des teneurs beaucoup plus meilleures par rapport aux autres fourrages utilisés par l'ITELV, surtout en protéines brutes. Donc il demeure l'une des meilleures espèces fourragères utilisées pour l'affouragement en vert par les éleveurs pendant la période hiver-printemps.

L'utilisation des fourrages verts (bersim, luzerne et sorgho) dans la ration alimentaire, permet une bonne satisfaction des besoins du cheptel et l'impact est très clair sur la note d'état corporel des vaches laitières par rapport à la paille et le foin de qualité médiocre.

En fin on conclut qu'il y a une corrélation étroite entre la qualité des aliments (fourrage et concentré) et la note d'état corporel en particulier et l'état nutritionnel des vaches laitières d'une manière générale.

Références bibliographiques :

1. **Abbas K., Laour M., Madani T., Mebarkia A., Abdelghuerfi A., 2005.** Rôle et usage des prairies naturelles en zone semi-aride d'altitude en Algérie. Revue fourrages n°183.Pp 475-479.
2. **Abdelghuerfi ., 1994.** Quelque réflexion sur l'élevage et les ressources fourragères et pastorales en Algérie, Séminaire national sur l'intervention et l'intégration de la production laitière en Algérie.
3. **Abdeelghuerfi A., Laour M. et M'hammedi Bouzina M., 2008.** Les production fourragères et pastorales en Algérie: Situation et possibilités d'amélioration. Revue semestrielle "agriculture & développement", INRA, Alger, Janvier 2008. N° 6.Pp14-25.
4. **Adaouri et Yahhyaoui., 2005.** Etude de la composition chimique de quelque espèce de graminées fourragères spontanées. Mémoire d'ingénieur agronome.
5. **Adas Bridgets., 2001.** Fertility and body condition score: Learn how to body condition score. Livestock knowledge transfer a DEFRA initiative: university of Bristol.
6. **Allison D., 1971.** Influence of photoperiode and thermoperiode on the IVDMD and cell Wall components of tall fescue. Corp Science, p 456-458.
7. **Barret, J.P., 1992.** Zootechnie générale agriculture d'aujourd'hui Sciences, Technique, Applications. Ed : Lavoisier Paris 252P (108-116).
8. **Baumont, R., Dulphy, J.-P., Sauvant, D., Tran, G., Meschy, F., Aufrère, J., Peyraud, J.-L., Champciaux, P., 2007.** Les tables de la valeur des aliments. *In* : INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. Quae, Paris : 181-275.
9. **Baumont R., Aufrere J., Mescgy F., 2009.** La valeur alimentaire des fourrages : Rôle pratique de culture, de récolte et de conservation. Revue fourrage n°198.Ed AFPF Pp 153-173. <http://www.afpf-asso.fr.agr/index/action/page/id/33/title/les-article/article/1740>
10. **Baumont R., Nderkorn V., Arrigo Y., 2011.** Transformation des plantes au cours de leur conservation et conséquences sur leur valeur pour les ruminants Revue fourrage n°205 : Pp35-46.
11. **Bedel, F., 2007.** KEMPEN SYSTEM : un nouveau système d'alimentation pour une Production laitière durable. Recueil des Journées Nationales des GTV 2007 : 981-990.
12. **Bertin, C., 2005.** Fibrosité : « Nos génisses d'un an ingèrent 7 à 8 kg de paille ». L'éleveur Laitier, 126 : 32-33.
13. **Carrer P., Soussana J.F Toillon S., Taini E., Rossel D., Pontes L.S., Andueza D., 2010.** Evolution de la valeur nutritive de graminée prairial au cours de leur cycle de développement. Revue Fourrages n°201. Pp 27-35 <http://www.afpf-asso.fr/index/page/id/33/titel/Les-articles/article/1786>

- 14. Chibani R., Chabaca et D. Beulberbane., 2010.** composition chimique et modèles des prédictions de valeur énergétique et azotée. Table composition et de valeur énergétique de nos fourrages 2010.
- 15. Chilliard Y., Doreau M., Gagliostro G., Elmeddah Y., 1993.** Addition de lipides protégés (encapsulés ou savon de calcium) a la ration de vaches laitières. Effets sur les performances et la composition du lait. INRA Prod .Anim. 6(2) ,139-150.
- 16. Cordess R., 1980.** Valeur nutritives des aliments, INES.zoot.Montpellier.
- 17. Coulon J.B., 1991.** Facteur de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation INRA Prod. Anim., 4(4), 303-309.
- 18. Coulon J.B., Remond B., 1991.** Réponses de la production et de la composition du lait de la vache aux variations d'apports nutritifs. INRA Prod, Anim., 4(1), 49-56.
- 19. Crapelet C , Thibier M, Duplin J.M., 1973.** la vache laitière Edition Vigot frère.Paris,726p.
- 20. Crapelet C., Thibier M., 1973.** In la vache laitière.2eme édition : Vigot frères, 720p
- 21. Daccord et Arrigo., 2001.** Teneur en constituants pariétaux Revue suisse d'agriculture vol 33.N°(73-80).
- 22. Deinum B. et Dirven J.G.P., 1972.** Influence of age, light intensity and temperature on the production and chemical composition of Congo grass Neth.J. Agric. Sci., p20-125.
- 23. Demarquilly C., Weiss P., 1970.** Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages. INRA SEI étude n°42. INRA Versailles.
- 24. Demarquilly C et JARRIGE., 1981.** Panorama des méthodes de prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages .In C .DEMARQUELY. Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Table de prévision de la valeur alimentaire de fourrage .Pp41-59.
- 25. Demarquilly C., 1982.** Influence des facteurs climatiques sur la composition et la Valeur nutritive de l'herbe. In action du climat sur l'animal au pâturage. Ed INRA, p 50-63.
- 26. Demarquilly C.,Chenost M., Dulphy J.P., 1988.** Valeurs nutritive et alimentaire des fourrages selon les techniques de conservation : foin ensilage enrubannage. Fourrage n°155.Ed AFPP. Pp 349-369.
- 27. Demarquilly C., Dulphy J.P., Andreiu JOP., 1998.** Valeur nutritive et alimentaire des fourrages selon est technique de conservation : foin ensilage enrubannage fourrage n° 155.Ed AFPP.Pp349-369.
- 28. Dubreuil L., 2003.** L'abreuvement des animaux à l'étable. Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation. Québec. Http : www.agr.gouv.qc.ca.

- 29. Duthil., 1967.** La production fourragère (coll. d'enseignement agricole). Ed N° J.B ALLIER, Paris
- 30. Edmonson AJ, Lean I. J, Weaver L., Dfarvert T, Webster G., 1989.** A body condition scoring chart for Holstein dairy cows j. Dairy res, n 72, 68-78.
- 31. Faverdin P., Hoden A., Coulon J.B., 1987.** Recommandations alimentaires pour les vaches laitières. Bull. Tech. CRZV theix, INRA., 70, 133-152.
- 32. Faverdin P, Delagarde R, Delmaby L, Meschy F., 2007.** alimentation des bovins ovins et caprins : besoin des animaux Edition Quae.paris, 307p.
- 33. Fergusson DJ, Galliagn DT, Thomsen N., 1994** principal description of body condition score in HOLSTEIN COWS – j Dairy SCI; 77; 2695-2703.
- 34. Fergusson JD., 2002.** Body condition scoring – Site internet du Texas Animal Nutrition Council. Mid-South Ruminant Nutrition Conference, USA.
- 35. Jarrige R., 1981.** Les constituants glucidiques des fourrages digestibilité et dosage in C DEMARQUILLY. Prévion de la valeur nutritive des aliments des ruminants Table de prévion de la valeur alimentaire de fourrage Pp13-40.
- 36. Jarrige, R., 1988.** Alimentation des bovins, ovins et caprins ; Ed. INRA, PARIS, 471p.
- 37. Jarrige R., 1988.** Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA, Paris 476 p (18-56).
- 38. Jarrige., 1991.** Les constituants glucidique des fourrages : variation digestibilité et dosage INRAPp14-40.
- 39. Jarrige R, Crenet E, Dermaquilly C, Besle JM., 1995.** Les constituants de l'appareil végétatif des plants fourragers in R Jarrige ,Y Ruchebush, C Dermaquilly, M.H France , M Journet. Nutrition des ruminants domestiques ; ingestion et digestion. Ed INRA paris Pp25-71.
- 40. Jeangros et Scehovie ., 2001.** Etude l'effet de diverses espèces de constituants pariétaux anales de zootechnie 44, p87-96.
- 41. Journet M., Chilliard Y., 1985.** Influence de l'alimentation sur la composition du lait (taux butyreux, facteurs généraux). Bull. Tech. CRZV Theix INRA, N° 60, Pp : 13-23.
- 42. Juan, M., 2007.** Une ration sèche option paille. Production laitière moderne, (377) : 26.
- 43. Hanzan CH, Iloup Castaigne., 2001.** La détermination de l'état corporel. Faculté de médecine vétérinaire. Liège.

- 44. Hariz D., 2004** Estimation de la valeur nutritive de quelques espèces fourragères cultivées en utilisant leur composition chimique (région de Mitidja) d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-vétérinaire, Blida.
- 45. Helen B., 2005** : Comparaison des teneurs en éléments minéraux et de la balance en cations-anions chez cinq graminées fourragères. Thèse pour l'obtention du grade de maître des sciences (M.SC) université Laval Québec.
- 46. Heller R. ; Esnault R. et Lance C., 1995.** Physiologie végétale. 2^d développement 5^{eme}. Ed. Ed Masson, 315p.
- 47. Hoden A., Coulon J.B., Dulphy J.P., 1985.** Influence de l'alimentation sur la qualité du lait. Effets des régimes alimentaires sur les taux butyreux et protéique. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA., 62 .69-79.
- 48. Hoden A., Marquis B. Delaby L., 1988.** Association de betteraves fourragères à une ration mixte d'ensilage de maïs et de trèfle violet pour vache laitières. INRA Prod , Anim .,1(3), 165-169.
- 49. Ingrand S .,2000.** Comportement alimentaire, quantités ingérées et performances des bovins conduits en group, INRA Prod Anim, 13(3).p :151-163.
- 50. INRA., 1998.**Alimentation des bovins, ovins et caprins, Ed. INRA paris .471 p.
- 51. INRA., 2007.** Alimentation des bovins, et ovins et caprins, besoins des animaux –valeur des aliments .Ed Quae c/o INRA, RD 10 78026.
- 52. ITEB (institut technique des élevages bovin)., 1989.** Pratique de l'alimentation des bovins.Edition ITEBO 186P.
- 53. Gredaal., 2003.** Une première lecture des résultats préliminaires du recensement relatif aux élevage en Algérie.
- 54. Lapzryronie A.,1982.** La production fourragère méditerranéenne Ed GP maison la neuve paris ; Pp425.
- 55. Linsink J ; Leruste H., 2006.** L'observation du troupeau bovin : voir, interpréter, agir, Edition France Agricole, pp99-106,238-246.
- 56. Martinet J., Houdebine L.M., 1993.** Biologie de la lactation .Ed. INRA-INSERM., 597P.
- 57. Meschy F., Gueguen L., 1992.** Alimentation des vaches laitières : comparaison des recommandations d'apport en minéraux.INRA Prod. Anim., 5 (4), 283-288.
- 58. Meyer C., Denis J.P ., 1999.** Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed : Cirad, 314P.
- 59. Moulle ., 1980.** Les céréales Tom II, pyrotechnie spéciale Ed. Maison rustique, paris,Pp318.

- 60. Munyan I., 2001.** Alimentation de la forte laitière. Direction régionale du bas saint Laurent.
- 61. Peyraud J.L, Delaby L., 2005.** Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitières : enjeux et outils. INRA prod. Anim.
- 62. Rekik F., 2005.** Détermination quantitative et qualitative des potentialités fourragères des Prairies naturelles de basse et moyenne altitude au niveau de la région de Batna. Thèse Magister INA El Harrach 94p.
- 63. Remond R, J Kerouanton, V Brocard., 1997.** Effet de la réduction de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières, INRA, Production animale, 10,301-315.
- 64. Rico-Gomez et Faverdin., 2001.** Equilibre énergétique et protéique de raisons complète a base d'herbe conservé pour des vaches laitières en début de lactation.Rench.ruminants pp291-294.
- 65. Rivier ., 1991.**Manuel d'alimentation des ruminants domestique en milieu tropical 3eme édition. La documentation française collection manuel et précis d'élevage.Pp75-83.
- 66. Roche J.R, Dillon P.G, Stochdale C.R, Baumgard L.H, Vanabaale M.J .,2004.** Relationships among international body condition scoring systems .J Dairy sci, 7: p, 3076-3079.
- 67. Rodenbug j., 1992** body condition of dairy cattle – site internet de l' O Ontario Ministry of Agriculture, Food and rural Affaire, page consulted le 8 December 2005,
- 68. Schroder and al., 2006 , whittier and al.,1993,** heritability and correlation among body condition score loss, body condition score, production and reproduction performance.
- 69. Sérieys F., 1997.** Tarrisement des vaches laitières. Edition France agricole, pp61-67.
- 70. Sérieys F., 1997.** Le tarissement de la vache laitière. Collection : Le point sur ITEB, 149 rue de Bercy, Paris.
- 71. Sindel B.M., 1991.** A review of the ecology and control of thistles in Australia. Weed Research. Vol.31, pp 189-201.
- 72. Soltner., 1999.** Alimentation des animaux domestiques.21eme Edition,176p.
- 73. Soltner .,2001.** Alimentation des animaux domestiques. Tome II : la pratique du rationnement des bovins, ovins caprins, porc- 21ème édition-2001 collection sciences et techniques agricoles. Pp272.
- 74. Sutton J.D., 1989.** Altering Milk composition by feeding. J. Dairy Sci., 72,2801-2814.
- 75. Taylor VJ, Beaver DF, Braynt MJ., 2003.**Metabolic profils and progesterone cycles in first lactation dairy cows-Theriogenology, 1661-1677.

- 76. Vagneur R., 2001.**place du vétérinaire dans le conseil en nutrition en élevage laitier biologique.Bull.Group.Tech.vét.hors série élevage et agriculture biologique, 51-56.
- 77. Vough, L and Marten, G., 1971.** Influence of soil moisture and ambient temperature on yield and quality of Alfa forage. Agron.J., p 63-40.
- 78. Walter S., 2001.** Optimiser la préparation de la vache à sa nouvelle lactation. Station fédérale de recherches en production animal. info@rap.admin.
- 79. Wheeler B., 1996.** Guide d'alimentation des vaches laitières. Fiche technique originale n°54. Ministre de l'agriculture et des affaires rurales (canada) ,12p.
- 80. Whittier jack, Barry Stevens, and Weaver David., 1993.** Body condition scoring of beef and dairy animal, agricultural publication G2230—reviewed septembre 15, 1993.
- 81. Wilson, J. R ., 1981.** Environnemental and nutrional factors affecting herbage quality. In nutritional limits to animal production from Pasture. Ed J.B. HACKER Farnham.Royel, UK. Commonwealth Agricultural Bureaux, p 111-131.
- 82. Wolter, R., 1997.** Alimentation de la vache laitière. 3emeEd : France agricole, paris . 263P (118-139, 180-199).