

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité/Option : Production et transformation laitière

Département : Ecologie et génie d'environnement

Etude des paramètres physico-chimiques du lait chez La Brune d'Atlas

Présenté par :

- Meftah Somia
- Cheriat Zayneb
- Messeoudi Fatma

Devant le jury composé de :

- | | |
|--|----------------------|
| • Président: Dr Bousbia Aissam | Université de Guelma |
| • Examineur: Mme Benrebiha Roumaila | Université de Guelma |
| • Encadreur: Pr Chemmam Mabrouk | Université de Guelma |

Juillet 2019

****Remerciement****

Avant tout développement sur cette expérience professionnelle, il apparaît opportun de commencer ce mémoire par des remerciements :

*A **Dieu**. Le tout puissant de nous avoir illuminé et ouvert les portes de savoir, et de nous avoir donné la volonté et le courage d'élaborer ce travail.*

*Nous remercions notre promoteur **Pr Mr Chemmam Mabrouk** pour l'honneur qu'il nous a fait, de nous avoir encadrés et d'avoir dirigé ce présent travail.*

*Mes sincères remerciements à **Mme Bensalah** pour sa participation à la réalisation de notre travail.*

*Nous aimerions également exprimer nos remerciements à **Dr Mr Bousbia Aissam** d'avoir accepté de présider le jury et à **Mme Benrebija** d'avoir accepté d'examiner et de juger ce travail.*

*Nous remercions également **le personnel du laboratoire** de nous avoir bien accueillis et guidés tout au long de notre travail.*

*Enfin, nos remerciements s'adressent à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail Et surtout à **Mr Boudalia Sofiane***

Dédicaces

*A celui qui a été toujours mon support dans cette vie, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger,
A mon père que dieu vous protège.*

*A ma Chère Maman,
A celle qui mérite toute ma reconnaissance, que Dieu la protège pour moi. Je lui souhaite une bonne santé et une longue vie, je te porte toujours très ancre dans mon cœur.
Merci infiniment*

A mon cher Mari Taqi-Eddine pour son amour et son support continu, pour son conseil d'or, pour son encouragement de réétudié.

*A mes chères adorables sœurs : Hasna, Fayza, Bouchera et Bouthaina .
A mes frères : Seif -eddine et Zakaria .*

A mes chères Amies : Fatma, Yasmine, Rania, Abir, Khawla et leur futur petit que dieu les protèges.

*A mes collègues Zyneb et Fatma
A tous ceux qui me sont chères
A tous ceux qui m'aiment
A tous ceux que j'aime
A Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon parcours éducatif.*

Somia

*****Dédicaces*****

Je dédie ce modeste travail :

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

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

*A mes chers frères : **MOHAMED** et **ZOHIR***

*A ma chère sœur : **BASMA***

A tout ma famille

A tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude.

A tous mes amis, chacun par son nom

A tous les étudiants de promotion production et transformation

Laitière

Et toute personne qui me connaît.

Zayneb

Dédicace

Avant toute dédicace je tiens à remercier « Allah » le tout puissant qui m'a donné le courage pour mener ce travail à terme.

A mes chers parents pour leurs amours et leurs supports continus, pour leur conseil d'or tout au long de ma vie.

*A toute ma famille, ma chère sœur **HASSNA**, mon chère frère **OUSSAMA**, mon mari **MAHRAZ** sont toujours à mes coté.*

A tous mes enseignants depuis mon premier pas à l'école jusqu'aujourd'hui

*A toutes les personnes que j'ai connues, en particulier mes amis et toute ma promotion **PTL 2018/2019**.*

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, ne serait-ce que par humble présence.

FATMA

RESUMÉ

Résumé

Le lait est le principal produit consommé en plus grande quantité dans le monde. Ce produit est distribué et approvisionné par un système économique dit filière.

Selon les normes nationales et internationales ce produit doit être acceptable que ce soit hygiéniquement ou physico-chimiquement pour être propre à la consommation humaine.

Ainsi la notion de qualité se pose et elle est relative à la valeur de ce produit et est assurée par des méthodes de contrôle bien définies.

Le bovin local de par son nombre important, mais non productif en lait. Amène à une recherche pour collecter des informations d'actualité sur la qualité biochimique du lait de vache autochtone dans la région de Guelma afin de fournir, avec des travaux ultérieurs, une base de données qui sera utilisée pour l'amélioration qualitative du lait de la race locale.

Mots clés :

Lait;Race locale;Production laitière;Qualité.

المخلص

الحليب هو أكبر منتج مستهلك في العالم. يتم توزيع هذا المنتج وتوفيره بواسطة نظام اقتصادي يسمى الشعبة. وفقاً للمعايير الوطنية والدولية، يجب أن يكون هذا المنتج مقبولاً سواء كان صحياً أو فيزيائياً كي يكون مناسباً للاستهلاك البشري.

وبالتالي تنشأ فكرة الجودة وهي مرتبطة بقيمة هذا المنتج ويتم ضمانها بواسطة طرق تحكم محددة جيداً. الماشية المحلية بعددها الكبير، ولكنها غير منتجة في اللبن. يجري بحثاً لجمع معلومات محدثة عن الجودة الكيميائية الحيوية لحليب الأبقار الأصليين في منطقة قالمة من أجل توفير مزيد من العمل لقاعدة بيانات تستخدم للتحسين النوعي للحليب من سلالة المحلية.

الكلمات المفتاحية: الحليب، البقر الأصلي، إنتاج الحليب، نوعية.

Summary

Milk is the largest consumed product in the world. This product is distributed and supplied by an economic system called spinneret.

According to national and international standards this product must be acceptable whether hygienically or physico-chemically to be fit for human consumption.

Thus the notion of quality arises and it is relative to the value of this product and is ensured by well-defined control methods.

The local cattle by its large number, but not productive in milk. Conducts research to collect up-to-date information on the biochemical quality of indigenous cow's milk in the Guelma region in order to provide, with further work, a database that will be used for the qualitative improvement of milk from the local breed.

Keywords: Milk; Local breed; milk production; Quality.

Liste des tableaux

Tableau	Intitulée	Page
1	Teneurs recommandées des rations de vaches laitières en énergie, azote et fibres selon le cycle de production	12
2	Conséquences du non-tarissement sur les quantités du lait produites	13
3	Consommation mondiale du lait	16
4	La part des divers produits dans la consommation de protéines animales en Algérie au cours de l'année 1990	17
5	Teneurs en minéraux du lait de vache	20
6	Constantes chimiques des différents laits de mammifères	21
7	Les diverses facettes de la qualité du lait	23
8	Dangers liés à la consommation du lait de vache	26
9	Valeurs de la matière sèche (solides)	33
10	Valeurs de la matière grasse	34
11	Valeurs de la densité	35
12	Valeurs de protéine	36
13	Valeur de lactose	37
14	Valeurs de sels minéraux	38
15	Valeurs de pH	39
16	Valeurs de température	41
17	Valeur de point de congélation	42
18	Valeur d'ajout d'eau	42

Liste des figures

Figures	Intitulée	Page
1	Evolution de l'effectifs bovin laitière 2000- 2013	1
2	Évolution du cheptel bovin en Algérie entre 2002 – 2013	2
3	Répartition géographique du cheptel bovin en Algérie	2
4	produits modernes	3
5	Produits de croisement	4
6	Répartition géographique des différents types du bovin local en Algérie	5
7	Race locale Algérienne, la Guelmoise	6
8	Race locale Algérienne, la Cheurfa	6
9	Race locale Algérienne, la Sétifienne	7
10	Race locale Algérienne, la chélifienne	7
11	Race locale Algérienne, la Kabyle	8
12	Race locale Algérienne, la Tlemcénienne	8
13	Courbe de lactation	10
14	Flacons du lait récolté (photos personnelles)	27
15	Analyseur automatique du lait à ultrasons (photo personnel)	28
16	PH-mètre Hanna (photo personnelle)	29
17	Préparation de Na-OH (photo personnelle)	29
18	Variation de la matière sèche pour les différents échantillons du lait cru analysés	32
19	Variation de la matière grasse pour les différents échantillons du lait cru analysés	33
20	Variation de la densité pour les différents échantillons du lait cru analysés	35
21	Variation de taux de protéine pour les différents échantillons du lait cru analysés	36
22	Variation de lactose pour les différents échantillons du lait cru analysés	37
23	Variation de taux de sels minéraux pour les différents échantillons du lait cru analysés	38
24	Variation de Ph pour les différents échantillons du lait cru analysés	39
25	Variation de température pour les différents échantillons du lait cru analysés	40
26	Variation de point de congélation pour les différents échantillons du lait cru analysés	41

Listes des annexes

- **Tableau1** : résultats des enquêtes des laits des vaches (région *Bouhamdane*).
- **Tableau 2:** résultats des enquêtes des laits des vaches (région *Bouchegouf : Nador et Oued Feragha*).
- **Tableau3** : les résultats des paramètres physico-chimiques mesurés.
- **Arrêté interministériel** du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation.

Liste des abréviations

- °D : Degré Dornic
- BLA : Le bovin laitier Amélioré
- BLL : Bovin laitier local
- BLM : Bovine Laitier Moderne
- FAO : Organisme des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
- IVV : Intervalle Vêlage-Vêlage.
- MAT : Matière Azote Total
- Mds : Milliards
- MG : Matière grasse
- OMS : Organisation mondiale de la santé
- MS : Matière sèche.
- IV-IF : Intervalle Vêlage Fécondé
- P4 : Progestérone
- pH : Le Potentiel Hydrogene
- PNDAR: Plan National de Développement Agricole et Rural
- T : Température
- TB : Taux Butyreux
- UFL : Unite Fourragere Lait.
- g/l : gramme/ litre.

Sommaire

Titre	Sommaire	Page
Remerciements		
Dédicaces		
Liste des abréviations		
Liste des tableaux		
Liste des figures		
Introduction		
Première partie : Etude bibliographique		
Chapitre I –Cheptel bovin en Algérie		
1.1 Répartition géographique		2
1.2 Les types des bovins exploités		2
1.2.1 Le bovin laitier local (BLL)		3
1.2.2 Le bovin laitier de race importé dit «BLM»		3
1.2.3 Le bovin laitier Amélioré «BLA»		3
1.3 Présentation de l'espèce bovine étudiée		4
1.3.1 Origine de la brune de l'Atlas		4
1.3.2 Description du bovin local		4
1.3.2.1 Caractères généraux de la Brune de l'Atlas		4
1.3.2.2 Répartition du cheptel local		5
Chapitre II –la production laitière et les facteurs de variation		
2.1 Physiologie de la lactation		9
2.1.1 La lactogène		9
2.1.2 La galactopoïèse		9
2.2 La courbe de lactation		9
2.2.1 Définition		9
2.2.2 Etude théorique de la courbe		9
2.2.2.1 Phase ascendante		9
2.2.2.2 Phase plateau		10
2.2.2.3 Phase descendante		10
2.2.2.4 Phase de tarissement		10
2.3 Les facteurs de variation		10
2.3.1 Les facteurs liés à l'animal		11

2.3.1.1 Les facteurs génétiques	11
2.3.1.2 Les Facteurs physiologiques	11
2.3.2 Les facteurs liés à l'environnement	12
2.3.2.1 L'alimentation	12
2.3.2.2 Saison et le climat	12
2.3.2.3 Tarissement	13
2.3.2.4 Mois vêlage	13
2.3.2.5 Traite	13
2.3.3 Les Facteurs liée à La reproduction	13
Chapitre III - lait de vache	
3.1 Aspect, Définition légale	15
3.2 La filière lait en Algérie et dans le monde	15
3.2.1 Le lait de vache dans le monde	16
3.2.2 La consommation du lait dans le monde	16
3.2.3 Le lait de vache en Algérie	16
3.2.4 La consommation de lait en Algérie	17
3.3 Composition chimique	17
3.3.1 Eau	18
3.3.2 La matière grasse	18
A. Lipides	18
B. La fraction insaponifiable	18
3.3.3 Matières Azotées	19
3.3.3.1 Constituants majeurs	19
3.3.3.2 Constituants mineurs	19
3.3.4 Glucides	19
3.3.5 Substances salines	20
3.3.6 Pigments	20
3.3.7 Les minéraux	20
3.3.8 Enzymes	20
3.3.9 Vitamines	20
3.4 La qualité de lait	22

3.4.1 Notions relatives à la qualité	22
3.4.2 Les facteurs de la qualité du lait	23
3.4.3 Les composants de la qualité	23
3.4.3.1 L'évaluation sensorielle	23
3.4.3.2 La qualité nutritionnelle	24
3.4.3.3 La qualité hygiénique du lait	25
3.5 Les principaux dangers dans la filière laitière	25
3.5.1 Définition du danger	25
3.5.2 Dangers liés à la consommation du lait	26
Deuxième partie -Méthodologie de travail	
1. Matériels et méthodes	27
1.1 Situation géographique de la zone d'étude	27
1.1.1 Limites administratives	27
1.1.2 Climat	27
1.2 Origine des animaux	27
1.3 Matériels	27
1.4 Appareillage et Méthodes de mesure	28
1.4.1 Mode d'emploi de l'analyseur automatique du lait	28
1.4.2 Principaux paramètres mesurés	28
1.4.3 Mesure de pH	29
1.4.4 Mesure de l'acidité	29
1.5 Enquête	30
1.6 But de l'étude	30
1.7 Analyse statistique	31
Trisième partie : Résultats et Discussion	
1 Résultats	32
2 Discussion	32
Extrait sec	32
Matière grasse	33
Densité	35
Taux protéiques	36

Lactose	37
Sels minéraux	38
Ph	39
Température d'arrivé du lait	40
Point de congélation	41
Mouillage	43
Conclusion	
Référence bibliographique	
Annexe	
Résumée	

Introduction

Le lait est un aliment nutritif, complet et idéal couvrant tous les besoins de l'organisme durant les premiers mois de la vie. C'est l'aliment le plus « complet », car - donné en exclusivité, il assurerait la survie la plus longue ou exigerait le moins d'additions pour être parfaitement équilibré. Aucun autre aliment, d'origine animale ou végétale, ne pourrait prétendre atteindre une valeur aussi proche de l'idéale. C'est un aliment très riche : il contient des graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et 87% d'eau. Il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale.

En Algérie, le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire, mais, il connaît toujours un déficit qui s'accroît sous la pression démographique importante et l'évolution des habitudes alimentaires. Pour combler le déficit, l'Etat a eu recours, depuis de nombreuses années, à l'importation de la poudre de lait. *En 2009*, la production de lait cru n'a pas dépassé les 2,45 milliards de litres alors que l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL) a importé 120.000 tonnes pour un montant de 862,76 millions de dollars (*MADR, 2009*). De plus, l'Algérie est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de à 120 L/an /habitant (*Kacimi El Hassani, 2013*).

L'Algérie à donner une importance à la race locale dans le but de développer une base de production locale pouvant supporter la forte consommation en lait et diminuer les importations de ce produit, la production bovine laitière occupe un statut très particulier dans tous les plans de développement agricole. Le dernier programme, qui est le PNDA consacre des aides et des subventions destinées aux éleveurs et aux transformateurs visant à promouvoir la production laitière de lait cru.

Ce lait malgré sa richesse en matières organiques, et qui l'est considéré comme aliment hautement nutritif, peut néanmoins représenter des variations de ces paramètres selon plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques (l'espèce, l'individu, l'état physiologique et sanitaire, la région, la saison, l'alimentation...Etc.), qui sont examinés par un contrôle de la qualité hygiénique mais aussi par contrôle de la qualité biochimique.

La vache autochtone à été négligée depuis plusieurs années à cause de sa capacité laitière moyenne. Cependant, nous pensons qu'elle mérite plus d'attention vue ses caractéristiques exceptionnelles de rusticité, sa petite taille qui lui permet de vivre dans les régions montagneuses, son adaptabilité...etc. L'objectif principal de ce travail est d'essayer de collecter des informations d'actualité sur la qualité biochimique du lait de vache autochtone dans la région de Guelma en vue de la comparée aux résultats obtenus dans d'autres travaux sur la même race et sur d'autres races afin de fournir, avec des travaux ultérieurs, une base de donnée qui sera utilisée pour l'amélioration qualitative du lait de la race locale.

Deux parties ont été traitées dans notre étude,

Une première bibliographique dans laquelle nous avons essayé de récolter le maximum de données bibliographiques récentes en relation directe avec le sujet abordé,

Une deuxième expérimentale dans laquelle nous avons fait quelques analyses physicochimiques sur des échantillons de lait cru de la race Brune d'Atlas.

Synthèse bibliographique

1. CHEPTEL BOVIN EN ALGERIE

Les effectifs de vaches laitières ont presque doublé entre 1965 et 1992, passant de 41800 à 772100 têtes. Il faut préciser que cette progression des effectifs, notamment à partir de 1980, est surtout due à l'importation par l'état de vache laitières à hauts rendement, le développement interne du troupeau, n'ayant que très faiblement contribué à cette *croissance* (Abdeldjalil., 2005). Les difficultés financières du pays, suite à l'application du plan d'ajustement structurel, ajoutées aux interdictions à l'importation (de 2000 à 2003) dues aux épidémies qui ont frappé le cheptel européen, principale source d'approvisionnement, ont conduit à une chute considérable du cheptel (13 %). Ce n'est qu'à partir du début de 2004 que les importations ont repris (Makhlouf., 2015), avec la venue des nouvelles directives de PNDAR (Kali et al., 2011).

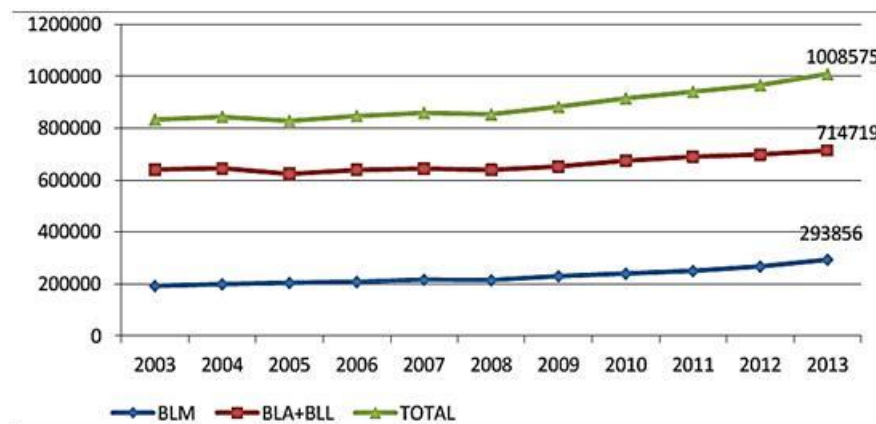


Figure 1 : Evolution de l'effectifs bovin laitière 2000- 2013 (DSA).

Le cheptel bovin est passé de 1 560 545 têtes en 2003 à 1 909 455 têtes en 2013 soit une augmentation de 348 910 têtes, dont le nombre de vaches laitières en 2013 représente 1008 575 têtes (DSA, 2014).

La croissance est très faible, elle est la résultante des causes recensées et énumérées ci-après :

- Insuffisance des mesures de soutien à l'élevage et au développement des fourrages ;
- Insuffisance des ressources en eau et faiblesse du développement des périmètres irrigués ;
- Inefficacité de la politique des prix du lait induisant le désintéressement des éleveurs pour la production laitière ;
- Insuffisances dans la maîtrise de la conduite technique des élevages de manière intégrée ;
- Longueur du cycle des sécheresses enregistrées ces dernières années ;
- Apparition de plusieurs cas de maladies contagieuses (tuberculose, brucellose...), ce qui a conduit parfois à des abattages forcés ;

- Faiblesse de la vulgarisation agricole ;
- Absence, sur le terrain, d'associations actives dans le domaine de l'élevage.

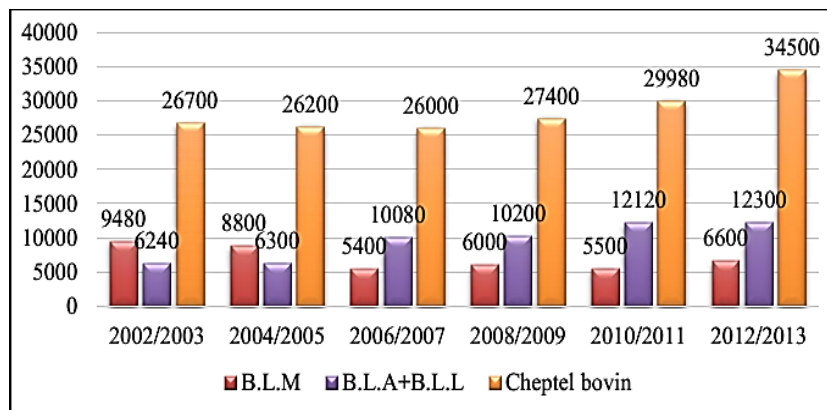


Figure 2 : Évolution du cheptel bovin en Algérie entre 2002 – 2013 (DSA, 2014)

1.1 Répartition géographique

Dans le nord de l'Algérie, la nature des troupeaux est fonction de l'altitude. Dans les plaines et les vallées (ne dépassant pas quelques centaines de mètres), l'élevage bovin est prédominant. Jusqu'à 1500 m, on rencontre plutôt des ovins et des caprins rarement du bovin. Au delà de 1500m, les prairies d'altitude des massifs ne sont fréquentées que par les bovins qui ne transhumant vers les piedmonts qu'en hiver à la fonte des neiges. L'élevage est inégalement réparti d'Est en Ouest en relation avec la richesse des pâturages. L'élevage bovin domine à l'Est tandis qu'à l'Ouest c'est l'élevage ovin associé au caprin qui est privilégié (Nedjraoui., 2003). En effet, On retrouve dans les régions Nord du pays environ 80 % de l'effectif bovin avec 59 % à l'Est, 14 % à l'Ouest et 22 % au centre (Senoussi et al., 2010).

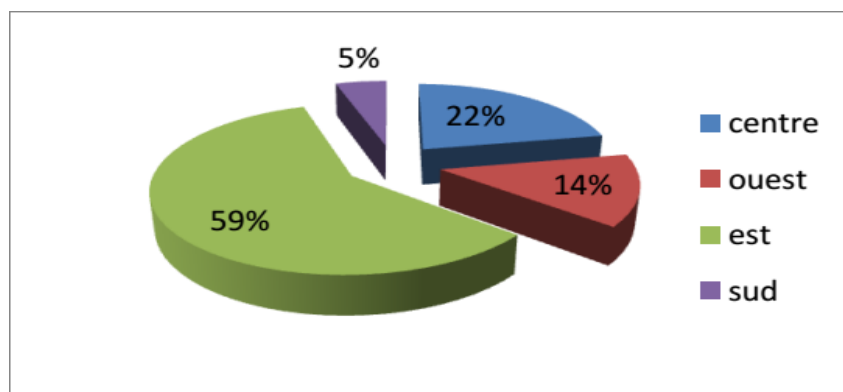


Figure 3: Répartition géographique du cheptel bovin en Algérie (Senoussi et al, 2010).

1.2 Les types de bovins exploités

Le cheptel laitier n'était pas constitué de races à aptitudes laitières à proprement dit. Les populations bovines locale, conduite en extensif, qui constituaient l'essentiel des ressources génériques bovines. Suite à l'importation de vaches à fort rendement ainsi qu'aux quelques

croisement effectués avec ces derniers, notre cheptel s'est caractérisé par la présence de trois types de bovins distincts dont deux sont orientés principalement vers la production laitière.

1.2.1 Le bovin laitier local (BLL)

Le bovin local appartiendrait à un seul et même groupe dénommé Brune de l'Atlas. Les populations qui composent la Brune de l'Atlas, se différencient nettement du point de vue phénotypique, dont on distingue quatre variantes, la Guelmoise, la Cheurfa, la Sétifienne et la Chélifienne (*Feliachi, 2003*). Cette catégorie ne produit pas beaucoup de lait, en moyenne 3 à 4 l/j et une durée de lactation ne dépassant pas 5 mois, sa production est surtout destinée à l'alimentation des veaux (*ITELV., 2010*).

Il représente 34 % de l'effectif total des vaches laitières, soit environ 300 000 têtes (*Makhlouf, 2015*).

1.2.2 Le bovin laitier de race importé dit «BLM»

Sont des races hautes productrices ou bovines laitières modernes (BLM). Ces animaux sont constitués de races importées principalement de pays d'Europe, dont l'introduction avait débuté avec la colonisation du pays, comprend essentiellement les races : Montbéliarde, la Frisonne pie noire, la Holstein, la Brune des Alpes (*Feliachi., 2003*). Le potentiel génétique de ces animaux n'est pas toujours pleinement valorisé, en raison des conditions d'élevage et d'encadrement.

Elles représentent 9% à 10% du total du cheptel national, soit 120000 à 130000 têtes, ce cheptel assure 40% de la production du Lait (*Bencharif, 2001*).

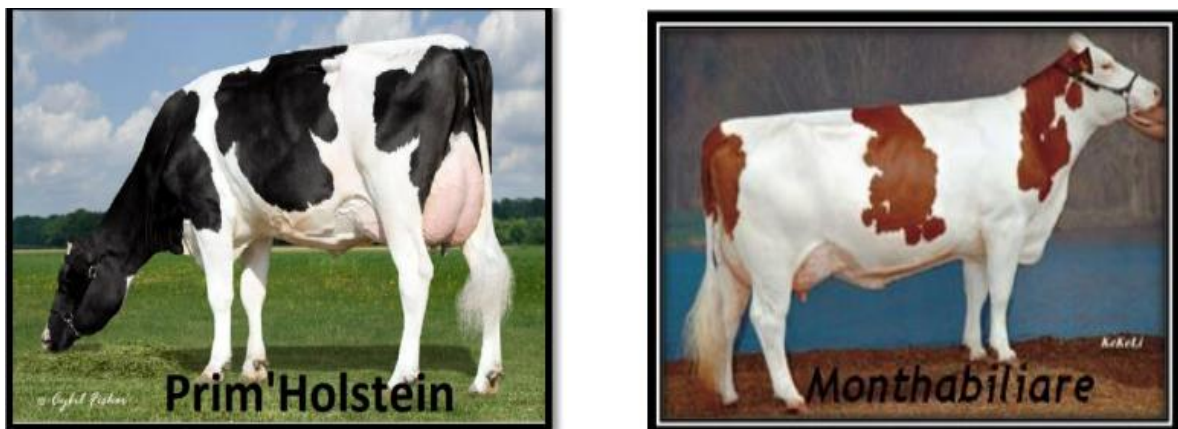


Figure 4 : produits modernes (*Bencharif, 2001*).

1.2.3 Le bovin laitier Amélioré «BLA»

Ce cheptel que l'on désigne sous le vocable de bovin local amélioré (BLA) ou mixtes, recouvre les divers peuplements bovins, issus de multiples croisements, entre la race locale Brune de l'Atlas et ses variantes d'une part, et diverses races importées d'Europe, d'autre part.

Ces races importées qui ont un potentiel génétique élevé, mais leurs performances se diminuent par rapport à leurs pays d'origine, les effectifs sont estimés de 555000 têtes, ils représentent 42 à 43% du cheptel national et assurent 40% de la production du lait (Bencharif, 2001).



Figure 5 : Produits de croisement (a, Montbéliarde croisée, b. Holstein croisé)
(Bencharif, 2001).

1.3 Présentation de l'espèce bovine étudiée

La race bovine principale reste donc la race locale, spécialement la Brune de l'Atlas, dont des sujets de races pures sont encore conservés dans les régions montagneuses.

1.3.1 Origine de la brune de l'Atlas

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

1.3.2 Description du bovin local :

1.3.2.1 Caractères généraux de la Brune de l'Atlas

La Brune de l'Atlas est caractérisé par :

- C'est une race brachycéphale nette à chignons, à sommet écarté, à profil droit ou subconcave et à face allongée ou triangulaire.
- La hauteur au garrot est en moyenne de 1,20 m, mais descend jusqu'à 1 m, les cornes sont fines, très pointues et de couleur grise ou noirâtre.
- La Brune de l'Atlas est une race dite bréviligne dans tous ces éléments corporels (encolure forte, fanon épais, tronc développé, poitrine descendue, membres courts et croupe étroite, hanches étroites, dos horizontal, queue longue, la peau est épaisse et rude, les poils courts, les onglons noirs à corne extrêmement dure et solide).

- La robe est de couleur fauve foncée à extrémités noires avec des variations allant de fauve brunâtre presque noire au rouge brun.
- La vache bien que mauvaise laitière, possède une mamelle régulière hémisphérique pourvue de petits trayons presque cylindriques.
- La brune de l'Atlas est caractérisée par un poids varie entre 250 et 300 kg, (Abada ,2001).

1.3.2.2 Répartition du cheptel local

Le cheptel bovin local est réparti exclusivement sur la partie nord de l'Algérie, La concentration du cheptel local se trouve à l'Est du pays où l'on trouve plus de la moitié de l'effectif avec une prédominance de femelles (Feliachi., 2003).

La brune de l'Atlas a subi des modifications suivant le milieu dans lequel elle vit, et elle a donné naissance à des rameaux qui ne sont ni répertoriés ni catalogués.

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

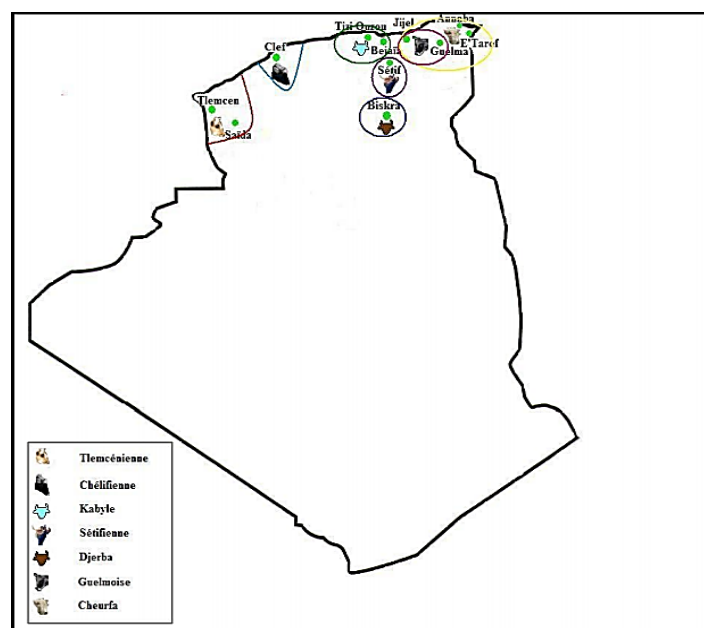


Figure 6 : Répartition géographique des différents types du bovin local en Algérie (Itebo., 1997).

1.3.2.2.1. La Guelmoise

Population compose la majorité de l'effectif présenté dans les régions de Guelma et Jijel, caractérisé par une couleur gris foncé, vivant en zones forestières. (Feliachi., 2003).



Figure 7 : Race locale Algérienne, la Guelmoise (Feliachi, 2003).

1.3.2.2.2. La Cheurfa

Elle a été identifiée dans les zones lacustres et littorales d'El Tarf, d'Annaba, présente aussi à Jijel et couvre le sud de Guelma, caractérisé par leur pelage gris presque blanchâtre, le mufle et les paupières sont toujours noirs. (Itebo., 1997).



Figure 8 : Race locale Algérienne, la Cheurfa (Feliachi., 2003).

1.3.2.2.3. La Sétifienne

Population caractérisé par leur bonne conformation, robe noirâtre uniforme avec une ligne marron du dos, sa taille et son poids varient selon la région où elle vit. Le poids des femelles conduites en semi- extensif dans les hautes plaines céréalières avoisine celui des femelles importées. La production laitière pour sa part peut atteindre 1500 kg/an. Elle est localisée dans les monts du Bâbord (Feliachi., 2003; Polaris, 2009).



Figure 9 : Race locale Algérienne, la Sétifienne (Feliachi, 2003).

1.3.2.2.4. La Chélifienne

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



Figure 10 : Race locale Algérienne, la chélifienne (Feliachi., 2003).

1.3.2.2.5. La Djerba

Elle caractérise par leur robe brune foncée, une tête étroite, une croupe arrondie et une longue queue. La taille très réduite, qui s’adaptée aux milieux très difficiles du Sud. (*Feliachi.*, 2003).

1.3.2.2.6. La Kabyle et la Chaouia

Elle est localisée en Kabylie qui dérive suite aux mutations successives de l’élevage bovin de la *Guelmoise* et de la *Cheurfa*. (*Feliachi.*, 2003).

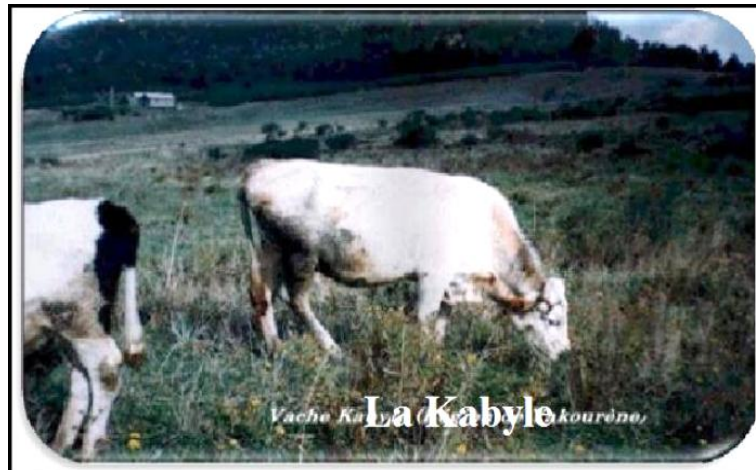


Figure 11 : Race locale Algérienne, la Kabyle (Feliachi., 2003).

1.3.2.2.7. Les populations de l'Ouest (le fauve)

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



Figure 12 : Race locale Algérienne, le fauve (Feliachi, 2003).

2. LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES FACTEURS DE VARIATIONS

2.1 Physiologie de la lactation

La lactation est la phase de production du lait. Elle commence après la mise-bas et évolue dans le temps. Elle a une durée variable selon les races : 180 jours chez les races locales et peut atteindre 10 mois ou 305 jours chez celles améliorées. Elle comprend :

2.1.1 La lactogène

A partir de la puberté chez la vache, le développement des tissus de la glande mammaire est suffisant pour qu'en présence des hormones lactogènes, la sécrétion du lait puisse avoir lieu. La lactogène nécessite un taux élevé d'œstradiol (E17~) et de progestérone (P4) qui n'est pas atteint pendant les cycles mais seulement à un stade avancé de la gestation.

2.1.2 La galactopoïèse

L'entretien de la sécrétion lactée ou galactopoïèse est assurée par l'élaboration continue de la prolactine. Toutefois, cette élaboration diminue graduellement, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la parturition. C'est ce qui explique l'abaissement progressif de la production de lait.

2.2 La courbe de lactation

2.2.1 Définition

La naissance du veau est le début du cycle de lactation de la vache, dont elle se met à produire du lait juste après la première semaine de la mise bas, et évolue au cours de sa lactation, ces variations journalières ou mensuelles sont exprimées graphiquement sous forme d'une courbe qui décrit le volume du lait en fonction du temps c'est la courbe de la lactation.

2.2.2 Etude théorique de la courbe

La Courbe est utile pour la sélection et le rationnement des vaches laitières, elle varie en fonction de la race de la vache, de son âge, le rang de lactation, la saison de vêlage et la conduite Alimentaire du cheptel (*Boujenane, 2010*).

Selon *Brocard et al, 2007*, les courbes de lactation sont très différentes, elles sont plates en vêlages d'automne, avec un pic en vêlage d'hiver.

2.2.2.1 Phase ascendante

Cette phase commence par une sécrétion de colostrum, un lait particulier pour les veaux, elle dure de 4 à 5 jours, cette phase est caractérisée par une augmentation progressive du taux de sécrétion du lait. La durée de cette phase varie d'une vache à une autre, le rang de la lactation influe sur la durée de cette phase, en effet, les vaches en deuxième lactation ont une phase plus courte que

les vaches laitières en première lactation, et plus courte que les vaches laitières en autres lactations. (Deceanet, 1965).

2.2.2.2 Phase plateau

C'est la période durant laquelle la production maximale est maintenue ; cette phase dure à peu près 04 semaines (Hanzen, 2008). La production laitière par lactation ne dépend pas uniquement du pic de lactation, mais aussi de la persistance. Celle-ci donne une idée sur la manière dont la production laitière se maintient durant la lactation (Boudjenane, 2010).

2.2.2.3 Phase descendante

C'est la plus longue : elle débute après la phase de persistance et s'étale jusqu'au 7^{ème} mois de gestation. Après le pic de lactation, la production laitière diminue de presque 4 à 6% d'un mois à l'autre (Craplet et Thibier, 1973).

2.2.2.4 Phase de tarissement

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

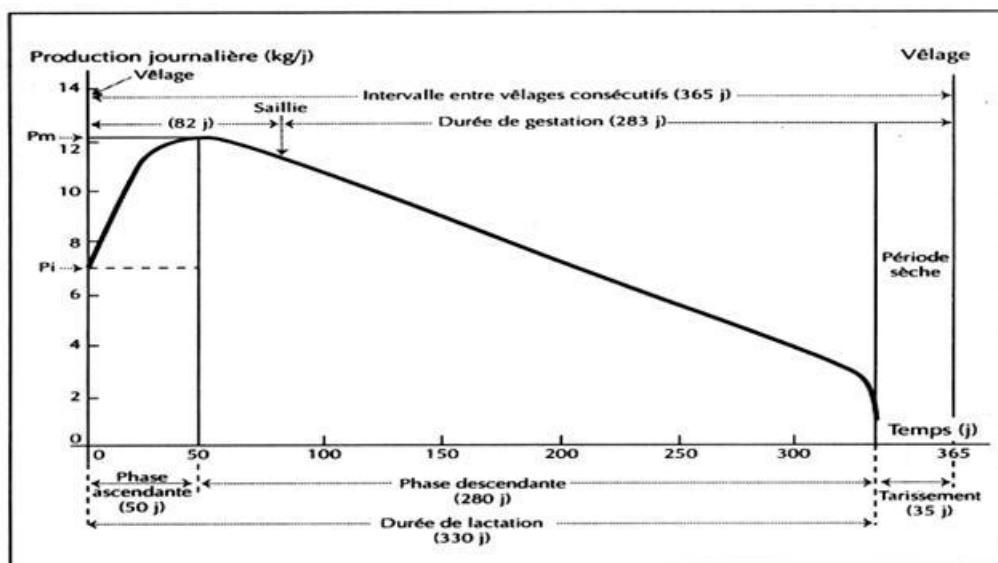


Figure 13 : Courbe de lactation (Meyer et denid, 1999).

2.3 Les facteurs de variation

Les facteurs limitant de la production du lait sont communs à l'ensemble des systèmes de production en élevage. Les facteurs de variation de la production sont pratiquement similaires pour toutes les espèces animales.

2.3.1 Les facteurs liés à l'animal

2.3.1.1 Les facteurs génétiques

C'est un facteur primordial et déterminant pour l'expression du potentiel de Production des vaches laitières. On distingue ainsi des races spécialisées dans la production de lait (Holstein, Prim Holstein, ...); celles qui sont à production mixte (Normande, Montbéliarde) ou bien des races allaitantes (Charolaise).

La race

Certaines études ont montré que les vaches importées réalisent une production laitière plus élevée que celles des vaches produites localement (*Anafloous, 2010*).

L'individu

La production de lait varie d'une vache à une autre. Cette variation individuelle compte pour environ 17,2% de la variation totale (*Jarrige, 1980*).

Le croisement

Le croisement est l'accouplement entre des individus de races, souches et types génétiques différents permet d'exploiter la différence des valeurs génétiques additives. Il semble influencer la production laitière.

2.3.1.2. Les Facteurs physiologiques

L'âge de la génisse

L'âge au premier vêlage joue un rôle dans l'accroissement de la production et la composition du lait. Une génisse vêlant tôt (moins de 30 mois par exemple), a généralement une production nettement inférieure. Selon *Wolter (1992)* la production laitière atteint un maximum à l'âge de 3 ans.

Le rang de lactation

La production totale de lait augmente d'une lactation à l'autre et atteint un maximum à la 5^{ème} lactation (*Soltner, 1993*). Puis, elle commence à diminuer avec le vieillissement du tissu mammaire.

Stade de lactation

La production laitière des vaches augmente d'une façon importante (de 6 à 12kg Selon l'âge et le niveau de production) à partir du vêlage pour atteindre son pic à la fin du 1^{er} mois (*Khellaf et Chennouf, 2006*). La quantité du lait sécrétée continue de diminuer avec l'avancement de la lactation et de la gestation.

La durée de lactation

La durée de la 1^{ère} lactation est plus longue que les suivantes. Alors que les lactations suivantes sont caractérisées par un pic plus élevé associé à une faible durée de la production (*Coulon et al. 1985*).

L'état sanitaire

Plusieurs travaux ont montré l'effet notable des facteurs sanitaires sur la production laitière (Coulon *et al.* 1993). les troubles sanitaires les plus fréquents relevés sont regroupés en quatre syndromes :

- Les infections intra-mammaires ;
- Les infections pédales ;
- Les infections uro-génitales ;
- Les troubles digestifs occasionnées principalement par les parasitoses.

2.3.2 Les facteurs liés à l'environnement

2.3.2.1 L'alimentation

L'alimentation constitue le point clé de la réussite de tout élevage laitier. L'abondance fourragère et une bonne gestion du disponible fourrager permettent d'accroître la quantité de lait produit (Byishimo, 2012). De plus, les compléments alimentaires (concentrés et minéraux) contribuent au maintien et à l'augmentation de la production de lait dans le temps (Asseu, 2010).

Tableau 1: Teneurs recommandées des rations de vaches laitières en énergie, azote et fibres selon le cycle de production (Araba, 2006).

Phase	Tarissement- vêlage (2mois)	Vêlage-pic de lactation (2mois)	Pic de lactation- milieu de lactation (3mois)	Milieu de lactation- tarissement (5mois)
ULF/kg MS	0.60-0.65	0.85-0.90	0.85	0.75
MAT,% de MS	11-12	17-19	15	14
Cellulose brute, % de la MS	20-22	14-15	15	17

2.3.2.2 Saison et le climat

L'influence de la saison résulte des effets combinés de l'alimentation, des facteurs climatiques et du stade de lactation des vaches (Hanzen, 2010). La saison, elle-même, est la résultante de différents effets climatique : température, humidité, vent, insolation et variations de la durée du jour... ses effets propres s'expliquent essentiellement par les modifications de la durée du jour, et pour une part plus faible, par les effets de la température.

2.3.2.3 Tarissement

Naturelle ou provoquée, c'est la période de repos physiologique allant de l'arrêt de la traite jusqu'au vêlage. Son raccourcissement ou son omission a des effets considérables sur la qualité et la quantité du lait produit. La durée du tarissement doit être d'environ deux mois.

Tableau 2 : Conséquences du non-tarissement sur les quantités du lait produites Serieys (1997).

N des lactations considérés	Gain (kg) sur lactation n	Perte (kg) sur lactation n+1	Bilan (kg)
1-2	+700	-1525	-825
2-3 et plus	+570	-1342	-772
Troupeau-type	+609	-1397	-788

Troupeau type : 30% des multipares en 2^{ème} lactation et 70% en 3^{ème} lactation et plus.

2.3.2.4 Mois vêlage

A partir d'une étude réalisée par *Bendiab et Dekhili (2011)* dans la région de Sétif, il ressort que les vaches laitières peuvent produire jusqu'à 30 litres du lait au printemps par contre 12 litres en hiver et en automne, et 12 litres en été.

2.3.2.5 Traite

La traite constitue la première étape de récolte du lait, il s'agit d'une opération essentielle qui nécessite son bon déroulement biquotidien et son efficacité par traitées les vaches deux fois par jour; le matin et le soir. Une durée de 12 heures entre les deux traites est recommandée. Le passage de deux à trois traites par jour permet d'augmenter sensiblement la production de lait (*Deleval, 2006*).

2.3.3 Les Facteurs liée à La reproduction

A- Stade de gestation

L'effet sur la production laitière est variable selon les auteurs :

- Il est apparent dès le premier mois (*Barnan et Geniz, 1981*).
- Il augmente à partir du 5^{ème} mois (*Keown et al, 1986*).

B- L'intervalle vêlage-vêlage

L'allongement de l'I.V.V (intervalle vêlage vêlage) accentue la diminution de la production.

C- L'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage-insémination fécondante

L'allongement de l'IVV ou de l'IV-IF a un effet important sur la réduction de la productivité laitière de la lactation suivante, cela par la substitution d'une phase de forte production liée au démarrage de la lactation, par une phase de faible production à la fin de la lactation.

3. LAIT DE VACHE

3.1 Aspect, Définition légale

Le lait est la sécrétion élaborée par les glandes mammaires des femelles de mammifères après la naissance du jeune. Il est spécifique de l'espèce et sa composition reflète les besoins nutritionnels du nouveau-né.

Le petit Larousse le définit tout simplement comme le « liquide produit par les femelles des mammifères, aliment complet qui assure la subsistance du jeune au début de sa vie grâce à sa richesse en graisses émulsionnées, en protides, en lactose, en vitamines et en sels minéraux.

Le lait, destiné à la consommation humaine a été défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant, le produit intégral de la traite et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum.

Selon *le Codex Alimentarius*, le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traite, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.

Pour ce qui est de la législation algérienne; la dénomination "lait" sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache. Tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigné par la dénomination "lait", suivie de l'indication de l'espèce animale dont il provient, (*article 4 de l'arrêté interministériel du 29 safar 1414* correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation, journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire).

Il s'agit exclusivement de la sécrétion mammaire normale obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans addition ou extraction. Ce terme peut être utilisé pour un lait traité dont la composition n'a pas été altérée ou pour un lait dont la teneur en matières grasses a été normalisée conformément à une législation nationale. Ce terme peut également être utilisé en association avec un ou plusieurs mots pour désigner, le type, la qualité, l'origine et/ou l'utilisation prévue d'un tel lait ou pour décrire le traitement physique auquel il a été soumis ou la modification apportée à sa composition, dans la mesure où cette modification se limite à une addition et/ou une soustraction de composés dans le lait naturel.

3.2 La filière lait en Algérie et dans le monde

La filière d'un produit ou d'un groupe de produits, c'est l'ensemble de flux de matières, qui font intervenir des agents économiques exerçant des fonctions complémentaires et interdépendantes en vue de couvrir à une demande finale. C'est un système économique qui consiste en un réseau de

distribution et d'approvisionnement utilisé par tous les producteurs d'un même produit ou type de produits, en concurrence sur un marché de consommation.

3.2.1 Le lait de vache dans le monde

La production du lait de vache ait dépassé en 2008, les 578 millions de tonnes dont 55.4% de cette production est assuré par les 10 premiers pays producteurs de lait, les Etats Unis d'Amérique et le plus grand producteur de lait dans le monde entier (14.9% de la production mondiale soit environ 86 millions de tonnes avec augmentation de 2.4% par rapport à l'année 2007), puis vient en deuxième rang l'Inde avec un pourcentage de 7.8% de la production laitière vache mondiale; soit environ 44 millions tonnes, en neuvième position on trouve le Royaume-Uni (UK) avec un taux de participation de 2.4% ; soit à peu près 13 millions de tonnes de lait de vache, (*chirlaque., 2001*).

3.2.2 La consommation du lait dans le monde

La consommation de lait est très hétérogène dans les différents pays et régions. Celle-ci est due à deux causes, aux modèles culturels et aux niveaux de revenu de la population. En général, les pays de l'Europe et l'Amérique du Nord (le Canada et les Etats-Unis) ou il y a de plus hauts niveaux de consommation entre 200 et 300 litres de lait, bien que l'importance relative de chaque type de produit soit différente (*Chirlaque., 2011*).

Le tableau 01 résume la consommation mondiale de lait de l'année 2010 à l'année 2012.

Tableau 3 : Consommation mondiale du lait (kg/an/habitant) (FAO, 2012)

Consommation par Habitant	Année	2010	2011	2012
	Monde (kg/an)	103.3	104.5	106.1
	Pays développés (kg/an)	233.4	234.3	237.8
	Pays en développement (kg/an)	67.8	69.5	71.1

3.2.3 Le lait de vache en Algérie

La filière lait en Algérie se trouve actuellement dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux. La production laitière en Algérie régulièrement croissante depuis les années 80 et très faiblement intégrée à la production industrielle des laits et dérivés (*Belhadiaet al. 2009*).

L'amont de la filière lait est composé par :

- L'office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC) ;
- Les entreprises Régionales des Industries Alimentaire et Dérivées (ERIAD) ;
- L'office National des Aliments du Bétail (ONAB).

L'aval de filière lait est représenté par :

- Les éleveurs bovins laitiers disposant de 850 000 vaches laitières ;
- La transformation est assuré par le groupe GIPLAIT (Danone, Yoplait, Candia) ;
- L'importation des matières premières est confiée à une filiale spécialisée dénommée la MILK Tarde.

3.2.4 La consommation de lait en Algérie

Le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire. Les besoins algériens en lait et produits laitiers sont considérables. A défaut de pâturages et l'élevage intensif basé sur l'industrie des aliments du bétail, l'Algérie ne dispose pas d'autosuffisance laitière et dépend, pour ses approvisionnements pour la consommation et la transformation, du marché mondial de la poudre de lait.

Avec une consommation moyenne de 110 L de lait par habitant et par an, estimée à 115 L en 2010, l'Algérie est le plus important (premier) consommateur de lait au sein du Maghreb. Et le second pays au monde importateur de lait et de ses dérivés. La consommation nationale s'élève à environ 3 Mds de litres de lait par an, la production nationale étant limitée à 2,2 Mds litres. C'est donc près d'1 Md de litres de lait qui est ainsi importé chaque année, majoritairement sous forme de poudre, (Aissaoui., 2009).

Le tableau montre la part des divers produits dans la consommation de protéines animales en Algérie au cours de l'année 1990.

Tableau 4 : la part des divers produits dans la consommation de protéines animales en Algérie au cours de l'année 1990. (Amellal, 1995).

Produits	Disponibilités en protéines	%
Lait	10.2	65.5
Viandes et abats	3.5	22.4
Œufs	1.9	12.1
Total	15.6	100

Source : FAO, Agrostat, 1192.

3.3 COMPOSITION CHIMIQUE

Le lait est une nourriture complète indispensable sinon unique pour la plupart des mammifères nouveau-nés. C'est une émulsion, c'est-à-dire un mélange d'une phase aqueuse et

d'une phase lipidique, constituée de globules gras sphériques en suspension (*Cauty et Perreaux., 2003*), ainsi que des protéines, et en solution des glucides, minéraux et vitamines.

3.3.1 Eau

Le lait contient à peu près de 90% d'eau qui provient via l'apport sanguin, de l'eau de boisson ingérée, de l'eau des aliments, et de l'eau produite par les réactions chimiques du corps. Chez la vache, la production laitière est rapidement réduite par un manque d'eau. En général, elle chute le jour même que l'eau potable est limitée ou disponible. Il est donc clair que la vache doit avoir un accès libre à une source d'eau potable claire et abondante à tout moment (*Lequet., 1985*).

3.3.2 La matière grasse

La matière grasse du lait est une fraction quantifiée couramment par le terme de taux butyreux (TB). Elle sous-entend l'ensemble des substances lipidiques; c'est-à-dire les produits qui donnent des acides gras. Mais la matière grasse inclut aussi entre 0,5 et 1% de produit non lipidique dont certains sont liposolubles et qui est entraîné par ou avec la matière grasse lors de l'élaboration du lait. Le TB ne prend en compte que les lipides stricts, à savoir les esters d'acide gras. Il varie beaucoup en fonction des données zootechniques telles que l'espèce et la race (*Lequet., 1985*). On a pour habitude de répartir les constituants de la matière grasse du lait en deux grands groupes :

a. Lipides :

Représentent 99% de la matière grasse. La composition moyenne des lipides du lait est :

- **Lipides simples (glycérides, stériles)**: représentent 99% à 99,5%, appelés encore lipides ternaires parce que composés de carbone, de l'Hydrogène et de l'Oxygène. Les lipides simples sont essentiellement constitués de triglycérides (98% de la MG), avec en faibles quantités des stériles et des cérebrosides ou cérides. Les glycérides (lipides neutres) sont constituées par des triglycérides (plus de 98%) des diglycérides (0,2 à 1,5%) et des monoglycérides.
- **Lipides complexes** : représentent 0,5% à 1% : Ce sont des lipides qui contiennent entre le Carbone l'Hydrogène et l'Oxygène une certaine quantité de phosphore, d'azote, ou de soufre. Les plus importants sont les phospholipides qui ne représentent que 1% à peine de la MG (0,3 à 0,5 g /l). On en retrouve donc tant dans la crème (environ 60%) et le beurre que lait écrémé (40%) ou le babeurre. Les phospholipides forment trois groupes principaux : Lécithines, céphalines et sphingomyélines.

b. La fraction insaponifiable :

Groupe l'ensemble des constituants de la matière grasse qui ne réagissent pas avec la soude ou la potasse pour donner des savons. Ces constituants comprennent les caroténoïdes, les stérols et aussi des vitamines liposolubles (A, D, K, E).

3.3.3 Matières Azotées

Les matières azotées, protides ou protéines du lait constituent un ensemble complexe dont la teneur totale est voisine de 35g/l. Ce taux est élevé en comparaison des quantités présentes dans le lait de femme (environ 12g/l). D'après *Dalgleish, 1982*, les protéines représentent 95% environ des matières azotées et sont constituées soit d'acides aminés seuls, soit d'acide aminé et d'acide phosphorique avec parfois une partie glucidique. C'est sur la base de précipitation à pH = 4,6 à une température de 20°C, dont on sépare deux constituants : les caséines (α , β , γ et κ) et les protéines solubles ou protéines de lactosérum.

3.3.3.1 Constituants majeurs

Représentent environ 95% des matières azotées :

- **Protéines du lactosérum** : Les protéines solubles représentent environ 20% des protéines totales du lait de vache à comparer au lait maternel où plus de 70% de l'apport protéique est solubilisé dans cette fraction (*Janness., 1979*). Ces protéines ont une valeur nutritionnelle importante qui n'est pas modifiée par le chauffage. Cette fraction est complexe, son constituant essentiel (50 à 55%) est la β -lactalbumine bovine totalement absente dans le lait humain ; son rôle n'est pas connu. La deuxième protéine soluble (20 à 25%) du lait bovin, est par ordre d'importance l' α - lactalbumine. Elle est présente dans le lait de tous les mammifères qui secrètent du lactose, puisque cette protéine est partie intégrante de l'enzyme de synthèse de lactose. Parmi les protéines solubles restantes (20 à 30% de cette fraction), certaines comme la sérumalbumine ont une faible valeur nutritionnelle ; d'autres comme les Immuno- globulines, et la lacto-ferine n'en ont pas du tout (*Alais et al, 1975*).
- **Caséine** : La caséine entière (grappe protéique qui précipite à pH = 4,6 à 20°C représente environ 80% des protéines totales du lait de vache. Les caséines sont des polypeptides phosphorés associés surtout à des constituants minéraux en particulier le calcium, mais aussi le phosphore et le magnésium (*Alais et al, 1975*).

3.3.3.2 Constituants mineurs :

- **Matières azotées non protéiques** : Chez la vache, l'azote non protéique est de faible quantité dans le lait (plus ou moins 5%) ; ceci serait justifié par l'urée du lait à niveau bas, et ceux de taurine et de carnitine sont faibles (*Rassin et al. 1978*).
- **Enzymes** : protéases, peptones, oxydases, lacto-peroxydases.
- **Protéines mineures (glycoprotéines)** : lacto-transferrine et protéines membranaires.

3.3.4 Glucides :

- **Les hydrates de carbone** : L'hydrate de carbone principal du lait est le lactose. C'est un disaccharide composé de glucose et de galactose. Il est le seul glucide libre du lait synthétisé par la glande mammaire au départ du glucose prélevé dans le sang. Le glucose et le galactose libre s'y trouvent en quantité minime (*Wattiaux, 1996*).

- **Le lactose** : Il est le constituant majeur de la matière sèche du lait. Sa teneur s'élève en moyenne à 50g/l de lait. Sa faible contribution à l'apport énergétique du lait (30%), ne fait pas de ce dernier un aliment équilibré en termes de répartition calorique. Sa saveur sucrée est faible (*Wattiaux, 1996*).

3.3.5 Substances salines

- **Sels majeurs** : surtout diététiques, le plus important est le calcium (rôle dans le caillage) et le phosphore.

- **Oligo-éléments** : le lait est pauvre en cuivre, manganèse, magnésium. Le sélénium, aluminium, bronze et zinc sont sous forme de complexe avec les protéines.

3.3.6 Pigments

Le β -carotène existe avec une teneur variable.

3.3.7 Les minéraux

Après évaporation de l'eau du lait et incinération du résidu solide, les cendres résiduelles contiennent les minéraux suivants : le chlore, le potassium, le calcium, le phosphore, le sodium, le soufre, le magnésium et de nombreux micros minéraux (*Wattiaux., 1996*). Ces derniers sont surtout constitués par le silicium et le zinc.

Tableau 5 : Teneurs en minéraux du lait de vache (Ennuyer et Laumonier, 2013).

Minéraux	Teneur dans le lait
Calcium	1,15-1,25 g/kg
Phosphore	0,75-1,08 g/kg
Potassium	1,15-1,50 g/kg
Magnésium	0,08-0,12 g/kg
Chlorure	1,06-1,15 g/kg
Soufre	300 mg/kg
Fer	0,3 mg/kg
Zinc	3,6 mg/kg
Sélénium	36 μ g/kg
Sodium	420-460 mg/kg

3.3.8 Enzymes

Avec plusieurs types d'origines diverses, les unes propres au lait, les autres élaborées par les micro-organismes présents dans celui-ci .On distingue :

-**Les hydrolases** : lipases, protéinases et phosphatases.

-**Enzymes d'oxydoréduction** : catalases et peroxydases. (*Wattiaux., 1996*).

3.3.9 Vitamines :

Le lait contient en concentration relativement élevée une grande variété de vitamines ou provitamines, aussi bien liposolubles (A, D, E, K) qu'hydrosolubles (B, C) ; ce qui justifie son emploi pour l'alimentation humaine.

On classe généralement les vitamines en deux grandes catégories:

- **Les vitamines hydrosolubles** : (vitamine de groupe B vitamine C) qui se trouvent dans la phase aqueuse (lait écrémé, lactosérum).

-**Les vitamines liposolubles** : (vitamines A, D, E, K) qui sont associées à la matière grasse. Toutes les vitamines connues sont présentes dans le lait de la vache. Les diverses techniques de traitement du lait peuvent en modifier sensiblement les taux surtout pour la vitamine C (*Gregory., 1975*).

Le tableau 06 montre les composants chimiques de lait et leurs variations d'une espèce à un autre.

Tableau 6 : constantes chimiques des différents laits de mammifères (*Berger et al, 2004*).

Teneurs	Lait de Vache	Lait de Chèvre	Lait de Brebis	Lait de jument	Lait de Femme
Matières sèche [g/kg]	127	134	173	103	125
Matières grasse [g/kg]	40	39	63	15	40
Matières sèche dégraissé [g/kg]	90	95	110	88	8.5
Protéines totales [g/kg]	33	37	53	22	11
Caséine [g/kg]	26	29	45	12	3.6
Protéines sériques [g/kg]	3.8	5.5	-	-	7.0
Azote non protéique [g/kg]	0.3	0.4	-	-	0.3
Lactose monohydrate [g/kg]	49	44	48	65	74
Cendres (à 550°C) [g/kg]	7	8	9	3.6	2.1
Sodium [g/kg]	480	420	300	-	160
Potassium [g/kg]	1570	1810	1820	640	530
Calcium [g/kg]	1200	1270	1830	1100	310
Magnésium [g/kg]	120	140	115	90	38
Phosphore [g/kg]	920	1090	1150	540	150
Chlorure [g/kg]	1020	1420	760	200	400

3.4. La qualité de lait

Les termes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments risquent parfois d'induire en erreur.

La sécurité sanitaire des aliments tient compte de tous les risques, chroniques ou aigus, susceptibles de rendre les aliments préjudiciables à la santé du consommateur. Cet impératif n'est pas négociable. La qualité désigne toutes les autres caractéristiques qui déterminent la valeur d'un produit pour le consommateur. Parmi celles-ci, figurent des caractéristiques négatives-telles que l'état de détérioration, la souillure, la décoloration, les odeurs que des caractéristiques positives telles que l'origine, la couleur, la saveur, la texture, ainsi que la méthode de traitement de l'aliment considéré. La distinction entre sécurité sanitaire et qualité a des implications pour l'action des pouvoirs publics et détermine la nature et la teneur du système de contrôle alimentaire le mieux adapté à des objectifs nationaux préalablement déterminés (FAO et OMS, 2012).

La notion de qualité du lait a évolué au cours des dernières décennies. Il s'agit d'un sujet complexe qui comporte divers facettes intimement liées les unes aux autres.

3.4.1 Notions relatives à la qualité

Intuitivement, la qualité correspond à « la valeur » d'une chose.

L'Agence Française de Normalisation (AFNOR) définit la qualité comme étant l'aptitude d'un produit à satisfaire ses utilisateurs.

L'ISO a mis une définition plus complète ainsi au sens de la norme ISO 8402 : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites de tous les utilisateurs (par exemple la sécurité).

En général, on définit la qualité d'un produit comme étant l'ensemble des caractéristiques lui permettant de satisfaire les besoins exprimés par les consommateurs. La qualité du lait et des produits laitiers qui en dérivent est un concept comportant plusieurs facettes. Celles dont nous entendons le plus souvent parler et sans contredit la qualité microbiologique qui est en lien direct avec l'innocuité du lait. Ce qui n'est pas surprenant puisqu'elle a généralement un impact direct et à très court terme sur la santé des consommateurs.

3.4.2 Les facteurs de la qualité du lait

Le tableau 07 résume les diverses facettes de la qualité du lait.

Tableau 7 : les diverses facettes de la qualité du lait (Grenon et al, 2004).

les aspects physiques	Point de congélation, masse volumique, couleur, séparation de gras, chaleur spécifique, viscosité...etc.
les aspects chimiques	pH, pouvoir tampon (acidité), antibiotique, composition en protéines, gras, lactose, minéraux...etc.
les aspects microbiologiques	Bactéries, cellules somatiques, virus...etc.
les propriétés conservation	Flore microbienne, enzymes, oxygène...etc.
P les propriétés F fonctionnelles	Stabilité à la chaleur, coagulation, présure, émulsification, foisonnement...etc.
Les propriétés biofonctionnelles	valeur nutritive (teneur en vitamines, minéraux, ALC, Oméga-3, probiotiques.. etc.); fermentations et hydrolyses enzymatiques (peptides bioactifs, lactose hydrolysé,... etc.).

3.4.3 Les composants de la qualité

La qualité est le résultat de la superposition et de l'union des quatre composantes essentielles suivantes

- La qualité sensorielle ou organoleptique et psychosensorielle ;
- La qualité nutritionnelle ;
- La qualité hygiénique ;
- La qualité marchande.

3.4.3.1 L'évaluation sensorielle

L'évaluation sensorielle, appelée aussi sensimétrie ou métrologie sensorielle, est un ensemble de techniques permettant de mesurer, objectivement, les perceptions sensorielles stimulées par un produit alimentaire. C'est une méthode qui fait appel à des sujets, recrutés selon des critères particuliers, pour décrire les caractéristiques sensorielles du produit étudié en utilisant les 5 sens humains : la vue, l'audition, l'odorat, le goût et le toucher.

Par « évaluation sensorielle », on entend l'examen des propriétés d'un produit par les organes des sens, (*Article 4 du règlement (CE) n° 273/2008 de la commission du 5 mars 2008*) portant modalités d'application du *règlement (CE) n° 1225/1999 du Conseil* en ce qui concerne les méthodes à utiliser pour l'analyse et l'évaluation de la qualité du lait et des produits laitiers.

- Caractéristiques sensorielles du lait

Les caractéristiques sensorielles ou organoleptiques et psychosensorielles du lait concernent les éléments suivants :

Couleur

Fraîchement extrait de la mamelle, le lait est un liquide blanc-jaunâtre ou blanc-mat, opaque à cause des micelles de caséine. Il peut être bleuté ou franchement jaunâtre quand il est riche en lactoflavine (*Ndiaye., 1991 et Sina., 1992*).

Odeur

Elle est faible en général et variable en fonction de l'alimentation de la femelle productrice, (*Ndiaye., 1991 et Sina., 1992*).

Saveur

Elle est douçâtre, légèrement sucrée en raison de la richesse du lait en lactose dont le pouvoir sucrant est inférieur à celui du saccharose (*Ndiaye., 1991 et Sina., 1992*).

Viscosité ou consistance

Le lait est de viscosité variable en fonction de l'espèce animale. Ainsi le lait des monogastriques (jument) est plus visqueux que celui des polygastriques (vache, bufflesse, brebis, chèvre). Dans la même espèce, le lait est d'autant plus visqueux qu'il contient plus de colostrum dont la présence en son sein le rend impropre à la consommation (*Ndiaye., 1991 et Sina., 1992*).

Propreté physique :

Le lait doit être propre, c'est-à-dire ne pas contenir d'éléments figurés (*Sina., 1992*). Son homogénéité n'est qu'apparente car laissé pendant une journée à la température ambiante, le lait présente trois couches distinctes : la crème résultant d'un rassemblement des globules gras, le caillé conséquence de l'activité microbienne et le sérum ou pâti lait (*Ndiaye., 1991*).

3.4.3.2 La qualité nutritionnelle

Selon (*Cisse., 1997*). Elle passe par la vérification des 3 caractéristiques suivantes :

- Taux de la matière grasse;
- Taux protéique;
- Densité.

Taux de la matière grasse

Le contrôle du taux de matière grasse a un intérêt technologique (écrémage et butyrication) intervenant le professionnel. Il permet aussi de détecter les fraudes (*Cisse., 1997*).

Taux protéique

Il influence sur le rendement fromager, Dans certains pays un bonus est donnée sur ce taux, (*Cisse, 1997*).

Densité

Sa contrôle permet de détecter la fraude la plus courante et la mieux connue : le mouillage. Le contrôle de cette composante a aussi un intérêt hygiénique surtout en milieu rural du fait de l'insalubrité de l'eau utilisé (*Cisse., 1997*).

3.4.3.3 La qualité hygiénique du lait

Cette qualité est évidemment importante en termes de santé du consommateur et de respect de la réglementation, mais, également pour les contraintes technologiques dont les besoins sont différents en fonction du produit final. Le fabricant de lait de consommation recherche un lait biologiquement stable alors que le fromager a besoin d'enzymes qui interviennent pendant l'affichage, (*Gillis., 1996*).

L'appréciation de la qualité hygiénique du lait s'effectue selon deux méthodes :

Méthodes indirects

- Test de la Réductase (bleu de méthylène) ;
- Test de la rézasurine ;
- Degré d'acidité du lait ;
- Activité de la catalase ;
- Test à l'alcool ;
- Test à l'ébullition ;
- Tes alcool-alizarine (Alizaroltest).

Méthodes directs

- Dénombrement des cellules du lait ;
- Contrôle du degré de chauffage (pasteurisation) ;
- Qualité microbiologique.

3.5 Les principaux dangers dans la filière laitière

3.5.1 Définition du danger

Selon l'article 03 du règlement (CE) n° 178/2002 du parlement européen et du conseil du 28 janvier 2002 : un danger est défini comme étant tout agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, ou un état de ces denrées alimentaires ou aliments pour animaux, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.

Selon une publication conjointe FAO/OMS un danger est tout agent biologique, chimique ou physique se présentant à l'état d'aliment pouvant causer un effet néfaste sur la santé.

4.5.2 Dangers liés à la consommation du lait :

Pour la sécurité alimentaire, nous distinguons 3 types de dangers, à savoir :

- Danger chimiques ;
- Danger physiques ;
- Danger (micro) biologiques.

Tableau 8 : dangers liés à la consommation du lait de vache (Pujol Duouy., 2004).

Dangers liés à la consommation du lait		
dangers chimiques	dangers physiques	dangers (micro) biologiques
présence de résidus de médicaments (anibiotiques, antiseptiques, pesticides,...), métaux lourds), dioxines et furanes.	présence de corps étranger (fil de fer, morceaux de bois, grains de sable,...)	présence de bactéries (brucelle, mycobactriumbovis,...), de champignons (aspergillus falvus, aspergillus versicoloret,..), de mycotoxines (aflatoxine,...).

Partie pratique

Matériel et méthodes

1 Matériels et méthodes

1.1 Situation géographique de la zone d'étude :

Le présent travail a été réalisé dans la région de Guelma, située au Nord-Est de l'Algérie à 60 kilomètres au Sud de la méditerranée et 279 mètres au niveau la mer.

La wilaya de Guelma est une wilaya montagneuse qui fait partie intégrante de la région du Tell.

1.1.1 Limites administratives

La wilaya de Guelma constitue un axe stratégique par sa situation géographique. Elle est limitrophe des wilayas suivantes :

- la wilaya d'Annaba.
- la wilaya d'Oum-El-Bouagui.
- la wilaya de Skikda.

1.1.2 Climat

Le territoire de la wilaya se caractérise par un climat doux et pluvieux en hiver et chaud en été avec une température qui varie de 4°C en hiver à plus de 35°C en été est en moyenne de 17.3°C.

1.2 Origine des animaux

Notre étude est effectuée sur la race bovine Algérienne: *la Brune d'Atlas*, élevées à Guelma au niveau de trois régions différentes: *Bouhamdane, Nadour et Ouedferagha*. L'effectif total été: 20 vaches autochtones de différent âge.

1.3 Matériels



Figure14 : flacons du lait récolté (photos personnelles)

Le lait est traité manuellement à partir de vaches saines aux différents stades de lactation, puis il est recueilli proprement dans des flacons de 500 ml, on a utilisé un flacon pour chaque vache, qui ont été ensuite étiquetés, portant identification de la vache, et placés dans une glacière, puis, acheminés au laboratoire d'analyse du lait au niveau de la Faculté de Sciences de la Nature et de la

Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université 08 Mai 45-Guelma où ils sont aussitôt analysés. Suivant l'objectif expérimental visé, le lait est destiné aux analyses physico-chimiques.

1.4 Appareillage et Méthodes de mesure

Appareillage utilisé au laboratoire de l'analyse du lait dans l'université, marque : Milkotronic Ltd.



Figure 15: Analyseur automatique Milkotronic Ltd du lait à ultrasons (photo personnelle)

1.4.1 Mode d'emploi de l'analyseur automatique du lait

L'appareil est doté d'une petite tasse en plastique qu'on doit remplir suffisamment, on la place ensuite à l'endroit de prise de la mesure. Il faut faire attention à ce que le tube d'admission soit plongé dans l'échantillon. La tasse est accrochée à sa position de prise grâce à la goupille en plastique placée à son bord inférieur.

1.4.2 Principaux paramètres mesurés

- Lipides
- Solides
- Densité
- Protéines
- Conductivité
- Mouillage
- Température
- pH
- Point de congélation
- Sels
- Lactose

1.4.3 Mesure de pH :

Le pH des différents échantillons a été mesuré en utilisant un pH-mètre *Hanna*, Avant d'être utilisé et tout en appliquant les instructions du fabricant, l'instrument a été étalonné avec deux différentes solutions tampons de pH connu (pH: 4 pour la première solution et pH: 7 pour la deuxième solution).



Figure 16 : PH-mètre Hanna (photo personnelle)

1.4.4 Mesure de l'acidité :

L'acidité des différents échantillons a été mesurée par titrage qui se fait par addition de solution alcaline en présence d'un indicateur coloré. Dans notre expérimentation on a utilisé comme solution alcaline la soude et comme indicateur la phénolphtaléine 1% qui vire de l'incolore en milieu acide au rose en milieu alcalin (à pH égal à 8.4).



Figure 17: préparation de Na-OH (photo personnelle)

La solution soude a été préparée par mélange de 4.44g de NaOH déshydraté avec un litre d'eau distillée. Alors que la solution phénolphtaléine 1% est préparée en mélangeant 1g de phénolphtaléine déshydratée avec 100ml de l'alcool 95°.

Dans un bécher sont mis 10ml de lait à analyser auquel 03 gouttes de phénolphtaléine 1% seront ajoutés. La lessive de soude contenue dans la burette suspendue à une potence est ajoutée ensuite au mélange précédent jusqu'au virage de celui-ci au rose la coloration doit persister au moins 10 secondes. La lecture de la chute de burette est faite. Le résultat peut être exprimé en Degré Dornic (°D) ou en grammes d'acide lactique par litre de lait.

1.5 Enquête :

Notre enquête est basé sur :

- La race;
- Couleur de robe ;
- Age ;
- Age à la première mise bas ;
- Numéro de lactation ;
- La période de lactation ;
- La Période de tarissement ;
- IV-V ;
- Prédisposition aux maladies métaboliques ;
- Prédisposition aux maladies de reproduction ;
- Les avortements ;
- L'alimentation ;
- L'hygiène de bâtiment.

1.6 But de l'étude

La vache autochtone à été négligée depuis plusieurs années à cause de sa capacité laitière moyenne. Cependant, nous pensons qu'elle mérite plus d'attention vue ses caractéristiques exceptionnelles de rusticité, sa petite taille qui lui permet de vivre dans les régions montagneuses, son adaptabilité...etc. L'objectif principal de ce travail est d'essayer de collecter des informations d'actualité sur la qualité biochimique du lait de vache autochtone dans la région de Guelma en vue de la comparée aux résultats obtenus dans d'autres travaux sur la même race et sur d'autres races afin de fournir, avec des travaux ultérieurs, une base de donnée qui sera utilisée pour l'amélioration qualitative du lait de la race locale.

1.7 Analyse statistique

Les résultats de cette étude ont été traités par **Excel** : Analyse des composants du lait, Moyennes, Pourcentage, Écart Type. ainsi de les présenter sur des graphes et Histogrammes.

Résultats et Discussion

1 Résultats et discussion :

Ce chapitre est consacré à la présentation des résultats issus de l'analyse ainsi qu'à leur discussion. A la fin, cette partie fera ressortir le maximum d'informations sur les caractéristiques physico-chimiques du lait de vache de la race locale Brune d'Atlas.

1.1 Résultats des enquêtes

Nous avons commencé notre travail par des enquêtes préliminaires (*annexes Tableau 1 et Tableau 2*). Dans plusieurs exploitations de la région afin de collecter quelques informations sur les vaches.

1.2 Résultats des analyses physico-chimiques des laits collectés

Les résultats des analyses physico-chimiques des laits collectés sont consignés au *Tableau 03 en annexes*.

1.3 Discussion

- **Extrait sec**

Les résultats de la détermination de matière sèche des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 18.

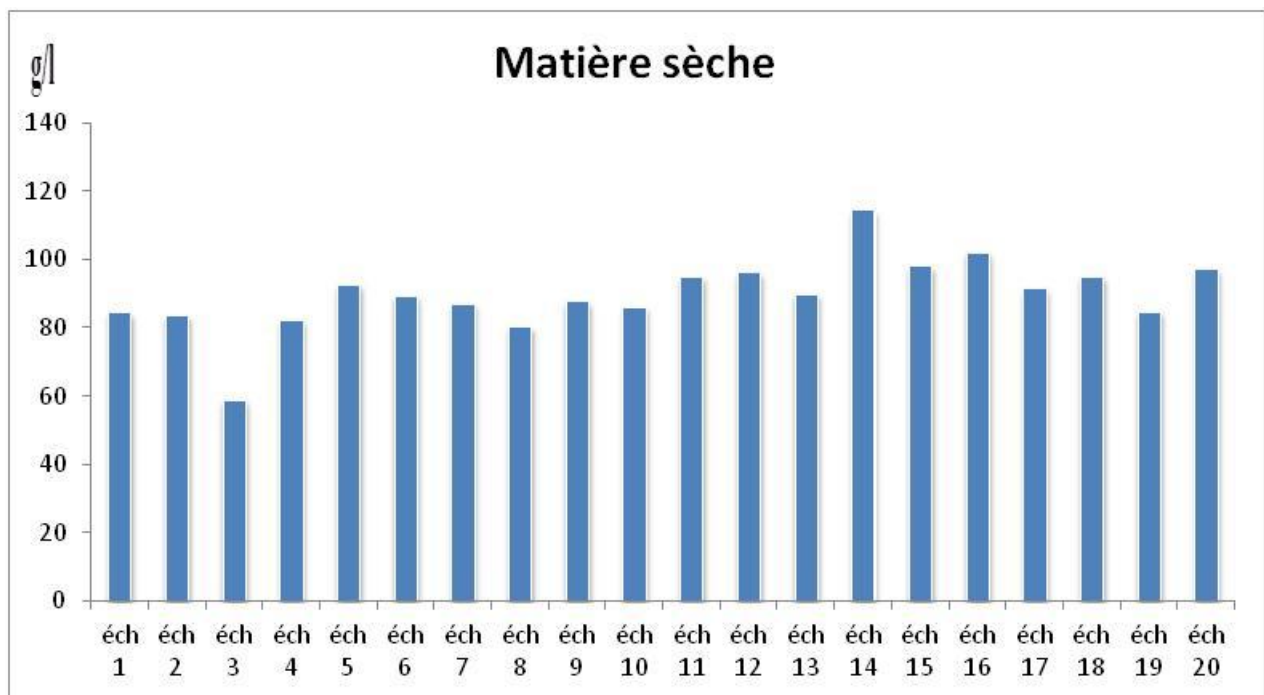


Figure 18 : Variation de la matière sèche pour les différents échantillons du lait cru analysés

L'extrait sec oscille entre 58.6g/l et 114.3 g/l avec une moyenne de 89.62g/l. Nos résultats (*Valeur moyenne*) sont faibles si on les compare avec ceux obtenus par *Labioui et al en 2009* (117.5g/l).

Tableau 9 : Valeurs de la matière sèche (solides)

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Solides	89,62	10,80	12,05	58,60	114,30

Cette différence de valeurs enregistrées peut dépendre de l'âge de la femelle, du numéro de lactation, du stade de lactation.

Selon (Preston ,1988), cela peut être dû à un déséquilibre dans l'alimentation du bétail, puisque les éléments qui composent le lait proviennent de l'alimentation, d'autre part le mouillage du lait réduit la teneur en extrait sec total, et dans notre étude le lait n'est pas mouillé ,Selon Coubronne et al, 1980, les rations peu énergétiques réduisent le taux d'extrait.

Selon (Robinson et al, 1973), le taux d'extrait sec varie selon le numéro de lactation, il diminue avec l'avancement de lactation.

- **Matière grasse**

Les résultats de la détermination de la matière grasse des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 19.

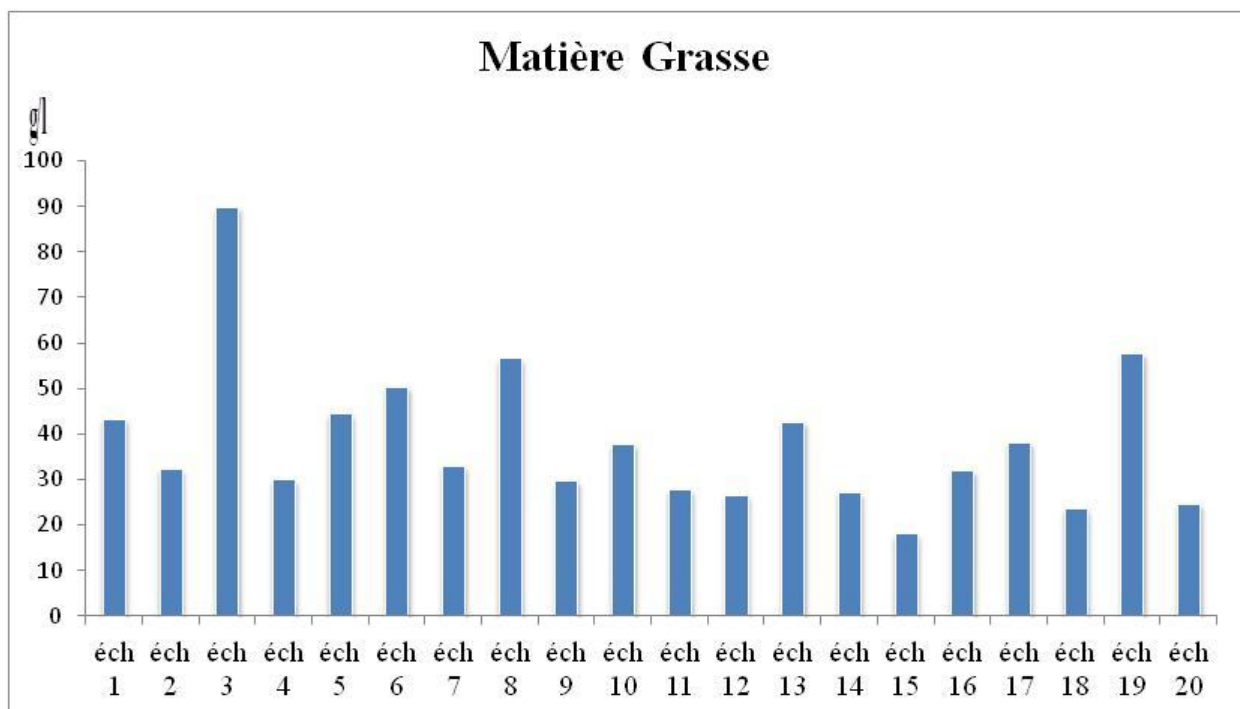


Figure 19 : Variation de la matière grasse pour les différents échantillons du lait cru analysés

La teneur moyenne en matière grasse est de 38.32g/l cette valeur est supérieure à celle obtenue par Labioui et al. en 2009 (31.4g/l). Selon les normes Algériennes le lait doit avoir

un taux minimal de matière grasse de 34g/l (*Article 8, les annexes*). Cette teneur moyenne en matière grasse est proche à 40.17g/l avancé par (*Benyounes et al, 2013*) dans la région de Guelma sur différents races et âges.

Tableau 10 : Valeurs de la matière grasse

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Lipides	38,32	16,29	42,50	18,10	89,90

La variabilité de la teneur en matière grasse dépend de plusieurs facteurs tels que les conditions climatiques, le stade de lactation et l'alimentation (*Labioui et al., 2009*).

La teneur en MG est différente entre les vaches en début et en fin de lactation .Elle est inférieure chez les vaches en début de lactation comparativement aux vaches en fin de lactation.

Les teneurs du lait en matières grasses évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite (*Belhadi et Amrane , 2011*). *Pollott (2004)* a rapporté que le taux de sécrétion des lipides est le plus variable au cours de lactation et augmente de 1 à 10g/l entre le début et la fin de traite. Selon *coulén et holden (1991)*, il est bien corrélé avec celui des protéines. Selon (*Relquin, 1997*), les acides gras composés de la matière grasse proviennent directement des acides gras véhiculés dans le plasma sous forme d'acides gras non estérifiés (AGNE) et de triglycérides des VLDL.

Selon *Srairi et al., (2006)*, le taux butyreux semble le plus variable des caractéristiques physico-chimiques du lait à l'égard de sa très forte corrélation à la teneur en fourrages et à la nature des fibres des concentrés utilisés dans les rations pour vaches laitières. Une alimentation riche en cellulose à l'origine d'acide acétique favorise l'augmentation du taux butyreux. Il faut se rappeler que des fluctuations notables subsistent pour les laits individuels qui sont sous la dépendance de facteurs d'ordre génétique (race), physiologique (nombre de vêlage, époque de lactation, moment de la traite), zootechnique (mode de traite, type d'aliments fournis à la vache) et pathologique (état de santé de la vache laitière) tandis que les laits de grand mélange, l'action de ces facteurs est atténuée (*Luquet, 1985*).

- **Densité**

Les résultats de la détermination de la densité des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 20.

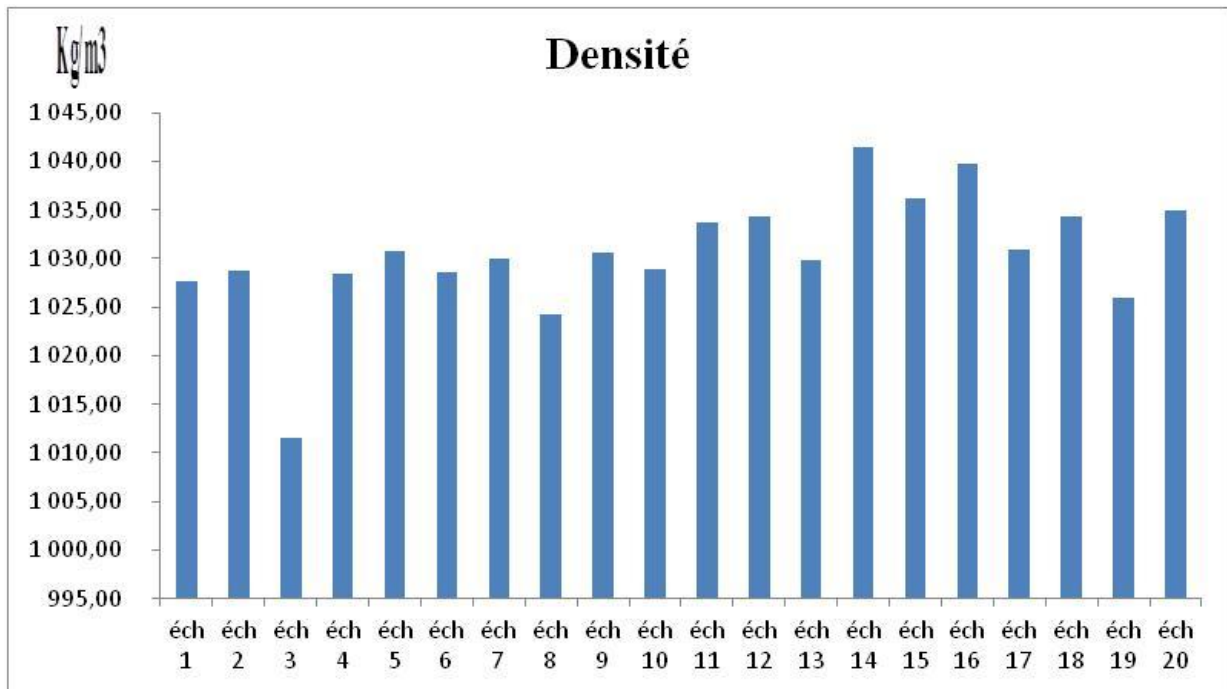


Figure 20 : Variation de la densité pour les différents échantillons du lait cru analysés

La densité du lait dépend en dehors de toute intervention de l’homme (mouillage, écrémage) de la teneur en matière sèche, en matière grasse, de l’augmentation de température et des disponibilités alimentaires (Labioui et al., 2009).

Selon leurs densités, les échantillons du lait peuvent être classés de la manière suivante, (Bonfoh., et al, 2002) :

- Laits mouillés (dilués) : si la densité est inférieure à 1028 kg/m³ ;
- Laits normaux : si la densité est comprise entre 1028kg/m³ et 1032 kg/m³ ;
- Laits écrémés : si la densité est supérieure 1032kg/m³.

Cependant le lait écrémé peut avoir une densité normale (Cisse S.A, 1997).

Tableau 11 : Valeurs de la densité.

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Densité	1030,5	62,4	6,1	1011,5	1041,5

La densité moyenne enregistrée dans le lait des groupes suivis dans cette étude ne répondent pas aux normes citées par Alais (1984) (1028-1033). Les résultats enregistrés montrent la présence de 20% des échantillons de lait avec une densité inférieure à 1028, 45% d’échantillons de lait avec une densité comprise entre 1028 et 1032 et 30% avec une densité supérieure à 1033. La différence entre les valeurs de densité enregistrée s’explique par la richesse du lait en matière grasse et augmente avec l’avancement de l’âge et le numéro de lactation.

- **Taux protéiques**

Les résultats de la détermination de taux protéiques des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 21.

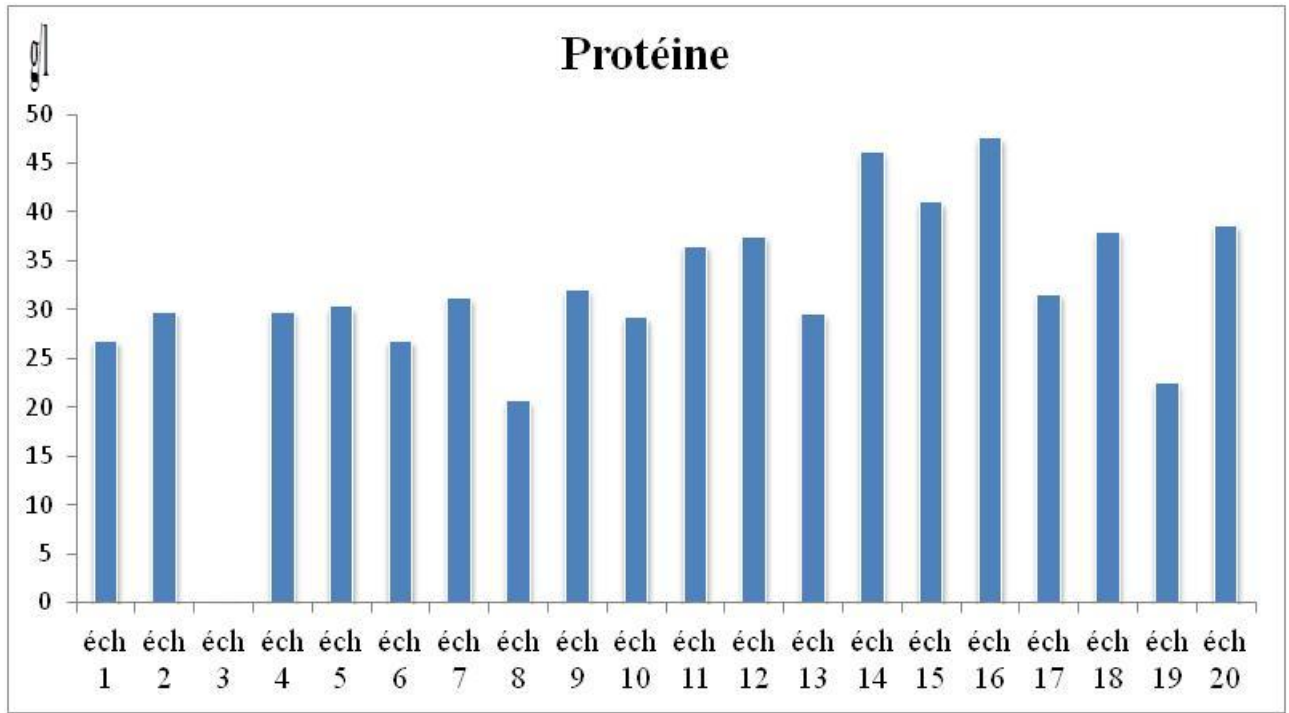


Figure 21: Variation de taux de protéine pour les différents échantillons du lait cru analysés

La valeur de la protéine enregistrée du lait dépend en dehors de toute intervention, de la saison (jour court et long), et des disponibilités alimentaires d’après *Irna et Ileb 1988*.

Tableau 12 : Valeurs de protéine.

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Protéine	31,28	10,15	32,46	0,10	47,60

La teneur moyenne en protéine est de 31.28% cette valeur est inférieure de celle obtenus par *Alves de Oliveira, 2006* (35g/l). Mais reste proche de la moyenne de 33.2g/l dans les résultats de (*Benyounes et al., 2013*) dans la région de Guelma.

La teneur protéique, varie en fonction des stades de lactation (*Chethouna, 2011*). Selon Kamoun (1995) les 2 premiers mois de lactation se caractérisent par une diminution des taux protéiniques du lait de vache. Cela explique la variation du taux de protéine totale du lait de vaches en début et en fin de lactation.

Medjour (2014) a montré qu'un régime alimentaire basé sur l'herbe entraîne la baisse des taux de protéines et de matières grasses du lait.

- **Lactose :**

Les résultats de la détermination de lactose des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 22.

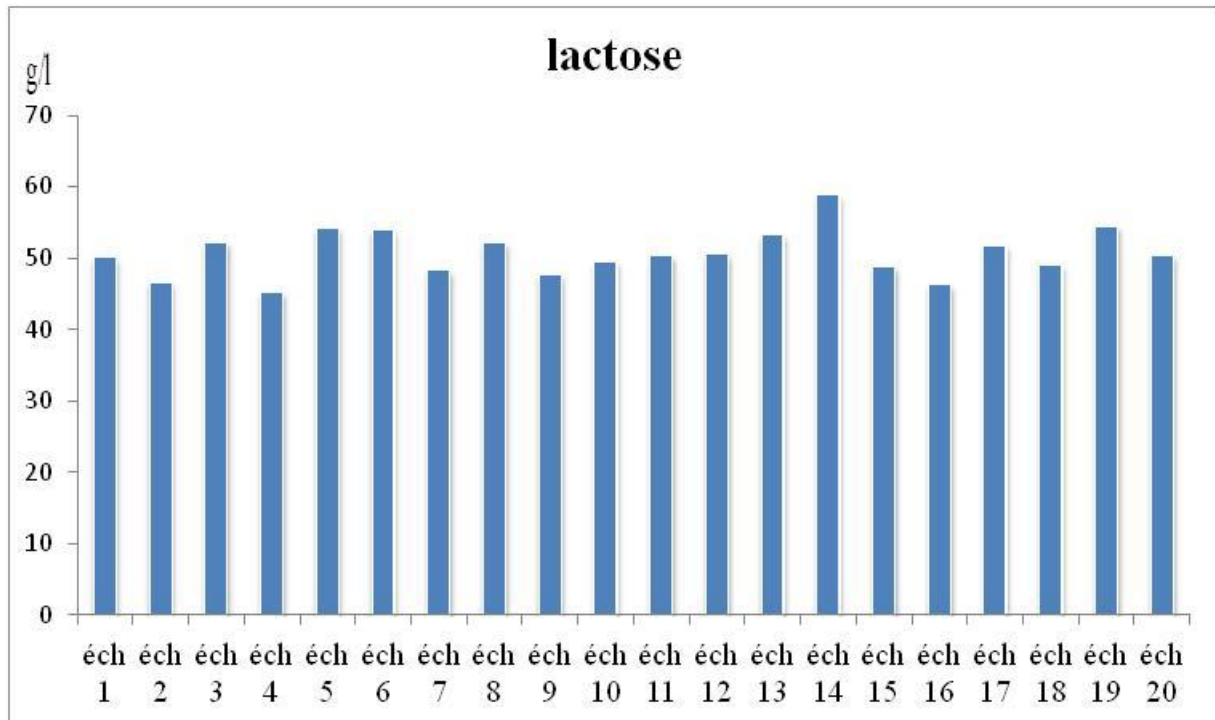


Figure 22 : Variation de lactose pour les différents échantillons du lait cru analysés

Tableau 13 : Valeurs de lactose.

Variable	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Lactose	50,680	3,285	6,48	45,200	58,800

Pour le lactose, on peut constater qu'il y a un effet du stade de lactation sur ce dernier, La teneur moyenne en lactose est de 50.68g/l cette valeur est très proche des normes citées par Veisseyre,(1966) qui obtient une valeur de 50g/l . Mais reste supérieur à 43.35g/l avancé par (Benyounes et al, 2013) dans la région de Guelma sur lait de collecte des différentes vaches.

Wattiaux (1996) a attribué la quantité de lactose synthétisé par la glande mammaire à la quantité du glucose produite à partir de l'acide propionique. Ce dernier est influencé par l'apport énergétique. Cela pourrait permettre de conclure qu'une faible valeur en lactose serait

liée au déficit énergétique. Alors on peut dire d'après les résultats obtenus que l'alimentation des vaches en début et en fin de lactation soit équilibrée.

Selon Gautier 1984, le lactose est le constituant du lait le plus rapidement attaqué par l'action microbienne qui le transforme en acide lactique et autres acides, contrairement à la matière grasse qui s'altère plus lentement. Mais, le plus important facteur de variation est l'infection de la mamelle qui réduit la sécrétion du lactose.

- **Sels minéraux :**

Les résultats de la détermination de taux des sels minéraux des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 23.

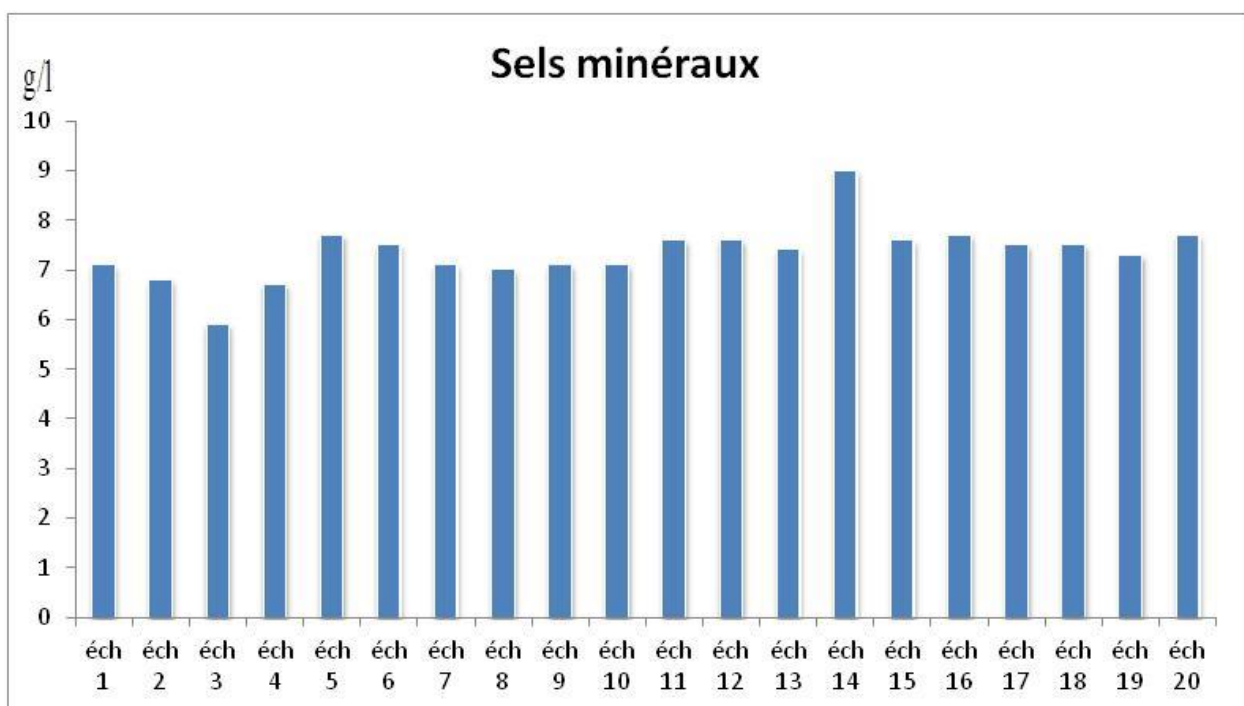


Figure 23: Variation de taux de sels minéraux pour les différents échantillons du lait cru analysés

La composition du lait en minéraux peut varier avec le stade de lactation, après une diminution brutale pendant les premiers jours suivants le vêlage.

Tableau 14 : Valeur des sels minéraux.

Variable	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Sels	7,345	0,587	7,99	5,900	9

La teneur des sels minéraux obtenus est comprise entre 5.9g/l et 9 g/l avec une moyenne de 7.345g/l.

Les matières minérales sont représentées dans le lait à une proportion variant de 8 à 12 g/l. C'est une fraction mineure par rapport aux lipides, glucides et protides, mais leur importance est considérable. Les matières salines les plus importantes sont les citrates, le calcium, le phosphore et les chlorures. Les chlorures constituent la partie la plus importante des sels solubles dissociés et représentent 1,5 à 2 grammes par litre dans le lait de vache (Alais, 1984).

- **PH :**

Les résultats de la détermination de PH des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 24.

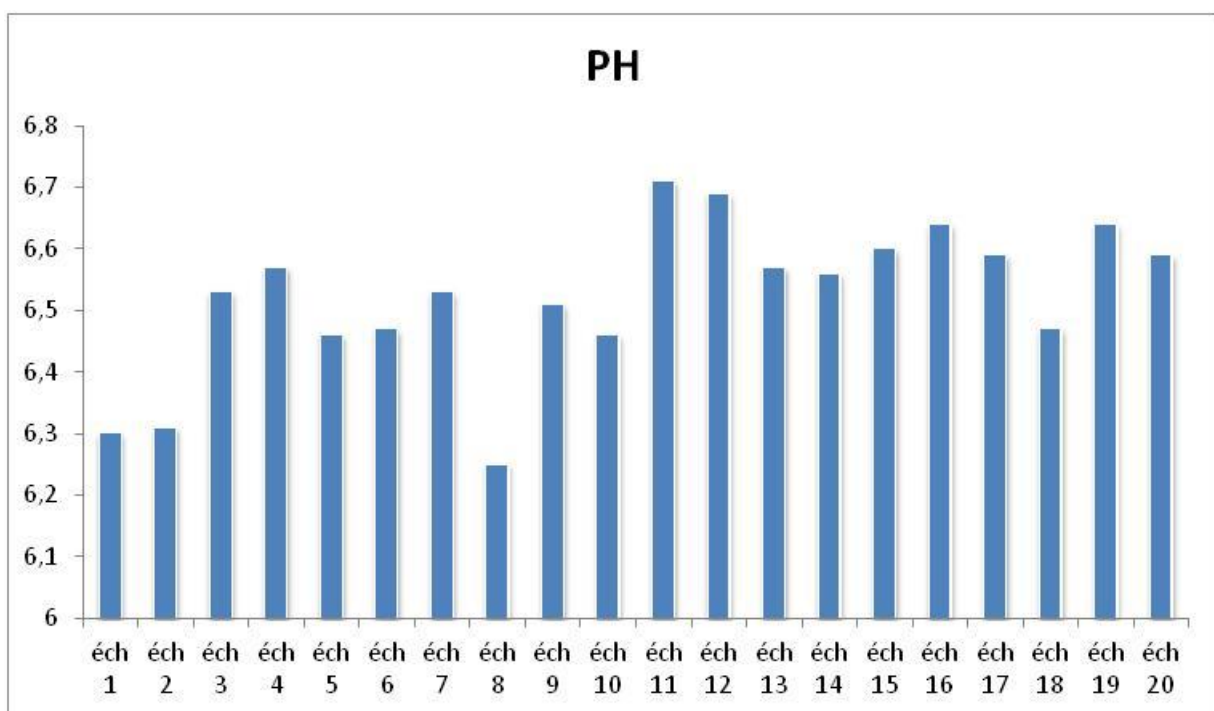


Figure 24: Variation de PH pour les différents échantillons du lait cru analysés

Tableau 15 : Valeurs de Ph.

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
PH	6,5225	1,245	1,91	6,2500	6,7100

Le PH d'un lait normal de vache est compris entre 6.5 et 6.7 (Hanzen., 2010) dans les normes Belgeoises, Nos résultats ont montrées un pH compris entre 6.25 et 6.71 avec une Moyenne de 6.52.

Le lait de la vache à l'état frais a un pH compris entre 6.6 et 6.8. Ces valeurs peuvent être modifiées considérablement par les infections microbiennes; les formes aiguës vers l'acidification et les formes chroniques vers l'alcalinisation (Araba., 2006). Il s'agit d'un important paramètre qui détermine la destination ultérieure de ce dernier c'est-à-dire son aptitude à la transformation.

Selon Alias (1984), le PH n'est pas une valeur constante et peut varier selon le cycle de lactation et sous l'influence de l'alimentation. Dans le cas où le PH est inférieur à la norme cela indique une acidification du lait, qui peut être due à un stockage inadéquat (Diao, 2000).

- **Température d'arrivé du lait :**

Les résultats de la détermination de température des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 25.

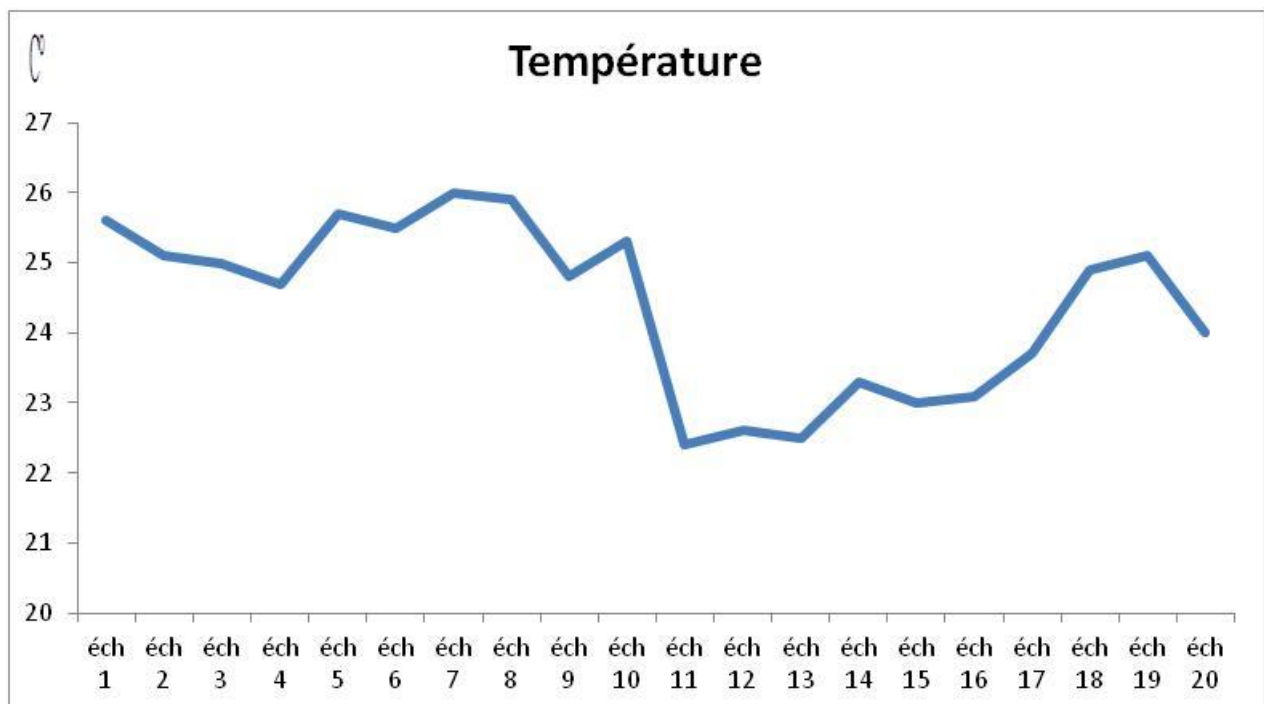


Figure 25: Variation de température pour les différents échantillons du lait cru analysés

Le lait arrive au laboratoire à une température variant de 22.4° à 26°C avec une moyenne de 24.41 °C, cette variabilité pourrait être due à plusieurs raisons dont les plus probables:

- Flacons utilisées pour la collecte.
- Durée de transport longue (encombrement de la route ou grande distance séparant les lieux de collecte et le laboratoire) ;
- Lait du trait du matin.

La valeur moyenne de la température d'arrivée du lait qu'on a obtenu dans notre étude est nettement inférieure par rapport à celle obtenue par *Cisse en 1997*, (24.41°C contre 30.2°C).

Tableau 16 : Valeurs de température

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Température	24,410	1,217	4,99	22,400	26,000

Selon les articles 09 et 10 de l'arrêté interministériel du 29 safar 1414 correspondant au 18 aout 1993 relatif aux spécification et à la présentation de certains lait de consommation, *Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire* (voir Annexe) :

- Le lait doit être conservé immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à six (06) degrés Celsius, ce qui n'est pas le cas dans notre étude pour la plupart des collecteurs, mise a part si la traite a été faite le matin (la chute de la température demande du temps).

- le délai entre la traite et la délivrance du lait aux entreprises laitières, est fixé a quarante-huit (48) heures au maximum ;

Le lait doit être transporté sous régime de froid afin d'éviter tout augmentation de l'acidité liée à une pullulation microbienne.

- **Point de congélation :**

Les résultats de la détermination de point de congélation des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 26.

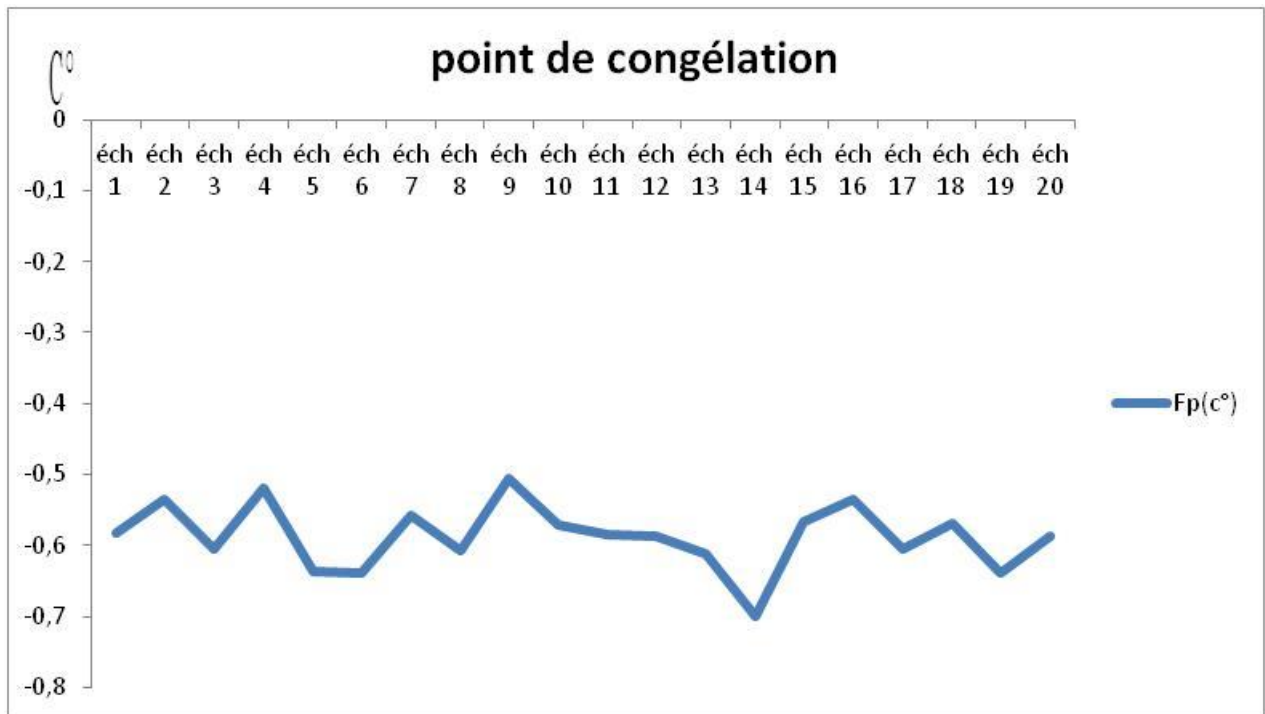


Figure 26: Variation de point de congélation pour les différents échantillons du lait cru analysés

La valeur du point de congélation est comprise entre -0.70°C et -0.50°C avec une moyenne de -0.58°C , Cette dernière semble être proche avec -0.50°C obtenus par (Benyounes et al., 2013).

Tableau 17: Valeurs de point de congélation.

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Point de congélation	-0,5874	0,0464	-7,89	-0,7010	-0,5050

Selon *Amariglio*, le point de congélation n'est pas une valeur constante, la moyenne se situe à $-0,55^{\circ}\text{C}$, mais il faut tenir compte des légères fluctuations dues aux variations saisonnières, à la race de la vache, à la région de production, etc.

Et selon *Alais*, l'acidification du lait ou l'addition de sels minéraux abaisse le point de congélation. Cependant, l'amplitude des variations est faible dans une même espèce. Les variations extrêmes sont, comprises entre $-0,55$ et $-0,575$ (moyenne $-0,55^{\circ}\text{C}$), quelle que soit la période de lactation.

Le mouillage par addition d'eau provoque une augmentation du point de congélation (compris entre 0°C et $-0,53^{\circ}\text{C}$). Toutefois, le mouillage par addition de lactosérum ne le modifie pas.

- **Mouillage :**

Nous avons noté l'absence d'eau dans tous les échantillons de lait prélevés.

Tableau 18 : Valeurs d'ajout d'eau.

Paramètre	Moyenne	StDev	CoefVar	Minimum	Maximum
Mouillage	0,000000	0,000000	*	0,000000	0,000000

Le mouillage consiste à ajouter au lait des liquides ou des substances diverses (eau, lactosérum, conservateur) dans le but d'augmenter le volume de lait mis en vente ou d'améliorer sa qualité microbiologique.

Le mouillage le plus fréquent est l'addition d'une substance sans valeur comme l'eau qui modifie la composition originelle du lait.

Le mouillage abaisse naturellement la teneur du lait en ses divers constituants. La densité, la matière sèche dégraissée diminuant ainsi que le point de congélation qui se rapproche de celui de l'eau pure. (*Alais, 1984*).

Cette constante caractérise l'équilibre osmotique qui existe toujours chez l'animal, entre le lait et le sérum sanguin. Parmi les molécules dissoutes dans la phase aqueuse du lait, ce sont le lactose et les chlorures qui conditionnent essentiellement la pression osmotique.

Toute élévation de 0,005°C équivaut à un mouillage de 1% (journal officiel de la république française 1985). Autrement dit, une variation de 0,01 degré correspond sensiblement à l'addition de 2% d'eau.

Conclusion

Conclusion

La vache autochtone a été négligée depuis plusieurs années à cause de sa capacité laitière moyenne. Cependant, nous pensons qu'elle mérite plus d'attention vue ses caractéristiques exceptionnelles de rusticité, sa petite taille qui lui permet de vivre dans les régions montagneuses, son adaptabilité...etc. L'objectif principal de ce travail est d'essayer de collecter des informations d'actualité sur la qualité biochimique du lait de vache autochtone dans la région de Guelma en vue de la comparée aux résultats obtenus dans d'autres travaux sur la même race et sur d'autres races afin de fournir, avec des travaux ultérieurs, une base de donnée qui sera utilisée pour l'amélioration qualitative du lait de la race locale.

La production laitière a connu globalement un saut appréciable en dépit des périodes de turbulences climatiques, notamment, qui a sévi dans la plupart des régions de l'Algérie. C'est le résultat d'efforts déployés par les pouvoirs publics par la mise en place des programmes incitateurs au développement de ce secteur.

Cependant au regard du lait commercialisé, la part du lait cru reste assez faible ne dépassant pas les 30%. Cette situation de manque trouve souvent comme alibi le bovin local de par son nombre important, mais non productif en lait.

Cette étude a touchée des vaches locales vivant dans différentes conditions d'élevage, à différents âges, à différents stades de lactation et à différents numéros de lactation. Les paramètres physico-chimiques des échantillons de lait analysés ainsi que la production laitière sont montré un degré très varié d'influence vis-à-vis : l'âge, le stade de lactation et le numéro de lactation.

Nos analyses ont portées sur la détermination de l'extrait sec total, la matière grasse, le taux protéique, le lactose, pH, point de congélation, température, et mouillage.

Au total, 20 échantillons ont été analysés et pour chacun, une analyse complète a été effectuée.

Ces études ont données les résultats suivants :

Tous les échantillons ayant respectivement une teneur en normes en lactose, densité, température, point de congélation.

9/20 des échantillons ont une teneur en matière grasse supérieure à la norme définie par Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993.

18/20 des échantillons ont une teneur en extrait sec total inférieure à la norme obtenus par Labioui et al en 2009.

15/20 des échantillons ont une teneur en protéine inférieure à les normes obtenus par Alves de Oleveira, 2006.

Toute cette diminution peut être due à l'alimentation qui est basé seulement sur l'herbe.

Aussi, la mise dans des conditions meilleures d'environnement, l'amélioration de la quantité et de la qualité du lait est très probable, car il est très difficile de parler d'amélioration de la production laitière en population bovine locale si les conditions de milieu et surtout d'alimentation ne sont pas améliorées.

En fin nous espérons avoir contribué à déceler les potentialités de la vache locale. Ainsi les paramètres physico-chimiques de leur lait.

Afin d'améliorer la production laitière de la race locale, il serait souhaitable d'améliorer :

- Les conditions d'élevage et de la traite.
- L'hygiène des locaux et l'alimentation des animaux pour diminué les maladies.
- Donné l'importance nécessaire pour les éleveurs et pour ce secteur.

Bibliographie

A

Abdeldjalil M.ch. 2005. Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevage de vaches laitières. *Mémoire du diplôme de magister en pathologie des ruminants. Université de Constantine 150p.*

Aissaoui S. 2009. La filière agroalimentaire en algérie. *www.ubifrance .fr*

Alais .1984. Science du lait : principes et techniques laitiers. *4ème éd, Paris: édition sepaic 1984,814 p*

Amellal.R. 1995. La filière lait en algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. *Options méditerranéennes, sérié. B/n°14,1995 – les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Pages de 229-238.*

Anaflous S. 2010. Effet du pays d'origine sur les performances zootechniques des vaches de race holstein, mémoire d'ingénieur, *Institut agronomique et vétérinaire hassan ii rabat, 60p.*

Araba A. 2006. Conduite alimentation de la vache laitière. Transfert de technologie en agriculture. *Bulletin mensuel d'information et de liaison du pnnta n°142 vache laitière.*

Asseu Ck .2010. Évaluation du degré d'acceptation de l'insémination artificielle bovine à kaolack au sénégâl. *Thèse de médecine vétérinaire, école inter-états des sciences et médecine vétérinaires de dakar, université cheick anta diop de dakar, dakar, sénégâl, p.92.*

B

Bar-anan R., et Geniza. 1981. The effects of lactation, pregnancy and calendar month on milk records. *Anim. prod., 33, 281-290.*

Belhadi N. 2011. Effets des facteurs d'élevage sur la production et la qualité du lait de vache en régions montagneuses. *Mémoire de magister en agronomie, spécialité: productions animales : option: alimentation animale et produits animaux, 83p.*

Bencharif A. 2001. Stratégies des acteurs des filières lait en algérie : état des lieux et problématiques.in: les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. *Options méditerranéennes, série b32/25-45.*

Bendiab N et Dekhili M. 2011. Typologie de la conduite des élevages bovins laitiers dans la région de setif. *Faculté des sciences et de la nature, département d'agronomie. université ferhat abbas de setif agriculture n°2, p3.*

Bonfoh B, Fokou G, Ould taleb M, Fané A, Woïrin D, Laimaïbao N, Zinsstag J. 2007 Dynamiques des systèmes de production laitière, risques et transformations socioéconomiques au mali. *rev. elev. méd. vêt. pays trop. 60 (1-4) : 67-76.*

Boujenane. 2010. La courbe de lactation des vaches laitières et ses utilisations. *Institut agronomique et vétérinaire hassan ii l'espace vétérinaire n°92 mai juin 2010.*

Brocard. 2007. Relation entre production et fertilité chez la vache laitière. *Station de génétique quantitative et qualitative et appliquée. inra. 213, 15-23.*

C

Cauty I., Perreau J.m. 2003. La conduite du troupeau laitier. *ed. france agricole. Paris. 278p.*

Chethouna F. 2011. Étude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologiques du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru, *Université kasdi merbah ouargla, thèse de magister en biologie, 67 p.*

Cisse S.a .1997. Contribution à l'étude de la pasteurisation de lait, faisabilité technique et contrôle de qualité dans la région de kolda. *Thèse de docteur vétérinaire, td97-9. ecole inter _ états des sciences et médecines vétérinaires. Université cheikh anta diop-dakar*

Codex alimentarius. Code d'usages en matière d'hygiène pour le lait et les produits laitiers,

Coulon.1985. Production laitière en zone de montagne : effets pluriannuels du type de ration hivernale et du niveau de complémentation. *Bull. tech. crzv theix, inra, 61: 31-48.*

Coulen et Holden. 1991. Maitrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. *Inra prod. anim., 4 (5).pp: 361-367.*

Cauty et Perreau. 2009. Conduite du troupeau bovin laitier. Production, qualité rentabilité. *2ème édition france agricole. 334p.*

D

Deceanet. 1965. Phase ascendante de la courbe de lactation chez la vache laitière. *ann, zootech, 14(2),135-143.*

Delouis et Richard P. 1991. La lactation. p 487-514. in reproduction chez les mammifères et l'homme. thibault c. levasseur m-c. *inra, paris, 1991. 767 pages*

Diao M. 2000. La qualité du lait et produits laitiers. *Institut sénégalais de recherches agricoles. édition gret/ enda-eraf dakar. pp :1-7.*

F

FAO oms 2012. Perspectives de l'alimentation analyse des marchés mandions. *FAO, mai 2012 issn 1560-8182*

Feliachi 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales. *Algérie commission nationale angr, 2003.*

France / ministere de l'agriculture. Hygiène alimentaire - lait et produits laitiers, *Journal officiel de la république française 1985, n° 1408, vi, 319 p.*

G

Gautier A.1961. Fiches techniques d'analyse bromatologique. *Paris, société d'éd d'enseignement supérieur, 1961 (viii), 395 p.*

Gillis 1996. Spécification technique de l'achat public laits et produits laitiers groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition, ministère de l'économie de l'industrie et de l'emploi. *france 2009.*

Grenon et al 2004. Lait de qualité symposium sur les bovins laitiers (jeudi 21 octobre 2004). *Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du québec 33 page.*

H

Hanzen Ch. 2010. Lait et production laitière. p. 42.

Hanzen. 2008. Physiologie de la glande mammaire et du trayon de la vache laitière. *Faculté de médecine vétérinaire, service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs, université de liège ,49p.*

I

Inra. 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. *Ed. jarrige, inra, paris. pp : 29- 56.*

Itelv. 2012. Dynamiques de développement de la filière lait en algérie. *Bulletin infos élevage, n° 6.*

K

Kacimi el hassani S. 2013. Dépendance alimentaire en algérie: importance de lait en poudre versus production locale, quelle évolution. *Mediterranean journal of social sciences, mcser publishing, rome-italy, volume 4 no, pp 11.*

Kali S. Benidin M. Ait kaci K et al 2011. Situation de la filière lait en Algérie. *Approche analytique d'amont en aval live stock research for rural développement* <http://www.lrrd.org/lrrd23/8/kali23179.htm>.

Keown J.f., Everett R. w., Empet N.b et Wadell Ch. 1986. Lactation curves. *j.dairy sci., 69 n03, p.p. 769-781.*

Khellaf et Chennouf . 2006. Effet de l'alimentation sur la production laitière (quantité et qualité) : cas de la wilaya de blida. *Mémoire. doc. vét., université de blida,69p.*

Kirat S.2007. Les conditions d'émergence d'un système d'élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l'exploitation agricole et la filière des viandes rouges bovines - cas de la wilaya de jijel en algérie. *Mémoire de master, institut agronomique méditerranéen de montpellier, 2007.*

L

Labioui h., Laarousi E., Benzakour A., El yachioui M., Berny E. et Ouhssine M. 2009. Étude physico-chimique et microbiologique de laits crus. *Bull. soc. pharm. bordeaux, 2009, 148. pp: 7-16.*

Landais. 1989. Caractérisation de la pathologie de la vache à l'échelle de la lactation. Principaux facteurs de variation et typologie des profils pathologiques de lactation.

Luquet Fm. 1985. Laits et produits laitiers - vache, brebis, chèvre. *Tome 1 : les laits de la mamelle à la laiterie. tec et doc., coll. staa, lavoisier, paris.334p*

M

Madr.2009. Ministère de l'agriculture et du développement rural, communication sur le développement de la production laitière.

Makhlouf M. 2015. Performance de la filière locale par le renforcement de la coordination contractuelle entre les acteurs. Cas de la wilaya de tizi-ouzou-algérie. *Thèse doctorat en agronomie. Université de tizi-ouzou, 266p.*

Mathieu. 1998. École nationale des industries du lait et des viandes de la roche-sur-foron. Initiation à la physico-chimie du lait. *Édition. Tec et doc. lavoisier, paris. pp : 12-210.*

Meyer et Denis. 1999. Élevage de la vache laitière en zone tropicale. *Ed: cirad, 314 p.milk production traits of pingauet cattle in austria. i. non geneticfactors. j. anim. breed. genet 106. 423, 198.*

N

Ndiaye M .1991.Contribution a l'étude comparée de la qualité microbiologique des laits crus _ laits caillés et laits en poudre _ laits callés commercialisés dans la région de dakar _ senigar. *Thèse de docteur vétérinaire (diplôme d'état).ecole inter _ états des sciences et médecines vétérinaires (e i s m v) université cheikh anta diop de dakar.*

P

Perreau J.m. 2014. Conduire son troupeau de vaches laitières. *Editions france agricole, paris, 403p.*

Polaris . 2009. La faune & la flore berbère. *Jskabylie.org.2009.*

Pollott G.e. 2004. Deconstructing milk yield and composition during lactation using biologically based lactation models *J. dairy sci. 87, 2375-2387*

Pujol dupuy. C. 2004. Accidents alimentaires d'origine bactérienne liées à la consommation de laits et produits laitiers. *Thèse de docteur vétérinaire, 2004. ecole national vétérinaire de lyon, france.*

Preston .1988. Développement des systèmes de production laitière sous les tropiques. *cta publ. pp : 71.*

R

Robinson K.k. 2002. Dairy microbiology handbook. the microbiology of milk and milk products. third edition. *Edition john wiley and sons, inc. new york.780p.*

Rulquin H. 1997. Régulation de la synthèse et de la sécrétion des constituants du lait chez les ruminants. *Inra. Station de recherches sur la vache laitise. 35590 saint gilles, france, 4, 327 – 338*

S

Sina L. 1992.Contrôle de qualité du lait et de produits laitiers fabriqué par la soca. thèse de docteur vétérinaire (diplôme d'état) 1992. *Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaire (e.i.s.m.v) université chikh anta diop de daker*

Srairi M.t., Hasni Alaoui i., Hamama A. et Faye B. 2005. Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables suburbaines au maroc. *Revue méd. vét.* 156 (3).pp: 155-162.

W

Wattiaux M.a 1996. dairy essentials: lactation and milking. *1st edition. The babcock publications, university of wisconsin-madison, 73-100pp*

Wolter R. 1981. Alimentation de la vache laitière. *1ère édition : paris, francefranceagricole. 118 p.*

Wolter R. 1997. Alimentation de la vache laitière. 3ème édition. editions france agricole. paris. 273p.

Annexes

Tableau1 : résultats des enquêtes des laits des vaches (région Bouhamdane).

La vache	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
Couleur de robe	Brun	Grise	Rouge	Noir	Grise	Blanc	Blanc	Grise	Rouge	Grise
Age	5ans et 6 mois	6 ans	7 ans	5 ans	5 ans	5 ans	5ans et 5 mois	4 ans et 5 mois	7 ans	5 ans et qlq mois
Age a la 1 ^{ère} mise bas	3 ans	2 ans	1 an et 9 mois	1 an et qlq mois	2 ans	2 ans	2 ans	2 ans et qlq mois	1 an et qlq mois	1 an et 8 mois
Numéro de lactation	3 ^{ème}	3 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}	3 ^{ème}	3 ^{ème}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	3 ^{ème}
La période de lactation	2 mois	3 mois	2 mois	20 jours de	4 mois	4 mois	5 mois	5 mois	3 mois	4 mois
La Période de tarissement	3-4 mois	4-5 mois	3- mois	1 mois et 10 jours	Plus de 3 mois	Plus de 3 mois	4 mois	4 mois	6-7 mois	1 mois et 10 jours
Iv-v	13 mois	14-15 mois	12 mois	12 mois	13 mois	13 mois	13 mois	13 mois	14-16 mois	13 mois
Prédisposition aux maladies métaboliques	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé	Rien à Signalé
Prédisposition aux maladies de reproduction	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Signalé	Rien à signalé
Les avortements	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé
L'alimentation	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe
L'hygiène de bâtiment	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état

Tableau 2: résultats des enquêtes du laits des vaches (région Bouchegouf : Nador et Oued Feragha) .

La vache	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20
Couleur de robe	Rouge	Rouge	Blanc	Grise	Noir	Blanche	Blanche	Rouge	Blanc	Grise
Age	5 ans	3 ans	9 ans	9 ans	6 ans	2 ans	6ans	4 ans	2 ans	2 ans et 2 mois
Age a la 1ère mise bas	2 ans	2 ans	2 ans et 9 mois	1 an et qlq mois	1 an et 10 mois	1 an et 8 mois	2 ans	2 ans	1 an et qlq mois	1 an et 8 mois
Numéro de lactation	2ème	1ème	5ème	6ème	4ème	1ème	4ème	2ème	1ème	1ème
La période de lactation	6 mois	7 mois	5 mois	3 mois	2 mois	1 semaine	6 mois	6 mois	2 mois	5 mois
La Période de tarissement	3-4 mois		3- mois	2 mois	2-3 mois		3-4 mois	4 mois		
Iv-v	13 mois		14-15 mois	13-14 mois	13 mois		13 mois	13 mois		
Prédisposition aux maladies métaboliques	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à Signalé
Prédisposition aux maladies de reproduction	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à Signalé	Rien à signalé
Les avortements	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé	Rien à signalé
L'alimentation	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe	herbe
L'hygiène de bâtiment	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état	Mauvais état

Tableau3 : les résultats des paramètres physico-chimiques mesurés :

Zone	Vache	F (g/l)	MS (g/l)	D (kg/m3)	P(g/l)	C	W(%)	T c°	PH	Fp(c°)	S(g/l)	L(g/l)
Bouhamdane	V 1	43.3	84.2	1027.60	26.8	4.74	0	25.6	6.30	-0.582	7.1	50.1
	V 2	32.3	83.5	1028.71	29.8	5.29	0	25.10	6.31	-0.536	6.8	46.6
	V 3	89.9	58.6	1011.53	0.1	6.14	0	25	6.53	-0.606	5.9	52.2
	V 4	30	82.0	1028.41	29.8	6.47	0	24.70	6.57	-0.519	6.7	45.2
	V 5	44.5	92.5	1030.71	30.3	5.67	0	25.70	6.46	-0.636	7.7	54.2
	V 6	50.5	89.1	1028.58	26.8	5.45	0	25.50	6.47	-0.638	7.5	53.9
	V 7	32.9	86.9	1029.99	31.2	5.09	0	26	6.53	-0.558	7.1	48.3
	V 8	56.7	80.1	1024.26	20.7	4.94	0	25.90	6.25	-0.608	7.0	52.2
	V 9	29.8	87.5	1030.60	32.0	5.07	0	24.80	6.51	-0.505	7.1	47.6
	V 10	37.9	85.9	1028.94	29.2	5.42	0	25.30	6.46	-0.571	7.1	49.5
Bouchegouf	V 11	27.8	94.7	1033.70	36.5	5.10	0	22.40	6.71	-0.585	7.6	50.3
	V 12	26.6	96.0	1034.35	37.5	5.03	0	22.60	6.69	-0.588	7.6	50.5
	V 13	42.7	89.6	1029.77	29.5	4.78	0	22.50	6.57	-0.611	7.4	53.3
	V 14	27.2	114.3	1041.48	46.1	4.77	0	23.30	6.56	-0.701	9.0	58.8
	V 15	18.1	97.8	1036.16	41.0	7.69	0	23	6.60	-0.567	7.6	48.8
	V 16	32	101.9	1039.70	47.6	5.71	0	23.10	6.64	-0.536	7.7	46.3
	V 17	38.3	91.2	1030.98	31.6	5.01	0	23.70	6.59	-0.604	7.5	51.8
	V 18	23.6	94.9	1034.31	37.9	5.51	0	24.90	6.47	-0.570	7.5	49.1
	V 19	57.8	84.6	1025.90	22.5	4.57	0	25.10	6.64	-0.640	7.3	54.5
	V 20	24.6	97.0	1035	38.6	5.42	0	24	6.59	-0.586	7.7	50.4

F : Matière Grass ; MS: Matière sèche ; D : Densité ; P : Protéine ; C : Conductivité, W : Eau Ajouté ; T : Température ; PH : PH ; Fp : Point de Congélation; S: Sels Minéraux; L: Lactose

Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation.

Article 1.- Le présent arrêté a pour objet de définir les spécifications de certains laits destinés à la consommation ainsi que les conditions et les modalités relatives à leur présentation et à leur étiquetage.

Article 2.- La dénomination «lait» est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ni soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique.

Article 3.- Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum.

Article 4.- La dénomination «lait» sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache. Tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigné par la dénomination «lait», suivie de l'indication de l'espèce animale dont il provient.

Article 5.- Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier, doit provenir de femelles laitières en parfait état sanitaire.

Article 6.- Le lait ne doit pas: - être coloré, malpropre ou malodorant; - provenir d'une traite opérée moins de sept (07) jours après le part; - provenir d'animaux atteints de maladies contagieuses ou de mammite; - contenir notamment des résidus antiseptiques, antibiotiques et pesticides; - coaguler à l'ébullition; - provenir d'une traite incomplète; - subir un écrémage même partiel. En outre, le lait ne doit pas subir: * de soustraction ou de substitution de ses composants nutritifs; * de traitements, autres que le filtrage ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique, sauf lorsque ces traitements sont autorisés.

Article 7.- Les laits sont classés, en fonction du nombre de germes totaux, en trois (3) catégories: - Catégorie A: moins de 100.000 germes totaux par millilitre; - Catégorie B: de 100.000 à 500.000 germes totaux par millilitre; - Catégorie C: plus de 500.000 à 2.000.000 de germes totaux par millilitre.

Article 8.- Le lait doit répondre aux spécifications suivantes:

* germes totaux Maximum deux (02) millions;

* salmonelle absence;

* stabilité à l'ébullition stable;

* acidité en grammes d'acide lactique par litre maximum 1,8; * densité 1030 - 1034;

* matière grasse.. 34 grammes par litre au minimum.

Article. 9.- Le lait doit être conservé immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à six (06) degrés Celsius.

Article. 10. - Le lait doit être mis à la disposition des entreprises laitières dans les conditions suivantes: - le délai entre la traite et la délivrance du lait aux entreprises laitières, est fixé à quarante-huit (48) heures au maximum; - le délai entre la traite et le premier traitement thermique est fixé à soixante-douze (72) heures au maximum.

Article. 11. - Le lait reconstitué est obtenu par mélange d'eau et de lait en poudre tel que défini à l'article 12 ci-dessous.

Article. 12. - le lait reconstitué est dit: - écrémé, en cas d'utilisation de lait en poudre écrémé extra grade c'est à dire tirant moins de 1,25 % de matières grasses; - entier, en cas d'utilisation de lait en poudre tirant au moins 26% de matières grasses.

Article. 13. - Le lait recombinaut est obtenu par mélange d'eau, de matière grasses et de lait en poudre écrémé extra grade tirant moins de 1,25 de matières grasses.

Article. 14.- Des vitamines et/ou des additifs peuvent être incorporés aux laits reconstitués ou combinés, dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

Article. 15. - Peuvent être soumis à la pasteurisation, le lait au sens de l'article 2 ci-dessus et les laits reconstitués et/ou combinés tels que définis aux articles 11 et 13 ci-dessus.

Article. 16. - Le lait pasteurisé est le lait soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction de la presque totalité de la microflore banale et de la totalité de la microflore pathogène, en s'efforçant de ne pas affecter notamment la structure physique du lait, sa constitution, son équilibre chimique, ses enzymes et ses vitamines.

Article. 17. - Pour que le lait soit pasteurisé, il doit être soumis: -soit à une température de 63° C pendant une durée de 30 minutes; -soit à une température de 85° C pendant une durée de 15 à 20 secondes; -soit encore instantanément à une température de 95° C. Le lait pasteurisé ainsi traité doit être refroidi dans les soixante (60) minutes qui suivent son traitement thermique, à une température n'excédant pas les six (06) degrés Celsius. Pendant toute la durée de l'opération de pasteurisation, la température ne doit pas s'abaisser au-dessous du minimum requis par le procédé utilisé, en quelque point que ce soit de la masse de lait à traiter.

Article. 18. - La gamme des laits pasteurisés, est fixée comme suit: - lait entier pasteurisé: sa teneur en matières grasses est de 2,8 % minimum (28 grammes par litre de matières grasses minimum); - lait partiellement écrémé pasteurisé: sa teneur en matières grasses est de 1,5% à 2% (de 15 à 20 grammes par litre de matières grasses); - lait écrémé pasteurisé: sa teneur en matières grasses est de 0,15 % au maximum (1,5 grammes par litre de matières grasses au maximum).

Article. 19. - Le lait pasteurisé doit répondre aux spécifications suivantes:

SPECIFICATIONS	A LA DATE DE FABRICATION	A LA DATE DE PEREMPTION
Microorganismes aérobies à 30° C par millilitre (germes totaux)	30 000	200 000
Coliformes à 30° C (par millilitre)	10	100
Coliformes fécaux (par millilitre)	1	1
Clostridium sulfito -réducteur à 46 °C dans 100 millilitres (spores)	----	09
Staphylococcus aureus (par millilitre)	1	10
Salmonelles dans 250 millilitres	Absence	Absence
Phosphatase	test négatif	test négatif
Acidité en grammes d'acide lactique	----	1,4 à 1,8
Stabilité à l'ébullition	----	Stable
Analyse sensorielle	----	Sans défaut

Article. 20.- Le lait pasteurisé doit être conservé à une température inférieure ou égale à six (6) degrés Celsius. La date de péremption du lait pasteurisé conditionné est fixée, au plus, à sept (7) jours à compter de la date de fabrication.

Article. 21. - Peuvent être soumis à la stérilisation ultra haute température, par abréviation UHT, les laits tels que définis aux articles 2, 11 et 13 ci-dessus. Les laits destinés à la transformation en laits stérilisés et laits stérilisés UHT ne doivent pas contenir plus de cinq cent mille (500 000) bactéries aérobies mésophiles par millilitre, avant le premier traitement thermique.

Article. 22. - Le lait stérilisé et le lait stérilisé UHT sont des laits soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction ou à l'inhibition totale des enzymes, des micro-organismes et de leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer le lait ou le rendre impropre à la consommation.

Article. 23.- Le lait stérilisé UHT est le lait dont la conservation est assurée par l'emploi successif des deux techniques suivantes: - traitement par procédé de chauffage direct ou indirect, en flux continu, appliqué en une seule fois de façon ininterrompue pendant un temps très court (1 à 3 secondes) à une température d'environ 140° C; - conditionnement aseptique dans un contenant stérile, hermétiquement clos, étanche aux liquides et micro-organismes et permettant de soustraire le lait à toute influence défavorable de la lumière.

Article. 24. - Le lait stérilisé est le lait dont la conservation est assurée par l'emploi successif des deux (2) techniques suivantes: - conditionnement dans un récipient hermétiquement fermé et étanche aux micro-organismes; - traitement à une température de 120° C pendant 30 minutes.

Article. 25. - Les laits tels que définis aux articles 2, 11 et 13 ci-dessus, destinés à la transformation en lait stérilisé ou lait stérilisé UHT, ne doivent pas contenir plus de cinq cent mille (500 000) germes aérobies mésophytes par millilitre avant le premier traitement thermique.

Article. 26. - La gamme des laits stérilisés et stérilisés UHT, est fixée comme suit: - lait stérilisé et lait stérilisé UHT entiers: leur teneur en matière grasses est de 2,8 % au minimum (28 grammes par litre de matières grasses au minimum); - lait stérilisé et lait stérilisé UHT partiellement écrémés: leur teneur en matières grasses est de 1,5 à 2% (15 grammes à 20 grammes par litre de matières grasses); - lait stérilisé et lait stérilisé UHT écrémés: leur teneur en matières grasses est au plus 0,15% de matières grasses (1,5 grammes par litre de matières grasses).

Article. 27. - Les laits stérilisés et stérilisés UHT, doivent rester stables jusqu'à leur date limite de consommation. En outre, ils ne doivent pas:

- * présenter de défauts organoleptiques tels que la protéolyse et les anomalies de goût ou d'odeur;
- * coaguler, précipiter ou flocculer à l'ébullition;
- * présenter une acidité titrable supérieure à 1,8 grammes par litre d'acide lactique;
- * avoir une variation de pH supérieure à 0,2 unité, du fait de l'incubation;

* contenir un nombre de micro-organismes aérobies à 30° C supérieur à 10 par 0,1 millilitre.

Article. 28. - Les dates limites de consommation des laits stérilisés et des laits stérilisés UHT sont fixées respectivement à cent cinquante (150) jours et quatre vingt dix (90) jours à compter de leur date de fabrication.

Article. 29. - Le lait aromatisé est un lait pasteurisé, stérilisé ou stérilisé UHT, constitué exclusivement de lait écrémé ou non, sucré ou non, additionné de substance (s) aromatique (s).

Article. 30. - Le lait aromatisé peut être stabilisé par l'emploi des substances suivantes: - Agar - Agar - alginates - caraghénates - pectines.

Article. 31. - Selon le traitement thermique appliqué, les laits aromatisés doivent satisfaire aux spécifications des laits pasteurisés, stérilisés ou stérilisés UHT.

Article. 32. - Le lait aromatisé pasteurisé doit être conservé à une température inférieure ou égale à six (6) degrés Celsius.

Article. 33. - Le lait aromatisé emprésuré est préparé à partir d'un lait entier, partiellement écrémé ou écrémé, pasteurisé, stérilisé ou stérilisé UHT, additionné de sucre sous forme de saccharose ou de dextrose et de substance(s) aromatique(s) et coagulé par la présure.

Article. 34. - Le lait aromatisé emprésuré peut recevoir l'adjonction de: - lait poudre écrémé ou non, - colorants autorisés, - ferments lactiques, sous réserve que le taux d'acidité, ne dépasse pas 0,6% au moment du conditionnement.

Article. 35. - Selon le traitement thermique appliqué, les laits aromatisés emprésurés, doivent satisfaire aux spécifications des laits pasteurisés, stérilisés ou stérilisés UHT.

Article. 36. - Le lait amortisse emprésuré, doit être conservé à une température inférieure ou égale à six (6) degrés Celsius.

Article. 37. - Le "lait gélifié aromatisé" ou "dessert lacté" ou "crème dessert", est préparé avec du lait entier, du lait écrémé ou partiellement écrémé, pasteurisé, stérilisé ou stérilisé UHT, du sucre sous forme de saccharose ou de dextrose, de substances aromatiques, additionnés de stabilisateurs et gélifiants autorisés ou de matières amylacées. En outre, des colorants alimentaires autorisés peuvent être ajoutés.

Article. 38. - Selon le traitement thermique appliqué, les laits gélifiés aromatisés, doivent satisfaire aux spécifications des laits pasteurisés, stérilisés, stérilisés ou stérilisés UHT.

Article. 39. - Le lait gélifié aromatisé, doit être conserve a une température inférieure ou égale à six (6) degrés Celsius.

Article. 40.- Les laits destinés à la consommation des ménages sont conditionnés dans des emballages divisionnaires d'une contenance de 250 millilitres, 500 millilitres et un (1) litre. Toutefois, les laits aromatisés emprésurés et les laits gélifiés aromatisés peuvent être conditionnés dans les emballages divisionnaires d'une contenance de 120 millilitre au minimum.

Article. 41. - Les emballages employés pour le conditionnement des laits doivent être étanches, propres et inertes. Les emballages doivent être, en tout état de cause, conformes aux dispositions du décret exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991 susvisé.

Article. 42. - Au titre de l'information du consommateur, l'étiquetage des laits de consommation, doit être conforme aux dispositions du décret exécutif n°90-367 du 10 novembre 1990 susvisé. En application de l'article 6 du décret exécutif cité à l'alinéa précédent, l'emballage employé pour les laits de consommation doit faire ressortir, de manière visible, lisible et indélébile, les mentions suivantes: 1) la dénomination de vente: - en ce qui concerne le lait pasteurisé et le lait stérilisé, la dénomination de vente doit être précisée par les mentions « entier » « partiellement écrémé » selon la gamme des laits mis à la consommation, - s'agissant du lait aromatisé et du lait aromatisé emprésuré, la dénomination de vente doit être précisée par les mentions relatives à la nature de l'arôme ou du fruit utilisé, - quant au lait gélifié aromatisé, la dénomination de vente, doit être précisée par la mention de la substance aromatique utilisée, - dans tous les cas, le type de traitement thermique doit être précisé, pasteurisé, stérilisé ou stérilisé UHT. 2) la liste des ingrédients employés, 3) la quantité nette exprimée en volume, 4) la date limite de consommation, 5) le nom ou la raison sociale ou la marque déposée et l'adresse de la personne physique ou morale responsable de la fabrication, 6) les conditions particulières de conservation, 7) le cas échéant, les conditions particulières d'utilisation.

Article. 43.- Les laits destinés au consommateur final, doivent avoir au préalable subi les traitements thermiques tels que définis aux articles 16, 17, 22 et 23 ci-dessus. Toutefois, il est fait application des dispositions de l'article 2 du décret n° 72-59 du 21 mars 1972 susvisé.

Article. 44. - Les différents intervenants dans les processus de mise à la consommation du lait, doivent se conformer aux dispositions du présent arrêté dans un délai de six (6) mois à compter de sa publication au Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire.

Article. 45. - Le présent décret sera publié au Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire.