



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique



Université M'hamed Bouguerra Boumerdès

Faculté de technologie

Département des Génie des procédés

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie alimentaire

Thème :

***Impact des paramètres environnementaux sur la
qualité du lait de vache collecte dans la région
nord d'Algérie***

Devant le jury :

Président : AbdellaouI. R

Examineur : Bougherara . S

Encadreur : Dr Lecheb f.

Présenté par :

Benhaoua Maroua

Khiar Lydia

PROMOTION : 2022/ 2023



Résumé

Impact des paramètres environnementaux sur la qualité du lait de vache collecté dans la région nord d'Algérie.

Résumé :

L'objectif de cette recherche est d'analyser l'impact de plusieurs facteurs environnementaux sur la production et la qualité du lait au niveau des exploitations de bovins laitiers situées dans la région nord d'Algérie. Cette étude a été réalisée sur 7 exploitations agricoles à l'aide d'un questionnaire. Auquel les éleveurs nous ont répondu, et après des analyses physicochimiques et microbiologiques effectuées sur le lait de vache cru tel que le pH,, nous avons obtenu des résultats physicochimiques qui selon les normes du journal officiel de la République Algérienne, et en ce qui concerne les résultats microbiologiques les analyses sont généralement dans la norme

Mot clé : lait de vache, production laitière, analyses microbiologiques, analyses physico-chimiques.

Impact of environmental parameters on the quality of cow's milk collected in the northern region of Algeria.

Abstract :

The objective of this research is to analyse the impact of several environmental factors on milk production and quality at dairy cattle farms located in the northern region of Algeria. Cow's milk is a complete source of nutrition, rich in various minerals (such as calcium), proteins, vitamins and fats.

This makes it an ideal environment for the growth of beneficial and harmful microorganisms. The production of this milk is influenced by many livestock factors related to the cows themselves (such as their breed and lactation stage), as well as by the conditions of their environment (such as their diet and climate).

Keywords : cow's milk, milk production, microbiological analyses, physico-chemical analyses

تأثير المعايير البيئية على جودة حليب البقر الذي يتم جمعه في المنطقة الشمالية من الجزائر

الملخص

الهدف من هذا البحث هو تحليل تأثير العديد من العوامل البيئية على إنتاج وجودة الحليب على مستوى مزارع الأبقار الحلوب الواقعة في المنطقة الشمالية من الجزائر. حليب البقر هو مصدر كامل للتغذية ، فهو غني بالمعادن المختلفة (مثل الكالسيوم) والبروتينات والفيتامينات والدهون. هذا يجعلها وسيلة مثالية لنمو الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والضارة. يتأثر إنتاج هذا الحليب بالعديد من عوامل التكاثف المتعلقة بالأبقار نفسها (مثل سلالتها ومرحلة الرضاعة) ، وكذلك بظروف بيئتها (مثل نظامها الغذائي والمناخ).

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم جودة حليب البقر الخام. تم تنفيذه في 7

المزارع باستخدام استبيان أجاب عليه المربون وبعد التحليل الفيزيائي والكيميائي والميكروبيولوجي. تم إجراؤه داخل مصنع الألبان والأجبان في بودواو ، وحصلنا على نتائج فيزيائية كيميائية تتوافق مع معايير الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، وفيما يتعلق بالنتائج الميكروبيولوجية ، فإن التحليلات عمومًا تكون في المعيار.

الكلمة المفتاحية: حليب البقر ، إنتاج الحليب ، التحليل الميكروبيولوجي ، التحليل الفيزيائي والكيميائي



Dédicace

*Je tiens en premier lieu à remercier **Le Bon Dieu** qui m'a donnée autant de courage et de Volonté. Qui nous as éclairé le chemin par son immense savoir pour réaliser ce modeste*

Je dédie ce modeste travail à

Ceux qui ont donné un sens à mon existence, en m'offrant une Éducation digne de confiance

A mon père Saïd école de mon enfance, qui à été mon ombre durant tous les années d'études, et qui à veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

*A celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite à ma mère **WAHIBA***

*A mon cher mari **IBRAHIM**, qui était toujours près de moi dans les bons et les pires moments de ma vie*

*A mes chers frères : **Mohamed** , **ABD EL DJALIL** ,et **RAYAN** A ma chère sœur **Nawal** A tout la famille **BENHAOUA** Et ma belle-famille **HADBI** A toutes mes copines*

Merci d'être la toujours pour moi



Maroua



Dédicaces

*Je tiens en premier lieu à remercier **Le Bon Dieu** qui m'a donnée autant de courage et de Volonté. Qui nous as éclairé le chemin par*

Son immense savoir pour réaliser ce modeste

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents, Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous, Vos prières, vos encouragements et votre soutien, M'ont toujours été d'un grand secours. Puisse dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une langue

*A mon unique frère **NASSIM***

*A ma sœur **SARAH***

*Mon binôme **MAROUA** et toute la famille **KHIAR***



Lydia

Remerciements

Nous remercions tout d'abord dieu le tout puissant, de m'avoir guidé vers la science et le savoir et dénouas avoir donné courage et volonté pour élaborerez modeste travail.

On tien a exprimer le témoignage de toute notre gratitude et nos remerciements :

Nous exprimons nos profonds remerciements à notre Promotrice Mme LECHEB F pour son aide qu'elle nous a apportée ainsi que pour sa patience et son encouragement. Son œil critique j'ai été très précieux pour Structurer le travail.

Aux personnels du laboratoire physicochimique et microbiologique et le service vétérinaire de la Laiterie et Fromagerie de Boudouaou pour leur aidée leur gentillesse durant notre période de stage.

A madame CHAHEB ;

Enfin, je remercie également les professeurs de la Faculté des sciences de L'ingénieur spécialement le chef département Mr. AKSSAS H et toutes Personne sont participés de près ou de loin à la réalisation de ce travail

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR : Association Française de Normali
°D: Degré Dornic
FAO: Food and Agricultural Organization
MG: Matière Grasse
pH : Potentiel d'Hydrogène
UFC: Unité Formant Colonie
% : Pourcentage
g/l: Gramme par litre
l : Litre
°C : Degré Celsius
Gr : Gramme
ISO : International Organization for Standardization
JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.
MG : Matière Grasse
µm : Micromètre.
UHT : Ultra Haute Température.
ABS : Absence
ESD : Extrait Sec Dégraissé
EST : Extrait Sec Total
CF : Coliformes Fécaux
CT : Coliformes Totaux
MV : Masse Volumique
Mg : Milligramme
d : Densité
L.F.B : Laiterie fromagerie de Boudouaou
N : Normalité
NaOH : Hydroxyde de sodium
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
Ph-ph : Phénolphtaléine
T° : Température
V : Volume
A: Acidité
ANOVA : Analyse de la variance
PG : Point de Congélation
VL : Vache Laitière.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°	Titre	Pages
Tableau1chapitreI	Composition chimique du lait de vache (Alias et al., 2008)	06
Tableau N2 chapitre I	Constituants lipidiques du lait de vache et localisation dans les fractions Physico-chimiques (g/10gde matière grasse) (Renner, 1983)	08
Tableau°N3 chapitre I	Composition vitaminique moyenne du lait cru. Source (Amiot et al, 2002)	09
Tableau°N4 chapitre I	Composition moyenne et distribution des protéines du lait de vache(Adrian et al., 1995	11
Tableau°N5 chapitre I	Flore originelle du lait cru (Vignola ,2002	15
Tableau°N1 chapitre II	Effet de facteurs de variation sur la teneur en Protéines du lait (Stoll,2003).	22
Tableau°N1 chapitre III	Les questionnaires	27
Tableau°N2chapitre III	Classement des laits en fonction des tests de réduction (Guiraud, 2003).	37
Tableau°N1 chapitre IV	Résultats d'analyses Physico- chimiques du lait de vache	39
Tableau°N2 chapitre IV	Effet de la race sur les paramètres physico-chimiques du lait	41
Tableau°N3 chapitre IV	Effet de l'âge sur les paramètres physico-chimiques du lait	45
Tableau°N4 chapitre IV	Effet de lactation sur les paramètres physico-chimiques du lait	48
Tableau°N5 chapitre IV	Effet de l'alimentation sur les paramètres physico-chimiques du lait	51
Tableau°N6 chapitre IV	Effet de climat et saison et la température sur les paramètres physico-chimiques du lait	54
Tableau°N7 chapitre IV	Résultats d'analyses microbiologiques	58

LISTE DES FIGURES

Figure N°	Titre	Page
Figure N°1 chapitre I	Composition de la matière grasse du lait (BYLUND, 1995).	08
Figure N° 2 chapitre I	composition Dunesub micelle caseique (BYLUND ,1995)	12
Figure N°3 chapitre I	Composition minérale du lait de vache (Jeannette et al, 2008).	12
Figure N°1 chapitre II	La race Montbéliard pie rouge	19
Figure N°2 chapitre II	La race honchtan pie noir	19
Figure N°3 chapitre II	l'alimentation des vaches laitières	21
Figure N°1 chapitre III	le pH mètre (HI2210HANA instrument)	29
Figure N°2 chapitre III	Mesure de l'acidité	30
Figure N°3 chapitre III	Virage de la couleur de solution	30
Figure N°4 chapitre III	Butyromètre	31
Figure N°5 chapitre III	Centrifugeuse de Gerber	31
Figure N°6 chapitre III	lactodensimètre	32
Figure N°7 chapitre III	le dessinateur	34
Figure N°8 chapitre III	Appareil Beta Star 25	35
Figure N°9 chapitre III	Test de la réductase	36
Figure N°1 chapitre IV	Résultats du test de réductase (A : pas décoloration, B : décoloration)	59

Table des matières

Introduction :	1
Chapitre I : Généralité sur le lait	5
I.1/Définition de lait	5
I.2/Importance NUTRITIONNELLE de lait :	5
I.3/La composition du lait de vache :	6
I.3.1/ l'eau	7
I.3 .2/ Les lipides	7
I.3.3/Les vitamines	9
I.3.4/Les glucides	10
I.3.5/Les Enzymes	10
I.3.6/Les protéines	10
I.4 /Propriétés physico-chimiques du lait cru	13
I.4.1/ La densité et la masse volumique de lait	13
I.4.2/ pH du lait	13
I.4.3/ Acidité	13
I.4.4/ Point d'ébullition	13
I.4.5/ Point de congélation	13
I.5/Propriétés organoleptique	13
I.5.1/La couleur	13
I.5.2/L'odeur	14
I.5.3/La saveur	14
I.5.4/Viscosité :	14
I.6/Propriétés microbiologique	14
I.6.1/ Flore originelle du lait :	14
I.6.2/Flore de Contamination	15
I.6.3/Flore d'altération :	15
I.6.3.2/Levures :	16
I.6.3.3/Moisissures	16
I.6.4/Flore pathogène	16
I.6.4.1/Salmonelles	16
I.6.4.2/Listeria	16
I.6.4.3/Bactéries toxigènes :	17

Table des matières

II.1/ Facteurs liés à l'animal.....	19
II.1.1/ Effet de la race	19
II.2/ Facteurs physiologique	19
II.2.1/ Effet de l'âge au premier vêlage	19
II.2.2/ Effet du numéro de lactation.....	20
II.2.3/ Le rang de lactation	20
II.2.4/ Stade de lactation	20
II.2.5/ La durée de lactation	20
II.3 /Facteurs liés à l'environnement	20
II.3.1 /L'alimentation.....	20
II.3.2 /Effet de l'état physique de l'aliment.....	21
II.3.3 /température.....	21
II.4 /L'humidité :	22
II.5 /Saison et climat.....	22
Présentation de l'unité et Description de l'unité :.....	24
L'unité est composé de :	24
4-Capacité de production.....	25
a. Lait de consommation.....	25
b. Produits laitiers	25
III .A / Objectif de l'étude :	27
III.B/ Echantillonnages et prélèvement :	28
III.C/ Les analyses physico-chimiques :	28
III.C.1/ Mesure de pH :	28
III.C.2/ Détermination de l'acidité (AFNOR, 1986).....	29
Mode opératoires.....	29
III.C.3/ Détermination du taux de la matière grasse (norme AFNOR, 1980) :	30
III.C.4/ Détermination de la densité du lait :	32
III.C.5/ Mesure de la teneur en matière sèche totale	33
III.C.6/ Détermination de l'extrait sec dégraissé.....	34
III.D.1/Vérification rapide de la qualité microbiologique du lait : Test de la réductase :	36
III.D.1.c/Expressions des résultats.....	37
IV.1/Résultats des analyses physicochimiques	39
IV.2/Interprétation des résultats physico-chimiques	39
pH	39

Table des matières

L'acidité :	39
la matière grasse :	39
matière sèche totale :	40
la Densité :	40
d'antibiotiques :	40
IV.3/Discussion des résultats des analyses physicochimiques.....	40
IV.4/Effet des paramètres environnementaux sur la qualité physico-chimiques du lait de vache cru	41
IV.4.1/Effet de la race sur les paramètres physico-chimiques du lait.....	41
IV.4.2/ Effet de l'âge sur les paramètres physico-chimiques du lait.....	45
IV.4.3/ Effet de lactation sur les paramètres physico-chimiques du lait	48
IV.4.4/ Effet de l'alimentation sur les paramètres physico-chimiques du lait.....	51
IV.4.5/ Effet de climat et saison et la température sur les paramètres physico-chimiques du lait.....	55
IV.4. Les résultats des analyses microbiologiques du lait cru de vache :	58
II.1. Test de la réductase	58
IV.5. Discussion des résultats des analyses microbiologiques :	59
Conclusion.....	60

Introduction

Introduction :

Le lait est un liquide alimentaire, opaque blanc mat, légèrement bleuté ou plus ou Moins jaunâtre, à l'odeur peu marquée et au goût douceâtre, sécrété, après parturition par la Glande mammaire des animaux mammifères femelles, pour nourrir leur(s) nouveau né(s) (**Mazyoyer., 2007**). Avec sa composition équilibrée en nutriments de base (protéines, lipides Et glucides) et sa richesse en vitamines et minéraux, notamment le calcium.

Il existe différents types de lait comme : le lait cru, les laits modifiés (lait pasteurisé, lait Stérilisé, le lait obtenu par UHT, le lait concentré,...)

L'Algérie est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de à 120 L/an /habitant (**Kacimi El Hassani, 2013**). Cet aliment occupe une place prépondérante dans la Ration alimentaire des algériens. Il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale (Senoussi, 2008). Le lait, de par sa composition, est un aliment très riche : il contient des Graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et 87% d'eau. Sa place Dans les us et coutumes algériens est très forte puisqu'il constitue l'un des plus forts symboles De la pureté. Il est aussi utilisé avec les dates pour montrer l'hospitalité. Sur le plan Alimentaire, il est à la base de nombreuses préparations culinaires traditionnelles très ancrées Dans l'histoire (jben, klila, d'hen, l'ben, raïb,). (**Aagaard et al., 1998**)

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers, dérivés fromages Yaourt, beure.....etc. Occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des Algériens ils apportent la plus grosse part des protéines d'origine animale c'est pour ça le Maintien du secteur laitier, ne doit pas se focaliser uniquement sur l'agent producteur, qui est La vache, mais aussi sur la qualité du lait collecté.

La qualité physico-chimique et bactériologique du lait reste toujours irrégulière à cause de Plusieurs facteurs, tels que l'alimentation des bovins, le manque d'hygiène, la race et la saison Qui constituent des facteurs prépondérants de la mauvaise qualité du lait (**Lederer, 1983**). Il est donc important, qu'un contrôle rigoureux de la qualité physico-chimique du lait Ainsi que de sa qualité hygiénique soient instaurées).

La problématique de ce travail est :

Est-ce que les paramètres environnementaux influé-t-elle sur la qualité physico-chimique du lait cru ?

L'objectif de ce travail est l'évaluation de l'effet les paramètres environnementaux sur la qualité Physico-chimique (pH, acidité, densité, matière grasse, EST,ESD) du lait dans la région Nord d'Algérie.

Ce mémoire de composé de deux parties

Introduction

Dans la première partie, nous avons réalisé une étude bibliographique concernant les éléments suivants : généralité sur le lait cru et les Facteurs de variation de la qualité et de la production du Lait de vache.

Dans la seconde partie, nous avons réalisé une étude expérimentale qui comporte les Eléments suivant :

- Matériel et méthodes utilisés dans ce travail
- Discussion des résultats obtenus
- Conclusion

Partie
Bibliographique

Chapitre I
Généralité sur le lait

Chapitre I : Généralité sur le lait

I.1/Définition de lait

La première définition du lait apparaît en 1909, au Congrès international de la Répression des fraudes à Paris, où le mot lait destiné à l'alimentation humaine a été défini comme Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien Nourrie et non surmenée. Il doit aussi être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum (**Bourgeois et al., 1996**).

Le décret du 24 mars 1924 précise que la dénomination « lait » sans indication de l'espèce Animale de provenance est réservée au lait de vache. Tout lait issu d'une femelle laitière autre que La vache doit être désigné par la dénomination « lait » suivi de l'indication de l'espèce dont il provient exemple lait de chèvre, lait de brebis etc.

Le lait est un liquide opaque blanc mat plus ou moins jaunâtre de saveur légèrement Sucré (**Mazoyer, 2007 ; Aboutayeb, 2009**) selon la teneur de matière grasse en β carotène. Il a Une odeur peu marquée mais caractéristique. Son goût variable avec les espèces animales est Agréable et douceâtre (**Alais, 1984**).

Selon Fer dot, 2006, le lait cru est du lait qui n'a pas été traité pour sa fraîcheur à la ferme, Sauf réfrigéré. La date limite de vente correspond au lendemain de la traite. Le lait cru doit être Bouilli (peut contenir des bactéries pathogènes) avant d'être consommé. Il doit être conservé au Réfrigérateur et consommé dans les 24 heures

En plus, le lait cru: le lait produit par la sécrétion de glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement défet équivalent (**THERESE, 2004**).

I.2/Importance NUTRITIONNELLE de lait :

D'un point de vue calorique et nutritionnel, le lait joue un rôle très important dans l'alimentation humaine. Un litre de lait équivaut à environ 750 calories et est facile à utiliser. Comparé à d'autres aliments, c'est un élément à haute valeur nutritive. La valeur nutritionnelle du lait est de :

- Source de protéines d'excellente valeur biologique.
- Principale source de calcium
- Source de graisse
- bonne source de vitamines (**Leroy, 1965**)

Le lait est également une excellente source de minéraux impliqués dans divers métabolismes humains, notamment en tant que cofacteurs et régulateurs enzymatiques. Le lait fournit également une multitude de vitamines appelées vitamines A, D, E (liposolubles) et vitamines B1, B2, B3 (hydrosolubles). Cependant, il est pauvre en fer et en cuivre et ne contient pas de fibres (**Chef tel et Al, 1996**). La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et leurs Compositions particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables. Pour les

nouveau-nés, les protéines du lait constituent une source protéique adaptée aux besoins de croissance durant La période néonatal (Derby, 2001).

I.3/La composition du lait de vache :

Le lait est un fluide biologique complexe sécrété par les mammifères. Aliment complet, le lait est une émulsion de matières grasses dans un sérum aqueux contenant en suspension des protéines et en solution des glucides, des minéraux, des vitamines et des enzymes. La composition du lait de vache est présentée dans le tableau N°1 dont les données sont des approximations quantitatives qui varient avec un nombre important de facteurs: races animales, Alimentation et état de santé de d animal ainsi que la période de lactation traite (Aboutayeb, 2009)

Tableau°N1 : Composition chimique du lait de vache (Alias et al. 2008)

Éléments	Composition (g/l)	État physique de Composants
Glucide	49	Solution
Eau	905	Eau libre (solvant)+eau liée :3,7%
Protéines : -Caséines -substances azotées non protéique -protide solubles (globuline, Albumine)	34 27 1.5 5.5	Suspension médullaire de phospho-caseinate de calcium (0.08à0.12i.um) Solution colloïdale Solution vraie
Lipide : -Matière grasse proprement dite -lécithine (phospholipides) -partie insaponifiable (stérols, carotènes, tocophérols)	35 34 0.5 0.5	Émulsion de globules gras (3à5 Um)

Constitution divers :(vitamines, Enzymes, gaz dissous)	Trace	
Sels : -Acide citrique -Acide phosphorique (P2O3) -Acide chlorhydrique (Na Cl)	9 2 2.6 1.7	Solution ou État colloïdale
Extrait sec total Extrait sec non gras	127 92	

I.3.1/ l'eau

D'après (**Amiot et al., 2002**) l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire. Ce dernier lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les Glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront pas se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau.

I.3.2/ Les lipides

La matière grasse du lait est principalement composée de triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable principalement composée de cholestérol et de β -carotène (**FILQ, 2002**). La graisse est présente dans le lait sous forme d'émulsion de globules gras. La teneur en matières grasses du lait est appelée la teneur en matières grasses (BD). Les matières grasses laitières représentent près de la moitié de leur valeur énergétique et, de plus, elles affectent le profil gustatif (désiré ou non) et les propriétés rhéologiques des produits laitiers (**Brulé et al., 2008**).

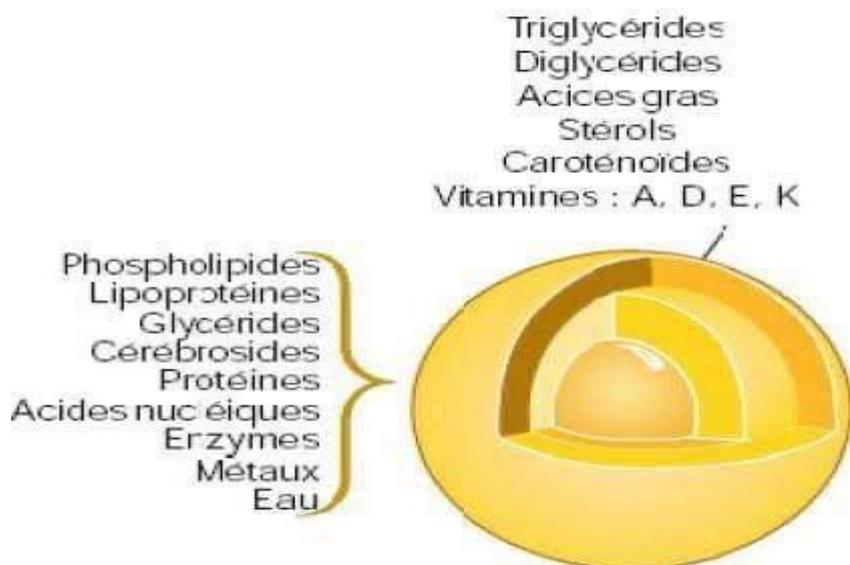


Figure N°1 : composition de la matière grasse du lait (BYLUND 1995)

Tableau 2 : Constituants lipidiques du lait de vache et localisation dans les fractions

Physico-chimiques (g/100 g de matière grasse) (Renner, 1983)

Constituants	Proportion (%)	Localisation
Lipidiques		
Monglycérides	0.0-0.1	Globule gras
Triglycérides	96-98	Globule gras
Diglycérides	0.3-1.6	Globule gras
Stérols	0.2-0.4	Globule gras
Phospholipides	0.2-1.0	Membrane du globule gras et lactosérum
Cérébrosides	0.0-0.08	Membrane du globule gras

Esters du cholestérol	traces	Membrane du globule gras
Vitamines	0.1-0.2	Globule gras
Acides gras libres	0.1-0.4	Membrane du globule gras et lactosérum

I.3.3/ Les vitamines

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser (tableau 03). Deux types de vitamines sont présents dans le lait, en l'occurrence, les vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C) ; et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (**Jeannette et al., 2008**).

Tableau 3 : Composition vitaminique moyenne du lait cru. Source (**Amiot et al, 2002**)

Vitamines	Teneur moyenne
Vitamine E	100µg/ 100ml
Vitamines K	5µg/ 100ml
Vitamines liposolubles	
Acide pantothénique	350µg/ 100ml
Vitamines hydrosolubles	
Vitamine C (Acide ascorbique)	2mg/ 100ml
Vitamine A (+ carotènes)	40µg / 100ml
Vitamine B2 (riboflavine)	175µg/ 100ml
Acide folique	5,5µg/ 100ml
Vitamine H (biotine)	3,5µg/ 100ml

Vitamine D2	4µg/ 100ml
Vitamine B1 (thiamine)	45µg/ 100ml
Vitamine B12 (cyan cobalamine)	0,45µg/ 100ml
Vitamine B6 (pyridoxine)	50µg/ 100ml
Niacine et niacinamide	90µg/ 100ml

I.3.4/ Les glucides

Le lait contient des glucides essentiellement représentés par le lactose, c'est le constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule C₁₂H₂₂O₁₁, est constituée d'un résidu galactose uni à un résidu glucose, c'est un disaccharide constitué par de l'alpha(α) ou bêta (β) glucose et bêta (β) galactose (Mathieu, 1999)

I.3.5/ Les Enzymes

Les enzymes sont définies comme des substances organiques de nature protidique, produites Par des cellules ou des organismes vivants. Agissant comme catalyseurs dans les réactions Biochimiques. Environ 60enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des Constituant natifs, une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le Lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes : la Distinction entre élément natifs et élément extérieur n'est donc pas facile

I.3.6/ Les protéines

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes. Le lait de vache contient 3.2 à 3.5% de protéines réparties en deux fractions distinctes (Ghaoues, 2011) :

- Les caséines qui précipitent à pH 4.6

, représentent 80% des protéines totales,

-Les protéines sériques solubles à pH 4.6, représentent 20% des protéines Totales

Tableau 4 : Composition moyenne et distribution des protéines du lait de vache (Adrian et al., 1995)

Protéines	Moyennes absolues (g/l)	Moyennes relative (%)
Caséine α	12	46
Protéines	32	94
Caséine g	15	6
Protides totaux ou matière azotées totales	34	100
β –lactalbumine	15	25
Protéines non solubles ou caséines entier	26	82
Caséine β	9	35
Substances azotées non Protéiques	2	6
sérum-albumine	0.3	8
Caséine k	35	13
Globulines immunes	0.7	12
Protéases-peptones	0.8	17
Protéines solubles	6	18
α -macroglobuline	2.7	45

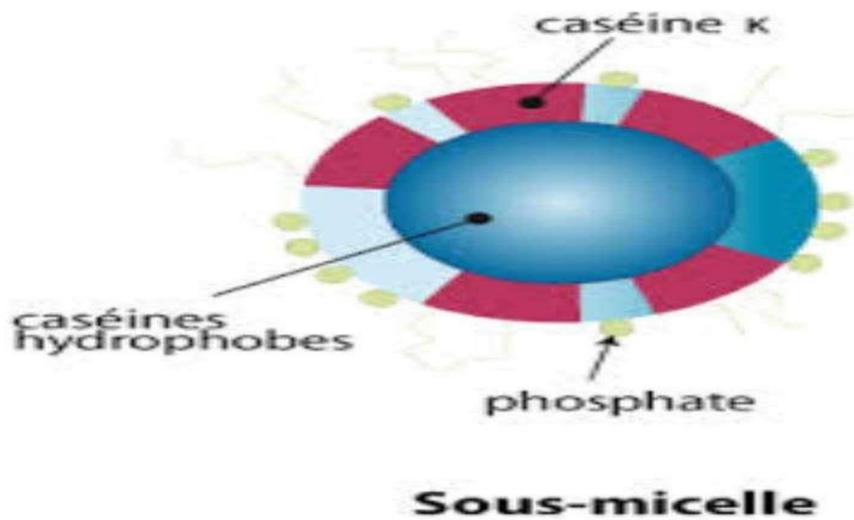


Figure N°2 : composition Dunesub micelle caséique(BYLUND ,1995)

I.3.7/Les minéraux

Selon Gaucher on (2004), le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux sont : calcium, magnésium, sodium et potassium pour le cation set phosphate. La figure suivante représente la répartition de ces éléments dans le lait.

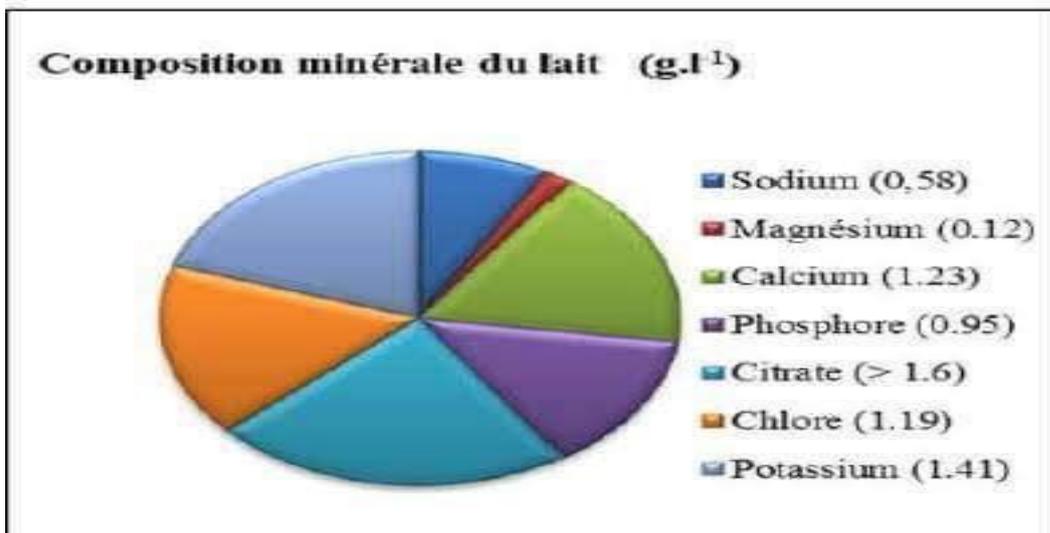


Figure N°3: Composition minérale du lait de vache (Jeannette et al, 2008)

I.4 /Propriétés physico-chimiques du lait cru

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont le PH, la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité.

I.4.1/ La densité et la masse volumique de lait

La densité du lait varie entre 1,028 et 1,034. Elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20°C. La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20°C. Celle des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale (**Labi oui et al., 2008**)

I.4.2/ pH du lait

Le pH du lait change d'une espèce à une autre, étant donné les différences de la composition chimique, notamment en caséine et en phosphate et aussi selon les conditions environnementales (**Alias, 1984**). Le pH donne une idée sur l'état de fraîcheur du lait. Un lait de vache frais a un pH de l'ordre de 6,7. (**Kouamé-Sina,2010**).

I.4.3/ Acidité

L'acidité du lait est une notion importante pour l'industrie laitière. Elle permet de Juger l'état de conservation du lait. Elle est exprimée en «degré Dornic » (°D), ce Dernier exprime la teneur en acide lactique : 1°D = 0,1g d'acide lactique. L'acidité Titrable est comprise entre 15°D et 18°D. Elle varie entre 0,15% et 0,18% D'équivalent d'acide lactique (**Hogna, 1999**).

I.4.4/ Point d'ébullition

D'après Amiot et al. (2002), on définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C

I.4.5/ Point de congélation

Mathieu (1999) et **Vignole (2002)** ont pu montrer que le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure, puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Cette propriété physique est mesurée pour déterminer d'il y a addition d'eau au lait. Sa valeur moyenne se situe entre - 0,54 et - 0,55°C, celle-ci est également la température de congélation du sérum sanguin.

I.5/Propriétés organoleptique

La qualité organoleptique englobe les caractéristiques : couleur, odeur, saveur et flaveur

(**Fredon ,2005**).

I.5.1/La couleur

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse (**Fredon ,2005**).

I.5.2/L'odeur

L'odeur est une caractéristique du lait du fait de la matière grasse qu'il contient, fixe des odeurs de l'animale. Elles sont liées à l'ambiance de la traite et à l'alimentation. Au cours de la conservation, le lait est caractérisé par une odeur aigre due à l'acidification par l'acide lactique (**Vierling 2003**).

I.5.3/La saveur

Le lait a une saveur légèrement sucré due à la présence d'un taux de lactose (**Vierling, 1998**)

I.5.4/Viscosité :

La viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les Particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisse et en caséine possède L'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité est une caractéristique Importante de la qualité du lait, étant donné qu'une relation intime existe entre les propriétés Rhéologiques et la perception de la qualité parle consommateur (**Rhètes, 2010**)

I.6/Propriétés microbiologique

I.6.1/ Flore originelle du lait :

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 10^3 germes/ml) (**Cuq, 2007**) Il s'agit essentiellement de germes Saprophytes du pis et des canaux galactophores. Le lait cru est protégé des bactéries par des Substances inhibitrices appelées « la cténines », mais leur action est de très courte durée(environ une heure).

D'autres micro-organismes peuvent se trouver dans le lait lorsqu'il est issu d'un animal Malade : ils sont généralement pathogènes et dangereux. Il peut s'agir d'agents de mammites, C'est-à-dire d'infection de pis ; comme il peut s'agir aussi de germes d'infection générale qui Peuvent passer dans le lait (**Guiraud, 2003**)Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation (**Guiraud, 2003**) et n'ont aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production (**Varnamet Sutherland, 2001**)

Le tableau regroupe les principaux microorganismes originels du lait avec leurs proportions relatives.

Tableau05 : .Flore originelle du lait cru (Vignola ,2002)

Micro-organismes	Pourcentage (%)
Lactobacilles	30-10
Micrococcusp.	90-10
Streptococcus ou lactococcus	<10
Gram négatif	<10

I.6.2/Flore de Contamination

Le lait se contamine par des apports microbiens d'origine divers

. – Fèces et téguments de l'animal : Coliforme, Entérocoques, Clostridium, éventuellement Entérobactéries pathogènes de type Salmonella ou Shigella.

- Sol : Streptomyces, Listeria, bactérie sporulée et spores fongique. – Litière et aliments : flore banale variées, en particulier Lactobacilles, Clostridium butyrique (ensilage).

- Air et eau : flore diverse dont Pseudomonas, bactéries sporulé.

- Equipement de traite, de stockage et de transport : Microcoques, levures et flore lactique avec Lactobacilles, Streptocoques lactiques.

- Manipulateurs : Staphylocoque dans le cas de la traite manuelle, aussi des germes provenant de contamination fécale.

- Vecteur divers, insectes en particulier : flore de contamination fécale (**Guiraud, 1998**).

I.6.3/Flore d'altération :

La flore d'altération causera des défauts sensoriels de goût, d'arôme, d'apparence ou de texture et réduira la vie du produit laitier. Parfois, certains microorganismes nuisibles peuvent aussi être pathogènes. Les principaux genres identifiés comme flore d'altération ; les coliformes, et certains levures et moisissures (**Essalhi, 2002**).

I.6.3.1/Coliformes :

En microbiologie alimentaire, on appelle coliformes les entérobactéries fermentant le lactose avec production de gaz à 30°C. Cependant, lorsqu'ils sont en nombre très élevé, les coliformes peuvent

provoquer Des intoxications alimentaires. Le dénombrement des coliformes a longtemps été considéré comme un indice de contamination fécale. Comme les entérobactéries totales, ils constituent un bon indicateur de qualité hygiénique. (**Guiraud, 2003**).

I.6.3.2/Levures :

Bien que souvent présentes dans le lait, elles s'y manifestent rarement. Peu d'entre elles sont capables de fermenter le lactose. Le genre *Torulopsis*, productrices de gaz à partir du lactose, supportent des pressions osmotiques élevées et sont capable de faire gonfler des boîtes de lait concentré sucré (FAO, 2007). Les levures associées au lait sont les espèces suivantes : *Kluyveromyceslactis*, *Saccharomycescervisiae*, , *Candia kefir*, (**Bourgeois et al., 1988**)

I.6.3.3/Moisissures

Les moisissures sont des champignons microscopiques. Ce sont des eucaryotes hétérotrophes, ils sont obligés de prélever le carbone et l'azote nutritifs de la matière grasse, le sucre et les protéines. D'une façon générale, les aliments sont des substrats très favorables à leur développement, ces germes peuvent y causer des dégradations par défaut d'apparence, mauvais goût, ou plus gravement production de mycotoxines (**Cahagnier, 1998**).

I.6.4/Flore pathogène

La contamination du lait et des produits laitiers par les germes pathogènes peut être Dorigine endogène, et elle fait, alors, suite à une excrétion mammaire de animal malade ; elle peut aussi être d'origine exogène, il s'agit alors d'un contact direct avec des troupeaux infectés ou dunapport de environnement (eaux) ou bien liées à l'Homme (**Brisabois et al., 1997**). Parmi ces germes: on cite souvent des bactéries infectieuses qui doivent être vivantes dans l'aliment lors de sa consommation pour agir. Une fois ingérées, elles dérèglent le système digestif. Apparaissent alors divers symptômes connus, tels que la diarrhée, les vomissements, les maux de tête...etc. Les principaux micro-organismes infectieux :

I.6.4.1/Salmonelles

Ces entérobactéries lactose-, sont essentiellement présentes dans l'intestin de l'Homme et des animaux. Ce sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, leur survie et leur multiplication est possible dans un milieu privé d'oxygène. Elles se développent dans une gamme de température variant entre 4°C et 47°C, avec un optimum situé entre 35 et 40°C. Elles survivent aux basses températures et résistent à la réfrigération et à la congélation. Enrevanche, elles sont détruites par la pasteurisation (72°C pendant 15 secs). Elles sont capables de se multiplier dans une gamme de pH de 5 à 9, mais sont sensibles à la fermentation lactique (**Jay, 2000 et Guy, 2006**).

I.6.4.2/Listeria

Les bactéries du genre *Listeria* se présentent sous la forme de petits bacilles de forme régulière arrondis aux extrémités et ne formant ni capsule ni spore. Elles sont à Gram positif (Seelinger et Jones, 1986). Leur croissance est possible entre 0 °C et 45 °C (température optimale : 30°C- 37°C), pour des pH compris entre 4,5 et 9,6. Elles sont mobiles grâce à des flagelles péritriche. *Listeria monocytogenes* peut être considérée comme un agent pathogène alimentaire « parfait » car elle est

ubiquiste, très résistante aux conditions extrêmes (température, pH...) et surtout elle est capable de se développer aux températures de réfrigération des aliments (**Lovett, 1989**).

I.6.4.3/Bactéries toxigènes :

Qui produisent une toxine dans l'aliment qui est responsable de l'intoxication du consommateur. Il n'est donc pas suffisant de détruire la bactérie pour éviter l'incidence de la maladie. De plus, certaines toxines sont très résistantes aux traitements thermiques, telle que la pasteurisation et même la stérilisation (**Lamontagne et al., 2002**).

Chapitre II

Facteurs de variation de la qualité et de la production du lait de vache

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

II.1/ Facteurs liés à l'animal

II.1.1/ Effet de la race

D'après **Jouzier et al, (1975)** les laits de vaches frisonnes sont moins riches en matière grasse et en protéines que ceux des vaches Anglo-normandes. Les jersiaises fournissent un lait riche qui rappelle celui des vaches zébus de l'Inde. Certaines études ont montré que les vaches importées réalisent une production laitière plus élevée que celles des vaches produites localement (**Anaflous, 2010**).



Figure °N1 : La Montbéliard pie rouge



Figure °N2 : la race honchtan pie noir

II.2/ Facteurs physiologique

II.2.1/ Effet de l'âge au premier vêlage

La quantité de lait augmente généralement du 1er vêlage au 5ème, puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7^{ème} vêlage (**Veisseyre, 1979**). Le vieillissement des vaches provoque un appauvrissement de leur lait, ainsi la richesse du lait en matière sèche tend à diminuer. Ces variations dans la composition sont attribuées à la dégradation de l'état sanitaire de la mamelle ; en fonction de l'âge, le nombre de mammites croît et la proportion de protéines solubles augmente en particulier celles provenant du sang. D'une manière générale, plus la mammite est grave et plus la composition du lait se rapproche du plasma sanguin. La mamelle lésée se comporte comme un organe d'élimination : il y a donc une diminution des molécules élaborées (lactose, caséines, lipides) et une augmentation des molécules filtrées (protéines solubles : immunoglobulines et albumines sériques, matières minérales).

L'âge au premier vêlage est en fonction du poids de la génisse (2/3) du poids adulte au moment de la mise à la reproduction, et à la croissance de sa glande mammaire. C'est un paramètre très important dans la gestion des troupeaux laitiers, faire vêler les génisses à un âge plus jeune permet de garantir une production laitière optimale pendant toute la carrière de la vache (**Khelili, 2012**)

II.2.2/ Effet du numéro de lactation

L'âge intervient beaucoup dans l'épanouissement de l'activité sécrétoire de la mamelle (**Agabriel etcoulon, 1995**).

II.2.3/ 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.

II.2.4/ Stade de lactation

Les variations de la production et de la composition chimique du lait sous l'effet du stade de lactation ont fait l'objet de très nombreux travaux, tous les auteurs notent que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse avec la quantité de lait produite, et les teneurs en taux protéique et en taux butyreux sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2^{ème} ou 3^{ème} mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation. Cette augmentation est due en partie à l'avancement du stade de lactation, qui diminue la persistance de la production laitière. Pour les deux taux (**Schultz *et al.*, 1990**).

II.2.5/ 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**)

II.3 /Facteurs liés à l'environnement

II.3.1 /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**)

Les facteurs alimentaires jouent un rôle prédominant. Contrairement à la plupart des autres facteurs, ils agissent à court terme et peuvent faire varier les taux butyreux et protéique de manière indépendante. La production ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature d'aliment (fourrage ou concentré son mode de distribution), son aspect physique (grossier ou finement haché), son niveau d'apport en additif alimentaire... etc (**Araba, 2006**).

Dans les conditions pratiques l'ensilage de maïs permet de produire un lait plus riche en matières grasses (de 3 à 4g par kg) et en protéines (de 1 à 2g par kg). La teneur en protéines varie moins que la teneur en matières grasses et se trouve plus difficilement modifiée par le régime alimentaire.

À l'inverse des facteurs environnementaux qui tendent à avoir des effets semblables sur les taux de matières grasses et de protéines, la plupart des facteurs alimentaires ont des effets inverses sur les taux de matières grasses et protéines, c'est-à-dire que l'accroissement de la teneur en matières grasses entraîne une diminution de la teneur en protéines et vice versa (Coulon et Hoden, 1991).

En revanche, la structure de la matière grasse est plus facile à influencer. Les fourrages verts, les ensilages d'herbe, les tourteaux de lin, de colza, augmentant la teneur en acides non saturés et démunissant la proportion de glycéride tri-saturé (Jaqu et al, 1961).

L'alimentation hivernale fait baisser la proportion des acides gras insaturés au profit des acides gras saturés dans la MG (matière grasse) du lait. L'incorporation des grains du lin ou de tournesol dans la ration augmente la proportion des acides gras intéressants pour la santé humaine oméga 3 et oméga 6 qui font baisser le taux de cholestérol (Stoll, 2006).

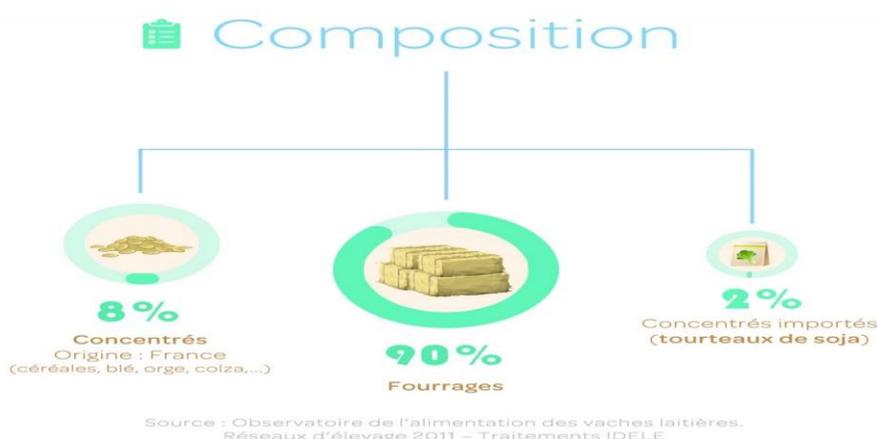


Figure N°3 : l'alimentation des vaches laitières

II.3.2 /Effet de l'état physique de l'aliment

Les traitements technologiques (le broyage et l'agglomération des aliments complémentaires) Réduisant les aliments en trop fines particules, entraînent des chutes du taux butyreux de lait. (Rulquin et al., 2007).

II.3.3 /température

Les températures plus élevées ou basses diminuent la sécrétion lactée, et la chute de production laitière est plus marquée surtout chez les fortes productrices (Craplet et al., 1973).

À 15°C, on observe une augmentation de la matière grasse, de l'extrait sec total, et une baisse du rapport de la matière grasse et extrait sec dégraissé.

II.4 /L'humidité :

Des chercheurs du Missouri, dans leur étude hygrométrie, ont montré que l'humidité relative n'exerce d'action significative que lorsque la température est supérieure à 24°C. Température égale, quand l'humidité augmente, la consommation et la production de lait diminuent pendant que le taux butyreux augmente (**Luquet, 1985**)

II.5 /Saison et climat

L'effet propre de la saison sur les performances des vaches laitières est difficile à mettre en évidence compte tenu de l'effet conjoint du stade physiologique et des facteurs alimentaires (**Coulonet al, 1991**)

Saison de vêlage n'a pas d'effet sur la durée de lactation, par contre elle agit sur le niveau de production laitière. En effet, les niveaux de production les plus élevés sont enregistrés pour les lactations débutant en hiver (coïncidant avec la période de disponibilité de fourrage vert). Les lactations qui démarrent au printemps (avec des températures plus favorables et une meilleure offre fourragère), et à l'automne sont comparables et intermédiaires, alors que celles de l'été sont plus faibles, car l'élévation des températures constitue un frein à l'extériorisation du potentiel de production.

Tableau 1. Effet de facteurs de variation sur la teneur en Protéines du lait (**Stoll, 2003**).

EFFETS DE FACTEURS DE VARIATION DE LA TENEUR EN PROTÉINES DU LAIT	
Age de la vache	La teneur en protéines décroît avec l'âge.
Stade de lactation	Diminution de la teneur en protéines pendant les deux premiers mois de la lactation, suivie d'une augmentation
Race de la vache	La teneur en Protéine varie d'une race à une autre
Saison	La teneur en protéines est généralement plus basse en été et plus élevée en hiver.
Alimentation	Augmente en cas d'alimentation riche en Mais.

Partie
Expérimentale

Présentation de l'unité et Description de l'unité :

L'unité laitière fromagère de Boudouaou (L.F.B) appartient au groupe industriel pour la Production du lait (G.I.P. Lait). Cette unité a commencé sa production en 1978, sous une Ancienne appellation ONALAIT ; elle s'étend sur une superficie de cinq Hectares (05 Ha) ; Elle est située à l'entrée de la ville de Boudouaou, wilaya de Boumerdès à Environ de 40 Km D'Alger.



L'unité est composé de :

- La laiterie
- La fromagerie
- Cave d'affinage et chambre froide de stockage

Les locaux de matières premières

- Une station de traitement des eaux
- Un laboratoire d'analyse physico-chimique et microbiologique
- Bâtiment administratif
- Bâtiment des services généraux et sociaux.

Activité principale :

L'activité principale de laiterie fromagerie de boudouaou (L.F.B) est la

Production et la commercialisation des laits et produits laitiers.

Gramme des produits :

- L'unité de la laiterie fromagerie de boudouaou assurer la production :
- Lait pasteurisé conditionné.
- Lait acidifié fermenté (LBEN).
- Fromage à pâte pressée non cuite type « EDAM ». (Boule de 1Kg)
- Fromage fondu stérilisé, en boîte métallique de 200 Grs.
- Fromage fondu pasteurisé en portion (Boîtes de 16 portions et barre de 1kg)
- Lait instantané (sachet de 19 g)
- Beurre
- Crème fraîche
- Yaourt

4-Capacité de production

a. Lait de consommation

- Lait pasteurisé 280.000 L/J en 2fois 8H
- L'ben pasteurisé 20.000 L/J.

b. Produits laitiers

- Fromage fondu pasteurisé : 6tonnes/J en 2 fois 8H
- Fromage fondu stérilisé : 5tonnes /J en 2fois 8H
- Fromage à pâte pressés type EDAM 2.8 tonnes /J
Poudre de lait instantané : 1.5 tonnes /J

L'unité comprend un effectif de 445 personnes occupantes trois

directionsprincipales :

- Direction de l'administration et des finances ;
- Direction commerciale
- Direction technique.

Chapitre III

Méthodes et matériels

Chapitre III méthodes et matériels

III .A / Objectif de l'étude :

Dans ce travail, six échantillons de lait de mélange de la vache ont été analysés dans Nord Algérie, Echantillons proviennent de la différentes Wilaya :

Ferme 1 : Dellys

Ferme 2 : Thenia

Ferme 3 Baghlia

Ferme 4 : Chabet El Aneur

Ferme 5 :Tizi Ouzou

Ferme 6 : Médéa

Ferme 7 : wlad hdaj

Tableau N°1 : les questionnaires sur le terrain

LES FERMES	thenia 1	dlyse 2	chabet el aneur 3	baghlia 4	tizi ouzo 5	media 6	ouledhedadj 7
la race	Montbéliard	Montbéliard: croise	Montbéliard: pie rouge	Holstein	montbéliard: pie rouge Holstein : pie noire	montbéliard: pie rouge	Montbéliard :
L'âge	4 ans	7 ans	8 ans	5 ans	5 ans _ 8 ans	5 ans _ 8 ans	5 ans_8ans
numéro de lactation	3 mois	5 mois	4 mois	5 mois	4 et 6 mois	3 et 6 mois	6 mois
la présence d'antibiotiques	Abs	abs	Abs	abs	Abs	abs	Abs
saison/climat	Normal	normal	montagnarde	normal	Montage	montage	normal
L'altitude	100 m	36 m	200 m	16,82m	90 m	360 m	30 m
propreté des animaux	moyenne	moyenne	Moyenne	oui	Moyenne	oui	moyenne
Nature des aliments	-fibre, l'herbe - verte,hebesèche -fourrage-eau	-Fourrage L herbes vertes -eau	-fibre, l'herbe - verte,hebesèche- fourrage-eau	-L herbe verte -herbe sèche eau (20L-40L)	-VL B13 +en sillage, maïs -eau	-en sillage maïs, trèfle- eau	-Soya fibre, son maïs orge -eau
prélèvement du lait	mécanique	manuel	manuel	mécanique	Mécanique	mécanique	Mécanique

III.B/ Echantillonnages et prélèvement :

L'échantillonnage est un point clef pour l'obtention des résultats analytiques valides. En effet, sa bonne mise en œuvre permettra d'obtenir une bonne représentativité de L'échantillon prélevé.

Selon la norme (AFNOR, 1986), l'échantillonnage doit être effectué par une Personne autorisée, spécialement formée dans la technique appropriée. Les Echantillons doivent être scellés et pourvus d'une étiquette sur laquelle figurent la Nature du produit, le numéro d'identification, le nom et la signature de la personne Responsable du prélèvement des échantillons..

Des septes échantillons de lait cru ont été collectés dans des flacons stériles de 500 ml d'une Façon aseptique au niveau de chaque laiterie, puis acheminés immédiatement dans une Glacière vers le laboratoire de microbiologie Dès leur arrivée au laboratoire les échantillons ont fait l'objet d'une série D'analyses physico-chimiques et microbiologiques.

III.C/ Les analyses physico-chimiques :

Les analyses physico-chimiques effectuées sur les échantillons du lait sont :

- ✚ Détermination du pH ;
- ✚ Détermination de la densité (par thermo-lactodensimètre) ;
- ✚ Détermination de l'acidité titrable (par titration) ;
- ✚ Dosage de la matière grasse (méthode acido-butyrométrique),
- ✚ Mesure de la teneur en matière sèche totale (par dessiccation) ;
- ✚ Recherche d antibiotique

III.C.1/ Mesure de pH :

Le pH par définition est la mesure de l'activité des ions H Contenus dans une solution. La

Mesure du pH, renseigne sur l'acidité du lait. Ce dernier est considéré frais si son pH est compris Entre [6,4 à 6,8].

Mode opératoire :

- Etalonner le pH mètre avec deux solutions tampons de pH=4 et pH=7.
- Rincer l'électrode avec l'eau distillée.
- Plonger l'électrode dans un bécher contenant le lait à analyser et lire la valeur de pH stabilisée.

Expression des résultats :

Le résultat est afficher directement sur le pH mètre (HI2210 HANA).



Figure N°1: Mesure du pH par un pH mètre

III.C.2/ Détermination de l'acidité (AFNOR, 1986).

Elle est basée sur le titrage de l'acide lactique par la soude ((NaOH) 1/9N) en présence de la Phénolphtaléine (1%), comme indicateur coloré, qui indique la limite de la neutralisation par Changement de couleur (rose pale).



Acide lactique

Lactate de soude

- ✓ Cette acidité est exprimée en degré Dornic (°D)
D'où : 1 ° D représente unité 0,1 g d'acidelactique dan Un litre d.e lait (Mathieu, 1998).

Mode opératoires

- 10 ml de l'échantillon sont préparés dans un bêcher de 100 ml.
- Ajouter à la solution 0,3 ml de la solution de de à 1%.

- Titrer avec la soude (NaOH N/9) jusqu'au virage de couleur vers le rose de la solution qui doit
- Persister pendant une dizaine de secondes.



Figure N°2 : Mesure de l'acidité



Figure N°3 : Virage de la couleur de la solution

Expression des résultats :

- L'acidité est exprimée en degré Dornic (°D) et donnée par la formule suivante :

$$\text{Acidité} = V.10 (D^{\circ})$$

V : volume en ml de solution d'hydroxyde de sodium (soude Dornic).

III.C.3/ Détermination du taux de la matière grasse (norme AFNOR, 1980) :

Le principe de cette méthode est basé sur la dissolution de la matière grasse à doser par l'acide sulfurique. Sous l'influence d'une force centrifuge et grâce à l'adjonction d'une faible quantité d'alcool iso amylique, la matière grasse se sépare en couche claire dont les graduations du butyromètre révèlent le taux.

Mode opératoire

- Introduire dans le butyromètre de GERBER ; 10 ml d'acide sulfurique (H₂SO₄).
- Ajouter 11ml de l'échantillon à l'aide d'une pipette en l'écoulant à travers les parois pour éviter le mélange prématuré du lait avec l'acide.
- Ajouter 1ml d'alcool iso amylique.

Chapitre III méthodes et matériels

- Fermer le butyromètre à l'aide d'un bouchon.
- Mélanger jusqu'à la dissolution totale du mélange.
- Centrifuger pendant 5 minutes à 1200 tours / min



Figure N°4 : Butyromètre.



Figure N°5 : Centrifugeuse de Gerber

Expression des résultats :

Le résultat est exprimé en g/l et la lecture se fait directement sur le butyromètre (figure 03)

$$MG = (B - A)$$

A : est la lecture faite à l'extrémité inférieure de la colonne de matière grasse

B : est la lecture faite à l'extrémité supérieure de la colonne de matière grasse

III.C.4/ Détermination de la densité du lait :

La densité du lait est liée à sa richesse en matière sèche (Luquet, 1985). La densité

Du lait varie entre 0,99 et 1,034

Mode opératoire :

Pour déterminer la densité du lait avec un thermo-lactodensimètre (Funke Gerber Germany), il faut tout d'abord, laisser le lait reposer pour qu'il se débarrasse du gaz qu'il contient.

Bien mélanger l'échantillon et le verser dans une éprouvette de 250 ml, sans faire d'écume. Plonger délicatement le densimètre jusqu'à la marque de 30° puis laisser flotter. Une fois le densimètre équilibré,

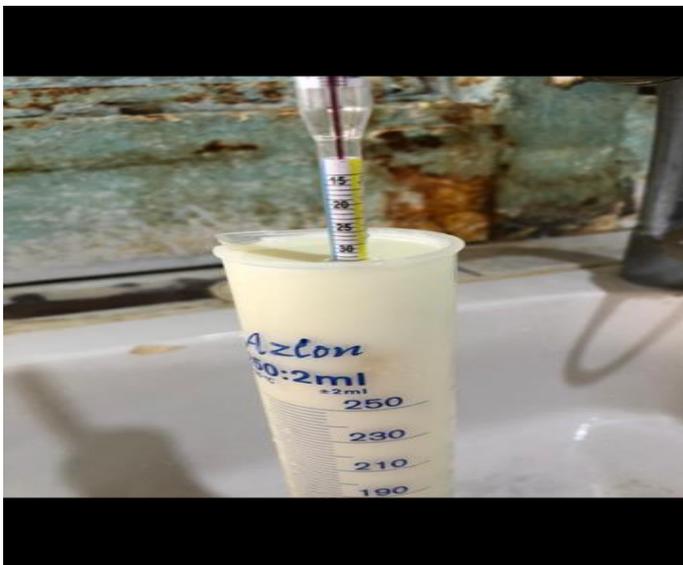


Figure N°6 : lactodensimètre

Expression de résultats :

Lire la densité puis la température ou thermomètre. Si la Température du lait est au-delà ou au-dessous de 15°C on doit procéder au calcul de la densité Corrigée en appliquant la règle suivante :

$$D = (T^{\circ} - 15^{\circ}) \times 0.0002 \pm d$$

D: Ladensitéexacte

Chapitre III méthodes et matériels

T° : La température du lait mesurée par le thermo-lactodensimètre

D : La densité du lait mesuré par le thermo-lactodensimètre

- ✓ Si la température est supérieure à 15°C → $D = (T^\circ - 15^\circ) \times 0.0002 + d$
- ✓ Si la Température est inférieure à 15°C → $D = (T^\circ - 15^\circ) \times 0.0002 - d$

III.C.5/ Mesure de la teneur en matière sèche totale

On entend par «matière sèche» du lait le produit résultant de la dessiccation du lait dans les conditions décrites par la norme (AFNOR, 1985).

Mode opératoire :

- Dans la capsule séchée et tarée, introduire à l'aide de la pipette 3g de lait.
- Introduire dans l'étuve réglée à 103°C ± 2°C et l'y laisser 3 heures.
- Mettre ensuite la capsule dans le dessiccateur et laisser refroidir jusqu'à la température ambiante.
- On pèse en suite à l'aide d'une balance analytique le résidu.

Expression des résultats

La matière sèche est exprimée en pourcentage comme suit :

$$\frac{(M_1 - M_0)}{(M_2 - M_0)} \cdot 100$$

M0 : est la masse en grammes de la capsule vide.

M1 : est la masse en grammes de la capsule et du résidu après dessiccation et refroidissement.

M2 : est la masse en grammes de la capsule et de l'échantillon avant dessiccation.



Figure N°7 : le dessinateur

III.C.6/ Détermination de l'extrait sec dégraissé

La matière sèche dégraissée est obtenue par différence entre la matière sèche totale et la Matière Grasse. Les laits normaux contiennent habituellement de 90 à 95 g de matière sèche non Grasse

$$\text{ESD} = \text{EST} - \text{MG}$$

ESD : extrait sec dégraissé (g/l).

EST : extrait sec total.

MG : matière grasse

III.C.7/ Test d'antibiotique

La recherche d'antibiotiques se fait par un appareil « beta star 25 » avec l'utilisation des bandelettes de 8 à 9 cm. Ce test permet de détecter la présence ou l'absence d'antibiotiques dans le lait cru (Figure 07)



Figure N°8 : Appareil Beta Star 25

Mode opératoire :

- Allumer l'appareil jusqu'au signal rouge.
- Placer les tubes endors dans l'appareil.
- Ajouter 100µl du lait cru prélever avec la micropipette à l'intérieur de ces tubes.
- Incuber pendant 3 min.
- Introduire les bandelettes de migration comme indicateur dans les tubes epindorfs .
- Laisser ces bandelettes pendant 5 à 10min.

Expression des résultats

- Le test est positif s'il y a l'apparition d'un seul trait.
- Le test est négatif s'il y a l'apparition de deux traits

III.D/Analyses microbiologiques

L'analyse microbiologique du lait est une étape importante qui vise d'une part à conserver les Caractéristiques organoleptiques et sensorielles du lait, donc d'allonger sa durée de vie et d'autre

Part à prévenir les cas de d'intoxication alimentaire liée à la présence des microorganismes Pathogènes avant la transmission au consommateur (Vignola,2002).

L'analyse microbiologique du lait cru consiste en la recherche et /ou dénombrement d'un certain

Nombre de microorganismes susceptibles d'être présents dans le lait. Selon Journal Officiel Algérien en 2017 qui citées les normes acceptables des ces germes dans le lait cru. Les méthodes Suivantes ont été utilisées.

III.D.1/Vérification rapide de la qualité microbiologique du lait : Test de la réductase :

Ce test donne une idée sur la quantité de germes présents dans le lait, de leur activité. Leur vitesse de multiplication.

III.D.1.a/ Principe

La plupart des bactéries se multipliant dans le lait sont capables, grâce à l'action de leur réductase, d'abaisser le potentiel d'oxydoréduction jusqu'à décoloration d'un indicateur redox, on utilise généralement le bleu de méthylène (**Guiraud, 2003**).

III.D.1.b/ Procédure

1. Prenez 10 ml de lait dans un tube à essai.
2. Ajoutez un ml d'une solution de bleu de méthylène à 5mg/100ml d'eau distillée.
3. Mélangez le contenu du tube à essai en l'inversant 2 à 3 fois.
4. Incubez à 37 °C dans un bain-marie.
5. Retournez les tubes toutes les heures.
6. Faites une lecture au bout de 2 heures, puis éventuellement au bout de 4 heures



FigureN°9 : Test de réductase

III.D.1.c/Expressions des résultats

Le temps de décoloration du bleu de méthylène donne une mesure du niveau de contamination du lait (**Tableau n°04**).

Tableau n°02: Classement des laits en fonction des tests de réduction (**Guiraud, 2003**).

Note	Appréciation	Temps de réduction du bleu de méthylène
1	Lait contaminé	$t < 2h$ (<1h 30)
2	Lait peu contaminé	$2h < t < 4h$ $1h\ 30 < t < 3h$
3	Lait de bonne qualité	$T > 4h$ (>3h)

Chapitre IV

Résultats et discussion

Chapitre IV Résultats et discussion

Il est a rappelé que l'objectif du présent travail consiste à étudier la qualité du lait cru issu des exploitations agricoles dans Nord Algérie, (qualité physicochimique et qualité microbiologique). Pour cela, nous avons établi un questionnaire auquel les éleveurs devaient répondre et nous avons récupéré des échantillons pour analyse.

IV.1/Résultats des analyses physicochimiques

Les caractéristiques descriptives des paramètres physico-chimiques du lait cru sont résumées dans le

Tableau suivant :

Tableau N°1 : Résultat analyses physico-chimiques de lait cru de vache.

Région de la ferme	Thénia	Dellyse	Chabet el ameur	Baghlia	Tizi-Ouzou	Média	Ouledhedadj	Journal Officiel de la République Algérienne	Normes afnor
N° de la ferme	ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	ferme 4	Ferme 5	Ferme 6	Ferme 7		
pH	6.750±0.050	6.816±0.015	6.693±0.045	6.71 ±0.01	6,71 ±0,01	6.733±0.015	6.793±0.015	6.52-6.63	6.70-6.80
Acidité (°D)	17±0	16.5±0.5	17±1.0	17 ±0	17±0	17±0	15.5±0.500	15-18	16-18
MG (g/l)	21±1	42.5±05	46.5±1.5	23.0 ±1	23 ±1	37±1	29.5±1.5	>30	28.5-32
EST (g/l)	9.65±0.01	11.263±0.605	22.53±0.08	9.65± 0	9,65± 0	14.36±0.06	17.063±0.005	>12 .5	14
Densité	1031±0.2	1028.2±2.4	1027.1±4.5	1030.53±0.25	1030,35 ±0,25	1030.75±1.439	1029.7±1.652	1028 minimums	1030-1032
antibiotique	Abs	Abc	Abs	Abc	Abs	Abs	Abs	Abs	Abc

IV.2/Interprétation des résultats physico-chimiques

PH

Le pH des fermes est supérieur à la norme (2, 3,5) qui ont des valeurs comprises (6.69-6.81).

Le reste des fermes, à savoir (1, 4, 6,7) ont un pH conforme aux normes (6.71 à 6.79)

L'acidité :

On note également que les valeurs d'acidité sont conformes aux normes.

La matière grasse :

Pour la matière grasse, excepté les fermes (5, 6,7) qui présentent une matière grasse normale : 29 à 35 g/l,

Et les fermes (1,4) présentent des valeurs de matières grasses inférieures à la norme de 21 - 23 g/l.

Les autres présentent (2,3) des valeurs de matières grasses supérieures à la norme de 42,5 à 46,5 g/l

Matière sèche totale :

Pour matière sèche totale Les valeurs obtenues se situent entre (96.5 et 225 g / l) pour le lait de la région Nord d'Algérie . Les fermes (3,6,7) conformes aux normes d'entreprise .(125/140 g/l) et les fermes (1 ,2,4 ,5) des valeurs de l'extra sec Total inférieurs aux normes d'entreprise(125 ,140 g/l

La Densité :

Pour la densité, les valeurs obtenues pour certaines fermes (1, 2,4, 6,7) ont une densité Conforme aux normes.Sauf ferme (3) sont inférieurs aux normes.

D'antibiotiques :

Tous les tests d'antibiotiques sont négatifs

IV.3/Discussion des résultats des analyses physicochimiques

- La valeur faible du pH pour la ferme (2, 3,5) qu'on a remarqué, peut être Expliquée par les variabilités liées au climat, au stade de lactation, à la disponibilité Alimentaire, à l'apport hydrique, à l'état de santé des vaches et aux conditions de l'attrait et de transport **(Mathieu J, 1998)**.
- De ce fait, c'est la température élevée qui a fait varier l'acidité et le pH. Puisque 'acidité de la flore du lait est favorisée dégradant ainsi le lactose en acide lactique **(FAO, 2010)**.
- La valeur faible de la densité pour la ferme 3 permet de détecter Le mouillage de lait qui consiste à ajouter au lait des liquides ou des substances Diverses (eau, lactosérum, conservateur). En fait, la densité du lait varie selon le taux de matière sèche et le taux de matière grasse, elle diminue avec L'augmentation de matière grasse **(Lemens, 1985)**.
- Recherche d'antibiotique les résultats obtenus pour tous les échantillons des régions indiquent l'absence antibiotiques dans le lait. Ces résultats sont conformes aux normes recommandées par le J.O.R.A ;(1998).
Les vaches n'ont pas subi un traitement en utilisant des antibiotiques, et l'alimentation ne contient pas d'antibiotiques. De ce fait, le lait collecte est de bonne qualité

Chapitre IV Résultats et discussion

- La valeur basse de la matière grasse pour les fermes 1,4,2,3 est relative aux lipides qui sont les composants du lait les plus variables quantitativement et qualitativement, ils dépendent de l'alimentation, le rang de la traite, qui influe sur le taux de matière grasse, qu'on retrouve généralement moins gras à la première traite lorsqu'on traite 2 fois par jours (Araba, 2006), vu que la majorité des éleveurs de ces fermes-là donne du foin et de la paille à leur vaches laitières, ce qui adonner par conséquent une moyenne de MG égale à 19.14g /
- pour matière sèche totale Les valeurs obtenues se situent entre(96.5 et 225 g /l) pour le lait de la région Nord d'Algérie . les fermes (3,6,7) conformes aux normes d'entreprise .(125/140 g/l) et les fermes (1 ,2,4 ,5) des valeurs de l'être sec Total inférieurs aux normes d'entreprise(125 ,140 g/l) cela peut être dû selon (Preston ,1988), 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

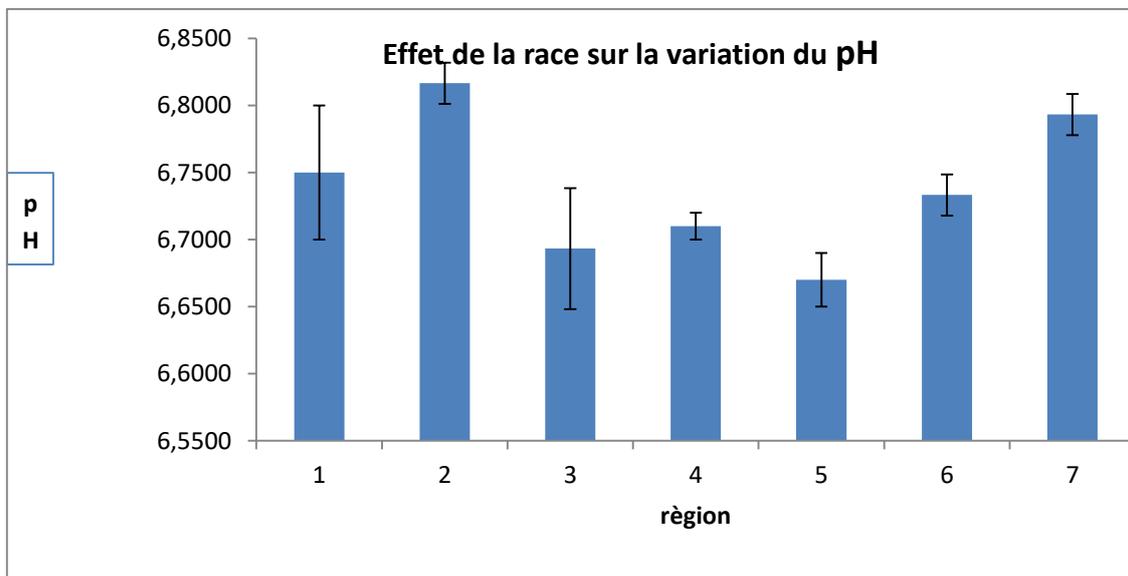
IV.4/Effet des paramètres environnementaux sur la qualité physico-chimiques du lait de vache cru

IV.4.1/Effet de la race sur les paramètres physico-chimiques du lait

Tableau N°2 : Effet de la race sur les paramètres physico-chimiques du lait

Région	Thenia	Dlyse	chabet el ameur	Baghlia	teze ouzo	media	ouled hedadj
N° de la ferme	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5	Ferme 6	Ferme 7
la race	Montbéliard	Montbéliard : croise	Montbéliard : pie rouge	Henchayane	Montbéliard : pie rouge Holstein : pie noir	pie rouge	Montbéliard
pH	6.750±0.050	6.816±0.015	6.693±0.045	6.71 ±0.01	6.670±0.020	6.733±0.015	6.793±0.015
Acidité (°D)	17±0	16.5±0.5	17±1.0	17 ±0	16.5±0.5	17±0	15.5±0.500
MG (g/l)	21±1	42.5±05	46.5±1.5	23.0 ±1	35±0	37±1	29.5±1.5
EST (g/l)	9.65±0.01	11.263±0.605	22.53±0.08	9.65± 0	10.683±0.035	14.36±0.06	17.063±0.005
Densité	1031±0.2	1028.2±2.4	1027.1±4.5	1030.53±0.25	1029.316±0.189	1030.75±1.439	1029.7±1.652
Antibiotique	Abs	Abc	Abs	Abc	Abs	Abs	Abs

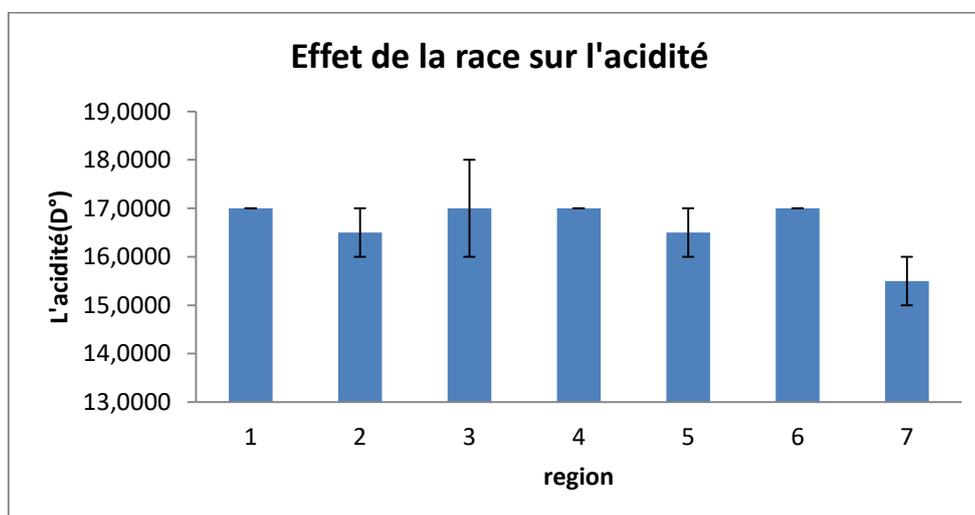
A. Effet de la race sur la variation du pH



Le tableau 2 représente les résultats du pH de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de la race de. Le pH de tous les échantillons est conforme aux normes citées par **ALAIS(1984) :6,6 – 6,8**. Nous constatons aussi qu'il existe une différence entre les races en ce qui concerne la valeur du pH et de l'acidité. En effet, la race a donc une influence sur le pH et acidité qui est hautement élevé pour **Montbéliarde** comparativement **Holstein**

Notre résultat peut s'expliquer, en partie par la différence de climat, la disponibilité alimentaire entre les fermes, comme il peut être expliqué aussi, par les performances zootechniques différentes (âge, poids, les conditions de lactation...). **Labioui, 2009**

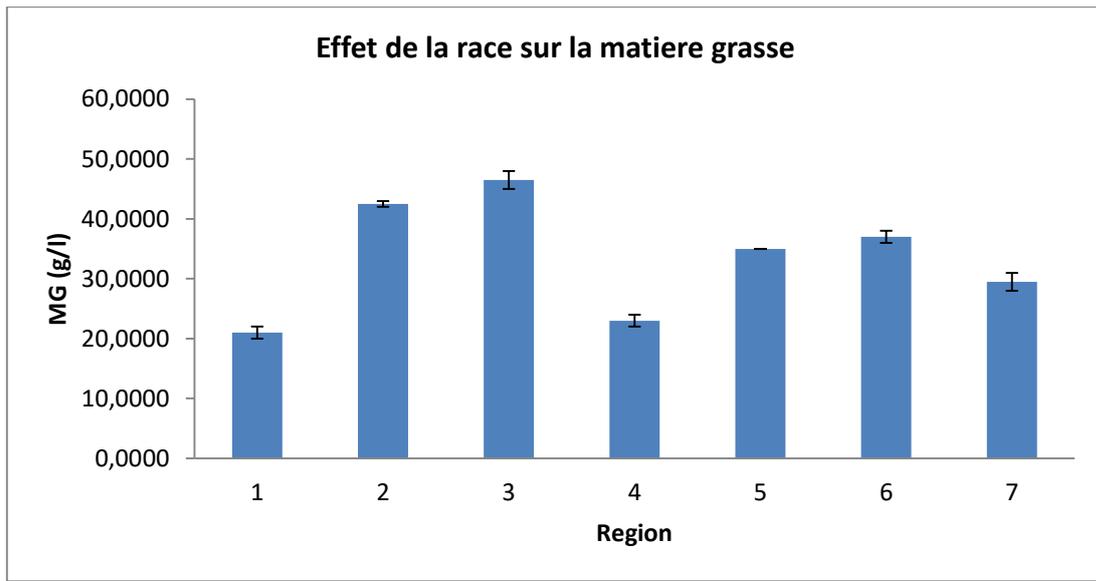
B. Effet de la race sur l'acidité



Chapitre IV Résultats et discussion

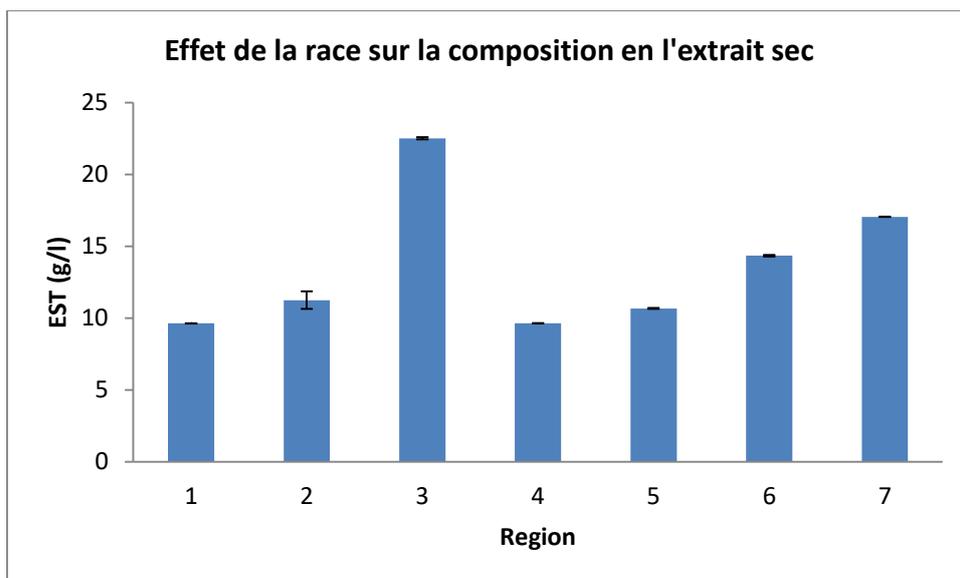
L'acidité de lait des deux races le tableau 2 est conforme aux normes citées par ALAIS (1984) :15 à 18 °D.

C. Effet de la race sur la matière grasse



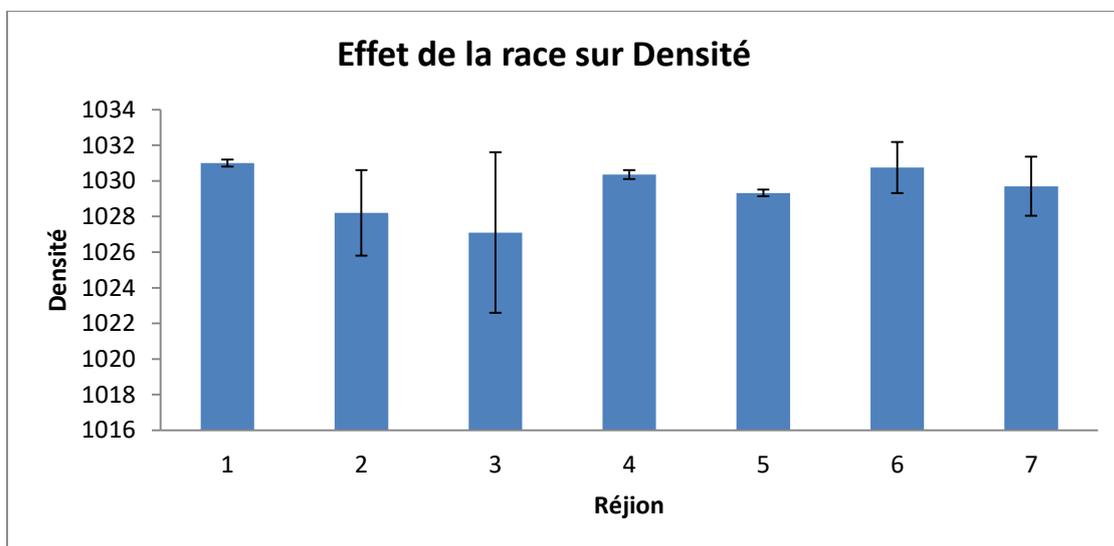
La variabilité de la composition en acides gras (AG) et de la taille des globules gras (GG) de la matière grasse du lait se répercute sur les fabrications beurrières (temps de barattage, pertes de matière grasse dans le babeurre et texture du beurre). Certaines races laitières sont réputées pour l'aptitude de leur lait à la transformation en beurre bien que les raisons ne soient pas bien connues. Une composition en AG et / ou une taille de GG différentes selon la race pourraient être à l'origine de cette meilleure aptitude. Une étude sur des vaches laitières (VL) de race Holstein et de races réputées beurrières (Normande et Froment du Léon) a été menée dans le but de déterminer les différences de composition en AG et de taille de GG entre races

D. Effet de la race sur Est



Dans ce sens Croguennec et al., (2008), ont indiqué que ; augmentation ou la diminution de l'extrait sec total est en relation directe avec la variation notamment du taux protéique et du taux butyreux. La matière sèche totale ou extrait sec total peut nous renseigner sur la valeur nutritive du lait, c'est le produit résultant de la dessiccation du lait. Sa teneur varie entre 125 g/l à 135 g/l (Alais et al., 2003), les résultats obtenus sont en contradiction et cela peut ; expliquer par les variations des taux protéiques et butyreux qui sont en relation directe avec EST et ; ESD

E. Effet de la race sur densité



D;après Mathieu (1998), la densité dépend de la teneur en matière sèche et en matière grasse. La densité du lait varie selon la proportion d;éléments dissous ou en suspension, et elle est inversement proportionnelle au taux de matières grasses (Pirisi, 1994). c'est ainsi qu;un lait écrémé peut avoir une densité à 20°C supérieure à 1035 (lait de vache). De même ;addition d;eau fait tendre la densité vers 1 (densité de ;eau), mais un lait écrémé et mouillé peut présenter une densité normale (Pirisi, 1994). D;après (Alais 1984), une faible densité reflète la richesse en matières

Chapitre IV Résultats et discussion

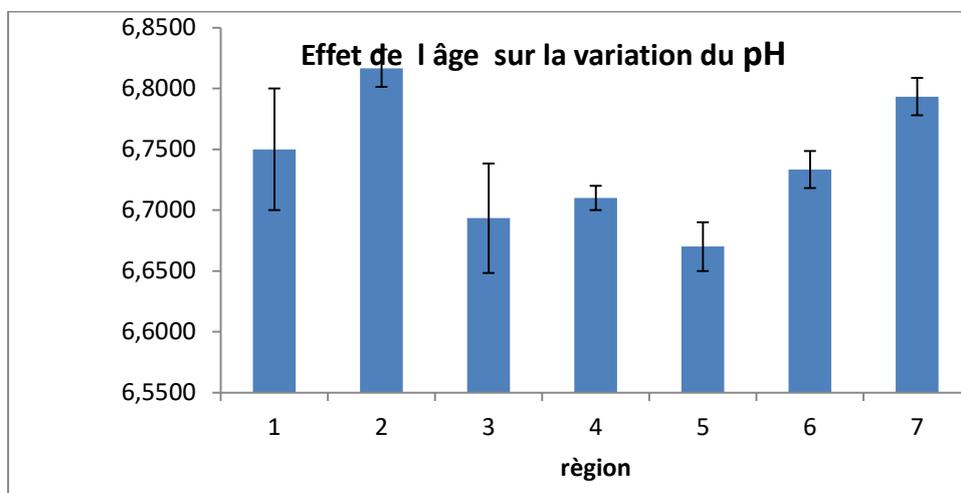
grasses des laits mis en œuvre, ceci peut expliquer la différence de la densité du lait de la race Montbéliarde qui est moindre par rapport aux laits des deux autres races

IV.4.2/ Effet de l'âge sur les paramètres physico-chimiques du lait

Tableau N°3 : Effet de l'âge sur les paramètres physico-chimiques du lait

Région	thenia	dlyse	chabet el ameur	baghlia	teze ouzo	media	ouled headaj
N° de la ferme	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5	Ferme 6	Ferme 7
L'âge	4 ans	7 ans	8 ans	5 ans	5 ans -8 ans	5 ans- 8ans	5 ans-8ans
pH	6.750±0.050	6.816±0.015	6.693±0.045	6.71 ±0.01	6.670±0.020	6.733±0.015	6.793±0.015
Acidité (°D)	17±0	16.5±0.5	17±1.0	17 ±0	16.5±0.5	17±0	15.5±0.500
MG (g/l)	21±1	42.5±05	46.5±1.5	23.0 ±1	35±0	37±1	29.5±1.5
EST (g/l)	9.65±0.01	11.263±0.605	22.53±0.08	9.65± 0	10.683±0.035	14.36±0.06	17.063±0.005
Densité	1031±0.2	1028.2±2.4	1027.1±4.5	1030.53± 0.25	1029.316±0.189	1030.75±1.439	1029.7±1.652
antibiotique	Abs	Abc	Abs	Abc	Abs	Abs	Abs

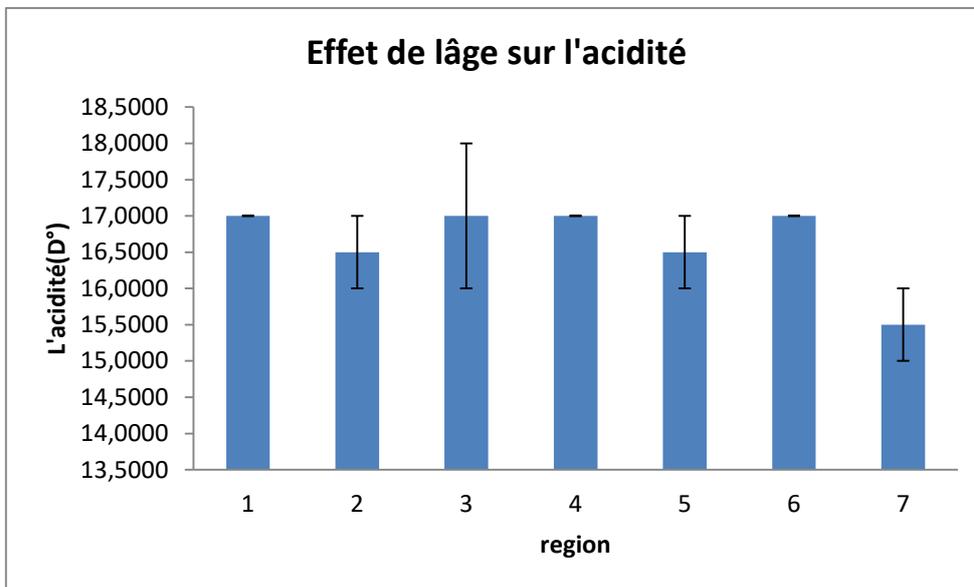
a Effet de L'âge sur la variation du ph



Le tableau N3 représente les résultats du pH de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de l'âge

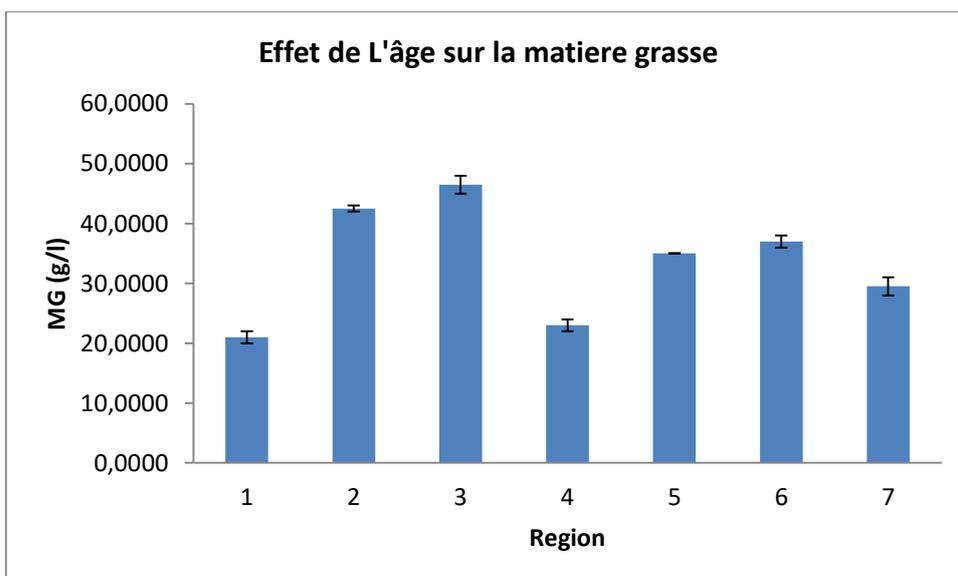
Selon Favardin et al. (2007), les variations de production (quantité et composition du lait), de consommation et de poids vif sont en fonction de l'âge des animaux (primipares ou multipares), de leur niveau de production et de leur stade de lactation, avec une attention particulière pour les premiers mois qui constituent une période critique

b Effet de L'âge sur l'acidité

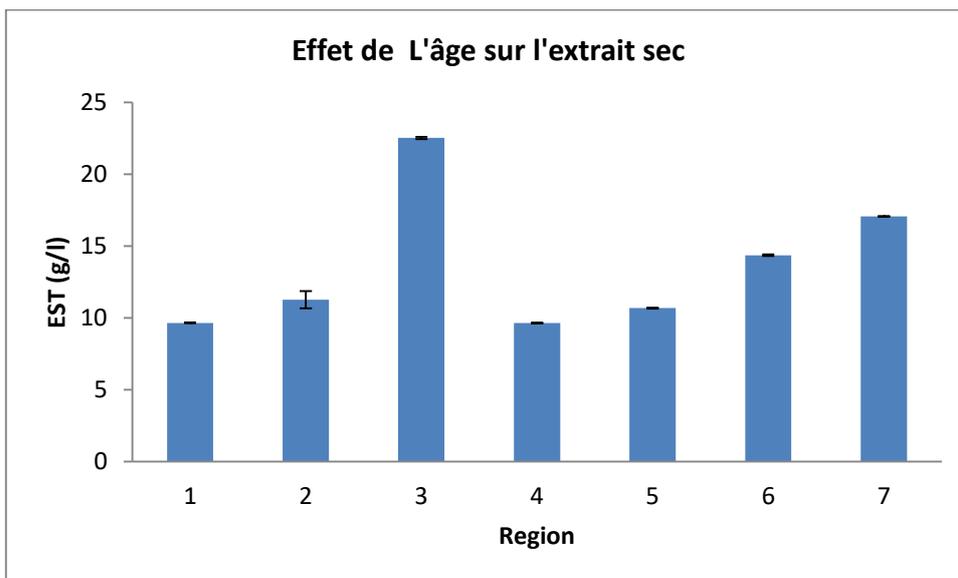


Le tableau 3 représente les résultats de l'acidité de différents échantillons de lait de vache cru provenant en fonction de l'âge. L'acidité de tous les échantillons est conforme aux normes citées par ALAIS(1984)

C Effet de L'âge sur la matière grasse

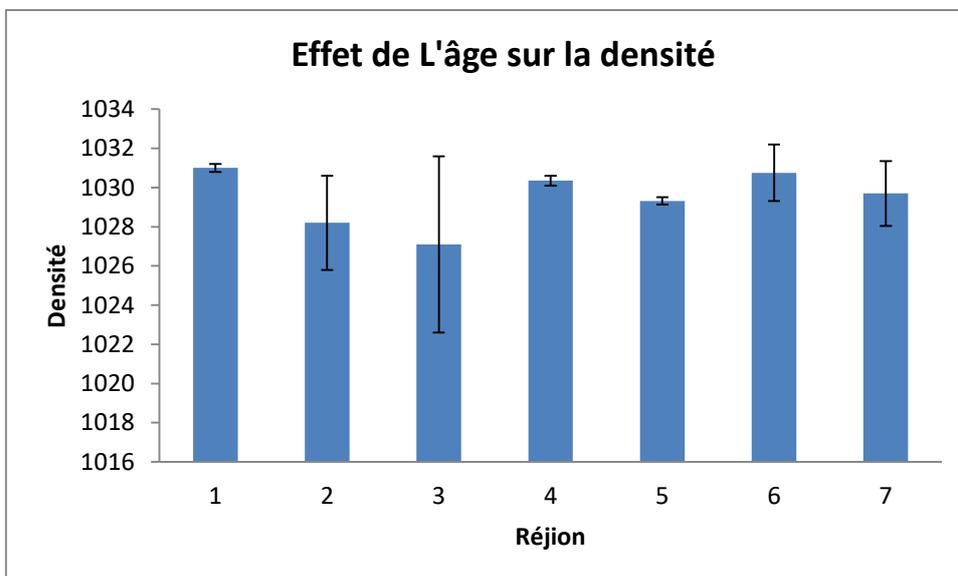


d Effet de L'âge sur Est



Le tableau 3 représente les résultats du EST de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de l'Age de. Le pH de tous les échantillons est conforme aux normes citées par **ALAIS(1984)**

e Effet de L'âge sur la densité



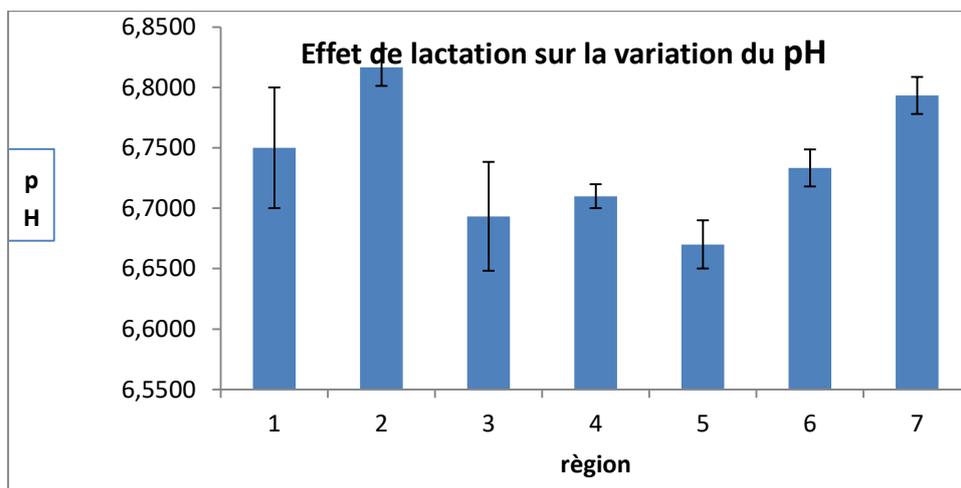
Le tableau 3 représente les résultats du la densite de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de lage de. Le pH de tous les échantillons est conforme aux normes citées par **ALAIS(1984)**

IV.4.3/ Effet de lactation sur les paramètres physico-chimiques du lait

Tableau N°4 : Effet de lactation sur les paramètres physico-chimiques du lait

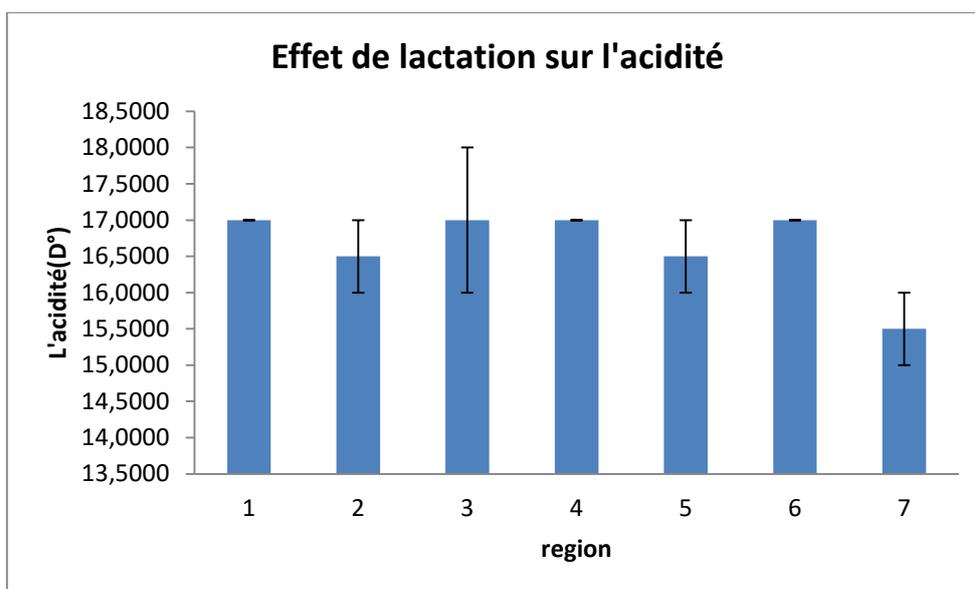
Région	thenia	dlyse	chabet el ameur	baghlia	teze ouzo	media	ouled hadadj
N° de la ferme	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5	Ferme 6	Ferme 7
Lactation	3 mois	5 mois	4 mois	5 mois	4 mois-6 mois	3 mois- 6mois	6 mois
pH	6.750±0.050	6.816±0.015	6.693±0.045	6.71 ±0.01	6.670±0.020	6.733±0.015	6.793±0.015
Acidité (°D)	17±0	16.5±0.5	17±1.0	17 ±0	16.5±0.5	17±0	15.5±0.500
MG (g/l)	21±1	42.5±05	46.5±1.5	23.0 ±1	35±0	37±1	29.5±1.5
EST (g/l)	9.65±0.01	11.263±0.605	22.53±0.08	9.65± 0	10.683±0.035	14.36±0.06	17.063±0.005
Densité	1031±0.2	1028.2±2.4	1027.1±4.5	1030.53± 0.25	1029.316±0.189	1030.75±1.439	1029.7±1.652
antibiotique	Abs	Abc	Abs	Abc	Abs	Abs	Abs

Effet de lactation sur la variation du ph



Le tableau 4 représente les résultats du pH de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de lactation de. Le pH de tous les échantillons est conforme aux normes citées par ALAIS(1984)

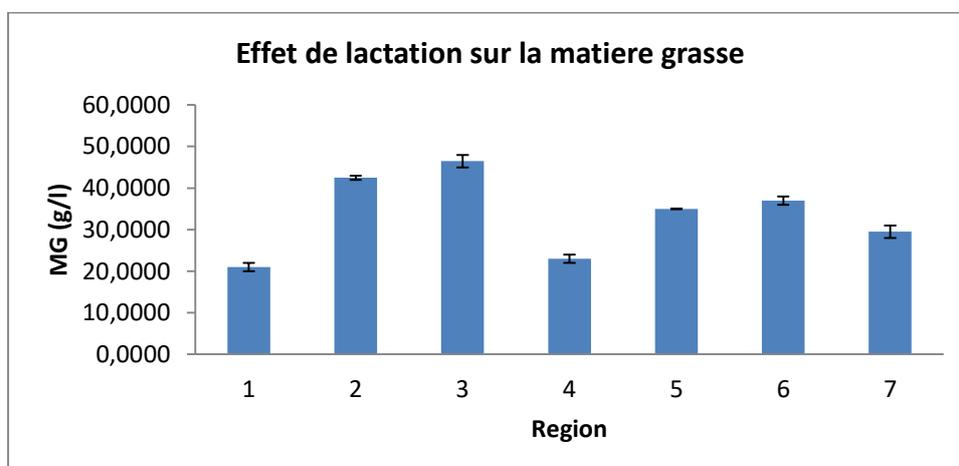
Effet de lactation sur l'acidité



Les résultats de Mayouf (2019), ont été situés dans l'intervalle rapporté par Vignola (2002), qui est de 0.13 et 0.17% d'équivalent d'acide lactique. Par ailleurs, la teneur en acidité est supérieure chez les vaches en début de lactation comparativement aux vaches en milieu de lactation. Cela est expliqué dans la technologie laitière, aux changements de l'acidité au cours des traitements. En effet, ces changements peuvent influencer la stabilité des constituants du lait, l'acidité titrable peut être exprimée en grammes d'acide lactique par litre de lait

ou en degré Dornic (°D). Le pH et l'acidité dépendent de la teneur en caséine, en sels minéraux et en ions, des conditions hygiéniques lors de la traite, de la flore microbienne totale et son activité métabolique, de la manutention du lait (Providence, 2016)

Effet de lactation sur la matière grasse

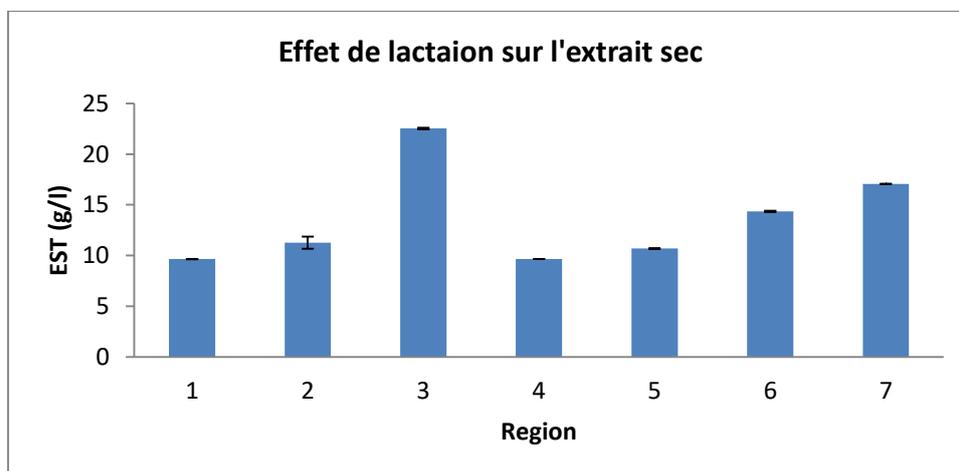


d'après CAYOT et LORIENT (1998), la teneur en matières grasses du lait de vache se situe entre 33 et 47g/l.

Chapitre IV Résultats et discussion

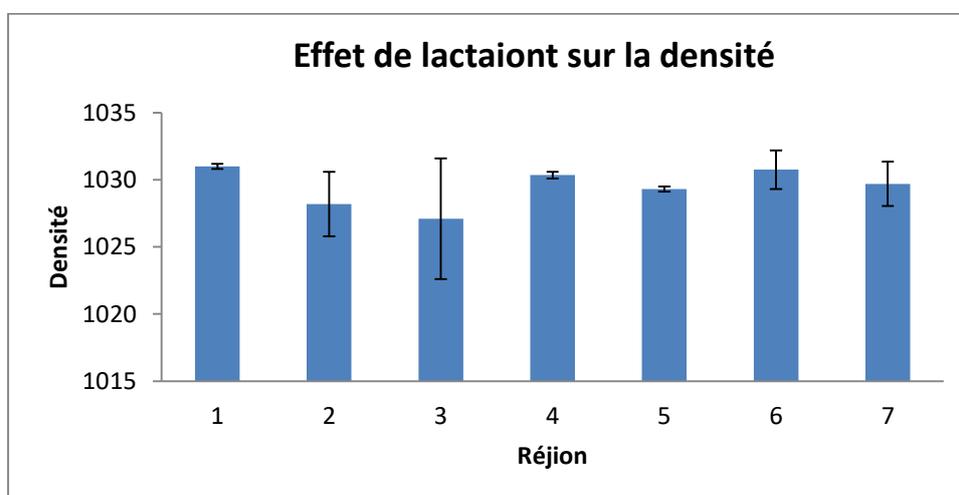
Les valeurs du taux butyreux de nos échantillons restent plus faibles par rapport aux résultats de cet auteur. Par ailleurs, La teneur en MG est supérieure chez les vaches en début de lactation comparativement aux vaches en milieu de lactation. Selon LABIOUI et al. (2009), rapportent que la variabilité de la teneur en matière grasse Dépend de facteurs tels que l'effet génétique, nombre de vêlage, stade de lactation, les conditions climatiques et l'alimentation

Effet de lactation sur EST



Adjas et Ramone Chaouch (2015) ,Guettar et Morsli (2018) ,et Mayouf(2019)ont trouvé que les valeurs de l'EST sont inférieures à l'intervalle des valeurs de Paccalin et Galantier (1986) , et Vierling (2008). On peut dire d'après ces résultats que la teneur en extrait sec total du lait se diffère selon l'espèce et la race, et La cause principale pour cette différence est essentiellement due à la teneur en matière grasses (Alais, 1984). Le numéro de lactation n'a pas d'effet significatif sur la matière sèche au cours des trois stades de lactation, dans ce sens l'augmentation ou la diminution de l'extrait sec total est en relation directe avec la variation du taux protéique et du taux butyreux (Croguennect et al, 2008).

Effet de lactation sur la densité



Chapitre IV Résultats et discussion

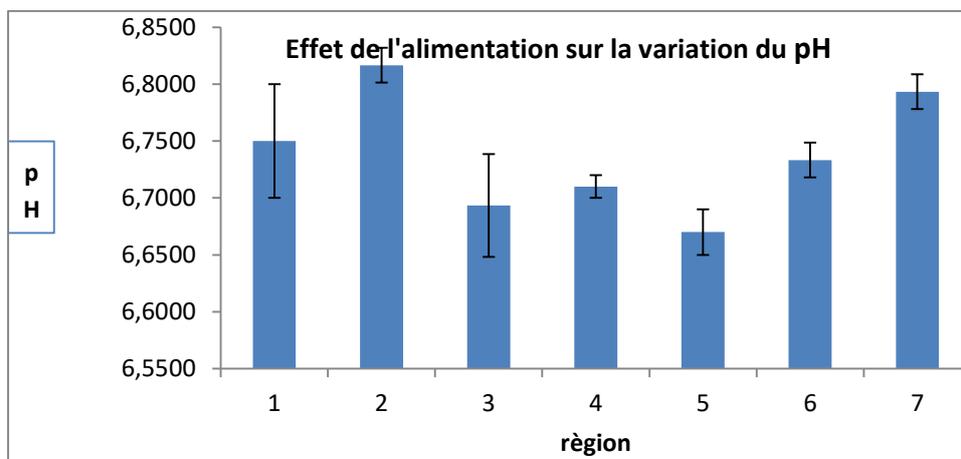
Les résultats d'Adjas et RahmouneChaouche (2015), ont montré que les densités des différents échantillons des laits obtenues dans différents stades de lactations sont situées dans l'intervalle mentionné par Mahaut (2000) qui est de 1028 à 1034 kg/m³, ces résultats ont été confirmés par Mayouf (2019), et Guettar et Morsli (2018). La densité du lait varie selon le taux de matière sèche et le taux de matière grasse, elle diminue avec l'augmentation de matière grasse de même, l'addition d'eau fait baisser la densité du lait. (Alais, 1984, Lemens, 1985, et Vignola, 2002).

IV.4.4/ Effet de l'alimentation sur les paramètres physico-chimiques du lait

Tableau N°5 : Effet de l'alimentation sur les paramètres physico-chimiques du lait

Région	thenia	dlyse	chabet el ameur	baghlia	teze ouzo	media	ouled hadadj
N° de la ferme	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5	Ferme 6	Ferme 7
Nature des aliments	-Fourrage (grain moulu avec son)	-Fourrage (grain moulu avec son)	-Fourrage (grain moulu avec son)	Le vacher de lait	-VL B13 +en sillage, maïs	-en sillage maïs, trèfle	-Soya, fibre, son maïs orge
	-fibre, l'herbe verte,	-L'herbe verte	-fourrage vert	- L'herbe verte	-Blé ou luzerne	-eau	-eau
	-herbe sèche	- eau	-Hébé sèche	-herbe sèche – eau (20L- 40L)	-eau		
			-Eau (30L)				
pH	6.750±0.050	6.816±0.015	6.693±0.045		6.670±0.020	6.733±0.015	6.793±0.015
Acidité (°D)	17±0	16.5±0.5	17±1.0		16.5±0.5	17±0	15.5±0.500
MG (g/l)	21±1	42.5±05	46.5±1.5		35±0	37±1	29.5±1.5
EST (g/l)	9.65±0.01	11.263±0.605	22.53±0.08		10.683±0.035	14.36±0.06	17.063±0.005
Densité	1031±0.2	1028.2±2.4	1027.1±4.5		1029.316±0.189	1030.75±1.439	1029.7±1.652
antibiotique	Abs	Abc	Abs	Abc	Abs	Abs	Abs

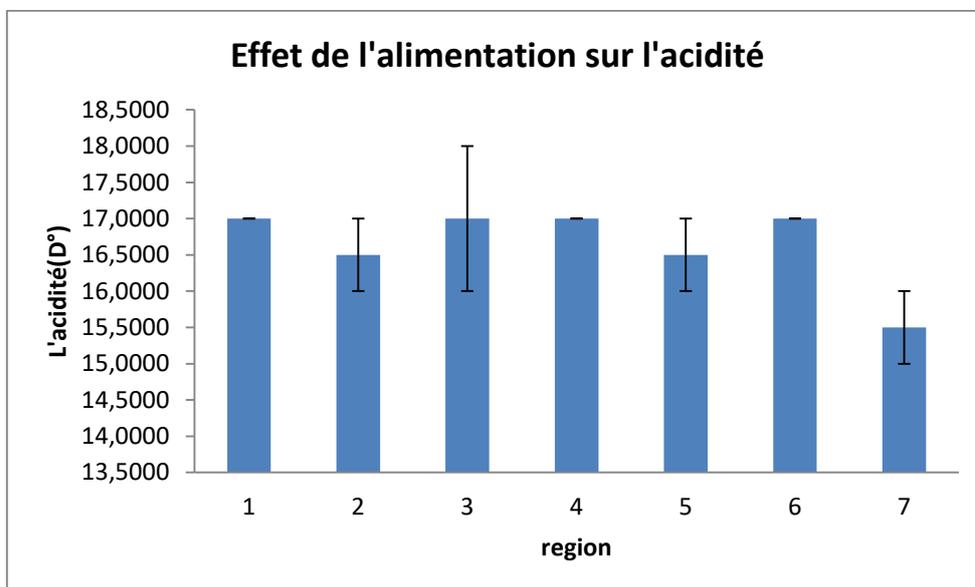
Effet de l'alimentation sur la variation du pH



Le tableau N5 représente les résultats du pH de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de l'alimentation

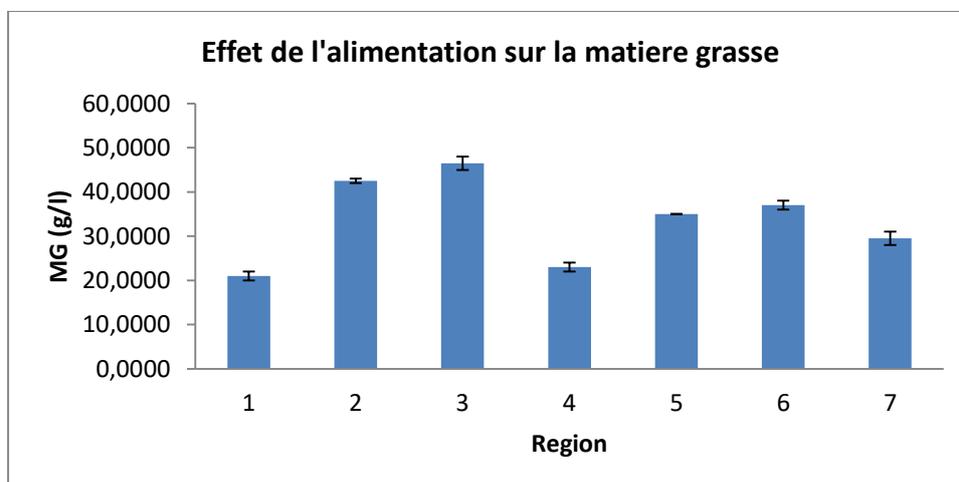
Durant cette période, la quantité et la qualité de l'alimentation sont essentielles pour exprimer le potentiel de production en rationnant les animaux : on veillera à assurer un apport nutritionnel maximal, surtout en énergie. Une quantité plus importante de fibres serait souhaitable si le fourrage est finement haché. Pour des vaches fraîches vèlées, le foin de luzerne et l'ensilage de maïs sont recommandés (Araba, 2006). Le recours excessif à l'aliment concentré, pour éviter le problème de sous-alimentation, n'est pas une solution car cela peut causer des risques d'acidose. Pour Surmonter ce problème de déficit énergétique en ph de la vache devrait être en bon état corporel au vèlage, autrement dit, elle devrait être capable de mobiliser ses réserves. Cette phase (phase croissante de la production laitière) durant laquelle les quantités de lait augmentent d'autant plus que le niveau de production est élevé

Effet de l'alimentation sur l'acidité



L'analyse de l'acidité du lait est un moyen qui nous permet de surveiller l'état de fraîcheur d'un lait ainsi que la qualité hygiénique de la traite. Donc, la mesure de l'acidité d'un lait permet d'évaluer sa fraîcheur. Ainsi moins un lait est frais, plus son acidité est grande. Les résultats donnés dans le tableau représente les résultats de l'acidité de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de l'alimentation ces valeurs sont proches de celle obtenues par Baiche et Khellil (2018) : $16 \pm 0D^\circ$ et aux résultats obtenus par Seffal (2011) : $16,97 \pm 0,69D^\circ$ et conformes aux normes donnés par AFNOR (1986). Statistiquement les résultats ne sont pas significatifs avec une probabilité de 0,26.

Effet de l'alimentation sur la matière grasse



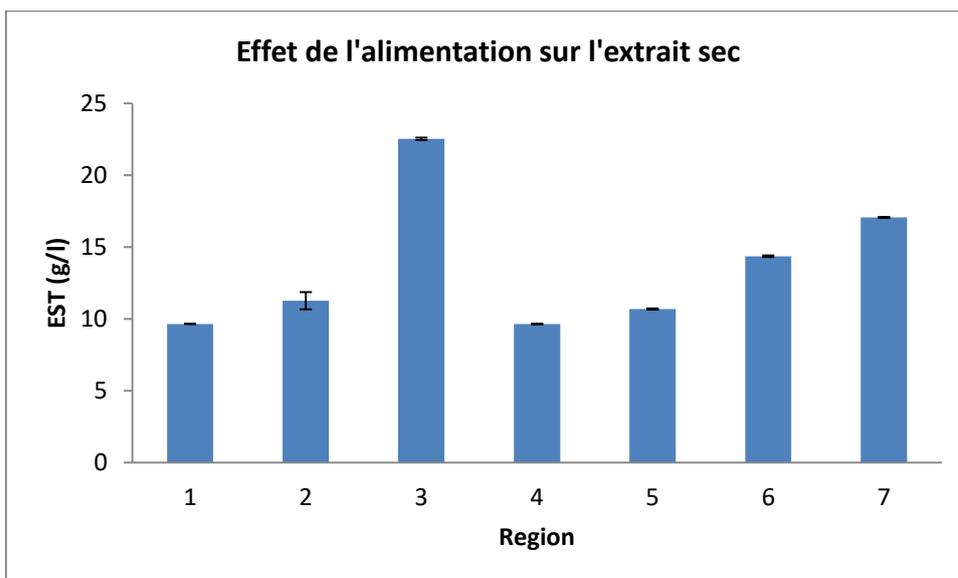
Chapitre IV Résultats et discussion

La teneur du lait de vache en matière grasse varie de 35 à 45 g/L (Alais, 1984). La matière grasse moyenne au niveau de ferme de 35,33 et 35g/l

respectivement.

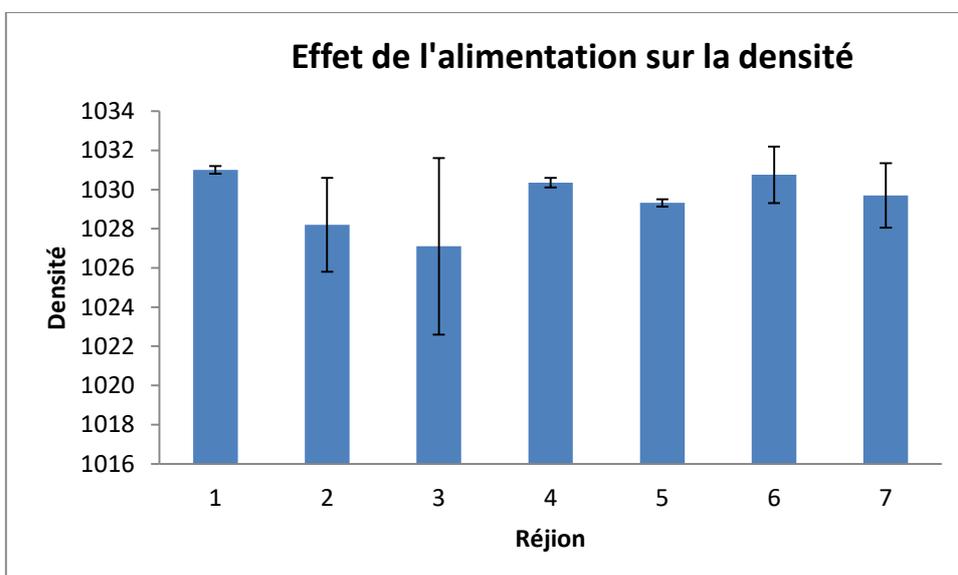
Seulement trois échantillons de laits au niveau de ferme ont affiché des taux butyreux moyens conformes.

Effet de l'alimentation sur l'extrait sec dégraissé



Selon CROGUENNEC et al. (2008), l'augmentation ou la diminution de l'extrait sec total est en relation directe avec la variation notamment du taux protéique et du taux butyreux.

Effet de l'alimentation sur la densité

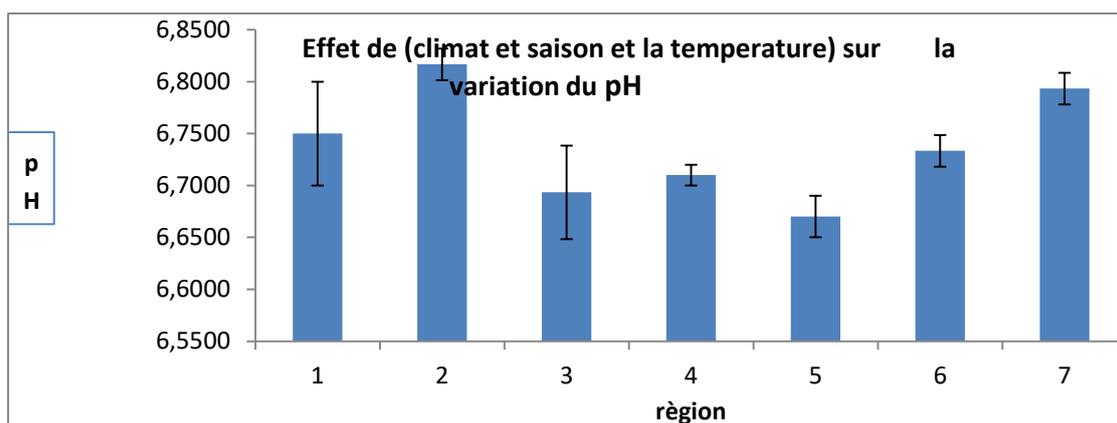


IV.4.5/ Effet de climat et saison et la température sur les paramètres physico-chimiques du lait

Tableau N°6 : Effet de climat et saison et la température sur les paramètres physico-chimiques du lait

Région	thenia	dlyse	chabet el ameur	baghlia	tize ouzo	media	ouled hadadj
N° de la ferme	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5	Ferme 6	Ferme 7
climat	normal	normal	montagnarde	normal	montagnarde	montagnarde	Normal
pH	6.750±0.050	6.816±0.015	6.693±0.045	6.71 ±0.01	6.670±0.020	6.733±0.015	6.793±0.015
Acidité (°D)	17±0	16.5±0.5	17±1.0	17 ±0	16.5±0.5	17±0	15.5±0.500
MG (g/l)	21±1	42.5±05	46.5±1.5	23.0 ±1	35±0	37±1	29.5±1.5
EST (g/l)	9.65±0.01	11.263±0.605	22.53±0.08	9.65± 0	10.683±0.035	14.36±0.06	17.063±0.005
Densité	1031±0.2	1028.2±2.4	1027.1±4.5	1030.53± 0.25	1029.316±0.189	1030.75±1.439	1029.7±1.652
antibiotique	Abs	Abc	Abs	Abc	Abs	Abs	Abs

Effet de (climat et saison et la température) sur la variation du ph



Dans le même sens, Decaen et Journet (1966) notent que la durée du jour est, sans doute, le critère du milieu dont l'évolution est la plus répétable et surtout les minimas des teneurs du lait en matières grasses et en matières azotées ont lieu toujours à la même date, c'est-à-dire au solstice d'été quand la durée du jour cesse de croître puis quand ceux-là commencent à diminuer.

Il est difficile d'isoler l'effet de la saison de celui du stade de lactation (Jarrige et

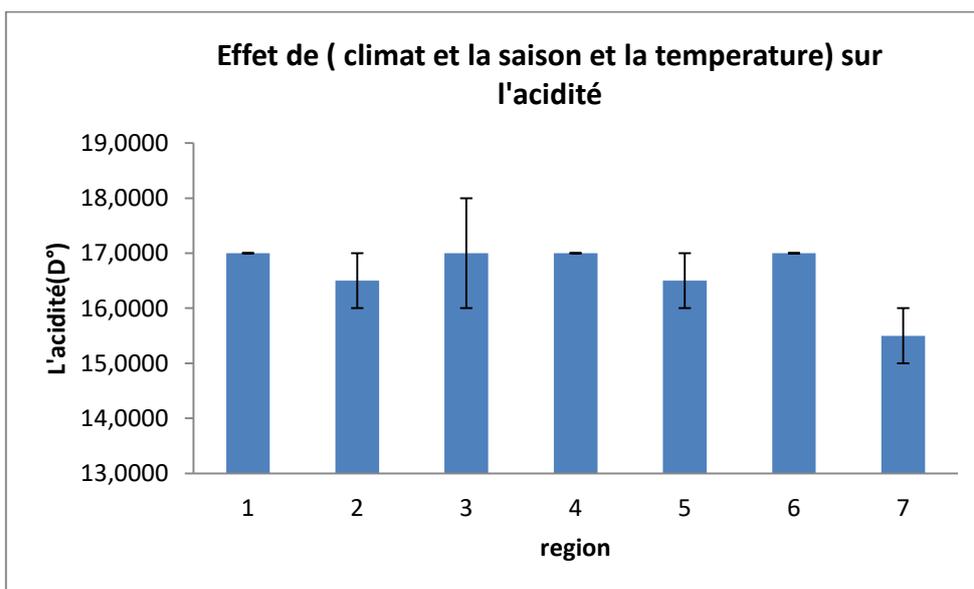
Chapitre IV Résultats et discussion

Journet 1959 ; Lampo et al 1966 ; Spike et Freeman 1967). Ces auteurs ont noté que le lait au cours de la saison a différé selon que les animaux étaient en début (3 premiers mois, 4454 données mensuelles, milieu 4^{eme} à 7^{eme} mois, 5408 données) ou en fin de lactation (au 10^{eme} mois, 3826 données). Pour Agabriel et al (1990), le mois d'août apparaît très défavorable pour les vaches en début de la lactation (- 5,9 kg/j de lait et - 2,0 g/kg de taux butyreux par rapport aux mois de mai à juillet).

Ces auteurs rajoutent qu'au stade de lactation constant, les taux protéiques les plus faibles sont observés du mois de février au mois de juillet, mais les productions laitières sont les plus élevées à cette période. Les écarts entre les mois extrêmes sont d'autre part plus importants pour les animaux en fin de lactation que pour ceux en début de lactation.

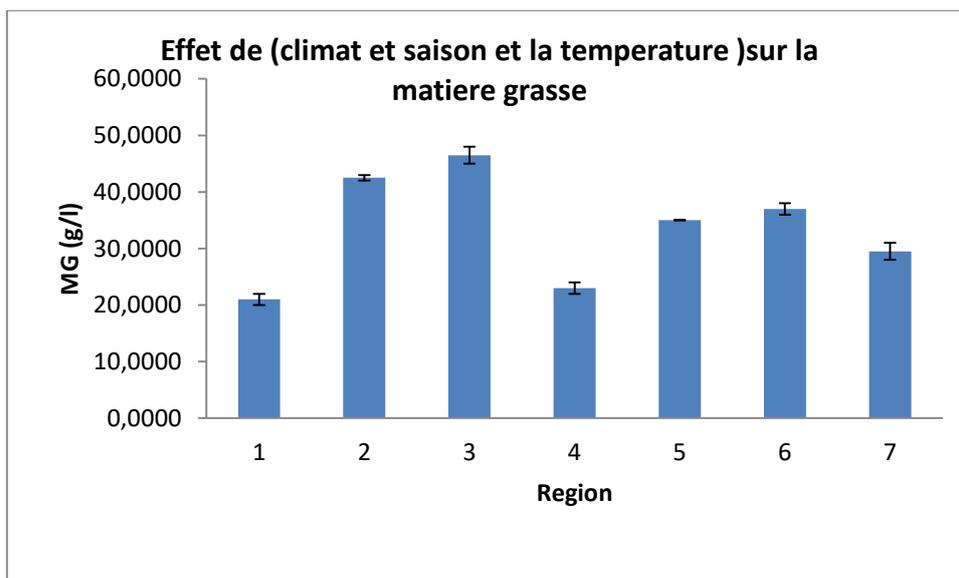
Agabriel et al (1990) rajoutent, malgré l'effet défavorable de la saison sur les taux de matières utiles en fin d'hiver et au printemps. Cette période reste, cependant, celle où la production de matières utiles est la plus élevée, supérieure d'environ 10 % aux quantités produites à l'automne.

Effet de (climat et saison et la température) sur l'acidité



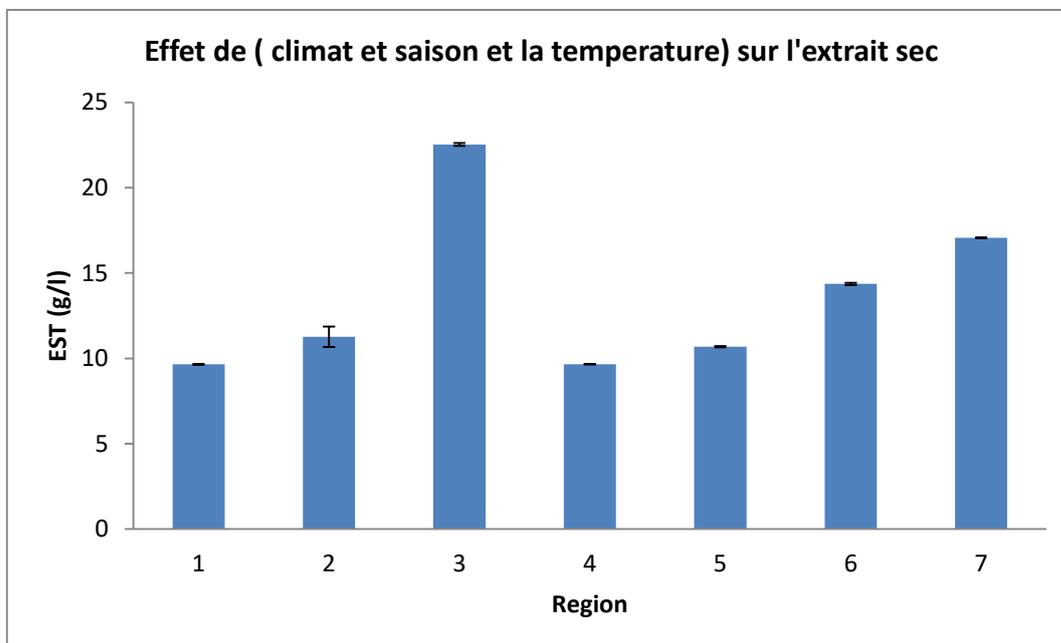
Chapitre IV Résultats et discussion

Effet de (climat et saison et la température) sur la matière grasse



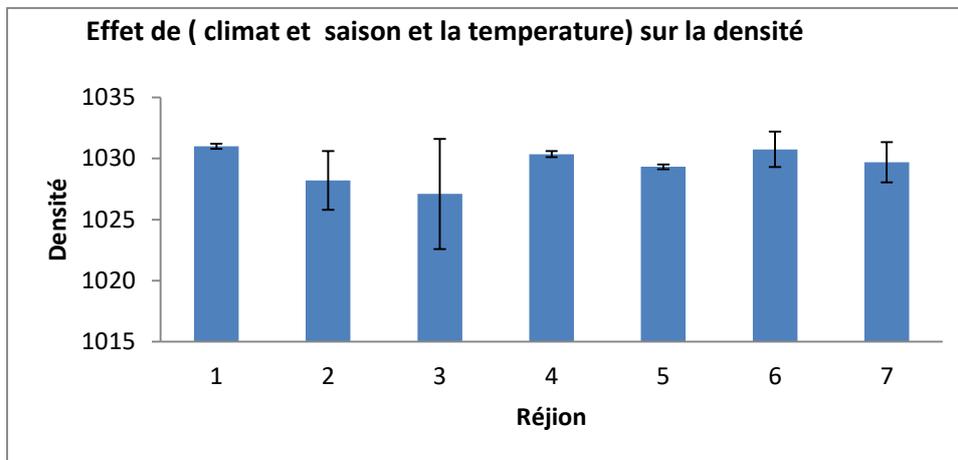
Le tableau 6 représente les résultats de la matière grasse de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de la climat et saison de. Le pH de tous les échantillons est conforme aux normes citées par ALAIS(1984)

Effet de (climat et saison et la température) sur Est



Le tableau 6 représente les résultats du EST de différents échantillons du lait de vache cru provient en fonction de la clima et saison de. Le pH de tous les échantillons est conforme aux normes citées par ALAIS(1984)

Effet de (climat et saison et la température) sur la densité



IV.4. Les résultats des analyses microbiologiques du lait cru de vache :

II.1. Test de la réductase

Le temps de réduction du bleu de méthylène donne une indication sur pénombre et l'activité des bactéries dans le lait. Un lait de bonne qualité hygiénique, peut rester coloré pendant 3 à 4h, alors qu'un lait de mauvaise qualité se décolore en 30 min (**Guiraud, 2003 ;Ramakant, 2006**). En utilisant ces normes, on peut dire que le lait provenant de la laiterie (Média, wladhdaj) Eston lait de bonne qualité hygiénique, tous les échantillons sont restés colorés en dan 3h, par contre les régions E1,E3,E4 et E7 présenté des échantillons à caractère contaminé, notamment , dont la coloration du bleu de méthylène n'a pas persisté plus que 30 min.

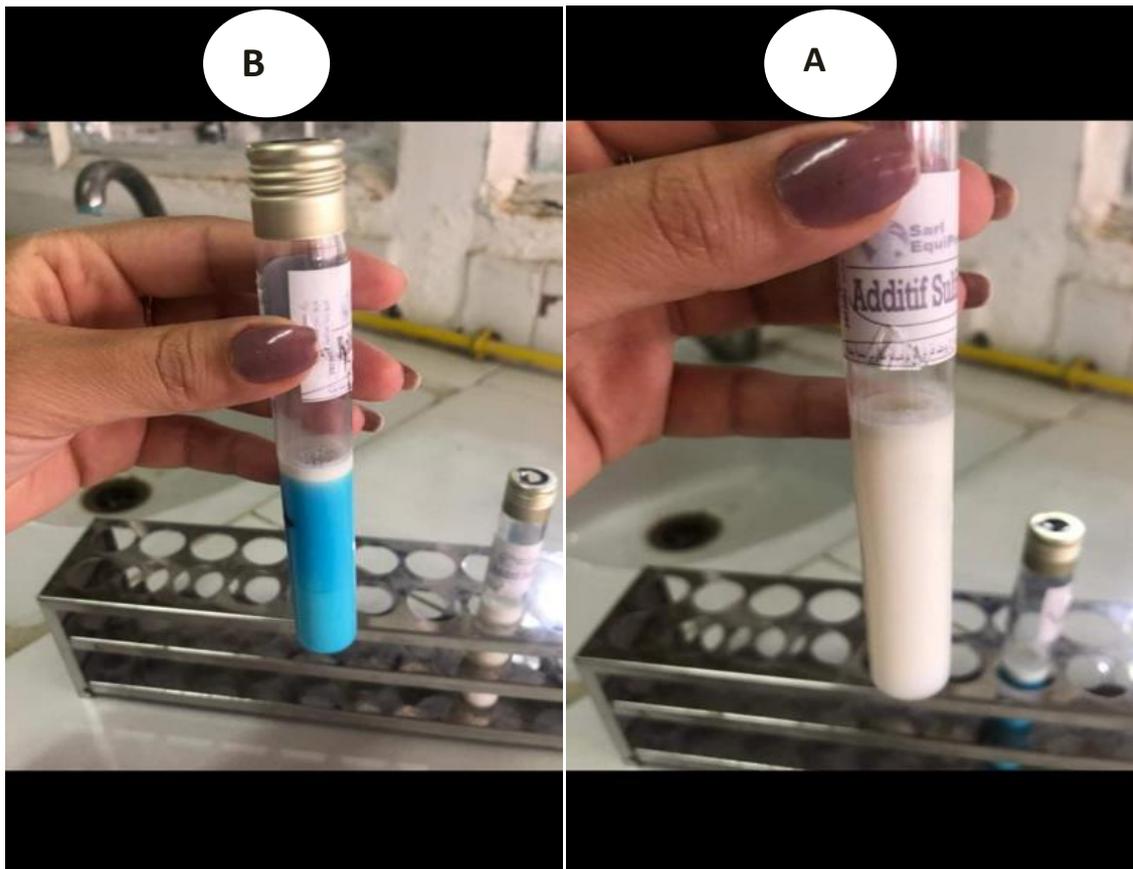


Figure N°1: Résultats du test de réductase (A : pas décoloration, B : décoloration).

IV.5. Discussion des résultats des analyses microbiologiques :

Il permet d'identifier des différences de niveau de contamination du lait et de mettre en Evidence des problèmes éventuels d'hygiène notamment du matériel et de la traite (Kouamé-Sina et al., 2010). Le test de la réductase indique que le lait provenant de les fermes wlad hdaj et media est Un lait de bonne qualité hygiénique, alors que la lait provenant de les fermes dayls ,tezé ouzo,Thenia , baghlia Des échantillons à caractère contaminé

Conclusion

Le lait est l'un des aliments importants de la vie humaine, car il contient les bienfaits et les Nutriments nécessaires à la croissance de l'être humain. Les vaches occupent une place importante En tant que source de cet aliment. En général, le lait comprend trois types de composants importants, qui sont les graisses, les Protéines et les glucides qui sont affectés par plusieurs facteurs internes (types de races, âge, Période de lactation) et externes représentés dans la saison, l'alimentation, les méthodes de Conservation et la traitement thermique auquel est soumis le lait cru.

Cependant, le lait est un milieu favorable au développement d'une multitude de bactéries de Contamination, capables d'utiliser ses protéines, lipides, glucides et vitamines pour leur croissance. Il est donc nécessaire et avant sa consommation d'appliquer un contrôle initial de qualité Microbiologique et physico-chimique afin d'assurer et de garantir une certaine sécurité hygiénique.

La présente étude a été faite sur 7 exploitations agricoles dans différents wilayas nord d'Algérie à l'aide d'un questionnaire et d'un Echantillonnage, afin d'étudier la qualité du lait cru de vache. Il ressort que de lait analysé sont de qualité acceptable et Conformes aux normes du journal officiel algérien.

À la lumière des résultats obtenus à partir des analyses physico-chimiques et Microbiologiques du lait, nous pouvons conclure que : Certains facteurs internes et externes, notamment le régime alimentaire, la race, l'âge, les Conditions de santé, et méthode de traite ont un impact significatif sur la qualité du lait, et afin D'assurer une bonne qualité et quantité du lait, nous devons nous concentrer sur

- Bonne alimentation des vaches
- Améliorer les conditions de traite et assurer la propreté des trayeuses et des bâtiments
- Sélection des races destinées à la traite

Références

Aboutayeb R, (2009). **Technologie du lait et dérivés laitiers**, Source : <http://www.azaquar.com>

AFNOR. (1980). Recueil des normes françaises. Lait et produits laitiers. Technologies et techniques d'analyse du lait. Presse internationale Polytechnique, pp : 1-74.

AFNOR. (1985). Contrôle de la qualité des produits laitiers-Analyses physiques et chimiques, 3^e édition

AFNOR. (1985). Contrôle de la qualité des produits laitiers-Analyses physiques et chimiques, 3^e édition.

Alais C, Linden G et Miclo L. (2008). Biochimie alimentaire, Dunod 6^e édition. Paris. pp : 86-88.

Alias. (1984). Sciences du lait, principes des techniques laitiers. Edition SEPAIC. Paris. pp : 441-432

Amiot J. (2002). Composition propriétés physicochimiques, valeur nutritif, qualité. International dairy journal.

Amiot J. (2002). Composition propriétés physicochimiques, valeur nutritif, qualité. International dairy journal

Araba A., 2006. Conduite alimentaire de la vache laitière. Transfert de technologie en Agriculture. Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat. N°136

Bourgeois C.M., Mesle J.F et Zucca J., 1996. Microbiologie Alimentaire Aspect Microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome 1. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris. 300p

Brisabois A, Lafarge V, Brouillard A, de Buyser ML, Collette C, Garin- Bastuji B et Thorel MF. (1997). Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers : situation en France et en Europe. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 16 (1). Pp : 452-471.

Brulé G, Jeantet R, Croguennec T, (2008). Fondement physicochimique de la technologie Laitière.

Caghanier B. (1998). Moisissures des aliments peu hydratés collection Sciences et techniques Agroalimentaires. Lavoisier Tec et Doc. pp : 39

Cheftel et Cheftel. (1996). Introduction à la biochimie, à la technologie des aliments. Vol 1. Edition : Lavoisier, Paris. Pp : 43.

Cheftel et Cheftel. (1996). Introduction à la biochimie, à la technologie des aliments. Vol 1. Edition : Lavoisier, Paris. Pp :

Codex alimentarius en 1999. **Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie CODEX STAN. Pp : 206.**

Coulon JB et Hoden A, 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**

Crapelet, Cet Thibier, M., (1973). **La vache laitière reproduction Génétique**

Cuq JL. (2007). **Microbiologie Alimentaire. Edition Sciences et Techniques du Languedoc. Université de Montpellier. Pp : 20-25**

Derby. (2001). **Lait, nutrition et santé, Edition : Tec et Doc, Lavoisier, Paris.556p.**

Edition Lavoisier Tec et Doc, Paris, 220p Stoll W. (2003). **Vaches laitières : l'alimentation influence la composition du lait. RAP Agri. N° 15/2003, vol. 9, Suisse**

Essalhi M. (2002). **Relation entre les systèmes de production bovine et les caractéristiques du Lait .Mémoire d'ingénieurs. Institut Agronomique et vétérinaire, Hasan II, Rabat .104p.**

Et Ismail F.(2002).**Microbiologie de lait. Science et technologie de lait École polytechnique de MMontréa.**

FAO, 2010. **Status and Prospects for Smallholder Milk Production A Global Perspective.186p**

FAO. (1995). **Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n°28.**

FAO. (2007).**Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine**
[http ;//www.fao.org/docrep.T4280F.htm](http://www.fao.org/docrep/T4280F.htm).

FREDOT E., (2006).**Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la Diététique, Tec et Doc,Lavoisier : 25 (397 pages).**

Fredote. (2005).**Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique,Tec et Doc,Lavoisier.397p**

FTLQ. 2002. **Science et Technologie du lait. Fondation deTechnologie Laitière du Québec Inc. Ed, Presses Internationales Polytechnique, Québec, canada, pp. 28-44**

Ghaoues S .(2011). **Evaluation de la qualité psycho-chimique et a. organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'est Algérie mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en science alimentaire, MentouriConstantine.130P** AAGAARD K., JEPSEN L. and ANDERSEN H., 1998. **Raw milk quality in Denmark, Scand, Dairy Inform, 3, 22-24.)**

Guiraud JP. (1998). **Microbiologie alimentaire. Edition Dunod. Paris.615p**

Guiraud JP.(2003). **Microbiologie Alimentaire. Edition Dunod. Paris. Pp : 136-139. Alias. (1984). Sciences du lait, principes des techniques laitiers. Edition SEPAIC.Paris,pp : 441-432**

Guiraud JP.(2003). **Microbiologie Alimentaire. Edition Dunod. Paris. Pp : 136-139**

Guiraud, J.P. (2003). **Microbiologie Alimentaire. Edition DUNOD. Paris.**

Guiraud, J.P. (2003). **Microbiologie Alimentaire. Edition DUNOD. Paris.**

Guy FI. (2006). **Elaboration d'un guide méthodologique d'intervention lors de contaminations Par les salmonelles de produits laitiers au lait cru en zone de productions fromagères AOC du Massif central. Thèse de doctorat d'état, université Paul-Sabatier de Toulouse, France. Pp : 17**

J.O.R.A. N° 35.(1998). **Critères microbiologiques des laits et des produits laitiers**

Jay JM. (2000). **Taxonomy, role, and significance of microorganisms in food. Dans Modern Food Microbiology, Aspen Publishers, Gaithersburg MD. Pp :13**

Jeante T R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P et Brule G.(2008).**Les produits laitiers,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13- 14-17 (185 pages)**

Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P et Brule G.,2008,. **LesNproduits Laitiers ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier : 185 p.**

Kacimi, El Hassani. 2013. **La dépendance alimentaire en Algérie : importation de lait en poudre Versus production locale, quelle évolution ? Mediterranean Journal Of Social Sciences Vol 4, N°11, 152-158**

Kouamé-sina, S.M., Bassa, A., Dadié, A., Makita, K., Grace, D., Dje, M. et Bonfoh, B. (2010). **Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (Côte d'Ivoire).Revue Africaine de Santé et de Productions Animales. E.I.S.M.V, Dakar., 8(S), 35-42.**

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.,148,7-1**

Lederer J., 1983. **Le lait ; Encyclopédie de l'hygiène alimentaire.tom 2, 2 ème édition. Paris, p132.BOURGEOIS C.M.,**

Lemen, C. A. et Freeman, P. W. (1985). **Suivi des mammifères avec des pigments Fluorescents : une nouvelle technique. Journal of Mammalogy, 66 (1), 134-136**

Leroy. (1965). **Le producteur du lait «guide du contrôle laitier et beurrier agrude»**

Lovett J. (1989). **Listeria monocytogenes. In Foodborne, bacterial pathogens (M.P. Doyle, Edit.). Marcel Dekker Inc.,New York, pp : 288-310**

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.**Tome 1 : Les laits De la Mamelle à la laiterie. Tec et Doc., Coll. STAA, avoisier, Paris.334p.

Mathieu J. (1999). **Initiation à la physicochimie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris: 3-190(220 pages).**

Mathieu J., 1998. **Initiation à la physicochimie du lait. Guides Technologiques des IAA.**

Mazoyer, M. 2007. **Larousse agricole. Edition Larousse, Paris France p. 115- 116 ; 374-375 ; 405**

MESCLE J-F. et ZUCCA J., 1996 **Microbiologie alimentaire aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Vol 1. P 272, 275, 277, 281, 289. Ed. Tec. Et Doc. Lavoisier,**

Ramakant, S. (2006). **Chemical & Microbiological Analysis of Milk & Milk Products. International Book Distributing Company, Pub. Division.**

Rennes, Lavoisier, 160p BYLUND G., (1995) **Dairy processing handbook-Tetra pak processing systems AB S-221 86 ,Lund ,Sweden : 18-23-381(436 pages).**

Requin ,Hurtaud C ,LemosquetS,Peyraud J ,(2007). **Effet des nutriments énergétiques sur La production et la teneur en matière grasse du lait de vache .INRA Prod, Anim, 2-17p**

SeelingerHPR etJones D. (1986). **Listeria. In Bergey's Manual of systematic bacteriology, Vol. 2 (P.H.A. Sneath,Edit.). Williams &Wilkins, Bourgeois C.M., Mescle J.F et Zucca J., 1996. Microbiologie Alimentaire Aspect**

Senoussi A.,(2008). **Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara : Situation et Perspectives de développent. In Colloque International « Développement durable des Productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 Avril 2008.**

THERESE G. 2004. **A propos du lait cru. Gembloux agro-bio tech, Université De liège, 3 pp**

Varnam AH et Sutherland P. (2001). **Milk and Milk Products : Technology, Chemistry, and Microbiology. Volume 1 Food products series. An Aspen Publication. New York. Pp : 35-37**

Vierling E.(1998).**Aliments et boissons filières et produits biosciences. Edition.D Paris.278p**

Vignola C. (2002). **Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechniques, Canada. Pp :3-75.**

Vignola C. (2002). **Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechniques, Canada. Pp :3-75.**

Annexe 01 :

Questionnaire sur le terrain :

Ferme :

La race des vaches :

L'âge des vaches :

Numéro de lactation :.....

La présence d'antibiotiques : oui non

Saison/climat (température ; froid /chaud) :.....

L'altitude : Propreté des animaux : Nature des aliments :

Prélèvement du lait (méthode) :.....

Annexe 02 :

Préparation des solutions pour les analyses physico-chimiques.

Préparation de bleu méthylène

Bleu de méthylène.....0,05g
L'eau distillée100ml

Préparation de la phénophtaléine

Phénophtaléine1g
Alcool 95%120ml
L'eau distillée.....80ml
NaOH(0,1N).....quantité de titrage

Préparation de la solution NaOH (0,1N)

NaOH.....1g
L'eau distillée250ml

Annexes 03 :

Matériel de collecte

Nous avons utilisé le matériel de collecte suivant :

- Flacons stériles (200ml) et identifiés.
- Marqueur pour l'identification des flacons.
- Glacière avec pochette de glace pour le transport des échantillons.

Matériel et réactifs de laboratoires

1-Acidité titrable

- Pipette graduée de 11ml.
- bêcher de 50ml.
- pH mètre.
- Burette de 100ml.
- solution de NaOH titrée à 0.1mol/l.
- Phénol phtaléine (1%).

2-pH

- pH-mètre.
- Becher de 250ml.
- Papier absorbant.
- 02solutions étalons (pH=4, pH=7).
- Eau distillée.

3-Densité

- Lactodensimètre.
- thermomètre pour vérifier la température du produit (20°C).
- Eprouvette cylindrique.

4-La matière Grasse

- Butyromètre à lait muni d'un bouchon approprié.
- pipette à lait de 10; 0.2ml.
- mesureur à alcool iso amylique délivrant 1ml.
- Centrifugeuse électrique chauffante pour le butyromètre à lait.
- Acide sulfurique. -Acide

Annexes 04 : Matériels utilisés pour les analyses physico-chimiques



Centrifugeuse



Appareil beta Star 25



pH mètre

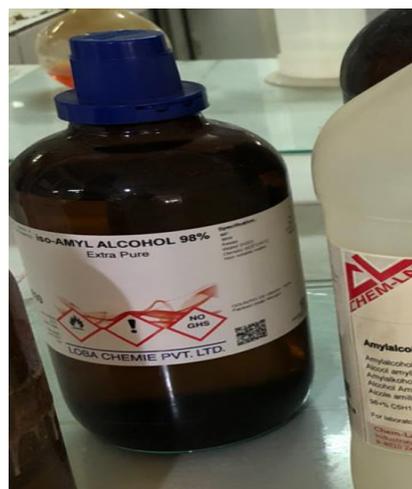


Dessiccateur

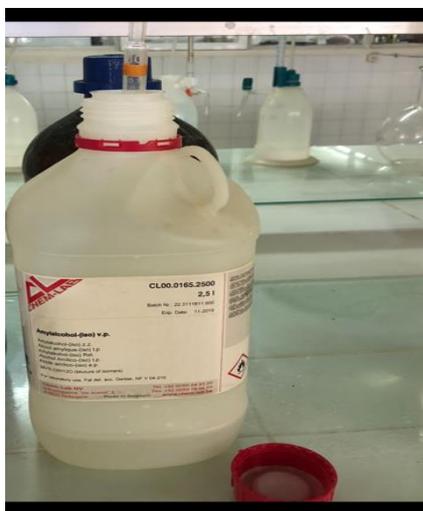
Annexe 05 : Réactifs utilisés pour les analyses physico-chimiques



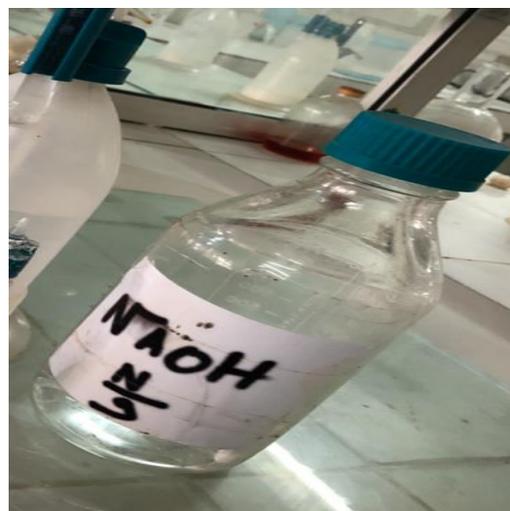
Acide sulfurique concentré solution tampon



Alcool iso-amylique



Acide sulfurique



hydroxyde de sodium