



1111THV-e. 2011
République Algérienne Dém
Ministère de l'enseigne
recherche scientifique



1111THV-1

Université – BLIDA 1-
Institut des sciences vétérinaires

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme
de docteur vétérinaire

*Etude comparative physico-chimique du lait de
tank entre la région de
Ain Defla et Bouira*

Présenté par :

- KEDIFA Zineb
- KOUIDER MOUSSAOUI
Aidia

Devant le jury composé de :

Président : Docteur BERBER. A

Promotrice : Docteur MEKADEMI. K

Examineur : Docteur BESBACI. M

Année universitaire : 2014/2015

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier DIEU le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour achever ce travail.

J'ai l'honneur et le plaisir de présenter notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur Mme K. MEKADEMI, pour sa précieuse aide, ses orientations et le temps qu'elle nous accordé pour notre encadrement.

Je remercie particulièrement monsieur M.BERBER pour nous avoir proposé ce sujet et nous avoir guidés tout au long de la réalisation de ce travail.

Un très grand merci, à l'ensemble du personnel du laboratoire et tous les employeurs de la laiterie de « ARRIBS » en particulier Monsieur KADAOUI Sofiane chef service du laboratoire et le directeur de centre de collection de « Ain Bessem » de nous avoir ouvert les porte de son laboratoire et d'avoir mis à ma disposition les moyens nécessaires pour la réalisation de notre étude, ainsi que pour leurs aides, leurs conseils et leurs complicités..

Nos remerciements sont plus profonds vont à Monsieur M.BESBACI pour ses inoubliables aides et pour avoir accepté de participer à notre jury de thèse.

Nous remercie également tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de notre mémoire.

« *MERCI* »

Dédicace

Je dédie ce travail avant tous à « vous » mes très chers parents papi **Djelali** et mami **Nacira** merci d'être la pour moi.

A mes très adorable sœurs **Maissa** et **Houda** et son mari **Miloud** et frères **Boualem** et **Mhamed**.

Consacrer particulière à la personne la plus importante dans ma vie, mon cher mari **BELMADANI Hocine** et tous la famille **BELMADANI** un par un.

A ma grand-mère paternelle **mama Yamina** que j'estime beaucoup.

A mon amie et ma binôme ma chère **Zineb**, je ne pouvais pas terminer le travail sans toi.

A mes très chères amis de l'étude et les résidents de la chambre B82 de la résidence universitaire **Zoubidah HAMADOUCHE** –Blida- **Zineb, Kaouter, Zakia** et **Sara**.

A mes chères oncles : **Mohamed, Abdelkader** et **Radouane**.

A mes très chères tantes et leurs familles sans exception

A ma très chère tante **Zahia** et ses enfants.

A toute ma grande famille **KOUIDER MOUSSAOUI** sans exception.

A mon très chère oncle **Tayeb** et sa femme tante **Fouzia** et ses enfants (**Lamisse, Ahmed** et **Abdelhak**) et tous la famille **BEN RABEH** sans exception.

Sans oublier tous mes amis et toutes personnes qui m'a aidé pour faire ce modeste travail

« *AIDA* »

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à : mon meilleur oncle dans le monde déjà mon père
ELHADJ LAKHDAR.

La reine de l'amour, la source d'espoir, ma guide dans la vie ma mère: **FATIMA.**

Ma Deuxième mère : **yema Khédédja.**

Mon grand frère: **Abdelkader** et sa femme **Khadédja.**

Ma sœur : **Amel** et son marie **Nouredine.**

Mes frères: **Ismail** et **Ahmed.**

Mes sœurs qui m'ont soutenue moralement: **Amina, Khira, Ratiba, Zoulikha, Lilla, Fatiha, Hassiba** et **Soumia.**

Mes nièces la joie de la maison : **Tasnime** et **Nesrine.**
Ma grand mère **Tourkia** et ma tante **khadra.**

Mes amies: **Aida, Kaouter, Sarah** et **Zakia.**

Les personnes qui m'ont encouragé et aidée.

Les familles: **YAZIDE** et **KEDIFA.**

Mon binôme : **Aida.**

Tous les étudiants de ma promotion 2014-2015.

« *ZINOUBA* »

الملخص

الحليب الخام هو المادة التي لم تخضع لأي علاج آخر سوى التبريد الميكانيكي، لهذا يجب ان يلبي المتطلبات التنظيمية على مكوناته وصحة الأبقار التي يستمد منها، فإنه يجب أن يخضع إلى شروط في نفس مكان الإنتاج وان يخضع الى العديد من الرقابات

تحقيقا لهذه الغاية، تهدف دراستنا لرصد ومراقبة بعض المعلمات الفيزيائية والكيميائية لخزان الحليب مثل: الكثافة، الحموضة، والدهون ودرجة الحرارة

على هذا النحو، نحن مهتمون بدراسة مقارنة بين منطقتين مختلفتين في الجزائر وهما "عين الدفلى" ملبنة "عريب" و "البويرة" ملبنة "عين بسام" في فترة مدتها ثلاثة اشهر تمتد من 2015-03-24 الى 2015-06-24

النتائج التي تم الحصول عليها متناسقة مع معايير هذا النوع من الحليب

مفتاح الكلمات: الحليب الخام، الفيزيائية والكيميائية، دراسة مقارنة، عين الدفلى والبويرة

RESUME

Le lait cru est une substance qui n'a subi aucun traitement autre que la réfrigération mécanique, il doit répondre à des prescriptions réglementaires sur sa composition et l'état sanitaire des vaches d'où il est issu, il doit être subi à des conditions dans le lieu même de production et subi de nombreux contrôles.

A cet effet, notre étude se veut un suivi et un contrôle de certaines paramètres physico-chimiques du lait du tank tels que : la Densité, l'Acidité titrable, la Matière Grasse et la Température.

A ce titre, nous nous sommes intéressés à l'étude comparative entre deux régions différentes en Algérie à savoir « AIN DEFLA » et « BOUIRA » effectuée dans la laiterie de « ARRIB » et « AIN BESSEM » dans une période de trois mois, allant du 24-03-2015 au 24-06-2015.

Les résultats que nous avons obtenus sont conformes aux normes régissant ce type de lait.

Mots clés : lait cru, physico-chimiques, étude comparative, Ain Defla, Bouira.

ABSTRACT

Raw milk is a substance which has not undergone any treatment other than mechanical refrigeration, it has to meet regulatory requirements on the composition and the health of cows from which it is derived, it must be subjected to conditioned in the same place of production and undergone many checks.

To this end, our study aims to monitoring and control of certain physical and chemical parameters of milk tank such as: density, acidity titratable, the Fat and Temperature.

As such, we are interested in the comparative study between two different regions in Algeria namely 'Ain Defla "and" BOUIRA "made in the dairy" ARRIB "and" AIN BESSEM "in a period of three months, from the 24-03-2015 at 24-06-2015.

The results we obtained are consistent with the standards for this type of milk.

Key words: raw milk, physicochemical, comparative study, Ain Defla, Bouira.

Liste des abréviations

AC : Acidité

AFNOR : Association Française de Normalisation

CIRF : Congrès International de la Répression des Fraudes

CNIS : Centre National de l'Informatique et des Statistiques

°D : Degré Dornic

DEN : Densité

JOCE : Journal Officiel des Communautés Européennes

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

MADR : Ministère de l'Agriculture et Développement Rural

MG : Matière Grasse

OCDE : Organisation de Coopération Economique et de Développement

ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait

PDDAA : Plan de Développement Détaillé pour l'Agriculture en Afrique

PH : Potentiel Hydrométrique

TB : Taux Butyreux

T°C : Température

UHT : Ultra Haute Température

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition typique du lait de vache.....	10
Tableau 2 : Composition moyenne en % du lait de vache, femme, brebis et chèvre...	10
Tableau3 : Les caractéristiques physico-chimiques du lait.....	16
Tableau 4 : La moyenne de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie de « Ain Bessem »	31
Tableau 5 : Détermination de la matière grasse effectuée dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	32
Tableau 6 : La moyenne de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib ».....	33
Tableau 7 : Détermination de la matière grasse effectuée dans la laiterie de « Arrib ».....	34
Tableau 8 : La moyenne de l'acidité titrable des échantillons effectués dans la laiterie de « AinBessem ».....	35
Tableau 9 : Détermination de l'acidité titrable effectuée dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	36
Tableau 10 : La moyenne de l'acidité titrable des échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib ».....	37
Tableau 11 : Détermination de l'acidité titrable effectuée dans la laiterie de « Arrib ».....	37
Tableau 12 : La moyenne de température des échantillons effectuées dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	38
Tableau 13 : Détermination de la température effectuée dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	39

Tableau 14 : La moyenne de la température des échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib ».....	40
Tableau 15 : Détermination de la température effectuée dans la laiterie de « Arrib ».....	40
Tableau 16 : La moyenne de la densité des échantillons effectuées dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	41
Tableau 17 : Détermination de la densité effectuée dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	42
Tableau 18 : La moyenne de la densité des échantillons effectuées dans la laiterie de « Arrib ».....	42
Tableau 19 : Détermination de la densité effectuée dans la laiterie de « Arrib ».....	43

Liste des figures

Figure 1 : Mesure de la densité par lactodensimètre.....	24
Figure 2 : Mesure de l'acidité titrable	26
Figure 3 : Le butyromètre.....	27
Figure 4 : Préparation du butyromètre.....	29
Figure 5 : Dissolution des protéines	29
Figure 6 : Lecture de la matière grasse	30

Sommaire

Introduction.....	01
Chapitre 1 : Etude bibliographique.....	03
1-Généralités sur le lait.....	03
1.1 L'élevage en Algérie.....	03
1.1.1 Les zones de production laitière.....	03
1.1.2 La filière lait en Algérie.....	04
1.1.3 Maitrise de la qualité des produits laitiers de la filière lait.....	04
1.1.3.1 La performance de la zootechnie laitière.....	04
1.1.3.2 La fabrication de produit laitiers sains.....	06
1.1.3.3 L'adaptation des produits aux besoins du consommateur.....	06
1.2 Définition et aspect du lait.....	06
1.3 Composition du lait.....	07
1.3.1 L'eau.....	08
1.3.2 Les glucides.....	08
1.3.3 La matière grasse.....	08
1.3.4 La matière azotée.....	08
1.3.5 Les sels et les constituants salins.....	09
1.3.6 Les vitamines.....	09
1.3.7 Les enzymes.....	09
1.4 Caractéristiques organoleptiques.....	11
1.4.1 Qualité organoleptique.....	11

1.4.2 Examen organoleptique.....	11
1.5 Facteurs de variations du lait.....	11
1.5.1 Les facteurs intrinsèques.....	11
1.5.1.1 Les facteurs génétiques.....	11
1.5.1.2 Le stade de lactation.....	11
1.5.1.3 Age et nombre de vêlage.....	12
1.5.1.4 Etat sanitaire.....	12
1.5.2 Les facteurs extrinsèques.....	12
1.5.2.1 L'alimentation.....	12
1.5.2.2 La traite.....	13
1.5.2.3 La saison et le climat.....	13
1.5.2.4 Le logement des animaux.....	13
1.6 Les caractéristiques physico-chimiques.....	14
1.6.1 Masse volumique.....	14
1.6.2 Point de congélation.....	14
1.6.3 Point d'ébullition.....	15
1.6.4 L'acidité du lait.....	15
1.7 Quelques dénominations sur le lait.....	16
1.7.1 Le lait cru.....	16
1.7.2 Le lait entier.....	17
1.7.3 Le lait partiellement écrémé.....	17
1.7.4 Le lait écrémé.....	17
1.7.5 Le lait pasteurisé.....	17

1.7.6 Lait UHT.....	17
1.7.7 Lait concentré.....	18
1.7.8 Lait aromatisé.....	18
1.7.9 Lait en poudre ou lait sec.....	18
1.7.10 Lait infantile.....	19
1.8 Procédé de conservation.....	19
1.8.1 Par le froid.....	19
1.8.1.1 Réfrigération.....	19
1.8.1.2 Congélation.....	19
1.8.2 Par la chaleur.....	19
1.8.2.1 Pasteurisation.....	19
1.8.2.2 Stérilisation.....	20
1.9 La place de lait dans l'alimentation.....	20
1.10 La valeur nutritionnelle du lait.....	20
Chapitre 2 : Etude expérimentale.....	21
2- Matériel et Méthodes.....	21
2.1 Matériel.....	21
2.1.1 Matériels utilisée au laboratoire pour les analyses physico-chimiques.....	21
2.1.2 Préparation des échantillons en vue de l'analyse physico-chimique.....	21
2.1.2.1 Principe.....	22
2.1.2.2 Appareillage.....	22

2.1.2.3 Mode opératoire.....	22
a-Homogénéisation de l'échantillon.....	22
b-Conditionnement en température.....	22
c- Prise d'essais.....	23
2.2 Les méthodes de l'analyse physico-chimique.....	23
2.2.1 Détermination de la densité.....	23
2.2.1.1 Définition.....	23
2.2.1.2 Principe.....	23
2.2.1.3 Appareillage.....	23
2.2.1.4 Mode opératoire.....	23
2.2.1.5 Expression des résultats.....	24
2.2.2 Détermination de l'acidité titrable.....	25
2.2.2.1 Définition.....	25
2.2.2.2 Principe.....	25
2.2.2.3 Réactifs.....	25
2.2.2.4 Appareillage.....	25
2.2.2.5 Mode opératoire.....	26
2.2.2.6 Expression des résultats.....	26
2.2.3 Dosage de la matière grasse (méthode acido-butyrométrique).....	26
2.2.3.1 Définition.....	26
2.2.3.2 Principe.....	27
2.2.3.3 Réactifs.....	27
2.2.3.4 Appareillage.....	27

2.2.3.5 Mode opératoire.....	28
a-Préparation du butyromètre à la prise d'essai.....	28
b-Dissolution des protéines	28
c-Centrifugation.....	29
d-Lecture.....	29
2.2.3.6 Expression des résultats.....	30

Chapitre 3 : Résultats et discussion.....31

3.1 Détermination de la matière grasse.....	31
3.1.1 Détermination de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	31
3.1.2 Détermination de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie « Arrib ».....	32
3.2 Détermination de l'acidité titrable	34
3.2.1 Détermination de l'acidité titrable des échantillons effectués dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	34
3.2.2 Détermination de l'acidité titrable des échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib ».....	36
3.3 Détermination de la température.....	38
3.3.1 Détermination de la température des échantillons effectués dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	38
3.3.2 Détermination de la température des échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib ».....	39
3.4 Détermination de la densité	41
3.4.1 Détermination de la densité des échantillons effectués dans la laiterie de « Ain Bessem ».....	41

3.4.2 Détermination de la densité des échantillons effectués dans la laiterie de
« Arrib ».....42

CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

INTRODUCTION

En 2010, la production laitière mondiale frôle le 770 millions de tonnes et marque une légère hausse de 2,2% par rapport à l'année précédente.

L'Afrique contribue par 5% de la production laitière mondiale en 2010 raconté par le Plan de Développement Détaillé pour l'Agriculture en Afrique (PDDAA).

L'état Algérien consacre annuellement 46 milliards de DA à la filière du lait. En dépit des mécanismes mis en place par le gouvernement, l'Algérie ne produit en moyenne qu'un tiers de la consommation annuelle de la population en lait, quelque 2 milliards de litres par an proviennent de l'importation (CNIS, 2014).

Selon Anonyme, 2013, la production de la filière du lait à enregistré au cours de la campagne 2012-2013 plus de 3,4 milliards de litres de lait (contre 3,1 milliards de litres en 2011-2012). Selon l'ONIL 2010, les besoins annuels de l'Algérie en matière de lait à 120 litres par personne et par an.

Des besoins que le nombre de vaches laitières estimé à 3000,000 têtes avec un rendement laitier de 3500 litres par vache et par an, soit 10 à 12 litres par jour est loin de pouvoir satisfaire.

Outre le déficit en vaches laitières c'est le nombre pour le moins insuffisant d'éleveurs, actuellement d'environ 757,000 qui retient l'attention.

La consommation Algérienne de lait connaît une évolution croissante depuis l'indépendance. La poussée démographique ainsi que l'amélioration du niveau de vie de la population, induit une forte demande en ce produit de base. Par ailleurs l'insuffisance de la production nationale astreint notre pays à recourir depuis plusieurs années à des importations massives de lait sous forme de poudre, de matière grasse et de produits dérivés. Actuellement, l'enveloppe couvrant cette facture représente environ plus de 20% de nos importations en produits alimentaires. Parallèlement, même si un effort non négligeable est déployé pour endiguer cette dépendance en encourageant le développement du cheptel bovin laitier, il n'en est pas de même des autres productions provenant des espèces laitières telles la chèvre, la brebis, et la chamelle qui sont particulièrement adaptées à nos rudes conditions agro-climatiques et dont la rusticité est toujours de mise. Le lait occupe une place stratégique dans l'alimentation quotidienne de l'homme. Grace à sa composition, c'est un aliment de

choix : il contient des graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et 87% d'eau. Face à la demande du consommateur qui sollicite de plus en plus de produits innovants à la qualité constante, l'industrie doit exploiter toutes les richesses de cette matière première à la fois si simple en apparence et si complexe dans sa composition. A nos jours, les besoins en lait sont de plus en plus importants vu que ce produit peut être consommé à l'état frais, soit sous forme pasteurisé soit stérilisé ou transformé en produits dérivés. L'industrie laitière a donc mis en place, au niveau de la production, une politique qualité qui, a permis, au cours des dernières années, d'acquérir une meilleure maîtrise des caractéristiques microbiologiques et physico-chimiques du lait. Mais la difficulté réside dans la notion de qualité ; en effet, celle-ci reste très subjective et elle aura des définitions différentes à chaque niveau de la filière : Pour le producteur, la qualité est une absence d'impuretés et une présence de taux de matière utile élevée ; l'industriel réclame une matière première au rendement de transformation élevée, tandis que le consommateur désire un produit sans risque pathogène aux qualités organoleptiques satisfaisantes

Nous nous sommes intéressés à ce thème en entamant une présentation générale du lait et de la politique actuellement en vigueur aussi bien au niveau économique, technologique qu'hygiénique et les exigences législatives. Chacune des ces parties traitera, après un rappel physico-chimique, des facteurs de variations de la composition du lait (facteurs intrinsèques et extrinsèques) et des technologies industrielles qui ont été développées pour mettre fin à une telle dépendance.

Enfin, nous terminerons, ce travail par un chapitre consacré aux innovations qui permettent d'améliorer et d'adapter les laits aux contraintes des producteurs, des transformateurs et des consommateurs.

L'objectif de notre travail est l'étude comparative physico-chimique du lait de tank entre deux régions en Algérie à savoir Ain Defla et Bouira.

Chapitre 1 : Etude bibliographique

1-Généralités sur le lait

1.1L'élevage en Algérie

1.1.1 Les zones de production laitière

On distingue trois zones de production déterminées sur la base des conditions de milieu principalement le climat soit du Nord vers le Sud :

Une zone 1 : est représentée par le littoral et le sub-littoral caractérisé par un climat humide et sub-humide. Cette zone représente 60% de l'effectif bovin laitier et 63% de la production du lait. Elle est fortement liée à la production fourragère ou elle présente une superficie fourragère de 60,90%.

Une zone 2 : qui une zone agropastorale et pastorale à climat semi-aride et aride. Elle représente 26% de l'effectif bovin laitier et 26% de la production de lait cru. Cette zone se caractérise par une superficie fourragère de 31,8%.

Une zone 3 : est une zone saharienne à climat désertique. Elle représente 14% de l'effectif de bovin laitier et 11% de la production de lait cru avec une superficie fourragère de 7,3% (TEMMAR, 2005).

Le bovin exploité en Algérie est habituellement subdivisé en deux grandes populations : local (pure ou croisée) et issue de races importées.

Le bovin local est représenté par une seule « la brune de l'Atlas » pure ou croisée avec les races importées. Leur effectif dominé par la race locale est estimé à plus de 80% des effectifs totaux avec une majorité concentrée dans la région des montagnes (MADANI ,1993 ;BENAMARA ,2001).

Dans les conditions de production difficiles de montagne, la vache produit en moyenne un seul veau en deux ans après 3 à 4 ans d'élevage et moins de 700 Kg de lait durant 5 à 6 mois de lactation ce qui est l'équivalent de 4 Kg de lait par jour (YEKHLEF,1989 ; BENLEKHAL, 1999 ; MADANI et YEKHLEF, 2000).

Plusieurs études réalisées en Algérie (GHOZLENE, 1979 ; BENABDELAZIZ, 1989 ; GACI ,1995 ; FAR ,2002 ; MOUFFOK et SAOUD, 2003) exposent l'existence de

problèmes d'adaptation des vaches importées au niveau de reproduction animale et de production du lait. La réduction de disponibilité des aliments verts, la médiocrité des foins récoltés tard et mal conservés et les fortes températures estivales, contribuent à la faiblesse des performances animales (MOUFFOK, 2007).

1.1.2 La filière lait en Algérie

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de chacun, quel que soit son revenu. Ainsi pour 1990, on estime que le lait a compté pour 65,5% dans la consommation de protéines d'origine animale, devançant largement la viande (22,4%) et les œufs (12,1%) (AMELLAL, 2000)

En dépit de l'importation massive de vaches laitières à haut potentiel génétique, la production laitière en Algérie reste faible. Elle est évaluée à 1,38 millions de tonnes en 2000 soit 0,26% de la production mondiale (AGROLINE, 2001) à 2,1 milliards de litres en 2006 (HACINE, 2007).

Cette production est en totale inadéquation avec la croissance encore forte de la population, puisqu'elle ne couvre qu'à peine 40% des besoins nationaux en lait (ACHABOU, 2002).

Pour combler ce déficit, l'Algérie a recourt à l'importation de lait en poudre avec une facture très élevée, entre 400 et 600 millions de dollars par an, ce qui la place parmi les premiers importateurs au monde pour ce produit (GHOZLANE et al, 2003). L'Algérie occupe le premier rang avec 34% de la production totale (KHAMASSI et HASSAYNIA, 2001), mais elle se place au troisième rang mondial en matière d'importation de lait et produits laitiers à comparer avec la production magrébine après l'Italie et le Mexique (AMELLAL, 2000).

1.1.3 Maitrise de la qualité des produits laitiers de la filière lait : elle se fait par :

1.1.3.1 La performance de la zootechnie laitière : la production laitière nationale est évaluée à 2,45 milliards de litres en 2009, celle-ci reste insuffisante par rapport aux besoins de la population du pays, qui sont estimés actuellement à près de 3,5 milliards de litres (ONIL, 2010). Pour faire face à ce déficit, l'Algérie est obligée d'importer des quantités massives sous forme de lait en poudre, évaluées à plus d'un milliard de litres, qui coute annuellement à l'état entre 600 et 800 millions de dollars (Anonyme, 2007). Pour remédier à cette situation l'Algérie a encouragé depuis 1980,

l'importation du bovin laitier à performance élevée, mais malgré cela ; la production reste faible car leur potentiel génétique n'est pas toujours pleinement exploité avec une croissance démographique qu'est important. L'élevage est constitué principalement par les ovins, les bovins, les caprins, et les camelins. L'élevage bovin domine à l'Est tandis qu'à l'Ouest c'est l'élevage ovin associé au caprin qui est privilégié (NEDJRAOUI, 2001).

Le cheptel bovin est localisé dans la frange Nord du pays et particulièrement dans la région de l'Est qui dispose de 53% des effectifs, alors que les régions Centre et Ouest ne totalisent respectivement que 24,5% et 22,5% des effectifs bovins. Une plus grande disponibilité de prairies dans les wilayas de l'Est, due à une meilleure pluviométrie, y explique largement cette concentration (AMELLAL, 2000). Le bilan des effectifs montre que les ovins prédominent avec 80% de l'effectif global soit un troupeau de plus de 10 millions de brebis. L'élevage caprin vient en seconde position avec 13% comprenant 50% de chèvres, et l'effectif des bovins reste faible variant de 1,6 à 1,7 millions de têtes (6% de l'effectif globale) dont 58% des vaches laitières (NOUAR, 2007).

Le cheptel bovin est passé de 508200 têtes durant la période 1969-1970 à 69400 têtes entre 1983-1985, ce qui se traduit par un taux moyen de croissance annuel d'environ 6% (YEKHLEF, 1989). Cependant, une diminution de cheptel bovin est enregistrée entre 1990 et 1997 passant respectivement de 1392770 à 1255410 têtes à cause des accidents climatiques (sécheresse entre autre) qu'a connu le pays durant cette période (FERRAH, 2005), et les abattages effectués suite aux différentes maladies contagieuses (CHERFAOUI, 2003). La période (1997-2004) se caractérise par une progression de 27% qui s'explique par les importations des vaches laitières (MADR, 2006).

Le cheptel bovin est constitué de trois races de vaches laitières :

-Les races laitières hautement productives qui sont importées principalement des pays d'Europe sont : la Montbéliarde et la Holstein.

-La race locale qui est peu productive se rencontre surtout dans les régions montagneuses, prise surtout pour sa rusticité. La race principale bovine locale est la race brune de l'Atlas qui est subdivisée en quatre races secondaires

-la Guelmoise à robe gris foncé vivant en zone forestière ;

-la Cheurfa à robe blanchâtre que l'on rencontre en zone pré-forestière ;

-la Chélifienne à robe fauve ;

1.1.3.2 la fabrication de produits laitiers sains

Pour assurer un haut niveau de protection de la santé publique, le lait doit être sain (directive 92-46, art. 20, Journal Officiel des Communautés Européennes (JOCE du 14 septembre 1992)). Aider le consommateur dans ses achats et permettre la loyauté des actions commerciales, les pouvoirs publics français dès 1905 avec la loi sur la répression des fraudes ont mis au point une ressource réglementaire laitière performante.

1.1.3.3 l'adaptation des produits aux besoins du consommateur

Le consommateur peut donc en toute confiance acquérir parmi les gammes considérables de produits laitiers, ceux résultant d'un choix raisonné. Ils seront sains, à caractéristiques sensorielles multiples, adaptés à la nutrition spécifique de chacun et élaborés à partir d'une matière première de base aux propriétés exceptionnelles, le lait, aliment de la vie dont toutes les potentialités résultent de sa remarquable composition qu'il convient de présenter.

1.2 Définition et aspect du lait

Le lait a été défini en 1908 au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant :
« Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum »

Le lait est un liquide sécrété par les glandes mammaires des femelles après la naissance du jeune. Il s'agit d'un fluide aqueux opaque, blanc, légèrement bleuté, d'une saveur douceâtre et d'un pH (6.6 à 6.8) légèrement acide, proche de la neutralité (ADAMOU *et al*, 2005).

Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à la ferme. La date limite de vente correspond au lendemain du jour de la traite. Le lait cru doit être porté à l'ébullition avant consommation (car il contient des germes pathogènes).

Il doit être conservé au réfrigérateur et consommé dans les 24h (FREDOT,2006). JEANTET *et al*, (2008) rapportent que le lait doit être en outre collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et présenter toutes les garanties sanitaires. Il peut être

commercialisé mais le plus souvent après avoir subi des traitements de standardisation lipidique et d'épuration microbienne pour limiter les risques hygiéniques et assurer une plus longue conservation.

1.3 Composition du lait

FRANWORTH et MAINVILLE (2010) évoquent que le lait est connu depuis longtemps comme étant un aliment bon pour la santé. Source de calcium et de protéines, il peut être ajouté à notre régime sous plusieurs formes.

Les laits sont les seuls aliments naturels complets qui existent, chacun d'eux étant adapté à la race qu'il permet de développer (MITTAINE, 1980). Selon FAVIER (1985), le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riches en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est par excellence l'acide aminé de la croissance. Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup plus riches en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine A ainsi que de faibles quantités de vitamine D et E.

Le lait est une suspension colloïdale complexe. Dont la taille est la plus faible : ions minéraux, lactose, protéine soluble. La phase colloïdale est composée de caséines structurées en agrégats, appelées micelles qui sont chargées et dispersées en suspension stable dans la phase aqueuse du lait.

La matière grasse composée essentiellement de triglycérides est dispersée à l'état de micro gouttes stabilisées, il s'agit de la phase d'émulsion, enfin la phase gazeuse composée d' O_2 , d'azote et de CO_2 dissous qui représentent environ 5% du volume du lait.

Par ailleurs, on rencontre dans le lait des éléments figurés comme des fragments de cellules mammaires ou des cellules du sang, témoin de l'état physiologique de la mamelle.

Selon POUGHEON et GOURSAUD (2001) le lait est composé de :

- L'eau, très majoritaire 905 g/l
- Les glucides principalement représentés par le lactose 49 g/l
- Les lipides, des triglycérides rassemblés en globules gras 34 g/l
- Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire 9 g/l

- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles 5.5 g/l
- Les éléments à l'état de trace mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligo-éléments

1.3.1 L'eau

L'eau est le principe constituant du lait (LUQUET ET BONJEAN-LINCZOWSKI, 1985). Avec une proportion de 87% (ROY, 1951 ; DEBRY, 2001), elle représente environ le 9/10^{ème} de la composition totale du lait (VEISSEYER, 1979).

1.3.2 Les glucides

Le sucre du lait est le lactose, c'est un disaccharide constitué par de l'alpha (α) ou beta (β) glucose ou beta (β) galactose (LUQUET ET BONJEAN-LINCZOWSKI, 1985). Il est synthétisé à partir du glucose prélevé dans le sang par la mamelle (GOURSAUD, 1985).

1.3.3 La matière grasse

La matière grasse est présente sous forme d'une émulsion de globules gras de 1 à 8 de diamètre. Le taux de matière grasse ou taux butyreux (TB) est très variable selon les conditions zootechniques. La matière grasse est constituée par 98,5% de glycérides, 1% de phospholipides polaires et 0,5% de substance liposolubles (LUQUET ET BONJEAN-LINCZOWSKI, 1985).

1.3.4 La matière azotée

Les protéines représentent 95% environ des matières azotées et sont constituées soit d'acides aminés seulement (b- lactoglobuline, a lactalbumine), soit d'acide aminé et d'acide phosphorique (caséines a et b) avec parfois encore une partie glucidique (caséine K) (DALGEISH, 1982). La proportion de 5% l'azote totale du lait est non protéique, cela représente un déchet azoté d'environ 0,3% g/l dont l'urée représente environ la moitié. La répartition en pourcentage des différentes protéines est : 80% de caséines, 19% d'albumines et globulines et 1% d'enzymes (LUQUET ET BONJEAN-LINCZOWSKI, 1985). Les matières azotées, protides ou protéines du lait constituent un ensemble complexe dont la teneur totale avoisine 35g/l. Ce taux est élevé par rapport aux quantités présentes le lait de femme (WHINTNEY et al, 1976).

1.3.5 Les sels et les constituants salins

Le lait contient plusieurs constituants tels que : le sodium, phosphate, qui entrent dans la composition de sels organiques, le citrate de calcium ou de magnésium (LUQUET ET BONJEAN- LINCZOWSKI, 1985). On retrouve également, les chlorures de sodium ou de potassium et les phosphates de calcium (JAQUES, 1998).

1.3.6 Les vitamines

Les vitamines du lait sont prélevées directement du sang. On trouve en abondance les vitamines. A, D, B2, mais on trouve à un faible taux de la vitamine C (VIGNOLA, 2002).

On classe les vitamines en deux grandes catégories :

-Les vitamines hydrosolubles : La richesse de lait en vitamine B, C est régulièrement élevée quelque soit la saison et le régime alimentaire.

-les vitamines liposolubles : A, D, E, K, qui leurs taux dépendent de nombreux facteurs notamment alimentaires. Le lait renferme un taux élevé de vitamine A lorsque le rationnement des animaux est riche en herbes fraîches (fourrage vert) (ROY, 1951 ; WOLTER, 1997).

1.3.7 Les enzymes

Les enzymes présentes dans le lait sont les lipases, galactase, phosphate, réductase, catalase et peroxydase. Il existe aussi dans le lait des gaz dissous qui sont le gaz carbonique, l'oxygène, l'azote, dont 4 à 5% du volume du lait se retrouve à la sortie de la mamelle (ADRIAN, 1973 ; ANDRE, 1975).

La composition moyenne du lait entier est représentée dans le tableau 1.1

Tableau 1.1 : Composition typique du lait de vache

Constituants	Concentration (g/l)
Eau	905
Glucides (Lactose)	49
Lipides	35
Matière grasse proprement dite	34
Lécithine(Phospholipide)	0,5
Partie insaponifiable (Stérols, Carotène, Tocophérols)	0,5
Protides	34
Caséines	27
Protéines solubles (Globulines, Albumines)	5,5
Substances azotés non protéiques	1,5
Sels	9
De l'acide citrique	2
De l'acide phosphorique	2,6
De l'acide chlorhydrique (Na cl)	1,7
Vitamines-enzymes-gaz dessous	Traces
Extrait sec total	127
Extrait sec non dégraissé	92

(FREDOT, 2006)

Le tableau 1.2, récapitule la différence entre différents lait.

Tableau 1.2 : Composition moyenne en % du lait de vache, femme, brebis et chèvre

Composants	Vache	Femme	Brebis	Chèvre
Protéines	3.4	1.0	2.9	5.5
Caséines	2.8	0.4	2.5	4.6
lipides	3.7	3.8	4.5	7.4
Lactose	4.6	7.0	4.1	4.8
Minéraux	0.7	0.2	0.8	1.0

(JENSEN, 1995)

1.4 Caractéristiques organoleptiques

1.4.1 Qualité organoleptique

La qualité organoleptique d'un produit se dégrade au fil du temps, la durée de stockage, la température et leur action combinée affectent considérablement les attributs sensoriels totaux. Un lait de bonne qualité organoleptique présente des caractéristiques typiques qui concernent la couleur, l'odeur, la saveur, la viscosité etc.

1.4.2 Examen organoleptique

Lorsqu'il achète un produit laitier, le consommateur base son choix sur les critères de qualité suivants : la saveur, l'apparence, la durée de conservation, la valeur nutritive et l'innocuité. Les changements dans la qualité sensorielle sont également à prendre en compte. L'examen organoleptique est essentiel pour apprécier les qualités de tous les produits, et s'avère le critère le plus fiable.

1.5 Facteurs de variations du lait :

La qualité et la composition de lait produite par un animal subissent des fluctuations des variations d'origine génétique (espèce, race) (BARILLET et BOICHARD, 1987) ; d'origine physiologique (nombre de vêlage, stade de lactation, état de santé,...) ; zootechnique (mode, moment de la traite), alimentaire (foin, fourrage) (BOCQUIER et *al*, 1997) et climatique. Ainsi, les facteurs de variations de la composition du lait peuvent être liés ou non à l'animal.

1.5.1 Les facteurs intrinsèques

1.5.1.1 Les facteurs génétiques

On observe des variations importantes de la composition du lait entre différentes races laitières et entre les individus d'une même race. D'une manière générale on remarque que les fortes productions donnent un lait plus pauvre en matières azotées et en matières grasses, ces dernières étant l'élément le plus instable et le lactose l'élément le plus stable (DECAEN, 1969).

1.5.1.2 Le stade de lactation

L'évolution des principaux composants du lait est inversée par rapport à l'évolution de la quantité produite durant toute la période de lactation. Les teneurs en matière grasse et

protéines sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant le deuxième et le troisième mois de lactation et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation avec une diminution de la production laitière (COND *et al*, 1968 ; GOURSAUD, 1985).

1.5.1.3 Age et nombre de vêlage

VEISSEYRE (1979) montre que la quantité de lait, augmente généralement du 1^{er} veau au 5^{ème} ou 6^{ème} veau, puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7^{ème} veau.

1.5.1.4 Etat sanitaire

Une infection de la mamelle ou de l'organisme de la vache se traduit par une baisse de la production laitière et une modification de la composition du lait. La sécrétion des constituants, synthétisés spécifiquement par la mamelle, diminue de même que leur teneur dans le lait: lactose, potassium, caséine. Les constituants prélevés dans le sang voient leur teneur augmenter : chlorures, globulines, sérum-albumine, protéoses-peptones. Le taux butyreux ne varie pas de façon systématique (DECAEN, 1969).

1.5.2 Les facteurs extrinsèques

L'alimentation, logement, traite et climat sont les principaux facteurs du milieu agissant sur la production et la composition du lait. Ces facteurs ne sont d'ailleurs pas indépendants l'un de l'autre.

1.5.2.1 L'alimentation

La production et la composition du lait sont directement influencées par la quantité et la qualité de l'alimentation (MEYER et DENIS, 1999). Une sous-alimentation des vaches laitières, entraîne une diminution de la production laitière, du taux protéique et une augmentation du taux butyreux (BAMOUEH, 2006). Au contraire une suralimentation peut induire à un excès d'engraissement des vaches. En effet, les vaches trop grasses sont plus sujettes à différentes infections bactériennes notamment les mammites. Ces dernières ont un effet néfaste sur la production ainsi que sur la qualité du lait (BETH, 1996).

On sait que le taux protéique augmente de manière linéaire avec les apports énergétiques, mais lorsque l'augmentation de ces apports est réalisée par adjonction de matière grasse, on assiste à une chute du taux protéique. Par ailleurs, le taux protéique dépend aussi de la

couverture des besoins en acides aminés indispensables, lysine et méthionine en particulier (REMOND, 1978).

1.5.2.2 La traite

La traite est une opération qui consiste à extraire le lait contenue dans la mamelle, c'est une opération essentielle qui assure à la fois le maintien de la bonne santé de la mamelle, la qualité et la quantité du lait obtenu (GOURSAUD, 1985). Lorsqu'on traite deux fois, le lait du matin est plus abondant mais plus pauvre en matière grasse que le lait du soir.

Au cours d'une même traite la teneur en matière grasse augmente jusqu'à la fin. Il faut donc vider complètement la mamelle sinon il se réalise un véritable écrémage de lait (VEISSEYRE, 1979). Chez la vache laitière, le type de la traite influe directement sur la composition du lait. Il a été démontré que la traite manuelle donnait plus de lait à un taux de gras plus élevé comparé à la traite mécanique. Les mécanismes physiologiques de ces résultats ne sont pas encore complètement élucidés. La traite influe aussi sur la quantité de lait produite, passer de deux à trois traites par jour augmente la production de façon marquée (entre 5 à 25%). La raison pour laquelle la production augmente lors de traites plus fréquentes pourrait être causée par une exposition plus fréquente aux hormones qui stimulent la sécrétion du lait (ANONYME, 2006).

1.5.2.3 La saison et le climat

La qualité de lait produire et sa composition restent constantes dans un intervalle de température comprise entre 5°C et 27°C. Cependant cette production diminue si la température augmente ou inversement. Le taux butyreux est plus faible en fin du printemps. Elle atteint des valeurs maximales à la fin de l'automne (GOURSAUD, 1985). La teneur en protéines passe par deux minimums : un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et l'autre à la fin de la période de pâturage (GOURSAUD, 1985 ; DEBRY, 2001).

1.5.2.4 Le logement des animaux

Il représente lui aussi un des paramètres essentiels pour prévenir de nombreuses pathologie potentielles. L'hygiène et l'entretien des bâtiments ne sont pas pour obtenir un milieu stérile mais de limiter la pression microbienne. Le taux de microbes est plus facilement maîtrisé lorsque les animaux disposent d'une litière (paille sur laquelle couchent les animaux). Ceci améliore la santé des animaux mais aussi la qualité du lait. En effet, les

principaux agents d'altération de la qualité du lait sont issus de l'environnement (logement, animaux et matériels souillés) (MALLEREAU et PORCHER, 1992).

1.6 Les caractéristiques physico-chimiques

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (AMIOT et *al*, 2002).

1.6.1 Masse volumique

Selon POINTURIER(2003), la masse volumique d'un liquide est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de ce liquide divisée par son volume. Elle est habituellement notée ρ et s'exprime en Kg.m^{-3} dans le système métrique. Comme la masse volumique dépend étroitement de la température, il est nécessaire de préciser à quelle température (T).

La masse volumique du lait entier à 20°C et en moyenne de 1030 Kg.m^{-3} .

La densité d'un liquide est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné du liquide considéré et la masse du même volume d'eau. Comme la masse volumique de l'eau à 4°C est pratiquement égale à 1000 Kg.m^{-3} , la densité du lait à 20°C par rapport à l'eau à 4°C est d'environ 1.030 (d20/4). Il convient de signaler que le terme anglais «densité» prête à confusion puisqu'il désigne la masse volumique et non la densité (POINTURIER,2003).

1.6.2 Point de congélation

NEVILLE et JENSEN (1995) 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 s'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. On constate de légères fluctuations dues aux saisons, à la race de la vache, à la région de production. On a par exemple signalé des variations normales de - 0.530 à - 0.575°C. Le mouillage élève le point de congélation vers 0°C, puisque le nombre de molécules, autres que celles d'eau, et d'ions par litre diminue. D'une manière générale tous les traitements du lait ou les modifications de sa composition qui

font varier leurs quantités entraînent un changement du point de congélation (MATHIEU, 1999).

1.6.3 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.

1.6.4 Acidité du lait

Selon JEAN et DIJON(1993), l'acidité du lait résulte de l'acidité naturelle, due à la caséine, aux groupes phosphate, au dioxyde de carbone et aux acides organiques et de l'acidité développée, due à l'acide lactique formé dans la fermentation lactique.

L'acidité titrable du lait est déterminée par dosage par une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphtaléine. Bien que l'acide lactique ne soit pas le seul acide présent, l'acidité titrable peut être exprimée en grammes d'acide lactique par litre de lait ou en degré Dornic (°D). 1°D = 0.1g d'acide lactique par litre de lait.

Un lait cru au ramassage doit avoir une acidité ≤ 21 °D. Un lait dont l'acidité est ≥ 27 °D coagule au chauffage ; un lait dont l'acidité est ≥ 70 °D coagule à froid.

Le tableau 1.3, nous renseigne sur les caractéristiques physico-chimiques du lait.

Tableau 1.3 : les caractéristiques physico-chimique du lait

Caractéristiques chimiques	Valeurs
PH	6,6- 6,8
Densité	1,030-1,033
Température de congélation (°C)	-0,53
Caractéristiques physiques (g/100g)	
Teneur en eau	87,3
Extrait sec total	12,7
Taux de matière grasse	3,9
Extrait sec dégraissé	9,2
Teneur en matière azotée totale	3,4
Teneur en caséine	2,8
Teneur en albumine et globuline	0,5
Teneur en lactose	4,9
Teneur en cendre	0,90
Vitamines, enzymes et gaz dissous	Traces

(BOURGEOIS *et al*, 1990).

1.7 Quelques dénominations sur le lait

1.7.1 Le lait cru

Ce lait n'a subi aucun traitement autre que la réfrigération mécanique immédiate après la traite à la ferme qui a remplacé le refroidissement à l'eau fraîche (à environ 15°C) pour être vendu, il doit répondre à des prescriptions réglementaires sur sa composition et l'état sanitaire des vaches d'où il est issu, il doit être conditionné sur le lieu même de production et subi de nombreux contrôles. La couleur du conditionnement est à dominante jaune. La mention « lait cru » ou « lait cru frais » est obligatoire sur l'emballage, sa date de limite de consommation correspond au lendemain du jour de la traite. Porté à l'ébullition 5 à 8 minutes avant la consommation, il doit être utilisé dans les 24 heures. Il ne se conserve pas au-delà de 24 heures à + 4°C.

1.7.2 Le lait entier

Il Contient généralement 3,5 % de la matière grasse, s'il n'est pas homogénéisé, les matières grasses remontent à la surface et forment une couche de crème. Cette couche de crème est absente dans le lait homogénéisé, car la matière grasse est en suspension dans le lait. Ce lait est enrichi de vitamine D.

1.7.3 Le lait partiellement écrémé

Il Contient 1 ou 2% de matière grasse, il a presque la même valeur nutritive que le lait entier à l'exception des matières grasse, ce qui entraîne une diminution de la valeur énergétique. Son gout est légèrement moins riche celui du lait entier.

1.7.4 Le lait écrémé

Il Contient au maximum 0,3% de matière grasse. On y ajoute de la vitamine A pour compenser les pertes survenue avec le retrait des matières grasses. Il est également enrichi en vitamine D.

1.7.5 Le lait pasteurisé

Le lait chauffé sous le point d'ébullition pour détruire la plupart des bactéries pathogènes. La pasteurisation consiste à porter le lait à une température de 62,8°C pendant 30 minutes ou à 72,8°C pendant 16 secondes et c'est pour les produits laitiers contenant 3,25% de matière grasse et moins, ce qui augmente la durée de conservation, cette méthode favorise la conservation de la saveur et de la couleur ainsi que de la teneur en nutriment thermosensibles telles la thiamine, la vitamine B12 et la lysine.

1.7.6 Lait UHT

Le lait subit une pasteurisation particulièrement, soit un traitement thermique à température très élevées ou Ultra Haute Température (UHT), on chauffe le lait entre 132°C et 150°C pendant quelques secondes (2 à 6). La stérilisation détruit tous les micro-organismes présents dans le lait. Le lait UHT est conditionné dans des contenants aseptiques scellés ; il peut se conserver dans son emballage à la température de la pièce pendant 3 mois. Une fois l'emballage ouvert on doit le consommer dans les jours suivants.

1.7.7 Lait concentré

C'est un lait entier partiellement écrémé ou écrémé ; dont environ 60% de l'eau a été évaporée sous vide. Le lait concentré contient au moins 7,5% de la matière grasse et pas moins de 25,5% de solides du lait, il est enrichi de vitamine D et de vitamine C. S'il s'agit de lait partiellement écrémé ou écrémé, il doit être enrichi de vitamine.

1.7.8 Lait aromatisé

Ce lait auquel on ajoute un ingrédient qui lui confère de la saveur. La plus connu des laits aromatisé est sans doute le lait au chocolat. Il existe plusieurs autres laits aromatisés dont les laits maltés, les laits à saveur de fruits ou de vanille et les boissons au lait contenant du jus de fruits. La plupart des laits aromatisés sont fabriqués avec le procédé UHT (Ultra Haute Température). Compte tenu des ingrédients que renferme le lait au chocolat, ce dernier doit subir une sérieuse pasteurisation, soit un minimum de 30 minutes à 74,4°C ou 25 secondes à 81,1°C ; on peut même atteindre les conditions de stérilisation.

1.7.9 Lait en poudre ou lait sec

C'est un lait qui a perdu la quasi-totalité de son eau (environ 96%) pour ne conserver que son extrait sec. Après pasteurisation et concentration, le lait est projeté en minuscules gouttelettes dans une enceinte fermée. Celles-ci sont séchées par envoi d'air chaud à 200°C qui provoque instantanément l'évaporation de l'eau dans la tour de séchage (séchage spray). Cette déshydratation presque totale permet au lait en poudre de se conserve un an à température ambiante. Cependant, il craint la chaleur et l'humidité. Une fois ouvert, il se conserve 10 jours lorsqu'il est entier, 2 semaines s'il est demi-écrémé et 3 semaines s'il est écrémé. Il doit être consommé immédiatement après avoir été reconstitué par adjonction de liquide

Le taux de matière grasse est toujours précisé sur l'emballage. Il existe deux catégories de lait en poudre : le « spray écrémé » (taux de la matière grasse inférieure à 1,5%) et le « spray gras » (taux de la matière grasse est de 26%).

1.7.10 Lait infantile

C'est un lait en poudre spécialement conçu pour s'adapter aux besoins des nourrissons. Leur dénomination légale est ((aliment lacté diététique pour nourrissons)).

1.8 Procédés de conservation

1.8.1 Par le froid

Actuellement, le froid est un moyen très pratique de conserver les aliments, tout en préservant leurs qualités nutritionnelles et organoleptiques

1.8.1.1 Réfrigération : La réfrigération est une technique de semi conservation, et consiste à placer les denrées dans une enceinte maintenue vers +5°C. Cette température freine le développement des germes mésophiles par contre le traitement est sans effet sur psychrophiles, qui se développent à la température de réfrigération (GOSTA,1995).

1.8.1.2 Congélation : C'est un procédé physique qui a pour but la conservation prolongée par le froid. Les produits alimentaires sont conservés à -40°C, il est très important que le lait destiné à être conservé par le froid soit de bonne qualité hygiénique. Le but d'emploi de froid est souvent d'inhiber, retarder ou arrêter d'une part les réactions enzymatiques dans le produit alimentaire et d'autre part la croissance des micro-organismes.

En résumé, le froid constitue un moyen important de conservation du lait (GOSTA, 1995).

1.8.2 Par la chaleur

Contrairement à l'action du froid. La chaleur permet de détruire les microbes et non d'inhiber simplement leur développement. D'autre part elle vise à détruire les enzymes qui peuvent impliquer la détérioration du lait. Ce qui permet l'amélioration de la qualité du lait.

1.8.2.1 Pasteurisation : C'est un processus de traitement thermique qui vise à détruire certains micro-organismes présents dans un produit, alors le processus de pasteurisation consiste à chauffer l'aliment jusqu'à une certaine température, souvent inférieure à 100°C, elle est employée pour les aliments qui nécessitent uniquement la destruction des germes pathogènes ou toxigènes.

1.8.2.2 Stérilisation : Elle vise à destruction totale des micro-organismes et des spores présents dans le produit. La stérilisation consiste à chauffer le produit alimentaire au-delà de 100°C pour lui assurer une conservation prolongée. (VEISSEURE, 1979). Pour cette raison, le traitement de « stérilisation » vise, en pratique, obtenir un produit restant au cours d'une longue conservation (de 5 à 6 mois).

1.9 La place de lait dans l'alimentation

Le lait est un aliment liquide, mais sa teneur en matière sèche (10 à 13%) est proche de celle de nombreux aliments solides. Le caractère essentiel de sa composition est son harmonie qui a fait de lui un aliment de valeur nutritionnelle inestimable, particulièrement pour l'enfant. La plupart des éléments nécessaires à l'édification des tissus de l'organisme sont en effet présent.

Les protéines du lait ont une valeur nutritive élevée, en particulier la lactoglobuline et la lactalbumine, riche en acides aminés soufrés. Le lait représente également une excellente source de calcium, de phosphore, de riboflavine et relativement riche en thiamine, vitamine A. Cependant il est pauvre en fer, cuivre, acide ascorbique et en vitamine D.

1.10 La valeur nutritionnelle du lait

- Le lait possède une valeur énergétique de 700 Kcal/ litre.
- La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et leur composition particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables.
- Pour les nouveau-nés, les protéines du lait consistent une source protéique adaptée aux besoins de croissance durant la période néonatale (DEBRY, 2001).

Chapitre 2 : Etude expérimentale

2 Matériel et méthodes

2.1 Matériel

2.1.1 Matériel utilisé au laboratoire pour les analyses physico-chimiques

- Verrerie usuelle (Béchers- pipettes graduées- burettes- verre de montre- éprouvette graduée- butyromètre).
- PH- mètre (type Orion Reseach).
- Centrifugeuse (SIGMA, Allemagne).
- Lactodensimètre.
- Thermomètre.
- Dessiccateur.
- Les solvants et les colorants (Phénol phtaléine à 1%- NaOH (N/9)- Acide sulfurique- Alcool iso amylique).

2.1.2 Préparation des échantillons en vue de l'analyse physico-chimique

L'échantillonnage est un point clef de l'obtention de résultats analytiques valides.

En effet, sa bonne mise en œuvre permettra d'obtenir une bonne représentativité de l'échantillon prélevé (POINTURIER, 2003).

D'après SALGHI (2010), la préparation de l'échantillon et le prélèvement de la portion servant à l'analyse sont les deux premières étapes d'une analyse physico-chimique. Ces étapes sont importantes pour la réussite d'une analyse, car l'exactitude du résultat en dépend.

Les techniques qui seront utilisées lors de ces étapes devront permettre de respecter le principe suivant: L'aliquote prélevé pour l'analyse doit être le plus représentatif possible du lot.

Toutes les analyses physico-chimiques ont été réalisées au niveau Des Deux laiteries « ARIBS » et « AIN BESSAM »

2.1.2.1 Principe

Cette préparation consiste à rendre l'échantillon homogène et à l'amener à la température à laquelle est effectuée l'analyse (AFNOR, 1985)

2.1.2.2 Appareillage

- ♣ Bêchers ou verres à pied de 300 ml environ,
- ♣ Baguette en verre d'environ 20 cm de longueur et de 8 mm de diamètre,
- ♣ Flacon,
- ♣ Récipient

2.1.2.3 Mode opératoire

a-Homogénéisation de l'échantillon

- ♣ Amener si nécessaire l'échantillon à 25°C environ,
- ♣ Agiter le flacon et le retourner plusieurs fois,
- ♣ Verser son contenu dans un récipient,
- ♣ Transvaser l'échantillon dans un autre récipient à plusieurs reprises afin de le rendre homogène,
- ♣ Si le résultat n'est pas satisfaisant procéder à une homogénéisation mécanique,
- ♣ Quelle que soit la technique choisie, il est indispensable de récupérer la totalité des éléments constituant l'échantillon, en particulier ne pas omettre de récupérer à l'aide de la baguette la matière grasse adhérant aux parois du flacon et au bouchon.

b- Conditionnement en température

Les déterminations physico-chimiques sont effectuées à la température ambiante, c'est-à-dire à une température qui doit être de $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Amener à cette température l'échantillon précédemment préparé.

c-Prise d'essais

Les prises d'essai doivent être effectuées immédiatement après la préparation de l'échantillon. Il est recommandé d'opérer sans interruption et de procéder à une ultime agitation avant chaque prélèvement.

2.2 Les méthodes de l'analyse physico-chimique

2.2.1 Détermination de la densité

2.2.1.1 Définition

La densité du lait est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné de lait à 20°C et la masse du même volume d'eau (POINTURIER, 2003).

2.2.1.2 Principe

La densité est déterminée à 20°C par lactodensimètre.

2.2.1.3 Appareillage

- ♣ Lactodensimètre avec thermomètre incorporé,
- ♣ Eprouvette cylindrique sans bec, de hauteur apportée à celle de lactodensimètre et de diamètre intérieur supérieur de 9 mm au moins au diamètre de la carène de lactodensimètre.

2.2.1.4 Mode opératoire

- ♣ Verser le lait dans l'éprouvette tenue inclinée afin d'éviter la formation de mousse ou de bulles d'air,
- ♣ Remplir l'éprouvette jusqu'à un niveau tel que le volume restant soit inférieur à celui de la carène de lactodensimètre (il est commode de repérer ce niveau par un trait de jauge sur l'éprouvette),

♣L'introduction de lactodensimètre dans l'éprouvette pleine de lait provoque un débordement de liquide, ce débordement est nécessaire, il débarrasse la surface du lait des traces de mousse qui gêneraient la lecture,

♣Placer l'éprouvette ainsi remplie en position verticale, il est recommandé de la plonger dans le bain à 20°C lorsque la température du laboratoire n'est pas comprise entre 18°C et 22°C,

♣Plonger doucement le lactodensimètre dans le lait en le maintenant dans l'axe de l'éprouvette en le retournant dans sa descente jusqu'au voisinage de sa position d'équilibre,

♣Attendre trente secondes à une minute avant d'effectuer la lecture de la graduation, cette lecture étant effectuée à la partie supérieure du ménisque, lire la température (figure 1)



Figure 1 : Mesure de la densité par lactodensimètre

2.2.1.5 Expression des résultats

La densité du lait est une grandeur sans dimension

Corrections

Si le lactodensimètre est utilisé à une température autre que 20°C, une correction de la lecture doit être faite de façon suivante :

♣ Si la température du lait au moment de la mesure est supérieure à 20°C, augmenter la densité lue de 0.0002 par degré au-dessus de 20°C

♣ Si la température du lait au moment de la mesure est inférieure à 20°C, diminuer la densité lue de 0.0002 par degré au-dessous de 20°C

2.2.2 Détermination de l'acidité titrable

2.2.2.1 Définition

L'acidité titrable du lait est exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait (AFNOR, 1985).

2.2.2.2 Principe

Titration de l'acidité par l'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme indicateur.

2.2.2.3 Réactifs

Les réactifs doivent être de qualité analytique. L'eau utilisée doit être de l'eau distillée ou de l'eau de pureté au moins équivalente.

♣ Solution de phénolphthaléine à 1% (m/v) dans l'éthanol à 95%.

♣ Solution titrée d'hydroxyde de sodium 0.1N.

2.2.2.4 Appareillage

Matériel courant de laboratoire et notamment :

♣ Pipette à lait de 10 ml ou seringue de précision réglée à 10 ml ou balance analytique.

♣ Burette graduée en 0.05 ou en 0.1 ml permettant d'apprécier la demi-division.

♣ Béchers.

2.2.2.5 Mode opératoire

Dans un bécher introduire 10 ml de lait prélevé à la pipette, ou peser à 0.001g près, environ 10g de lait,

- ♣ Ajouter dans le bécher quatre gouttes de la solution de phénolphaléine, (Figure 2)
- ♣ Titrer par la solution d'hydroxyde de potassium 0.1N jusqu'à virage au rose, facilement perceptible par comparaison avec un témoin constitué du même lait.

On considère que le virage est atteint lorsque la coloration rose persiste pendant une dizaine de secondes,

- ♣ Effectuer au moins deux déterminations sur le même échantillon préparé

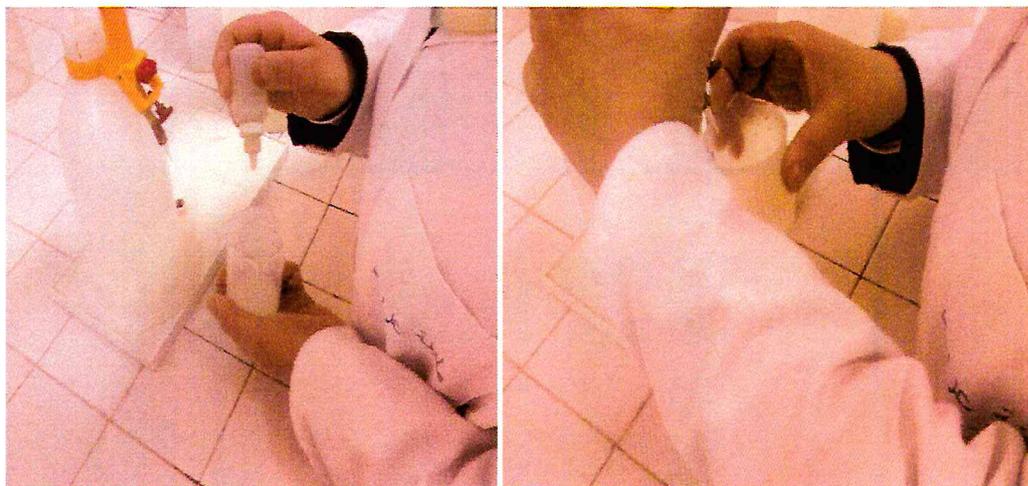


Figure 2 : Mesure de l'acidité titrable

2.2.2.6 Expression des résultats

L'acidité exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait

2.2.3 Dosage de la matière grasse (méthode acido-butyrométrique)

2.2.3.1 Définition

La méthode acido-butyrométrique est une technique conventionnelle qui lorsqu'elle est appliquée à un lait entier de teneur en matière grasse moyenne et de masse volumique

moyenne à 20°C (27°C dans les pays tropicaux) donne une teneur en matière grasse exprimée en grammes pour 100g de lait ou 100 ml de lait (AFNOR, 1985).

2.2.3.2 Principe

Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, séparation de la matière grasse du lait par centrifugation, dans un butyromètre. La séparation étant favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool amylique.

Obtention de la teneur en matière grasse (en grammes pour 100 g ou 100 Ml de lait) par lecture directe sur l'échelle du butyromètre (Figure 3).

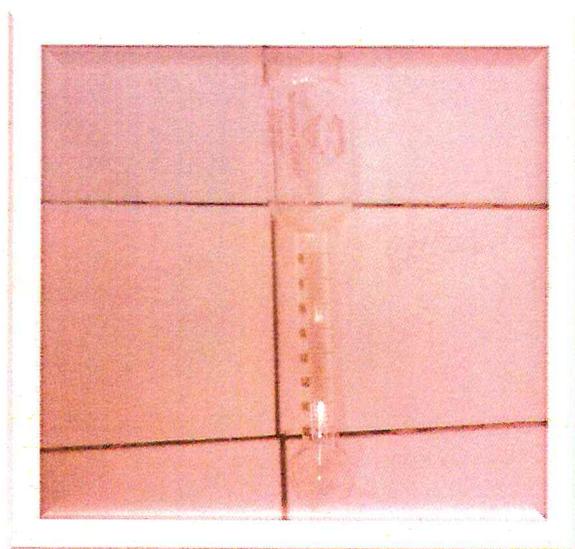


Figure 3 : Le butyromètre

2.2.3.3 Réactifs

♣Acide sulfurique concentré $\rho_{20}=1.820 \pm 0.005$ g/ML, incolore ou à peine ambré ne contenant aucune impureté pouvant agir sur le résultat.

♣Alcool amylique $\rho_{20}=1.813 \pm 0.005$ g/ML.

2.2.3.4 Appareillage

♣Butyromètre à lait muni d'un bouchon approprié,

♣Pipette à lait,

- ♣Pipette ou système automatique permettant de délivrer $10.0 \text{ MI} \pm 0.2\text{MI}$ d'acide sulfurique,
- ♣Pipette ou système automatique permettant de délivrer $1.00 \text{ MI} \pm 0.05\text{MI}$ d'alcool amylique,
- ♣Centrifugeuse GERBER, dans laquelle les butyromètres peuvent être placés munie d'un indicateur de vitesse donnant le nombre de tours à la minute à $\pm 50 \text{ tr/mn}$ maximum près,
- ♣Bain d'eau à la température de $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,
- ♣Thermomètre approprié destiné à vérifier la température du bain d'eau.

2.2.3.5 Mode opératoire

a-Préparation du butyromètre à la prise d'essai

- ♣A l'aide d'une pipette ou d'un système automatique, mesurer 10 MI d'acide sulfurique et les introduire dans le butyromètre,
- ♣Retourner doucement trois ou quatre fois le récipient contenant l'échantillon préparé,
- ♣Prélever immédiatement à la pipette à lait le volume fixé de lait et le verser dans le butyromètre sans mouiller le col de celui-ci de façon qu'il forme une couche au-dessus de l'acide,
- ♣A l'aide d'une pipette ou d'un système automatique mesurer 1MI d'alcool amylique et l'introduire dans le butyromètre sans mouiller le col du butyromètre ni mélanger les liquides, (Figure 4)
- ♣Bien boucher le butyromètre sans perturber son contenu.

b-Dissolution des protéines

- ♣Agiter et retourner le butyromètre jusqu'à ce que son contenu soit complètement mélangé, et jusqu'à ce que les protéines soient entièrement dissoutes. (Figure 5)

c-Centrifugation

♣Placer immédiatement le butyromètre dans la centrifugeuse GERBER, amener la centrifugeuse à la vitesse requise (1200 tr/mn) en 2 minutes puis maintenir cette vitesse pendant 4 minutes.

d- Lecture

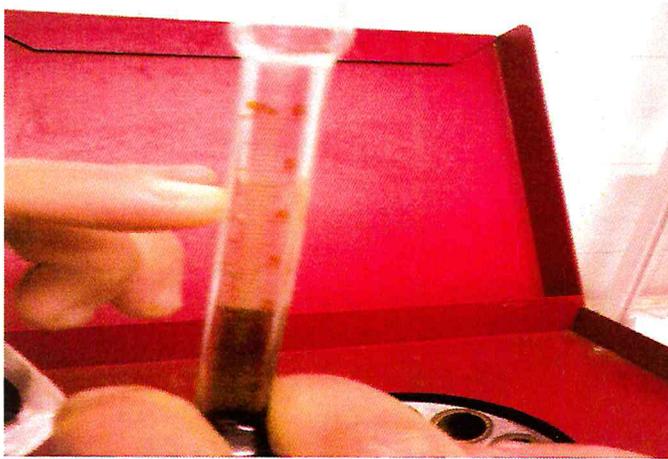
♣Placer le butyromètre dans un bain d'eau à $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 2 à 3 minutes,

♣Enlever le butyromètre du bain d'eau, le bouchon étant toujours ajusté vers le bas , ajuster soigneusement le bouchon pour amener l'extrémité inférieure de la colonne grasse avec le minimum de mouvement de cette colonne devant le repère le plus proche,

♣Noter le trait de repère correspondant à l'extrémité inférieure de la colonne de matière grasse puis en ayant soin de ne pas bouger celle-ci, aussi rapidement que possible noter le trait de repère au haut de la colonne de matière grasse coïncidant avec le point le plus bas du ménisque. (Figures 6)



Figure 5 : Dissolution des protéines **Figure 4** : Préparation du butyromètre



Figures 6 : La lecture de la matière grasse

2.2.3.6 Expression des résultats

La teneur en matière grasse de lait est : $B - A$ où :

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.

La teneur en matière grasse est exprimée, soit en gramme pour 100g de lait, soit en grammes pour 100ml.

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3.1 Détermination de la matière grasse :

3.1.1 Détermination de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie de « AIN BESSEM »

La valeur moyenne de la matière grasse est entre (30-30,95g /l) on constate qu'elle est dans les normes (Tableau 3.1).

Tableau 3.1 : La moyenne de la matière grasse des échantillons effectuée dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	30,7	30,95	30,9	30	30,8

L'examen des résultats mentionnés dans le tableau 3.2 montre que la teneur en matière grasse du lait de tous les prélèvements de l'échantillon B se situe dans l'intervalle « 30-33g /l ». On remarque que ces résultats sont dans la fourchette admise dans le journal officielle de la république Algérienne 1993 « 30-35g/l » (JORA, 1993).

Mais aussi les échantillons A,C, D, E se situent dans l'intervalle (30-34g /l) sont similaires à ceux ramenés par le journal officielle de la république Algérienne sauf que nous enregistrons des valeurs de teneur en matière grasse inférieures aux normes recommandées pour l'Algérie. Qui sont échantillon A prélèvement 17, échantillon C prélèvement 18, échantillon D prélèvement (02,14,15, 17), et l'échantillon E prélèvement (16,17,20)

Tableau 3.2: Détermination de la matière grasse effectuée dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	33	30	31	30	30
2	33	32	31	28	30
3	31	30	31	30	33
4	31	31	34	31	33
5	30	31	31	31	33
6	31	31	31	31	30
7	30	32	30	30	33
8	30	32	30	31	30
9	30	32	31	31	33
10	30	33	30	31	31
11	30	30	30	30	33
12	31	31	31	31	31
13	31	31	31	30	32
14	30	31	31	26	34
15	31	30	31	27	30
16	31	30	34	31	21
17	25	31	31	26	28
18	35	30	27	32	32
19	30	30	31	30	30
20	31	31	31	33	29

3.1.2 Détermination de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie de « ARRIB »

La valeur moyenne de la matière grasse entre (32- 33,27) on constate qu'elle est dans les normes (Tableau 3.3)

Tableau 3.3 : La moyenne de la matière grasse des échantillons effectuée dans la laiterie de « ARRIB »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	31,82	33,27	32	31,02	32,8

L'examen des résultats mentionnés dans le tableau 3.4 montre que la teneur en matière grasse du lait de tous les prélèvements de l'échantillon B et E se situe dans l'intervalle « 30-38g /l ». On remarque que ces résultats sont dans la fourchette admise dans le journal officielle de la république Algérienne 1993 « 30-35 g/l » (JORA, 1993).

Mais aussi les échantillons A, C, D Se situent dans l'intervalle « 30-38g/l » sont similaire à ceux donné par le journal officielle de la république Algérienne sauf que nous enregistrons des valeurs de teneur en matière grasse inferieures aux normes recommandées pour l'Algérie .ces valeurs sont les suivantes :

Echantillon A prélèvement (1-16-17), échantillon C prélèvement (2-3), et l'échantillon E prélèvement (7-11-19).

Tableau 3.4 : Détermination de la matière grasse effectuée dans la laiterie de «ARRIB »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	28	35,5	31	30	37
2	32	31	29	31	33
3	32	35	29	30	34
4	31	32	30	30	38
5	32	30	30	30	33
6	38	34	30	35	33
7	34	33	30	28	30
8	30	31	34	35	36
9	31	32	35	31	31
10	33	38	35	33	31
11	32	30	31	26	34
12	30	34	36	35	34
13	38	35	34	30	30
14	34	36	34	34,5	30
15	31	35	33	30	33
16	28	30	38	34	30
17	29,5	30	34	38	38
18	30	32	30	31	35
19	30	38	33	27	32
20	33	34	30	30	30

La variété de la teneur en matière grasse dépend de facteurs tels que les conditions climatiques, le stade de lactation et l'alimentation.

3.2 Détermination de l'Acidité titrable :

3.2.1 Détermination de l'Acidité des échantillons effectués dans la laiterie de « AIN BESSEM »

La valeur moyenne de l'acidité de tous les échantillons entre (16,02-17,7) (Tableau 3.5) on constate qu'elle est dans les normes par rapport au (BENNACIR).

Tableau 3.5 : La moyenne de l'Acidité titrable des échantillons effectuée dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	16,95	17,1	17,1	16,52	16,02

Les résultats illustrés dans le tableau 3.6 montrent que l'acidité titrable de tous les prélèvements se situe dans l'intervalle « 15-17,5°D » ce qui est dans la fourchette admise par BENNACIR (1980) (15-17,5°D)

à l'exception de l'échantillon A prélèvement (5), échantillon C prélèvement (2-8-9-14), échantillon D prélèvement (10- 11), et l'échantillon E prélèvement (20).

Tableau 3.6 : Détermination de l'Acidité effectuée dans la laiterie de «AIN BESSEM »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	17,5	17,5	17	16,5	16
2	16,5	17,5	18	17	15,5
3	17	15,5	17,5	17	16
4	17	17	16,5	16,5	16
5	18	17	16	16	16,5
6	17,5	17	17,5	16	15
7	17,5	17	17,5	17	16,5
8	16,5	16,5	18	17,5	16
9	17,5	16,5	18	16,5	15
10	17	16	17,5	18	17
11	16,5	17	17,5	18	17
12	16,5	17	16,5	17,5	16
13	16	17	16	16	16
14	17	17,5	18	15	16
15	17	17	17,5	15	15
16	17	17	17,5	17	17
17	17	17,5	16	16	15
18	16	16,5	17	17	16
19	16,5	16	16	15	15
20	17,5	17	16,5	16	18

3.2.2 Détermination de l'acidité de l'échantillon effectué dans la laiterie de « ARRIB »

La valeur moyenne de l'acidité de tous les échantillons comprise entre (15,45-16,65°D) (Tableau 3.7) par rapport au BENNACIR(1980) elle est dans les normes (15-17,5°D)

Tableau 3.7 : La moyenne de l'Acidité titrable des échantillons effectuée dans la laiterie de « ARRIB »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	16,65	15,62	15,67	15,45	15,87

Les résultats illustrés dans le tableau 3.8 montrent que l'acidité titrable de tous les prélèvements situe dans l'intervalle de « 15-17,5°D » ce qui est dans la fourchette admise par BNNACIR(1980) « 15-17,5°D » à l'exception de l'échantillon A prélèvement (5-9), et l'échantillon D prélèvement (7)

Tableau 3.8 : Détermination de l'Acidité effectuée dans la laiterie de « ARRIB »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	15	16	15	16	16
2	15	15,5	16	15	16
3	15	15	16	15	16
4	16	17	15	15	16
5	29	15	16	16	15
6	16	16	16	16	15
7	15	16	16	14	16
8	16	15	15	15	16
9	18	16	17	15	16
10	16,5	15	16	16	15
11	17	16	16	16	17,5
12	17	15	16	16	16
13	17	15	15	16	16
14	16,5	16	15,5	16	16
15	17	15	16	16	15
16	15	17	16	15	16
17	15	16	15	15	16
18	15	16	16	16	16
19	16	15	15	15	16
20	16	15	15	15	16

L'acidité dépend de la teneur en caséine, en sels minéraux et en ion ALAIS (C), des conditions hygiéniques lors de la traite, le climat, stade de lactation, la disponibilité alimentaire, l'apport hydrique, et l'état de santé influence sur l'acidité.

3.3 Détermination de la Température :

3.3.1 Détermination de la température des échantillons effectués dans la laiterie de « AIN BESSEM »

La valeur moyenne de la température de tous les échantillons est entre (13,3-29,25°C) (Tableau 3.9) donc on constate qu'elles sont dans les normes (5-37°C). (Tableau 3.10)

Tableau 3.9 : La moyenne de la Température des échantillons effectuée dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	13,3	17,6	17,6	29,25	7,70

Tableau 3.10 : Détermination de Température effectuée dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	11	18	15	32	7
2	15	18	15	14	8
3	15	15	15	15	8
4	18	11	16	37	7
5	11	20	17	36	6
6	12	20	18	34	5
7	7	16	37	30	6,8
8	11	37	16	19	7
9	12	37	17	30	8
10	7	15	5	32	8
11	13	11	5	30	7
12	15	11	18	30	8
13	14	12	19	37	9
14	10	15	17	35	8,4
15	10	15	12	32	7,2
16	15	16	28	36	7,2
17	15	15	19	35	9
18	19	15	20	33	12
19	18	17	21	31	7,7
20	18	18	22	7	8

3.3.2 Détermination de la température des échantillons effectués dans la laiterie de « ARRIB »

La valeur moyenne de la température de tous les échantillons est entre (7,65-8,2°C) (Tableau 3.11), elles sont dans les normes (5-37°) (Tableau 3.12).

Tableau 3.11 : La moyenne de la Température des échantillons effectuée dans la laiterie de « ARRIB »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	7,65	7,87	8,21	8,32	8,07

Tableau 3.12 : Détermination de Température effectuée dans la laiterie « ARRIB »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	10	06	09	09	09
2	08	08	08	06	09
3	09	09	08	10	08
4	08	09	09	09	06
5	09	08	08	08	08
6	08	09	09	07	8,8
7	07	08	9,8	8,5	07
8	08	09	8,4	08	06
9	09	07	09	09	09
10	07	08	08	08	8,2
11	08	09	09	09	09
12	06	06	08	08	07
13	07	07	07	08	10,5
14	08	06	08	09	08
15	09	08	08	09	07
16	05	09	07	08	09
17	05	09	08	08	07
18	05	08	08	09	08
19	08	7,4	07	08	08
20	09	07	08	08	09

Les variations climatique, et le conditionnement influence sur La température du lait.

3.4 Détermination de la Densité :

3.4.1 Détermination de la densité des échantillons effectués dans la laiterie de « AIN BESSEM »

La valeur moyenne de la densité de tous les échantillons est entre (1029-1030,8) par rapport au MATHIEU (1028-1033) (Tableau 3.13)

Tableau 3.13 : La moyenne de la Densité des échantillons effectuée dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	1030,5	1030,1	1030,25	1029,25	1031,8

Tous les prélèvements atteignent les normes (Tableau 3.14), avec des résultats variés entre (1028-1033) sauf que le prélèvement 10 de l'échantillon A, et prélèvement (11- 12 -14- 15- 19) de l'échantillon D.

Tableau 3.14 : Détermination de la Densité dans la laiterie de « AIN BESSEM »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	1029	1029	1030	1029	1031
2	1029	1030	1030	1030	1030
3	1030	1029	1029	1028	1032
4	1029	1032	1030	1029	1033
5	1030	1028	1032	1029	1032
6	1031	1028	1030	1030	1031
7	1029	1029	1032	1033	1031
8	1030	1028	1029	1032	1033
9	1030	1028	1032	1030	1034
10	1026	1030	1032	1028	1033
11	1030	1031	1032	1027	1033
12	1032	1032	1030	1027	1031
13	1030	1032	1033	1029	1030
14	1032	1033	1029	1026	1031
15	1032	1032	1029	1026	1031
16	1030	1033	1029	1030	1030
17	1036	1030	1030	1033	1034
18	1033	1029	1030	1032	1034
19	1032	1029	1029	1027	1032
20	1030	1030	1028	1030	1030

3.4.2 Détermination de densité des échantillons effectués dans la laiterie de « ARRIB »

La valeur moyenne de la densité de tous les échantillons est entre (129,4-1029,95) (Tableau 3.15), elles sont dans les normes par rapport au MATHIEU (1028- 1033)

Tableau 3.15 : La moyenne de la Densité des échantillons effectuée dans la laiterie de « ARRIB »

Echantillons	A	B	C	D	E
Moyenne	1029,67	1029,95	1029,7	1029,4	1029,71

Tout le prélèvement atteint les normes (Tableau 3.16), avec des résultats variés entre (1028-1030).

Tableau 3.16 : Détermination de la Densité dans la laiterie de « ARRIB »

Prélèvements	A	B	C	D	E
1	1029	1030	1030	1029	1030
2	1030	1029	1030	1030	1030
3	1030	1030	1030	1030	1030
4	1029	1030	1029	1029	1030
5	1030	1030	1029	1029	1028,5
6	1030	1030	1030	1030	1030
7	1030	1030	1029	1029	1029
8	1030	1030	1030	1030	1030
9	1030	1030	1029	1029	1030
10	1030	1030	1030	1029	1029
11	1029	1030	1030	1029	1030
12	1029	1030	1030	1030	1030
13	1030	1030	1030	1029	1030
14	1030	1030	1030	1029	1030
15	1029,5	1030	1030	1029	1030
16	1030	1030	1030	1029	1028
17	1030	1030	1030	1030	1030
18	1030	1030	1029	1030	1029,8
19	1029	1030	1030	1029	1030
20	1029	1030	1029	1030	1030

La densité dépend de la teneur en matière sèche, en matière grasse, de l'augmentation de la température et des disponibilités alimentaires.

Conclusion :

Ce travail est basé sur l'étude comparative physico- chimique entre deux régions en Algérie.

Dans cette étude nous avons choisi la laiterie « Arrib » wilaya de (Ain Defla) et centre de collection de « Ain Bessem » wilaya de (Bouira) ou nous avons évalué la qualité physico-chimique de 200 échantillons de lait cru sur un période de trois mois.

On constate que les deux laiteries appliqué les même méthodes de l'analyse des différent paramètres physico-chimiques.

Les résultats obtenus lors des analyses physico-chimiques montrent que la moyenne de l'acidité, la densité, la température et la matière grasse des tous les échantillons sont dans les normes administrée par le journal officiel de la republication Algérienne. Tandis que la densité, l'Acidité et la température des échantillons effectués dans la laiterie de « Ain Bessem » marquent une légère hausse par rapport les échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib »

Par contre les résultats de la matière grasse des échantillons effectués dans la laiterie de « Arrib » observent une augmentation plus ou moins élevé par rapport à celles effectués dans la laiterie de « Ain Bessem ».

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACHABOU, M. 2002. Etude du coût de revient du lait au sein de la filiale ORLAC de birkhadem. Thèse ing. Agro. INA. Alger. 112P.2

ADAMOUS, BOURNNAN. N, HADDABI .F, HAMIDOUCHE .S, SAADOUDI. S, 2005. Quel rôle pour les fermes pilote dans la préservation des ressources génétiques en Algérie? Série de documentent de travail n°126, Algérie, 79p.

AFNOR (1985) Contrôle de la qualité des produits laitiers - Analyses physiques et chimiques 3^{ème} édition : 107-121-125-167-251 (321 pages).

AGROLINE, 2001. Production laitière en Algerie. Agroline n° 14, avril-mai.

ALAIS C, La micelle de caséine et la coagulation du lait. In science du lait : principes des techniques laitières. Paris : Ed. Sepaic, 1984, 4^{ème} édition, 723-764.

AMELLAL .R, 2000. La filière lait en Algérie: entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. Options Méditerranéennes, Sér. B / n°14, 1995 - Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000, édition CIHEM (Alger): 229-238. (229, 230,233P).

AMIOT J., FOURNER S., LEBEUF Y., PAQUIN P., SIMPSON R et TURGEON H., (2002) Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L, Science et technologie du lait – Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN:3-25-29 (600 pages).

ANDRE. E, 1975. Le lait et l'industrie laitière .presses universitaire de France, P126.

ANONYME, 2006. [http://www_delavalfrance_fr/technologie_laitiere.htm](http://www.delavalfrance_fr/technologie_laitiere.htm).

BAMOUEH .A, 2006. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N°142: 1-4P (p1).

BARILLET, F ; BONAITI, B, BOICHARD, D. Amélioration génétique de la composition du lait des brebis, des chèvres et des vaches. In : CEPIL. Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPIL – INRA, Paris, 1987, 129-139.

BENABDELAZIZ .A, 1989. Étude des moyens et méthodes de maîtrise de l'œstrus chez les bovins laitiers. Mémoire d'Ingénieur Agronome. INA. Alger, 73 pages.

BENAMARA .B, 2001. Analyse des systèmes d'élevage bovin-viande dans le massif du Dahra Chlef. Thèse de Magister, INA Alger, 105p

BENLEKHAL.A, 1999. Amélioration génétique des bovins laitiers. Situation et bilans. In DIOP P Het MAZOUZ A. Reproduction et production laitière, 3ème Journées Scientifiques "Réseau thématique de recherche sur les Biotechnologies Animales", Université des Réseaux d'Expression Française., SERVICED édition : 55-61.

BENNACIR M Contribution à l'étude de la qualité chimique et bactériologique des laits des centres de collecte du gharb. Thèse 3^{ème} cycle IAV, 1980, p 72-75 (215 f).

BETH.W, 1996. Gide d'alimentation des vaches laitières. Omaf. Divisions agricultures et affaire rurales, Ag dex: 401/5, P38.

BOCQUIER.F, GUITARD.JP, 1997. Estimation de la capacité d'ingestion et des phénomènes de substitution fourrage/ concentré chez les brebis lacaune conduites en lots : compilation des données obtenues sur des rations à base d'ensilage. Renc. Rech.Ruminants, 4, 75-78.

BOICHARD, D. Amélioration génétique de la composition du lait des brebis, des chèvres et des vaches. In : CEPIL. Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPIL – INRA, Paris, 1987, 129-138

BOURGEOIS C, MESCLE J F et ZUCAM ; 1990 : Microbiologie Alimentation ; Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Paris ; Lavoisier : Techniques et Documentation – 422p

CHERFAOUI, A.2003.Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition cas de LFB (Algérie).Mémoire de master of science, IAMM de Montpellier, 142P.

CONDE, H; CARRE, J; JUSSIEU, P; COUDE, R;1968. Cours d'agriculture moderne, édition: la maison rustique paris. P628.

DALGEISH.DG, 1982. Milk protéines, chemistry and physics. In P.F. Fox et JJ, 155p.

DEBRY G (2001), Lait – nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 21 (566 pages).

DECAEN. M.C, 1969. Variation de la composition du lait". Dans : "Alimentation des vaches laitières.Centre de la recherche zootechnologique et vétérinaires de THEIX (I.N.R.A) Edité par l'institut technique de l'élevage. P 25-30.

FAR. Z, 2002. Caractérisation du comportement reproductif et productif de la race bovine Montbéliarde en situation semi aride. Mémoire D'Ingénieur Agronome. INA Alger, 110p.

FAVIER J.C (1985) composition du lait de vache – laits de consommation [http //www.horizon.documentation.fr](http://www.horizon.documentation.fr).

FERRAH. A, 2005. Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie; contribution à une analyse d'impact (2000-2005), p2.

FRANWORTH E et MAINVILLE (2010) les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique, centre de recherche et de développement sur les aliments. Saint- hyacinthe <http://www.dos.transf.edwa.pdf>.

FREDOT, (2006) connaissance des aliments- bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Tec et Doc, Lavoisier : 25(397 pages).

HACINI. R, 2007. La filière lait et risque alimentaire .7^{ème} salon international de l'élevage et du machinisme agricole. Spécial MAGVET n°58 l'événement de l'élevage et de l'agriculture en Algérie, éditeur EXPORVET, 85p.

GACI A., 1995. Incidence des pratiques d'alimentation et de reproduction sur la production laitière : cas de la ferme Imekrez, wilaya de Tipaza. Mémoire d'Ing. Agro., INA Alger, 74p.

GHOZLENE .F, 1979. Etude technico-économique d'un atelier bovin laitier. Cas du domaine eldjoumhouria Mitidja. Mémoire d'Ingénieur Agronome. INA. Alger, 63p.

GHOZLANE .F, YAKHLEF .H, YAICI. S, 2003. Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. Annales de l'institut National Agronomique – EL- Harrach- Vol.24, N°1 et 2: 55-68.

GOSTA 1995 Les composants de traitement du lait In : Manuel de transformation du lait swedem : édition tétrapak processing système A, B.

GOURSAUD, J. Le contrôle de la qualité du lait, matière première de l'industrie. In : CEPIL. Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPIL - INRA, Paris, 1987, 385-394.

GOURSAUD, J. Coagulation enzymatique du lait. In : Scriban R. Biotechnologie. Lavoisier, Paris, 1999, 365-401 TI, B.

JAQUE. P, 1998. Alimentation et santé. Paris : INRA, 540p.

JEANC et DIJONC (1993) Au fil du lait. ISBN 2-86621-172-3.

JEANETT R, CROGUENNEC T, MAHAUT M, SCHUCK P et BRULEG. (2008) Les produits laitiers, 2^{ème} édition, Tec et Doc. Lavoisier 1-3-13-14-17 (185 pages).

JENSEN R (1995) Hand book of milk composition-général description of milk, Academic press, Inc : 3(919 pages).

JORA (1993) Arrêté interministériel du 29 safar 1414 correspondant au 18 aout 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation N° JORA : 069 du 27-10-1993.

KHAMASSI. A, HASSAYNIA .J, 2001.La filière lait en Tunisie: une dynamique de croissance. In : les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée. Options méditerranéennes, série B (32) : 63-73.

MADANI T., 1993. Complémentarité entre élevages et forêts, dans l'Est algérien: fonctionnement et dynamiques des systèmes d'élevage dans le massif des Beni Salah. Thèse USTL Montpellier; 2 tomes ; 140 p et 126 p.

MADANI T., YEKHLEF H., 2000. Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication aux 4èmes journées de recherche sur les productions animales, 9p.

MALLEREAN H; PORCHER, CH. 1992. « Vade-Mecum du vétérinaire », Office des publications Universitaires, Alger, p.929. (Ministère des ressources en eau, 2009). (Ministère de l'Agriculture, 2006).

MATHIEU J (1998) Initiation à la physicochimie du lait. Paris : Lavoisier, « Tec et Doc », 220p.

MATHIEU J (1999) Initiation à la physico-chimie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris 3-190 (220 pages).

MEYER C, DENIS .J .P 1999.élevage de la vache laitière en zone tropical. ed : cirad ; 314 P.

MITTAINE J (1980) Les laits autres que le lait de vache http://whqlibdoc.who.int/monograph/who_mono.

MOUFFOK C, SAOUD R., 2003. Pratiques de conduite et performances d'élevage bovin laitier en région semi aride. Mémoire d'Ingénieur Agronome, INA. Alger, 100p.

MOUFFOK C, 2007. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de sétif.thèse de Magister,INA Alger,7P.

NEVILLE M.C et JENSEN R.G (1995) The physical properties of human and bovine milks. In JENSENR, Hand book of milk composition – général description of milk, Academic press, Inc : 82 (919 pages).

NOUAR, H. 2007. Accumulation de la matière sèche, utilisation de l'eau et dormance estivale des variétés de fétuques (*Festuca arundinacea* Schreber.), de dactyls (*Dactylis glomerata* L.) et de

phalaris (*Phalaris aquatica* L.) sous climat méditerranéen. Mémoire de magister, Faculté des Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif, 5P. Office National de Météorologie, Sétif, 2010.

POINTURIER 2003 La gestion matières dans l'industrie laitière. (coll .Sciences et techniques agro-alimentaires). 338 pages.

POUGHEON S et GOURSAUD J (2001) Le lait caractéristiques physico-chimiques INDEBRY G, lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6 (566 pages).

REMOND B., 1978. La vache laitière: aspects génétique, alimentaire et pathologique. Ed.INRA, Paris: 231-242.

ROY, G.1951. Technologie laitière .Paris: Dunod, p34, P59.

SALGHI R (2010) cours d'analyses physico-chimiques des denrées alimentaires Ecole nationale des sciences appliquées d'Agadir ; <http://www.adrmessage – review3>.

TEMMAR, N. 2005. Le marché de lait en Algérie. Fiche de système ambassade de France en Algérie. Mission économique- MINEFI-DETPE, 5p.

TUQUET 1985 Lait et produit laitiers vache, brebis, chèvre VED Tec et Doc Lavoisier. Paris.

LUQUET .F.M et BONJEAN-LINCZOWSKI. Y, 1985. Le lait de la mamelle à la laiterie in lait Et produits laitiers Vache- Brebis- Chèvre. Tec et Doc- Lavoisier, 1985, 1-15p.

VEISSEURE 1979 Technologie du lait constituant – récolte, traitement et transformation du lait Edition ; La maison rustique Paris.

VIGNOLA C.L (2002) Science et technologie du lait, Transformation du lait, Ecole polytechnique de Montréal, ISBN : 29-34 (600 pages).

WHITNEY, R;BUNNER, JR;EBNER, KE;FARRELL, HM.1976. Nomenclature of the proteins in cow's Milk. Edition Dairy science, 815p.

WOLTER, S.1997. Hand book of milk. Ed., Composition academic press, San Diego. P30.

YEKHLEF H (1989) La production extensive de lait en Algérie, Institut National Agronomique, Département de production animale EL HARRACH, Alger (Algérie) 135 (139 pages).

ANNEXES

ANNEXES 1

Site de travail

1 Laiterie de « Arrib »

La laiterie des Aribis à été restructurée en Mai 1981 par décret N°81293. L'unité de laiterie de AIN DEFLA à été réalisée à ARIB par la société Italienne « intercoop » et les bâtiments de production et de stockages ont été réalisés par BATIMITAL.

Cette unité est entrée en production en 1989 elle est située à la commune de ARIB wilaya de AIN DEFLA à 135 Km à l'ouest d'Alger, s'étant sur une superficie de 11 hectares. Le complexe comprend un certain nombre de bâtiments :

- Le bâtiment de stockage de la matière première.
- Le bâtiment de production.
- Le bâtiment de stockage des produits finis (chambre froides).
- Le bâtiment des pièces de rechange.
- Le bâtiment des utilités.
- Le bâtiment des services administratifs et auxiliaires.
- Le bâtiment des logements d'astreinte.

Capacité de production :

Les capacités de production de chaque produit sont les suivantes :

- Lait pasteurisé : 350,000/J
- Lait fermenté : 7000/J
- Pates fraiche : 5000/J
- Yaourt étuvé : 15,000/J
- Dessert lacté : 8000/J
- Lait caillé : 7000/J
- Lait de vache : entre 10,000/J – 15,000/J.

ANNEXES 2

Préparation des solutions

1 Préparation de H₂SO₄ d=1,825 à partir d'un acide sulfurique concentré d=1,840

1^{ère} méthode : nous chercherons le volume d'eau qu'il faut rajouter à un certain volume d'acide à 1,840 pour avoir une densité de 1,825

Préparation pour un litre ($d_{\text{eau}}=1$)

$$1,825 = \frac{1,840x}{1000} + \frac{1000-x}{1000}$$

Soit x le volume d'acide à utiliser avec l'eau pour avoir 1L

$$1825 = 1,840x + 1000 - x$$

$$825 = 1,840 \cdot x - x$$

$$825$$

D'où $x = \frac{825}{0,840} = 982$ ml d'acide concentré à 1,840. Pour avoir 1000 ml. On

$$0,840$$

rajoute donc 18 ml d'eau distillée afin d'obtenir un acide à 1,825 de densité.

2^{ème} méthode : nous prenons 1000 ml de H₂SO₄ à 1,840 de densité et on lui rajoute 18 ml d'eau, on obtient alors un acide à 1,825 de densité.

2 Préparation d'un litre de soude NaOH N/9 à partir de la soude caustique en poids : dans le cas de NaOH $N=Cm$ = masse molaire. Volume

Masse = normalité. Masse molaire. Volume

$$m = N \cdot M \cdot V$$

$$m = 1/9 \cdot 40 \cdot 1 = 4,44 \text{ g/l}$$

donc pour NaOH N/9 on mélange 4,44 g de soude caustique avec l'eau distillée jusqu'à 1l

à partir de la solution normale :

1000 ml/9 = 111,11 ml + H₂O jusqu'à 1l

-vérification par neutralisation 10ml de NaOH sont neutralisés par 11ml de H₂SO₄ 0,1N en présence de phénol phtaléine. On inversement 10ml de H₂SO₄ sont neutralisés par 9ml de NaOH N/9, en présence d'hélianthine comme indicateur :

Pour la neutralisation nous appliquons la formule : $N_a \cdot V_a = N_b \cdot V_b$

ANNEXES 3

LES RESULTATS DE LA LAITERIE DE « AIN BESSEM »

ECHANTILLON A

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	33	1029	11	17,5
2	33	1029	15	16,5
3	31	1030	15	17
4	31	1029	18	17
5	30	1030	11	18
6	31	1031	12	17,5
7	30	1029	7	17,5
8	30	1030	11	16,5
9	30	1030	12	17,5
10	30	1026	7	17
11	30	1030	13	16,5
12	31	1032	15	16,5
13	31	1030	14	16
14	30	1032	10	17
15	31	1032	10	17
16	31	1030	15	17
17	25	1036	15	17
18	35	1033	19	16
19	30	1032	18	16,5
20	31	1030	18	17,5

ECHANTILLON B

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	30	1029	18	17,5
2	32	1030	18	17,5
3	30	1029	15	15,5
4	31	1032	11	17
5	31	1028	20	17
6	31	1028	20	17
7	32	1029	16	17
8	32	1028	37	16,5
9	32	1028	37	16,5
10	33	1030	15	16
11	30	1031	11	17
12	31	1032	11	17
13	31	1032	12	17
14	31	1033	15	17,5
15	30	1032	15	17
16	30	1033	16	17
17	31	1030	15	17,5
18	30	1029	15	16,5
19	30	1029	17	16
20	31	1030	18	17

ECHANTILLON C

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	31	1030	15	17
2	31	1030	15	18
3	31	1029	15	17,5
4	34	1030	16	16,5
5	31	1032	17	16
6	31	1030	18	17,5
7	30	1032	37	17,5
8	30	1029	16	18
9	31	1032	17	18
10	30	1032	5	17,5
11	30	1032	5	17,5
12	31	1030	18	16,5
13	31	1033	19	16
14	31	1029	17	18
15	31	1029	12	17,5
16	34	1029	28	17,5
17	31	1030	19	16
18	27	1030	20	17
19	31	1029	21	16
20	31	1028	22	16,5

ECHANTILLON D

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	30	1029	32	16,5
2	28	1030	14	17
3	30	1028	15	17
4	31	1029	37	16,5
5	31	1029	36	16
6	31	1030	34	16
7	30	1033	30	17
8	31	1032	19	17,5
9	31	1030	30	16,5
10	31	1028	32	18
11	30	1027	30	18
12	31	1027	30	17,5
13	30	1029	37	16
14	26	1026	35	15
15	27	1026	32	15
16	31	1030	36	17
17	26	1033	35	16
18	32	1032	33	17
19	30	1027	31	15
20	33	1030	7	16

ECHANTILLON E

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	30	1031	7	16
2	30	1030	8	15,5
3	33	1032	8	16
4	33	1033	7	16
5	33	1032	6	16,5
6	30	1031	5	15
7	33	1031	6,8	16,5
8	30	1033	7	16
9	33	1034	8	15
10	31	1033	8	17
11	33	1033	7	17
12	31	1031	8	16
13	32	1030	9	16
14	34	1031	8,4	16
15	30	1031	7,2	15
16	21	1030	7,2	17
17	28	1034	9	15
18	32	1034	12	16
19	30	1032	7,7	15
20	29	1030	8	18

LES RESULTATS DE LA LAITERIE DE « ARRIB »

ECHANTILLON A

Prélèvements	MG	densité	Température	Acidité
1	28	1029	10	15
2	32	1030	08	15
3	32	1030	09	15
4	31	1029	08	16
5	32	1030	09	29
6	38	1030	08	16
7	34	1030	07	15
8	30	1030	08	16
9	31	1030	09	18
10	33	1030	07	16,5
11	32	1029	08	17
12	30	1029	06	17
13	38	1030	07	17
14	34	1030	08	16,5
15	31	1029,5	09	17
16	28	1030	05	15
17	29,5	1030	05	15
18	30	1030	05	15
19	30	1029	08	16
20	33	1029	09	16

ECHANTILLON B

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	35,5	1030	06	16
2	31	1029	08	15,5
3	35	1030	09	15
4	32	1030	09	17
5	30	1030	08	15
6	34	1030	09	16
7	33	1030	08	16
8	31	1030	09	15
9	32	1030	07	16
10	38	1030	08	15
11	30	1030	09	16
12	34	1030	06	15
13	35	1030	07	15
14	36	1030	06	16
15	35	1030	08	15
16	30	1030	09	17
17	30	1030	09	16
18	32	1030	08	16
19	38	1030	7,4	15
20	34	1030	07	15

ECHANTILLON C

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	31	1030	09	15
2	29	1030	08	16
3	29	1030	08	16
4	30	1029	09	15
5	30	1029	08	16
6	30	1030	09	16
7	30	1029	9,8	16
8	34	1030	8,4	15
9	35	1029	09	17
10	35	1030	08	16
11	31	1030	09	16
12	36	1030	08	16
13	34	1030	07	15
14	34	1030	08	15,5
15	33	1030	08	16
16	38	1030	07	16
17	34	1030	08	15
18	30	1029	08	16
19	33	1030	07	15
20	30	1029	08	15

ECHANTILLON D

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	30	1029	09	16
2	31	1030	06	15
3	30	1030	10	15
4	30	1029	09	15
5	30	1029	08	16
6	35	1030	07	16
7	28	1029	8,5	14
8	35	1030	08	15
9	31	1029	09	15
10	33	1029	08	16
11	26	1029	09	16
12	35	1030	08	16
13	30	1029	08	16
14	34,5	1029	09	16
15	30	1029	09	16
16	34	1029	08	15
17	38	1030	08	15
18	31	1030	09	16
19	27	1029	08	15
20	30	1030	08	15

ECHANTILLON E

Prélèvements	MG	Densité	Température	Acidité
1	37	1030	09	16
2	33	1030	09	16
3	34	1030	08	16
4	38	1030	06	16
5	33	1028,5	08	15
6	33	1030	8,8	15
7	30	1029	07	16
8	36	1030	06	16
9	31	1030	09	16
10	31	1029	8,2	15
11	34	1030	09	17,5
12	34	1030	07	16
13	30	1030	10,5	16
14	30	1030	08	16
15	33	1030	07	15
16	30	1028	09	16
17	38	1030	07	16
18	35	1029,8	08	16
19	32	1030	08	16
20	30	1030	09	16