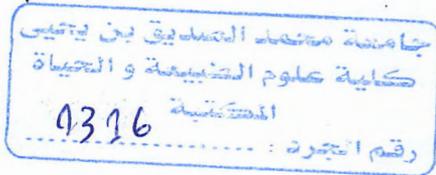


République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Jijel



ce. 15/108



Faculté des Sciences
Département du Biologie Moléculaire et Cellulaire

Mémoire

De Fin d'Etude en Vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en
Biologie

Option : Contrôle de Qualité et Analyses

Thème

**La qualité physicochimique et
microbiologique du lait cru produit
et commercialisé localement dans la
wilaya de Jijel**

Membre de jury:

- ❖ **Président** : Dr AICHOUR Rida
- ❖ **Examinateur** : Dr SIFOUR Mohamed
- ❖ **Encadreur** : M^r BOUDJARDA Djamel



Réalisé par :

- ❖ BOUCHELOUCHE Souad
- ❖ MAARIOUA Fatiha
- ❖ ZABAYOU Nesrine



Promotion Juillet : 2008

Remerciements

Avant tout nous remercions le bon dieu qui nous a donné le courage et la force pour continuer. Merci de nous avoir éclairées le chemin de la réussite

En guise de reconnaissance, nous tenant bien fort à remercier:

Notre promoteur Mr Boudjarda Djamel qui nous a attribué beaucoup de son temps. Nous le remercions pour l'aide qu'il nous a apporté pour guider ce travail.

Nos remerciements vont également :

*A Mr Brifimouche, Mr Boudjelel, pour leur aide précieuse
Au personnel du laboratoire de Biochimie et microbiologie,
pour leur gentillesse et leur disponibilité.*

Au personnel de la bibliothèque de la faculté de sciences

*Aux membres du jury : Dr Aichour Rida et Dr Sifour Mohamed
d'avoir accepter de juger ce travail.*

*Merci enfin pour tous ceux et celles qui nous' ont aidé
d'une façon ou d'une autre lors de notre travail, nous les
remercions du fond du cœur.*

Liste des tableaux :

Tableau01 : Shema simplifie du métabolisme des nutriments nécessaires à la lactation D'après FAUCONNEAU ,(1969).....	08
Tableau02 : Composition du lait de vache. ALAIS et LINDEN, (1997).....	12
Tableau03 : Classification des antibiotiques.....	24
Tableau04 : Résumé le calandré des prélèvements et leurs identifications.....	29
Tableau05 : Les caractères physiques du lait D'apres LARPENT.,(1997).....	30
Tableau06 : Mesure de l'activité réductase D'après JOFFIN et JOFFIN.,(1999).....	31
Tableau07 : Flore bactérienne du lait au Gram.....	35
Tableau08 : Liste des antibiotiques testés.....	48
Tableau09 : Caractères physique du lait cru produit.....	50
Tableau10 : Tests de la stabilité à l'ébullition et d'activité réductase du lait cru produit.....	52
Tableau11 : Evaluation de PH du lait cru produit.....	53
Tableau12 : Evaluation de l'acidité Dornic du lait cru produit (° D).....	54
Tableau13 : Evaluation de la densité du lait cru produit. (g/l).....	56
Tableau14 : Evaluation de la matière sèche du lait cru produit (g/l).....	57
Tableau15 : Evaluation de la matière minérale du lait cru produit (g/l).....	58
Tableau16 : Evaluation de la matière organique du lait cru produit (g/l).....	59
Tableau17 : Evaluation de nombre de la flore totale mésophile du lait cru produit (G/ml)...	60
Tableau18 : Evaluation du nombre des coliformes totaux lait cru produit (G/ml).....	62
Tableau19 : Evaluation du nombre des coliformes thrmotolérant du lait cru produit (G/ml)	63
Tableau 20 : Evaluation du nombre des levures et moisissures du lait cru produit (G/ml)..	64
Tableau21 : Résultats de la mini- galerie biochimique des souches isolées à partir du lait cru produit.....	66
Tableau22 : Résultats de l'identification des souches de Staphylocoque isolées à partir du lait cru produit.....	66
Tableau23 : Résultats de l'identification des souches de Streptocoque isolées à partir du lait cru produit.....	67
Tableau24 : caractères physiques du lait cru commercialisé Tests de la stabilité à l'ébullition et d'activité réductase du lait cru commercialiser.....	69
Tableau26 : Evaluation du PH du lait cru commercialisé.....	71

Tableau27: Evaluation de l'acidité du lait cru commercialisé (°D)	72
Tableau28: Evaluation de la densité du lait cru commercialisé (g/l).....	73
Tableau29: Evaluation de la matière sèche du lait cru commercialisé (g/l).....	75
Tableau30: Evaluation de la matière minéral du lait cru commercialisé (g/l).....	76
Tableau31: Evaluation de la matière organique du lait cru commercialisé (g/l).....	77
Tableau32: Evaluation de nombre de la flore totale mésophile de lait cru commercialisé (G/ml).....	78
Tableau33: Evaluation de nombre des coliformes totaux (G/ml).....	79
Tableau34: Evaluation de nombres des coliformes fécaux du lait cru commercialisé (G/ml).....	80
Tableau35: Evaluation du nombre des levures et moisissures. (UFC/ml).....	81
Tableau36: Résultats de la mini- galerie biochimique des souches isolées à partir du lait cru commercialisé.....	82
Tableau37: Résultats de l'identification des souches de Staphylocoque isolées à partir du lait cru commercialisé.....	84
Tableau38: Résultats de l'identification des souches de Streptocoque isolées à partir du lait cru commercialisé.....	84
Tableau39: Résultats de la sensibilité des souches isolées de streptocoque non hémolytique et de staphylocoque aux antibiotiques.....	86

Liste des figures

Figure 1 : coupe longitudinale de la mamelle.....	5
Figure2 : Evaluation de pH du lait cru produit.....	53
Figure3 : Evaluation de l'acidité du lait cru produit.....	55
Figure4 : Evaluation de la densité du lait cru produit.....	56
Figure5 : Evaluation de la densité du lait cru produit.....	59
Figure6 : Evaluation de la matière sèche du lait cru produit.....	57
Figure7 : Evaluation de la matière minérale du lait cru produit.....	58
Figure8 : Evaluation de la matière organique du lait cru produit.....	59
Figure9 : Evaluation de nombre de la flore totale mésophile du lait cru produit	61
Figure10 : Evaluation des coliformes totaux du lait cru produit.....	62
Figure11 : Evaluation des coliformes thermo tolérants du lait cru produit.....	63
Figure12 : Evaluation des levures et moisissures du lait cru produit.....	64
Figure13 : Evaluation de pH du lait cru commercialisé.....	71
Figure14 : Evaluation de l'acidité du lait cru commercialisé.....	72
Figure15 :Evaluation de la densité de lait cru commercialisé.....	73
Figure16 : Evaluation de la matière sèche.....	74
Figure17 : Evaluation de la matière minérale.....	75
Figure18 : Evaluation de la matière organique.....	76
Figure19 : Evaluation de la flore totale mésophile.....	78
Figure20 : Evaluation de nombre des coliformes totaux.....	79
Figure21 : Evaluation des coliformes thermo tolérant.....	80
Figure22 : Evaluation des levures et moisissures.....	81
Figure23 : Résultats de la sensibilité de <i>Staphylococcus</i> aux antibiotiques.....	85
Figure24 : Résultats de la sensibilité de Streptocoque non hémolytique aux antibiotiques.....	85

Liste Des Photos

Photo 1 : observation microscopique d'une souche des entérobactéries.....	66
Photo 2 : Observation microscopique de bactérie <i>Staphylococcus</i>	67
Photo 3 : Observation microscopique des bactéries Streptocoque non .hémolytique.....	68
Photo 4 : Aspect des colonies isolées sur milieu Hektoen.....	82
Photo 5 : Résultats de la mini- galerie biochimique pour <i>E. coli</i>	83
Photo 6: Aspect des colonies de streptocoque isolées sur milieu Chapman.....	83
Photo7 : Observation microscopique d'une souche de streptocoque non hémolytique.....	85
Photo 8: Résultats de l'antibiogramme Pour les streptocoques non hémolytique	86
Photo9 : Résultat de l'antibiogramme pour les staphylocoques.....	86

Liste des abréviations :

.ABS :	Absence
AFNOR :	Agence Française des Normes Réglementaires.
ADH :	Arginine deshydrolase
a :	Non significative (ligne)
b :	Non significative(colonne)
C.T :	Coliformes totaux
C.T.T :	Coliformes Thermotolérant.
CE :	Comité Européenne.
°C :	Degres celsius
CO ₂	Dioxyde de carbone
C :	Commerçant
°D :	Degrés Dornic
Dj :	Djimla
<i>E. coli</i> :	<i>Echerichia. coli</i>
F.T.M :	Flore totale mésophile
g/l :	gramme par litre.
g/ml :	Gramme par millilitre
G/ml :	germe par ml
G(+) :	Gram (+)
G(-) :	Gram (-)
g :	Gramme
g/kg:	Gramr par kilograme
H ₂ S	Sulfate d'hydrogène
H :	Heure
I :	Indole
J :	Jijel.
Kg :	Kilo gramme.
L :	Litre
LDC :	Lysine décarboxylase

MRLC :	Maladie Répité Légalement Contagieuse
MDO :	Maladie à Déclaration Obligatoire
MS :	Matière sèche
MM :	Matière minérale
MO :	Matière organique
Mn :	Minute
ml :	Millilitre.
mg :	Milligramme
mol/l :	mol par litre
ODC :	Ornithine décarboxylase
PH :	Potentiel Hydrogénique
P :	Producteur
R :	Résistante
S :	Sensible
T :	Taher.
UFL :	Unité fourragère...
U :	Urée
µm :	micro metre
µj :	micro joule

Sommaire

Introduction.....	01
-------------------	----

Synthèse Bibliographique

Chapitre I : La production du lait

I.1. Définition de la vache	02
I.2. Les besoins alimentaires de la vache.....	02
I.3. Les aliments modulants la production du lait	03
I.4. La mamelle.....	03
I.4.1. Définition.....	04
I.4.2. Structure.....	04
I.4.3. La physiologie de lactation	05
I.4.4. La régulation de la sécrétion lacté.....	06
I.4.5. Mécanisme d'élaboration du lait dans la mamelle	07
I.5. La traite.....	08
I.6. Collecte et transport	09
I.7. Commercialisation	09
I.8. Hygiène du lait à la production	10
I.9. Les actes frauduleux du lait	10

Chapitre II : Le lait

II.1. Définition	12
II.2. Composition du lait	12
II.2.1. l'eau	13
II.2.2. Les glucides	13
II.2.3. Les lipides	13
II.2.4. Les protéides.....	14
II.2.5. Les sels.....	14
II.2.6. Les vitamines et enzymes.....	14
II.2.7. Autres constituants.....	14
II.3. Les facteurs influençant la composition	15

II.3.1. Facteurs liés à l'animal	15
II.3.2. Facteurs liés au milieu	16
II.4. La qualité du lait	17
II.4.1. La qualité organoleptique	17
II.4.2. La qualité chimique	17
II.4.3. La qualité bactériologique	18
II.5. La microbiologie du lait	18
II.5.1. La flore originale	18
II.5.2. La flore contaminante	18
II.5.3. Action de la flore du lait	19
II.6. Les propriétés physicochimiques.....	20
II.6.1. Masse volumique (densité).....	20
II.6.2. Point d'ébullition	20
II.6.3. L'acidité	21
II.7. La valeur nutritionnelle.....	21

Chapitre III. Pathologie de la mamelle

III.1. Les zoonoses transmises par le lait.....	20
III.1.1. La brucellose	20
III.1.2. La tuberculose.....	20
III.1.3. La listériose.....	21
III.2. Les mammites.....	21
III.2.1. Définition.....	21
III.2.2. Les différents types de mammites	22
III.2.3. Les causes des mammites.....	22
III.3- Les antibiotiques.....	23
III.3.1. Définition.....	23
III.3.2. Classification.....	24
III.3.3. Définition de l'antibiogramme.....	25

Partie expérimentale

II. Matériel et méthodes	
II.1. Matériel.....	26
II.1.1. L'origine des échantillons.....	26
II.1.2. Milieux de culture.....	26
II.1.3. Produits chimiques et réactifs	26

II.1.4. Les antibiotiques.....	27
II.1.5. Autres matériel.....	27
II.2. Méthodes.....	28
II.2.1. But du travail.....	28
II.2.2. Zone d'étude.....	28
II.2.3. Echantillonnage.....	28
II.2.4. Préparation des échantillons.....	29
II.2.5. Analyses physicochimiques.....	30
II.2.5.1. Caractères physiques du lait	30
II.2.5.2. Mesure de l'activité réductase.....	31
II.2.5.3. Stabilité à l'ébullition.....	31
II.2.5.4. Détermination du pH.....	32
II.2.5.5. Détermination de l'acidité Dornic.....	32
II.2.5.6. Détermination de la densité.....	33
II.2.5.7. Détermination de la matière sèche.....	33
II.2.5.8. Détermination de la matière minérale.....	34
II.2.5.9. Détermination de la matière organique.....	34
II.2.6. Analyse microbiologiques.....	35
II.2.6.1. Estimation préliminaire.....	35
II.2.6.2. Recherche et dénombrement des flores	36
II.2.6.2.1. Préparation des dilutions décimales.....	36
II.2.6.2.2. Dénombrement de la flore totale mésophile.....	36
II.2.6.2.3. Dénombrement des coliformes totaux	37
II.2.6.2.4. Dénombrement des coliformes thermotolérants.....	37
II.2.6.2.5. Recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	38
II.2.6.2.6. Recherche de Staphylococcus aureus.....	38
II.2.6.2.7. Recherche et dénombrement des salmonelles	39
II.2.6.2.8. Recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux.....	40
II.2.7. Purification et Identification des germes isolés	41
II.2.7.1. Purification et identification des microcoques.....	42
A. Le genre Streptococcus.....	42
B. Le genre Staphylococcus.....	43
II.2.7.2. Purification et identification des Entérobactéries isolés.....	43
II.2.7.2.1. Coloration de Gram.....	43

II.2.7.2.2. Etude du métabolisme glucidique	44
II.2.7.2.3. Etude du métabolisme protéique	44
II.2.7.2.4. Utilisation des citrates.....	46
II.2.7.2.5. Recherche de la nitrate réductase.....	47
II.2.8. Test de sensibilité aux antibiotiques.....	47
III Résultats et discussion	
III.1. Résultats de l'analyse du lait cru produit.....	50
III.1.1. Résultats de l'analyse physicochimiques du lait cru produit.....	50
III.1.1.1. Résultats des caractères physiques.....	50
III.1.1.2. Résultats du test de stabilité à l'ébullition et de l'activité réductase.....	51
III.1.1.3. Résultats de la mesure du pH.....	52
III.1.1.4. Résultats de la mesure de l'acidité Dornic.....	54
III.1.1.5. Résultats de la détermination de la densité.....	55
III.1.1.6. Résultats de la détermination de la matière sèche, matière minérale et matière organique.....	56
a. La matière sèche.....	56
b. La matière minérale.....	57
c. La matière organique.....	58
III.1.2. Résultats de l'analyse microbiologique.....	59
III.1.2.1. Résultats de l'estimation préliminaire.....	60
III.1.2.2. Résultats de Recherche et dénombrement des flores.....	60
III.1.2.2.1. Résultats du dénombrement de la flore totale mésophile.....	60
III.1.2.2.2. Résultats du dénombrement des coliformes totaux.....	61
III.1.2.2.3. Résultats du dénombrement des coliformes thermotolérant.....	62
III.1.2.2.4. Résultats de la recherche et dénombrement des levure et moisissures.....	64
III.1.2.2.5. Résultats de la recherche et identification des Salmonelles ,Staphylococcus aureuset Streptocoquesfécaux.....	65
a. Recherche et identification des Salmonelles.....	65
b. Recherche et identification des microcoques.....	66
b.1. Recherche et identification des Staphylococcus aureus.....	66
b.2. Recherche et identification des Streptocoques fécaux.....	67
III.2. Résultats de l'analyse du lait cru commercialis.....	69
III.2.1. Résultats de l'analyse physicochimiques.....	70

III.2.1.1. Résultats des caractères Physiques.....	70
III.2.1.2 Résultats du test de stabilité à l'ébullition et l'activité de la réductase.....	70
III.2.1.3. Résultats de la mesure du pH.....	71
III.2.1.4. Résultats de la détermination de l'acidité Dornic.....	72
III.2.1.5. Résultats de la détermination de la densité.....	73
III.2.1.6. Résultats de la détermination de la matière sèche minérale et organique.....	74
a. La matière sèche.....	74
b. La matière minérale et organique.....	75
III.2.2. Résultats de l'analyse microbiologique.....	77
III.2.2.1. Résultats de l'estimation préliminaire.....	77
III.2.2.2. Résultats de la recherche et de dénombrement des flores.....	77
III.2.2.2.1. Résultats du dénombrement de la flore totale mésophile.....	77
III.2.2.2.2. Résultats du dénombrement des coliformes totaux.....	78
III.2.2.2.3. Résultats du dénombrement des coliformes fécaux.....	79
III.2.2.2.4. Résultats de la recherche de la recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	81
III.2.2.2.5. Résultats de recherche et identification des Salmonelles, Staphylococcus Aureus et Streptocoques fécaux.....	82
a. Recherche et identification des salmonelles	82
b. Recherche et identification des microcoques.....	83
b.1. Recherche et identification des Staphylococcus aureus.....	83
b.2. Recherche et identification des Streptocoques fécaux.....	84
III.3. Résultats du test de sensibilité des souches aux antibiotiques.....	85
III.3.1. Résultats de la sensibilité des Staphylocoques.....	86
III.3.2. Résultats de la sensibilité des Streptocoques non hémolytiques.....	86
Discussion générale.....	87
Conclusion.....	89

Introduction

Introduction :

Le lait est un aliment biologique qui présente un intérêt nutritionnel évident, il constitue pour l'homme l'aliment de base. Sa production organisée remonte à plus de dix mille ans. De puis le 19^{ème} siècle, la production ne cesse d'augmenter en raison de la sélection de race performante, des progrès réalisés médecine vétérinaire et zootechnie, **Alais et Perez, (1996)**.

En Algérie, le secteur de l'industrie laitière occupe de plus en plus une place jugée appréciable dans l'industrie alimentaire, du fait de l'importance de ces produits dans l'équilibre nutritionnel de la population.

La composition du lait et ses propriétés physicochimiques en font un milieu très favorable à la multiplication des micro-organismes, qui le colonise lors des différents stades, de la traite, lors de sa collecte et même lors de sa commercialisation **Pineiro et al, (2002)**.

La filière lait peut être définie à travers deux principaux segments : La production, le circuit de distribution et commercialisation. **Alais et Perez, (1996)**.

Dans le but de contribuer à l'étude de la qualité du lait produit et commercialisé dans la wilaya de Jijel nous nous sommes proposé à faire ce travail, et qui se divise en deux : Une partie bibliographique et une partie expérimental qui sera consacré à la détermination de la qualité physicochimique et microbiologique du lait cru prélevé chez les éleveurs producteurs et chez les commerçants, afin de déterminer les niveaux et le degré de contamination chez les producteurs et les commerçants, de plus les germes isolés intentionnellement subissent un test de sensibilité aux antibiotiques à fin d'estimer le degré d'utilisation de ces molécules dans les élevages bovin.

Chapitre I

La production du lait

I-1. Définition:

La vache laitière est définie comme étant une femelle reproductrice de l'espèce bovin, vache laitière ou vache à lait, élevée pour le lait qu'elle produit. **Larousse, (2006)**

I-2. Les besoins alimentaires de la vache laitière:

La gestion de l'alimentation du troupeau est déterminante dans la réussite de l'élevage. Son objectif est non seulement d'alimenter les animaux de façon à satisfaire leur besoins en énergie, azote, minéraux, vitamines et en eux de boisson, mais aussi de les maintenir dans un bon état de santé, à fin que puissent se reproduire, produire et résiste aux agressions qui constituer les maladies. **Maurée et Allard, (1998).**

I-2-1. Les besoins en fibre effective :

Dans des conditions normales, les fourrages de bonne qualité couvrent les dépenses de maintien et la production d'environ dix litres de lait de vache. **Fernandez et Ruiz Matas, (2003).**

I-2-2. Les besoins énergiques:

Une vache adulte de 600 kg doit recevoir 7.54UFL à la fin de gestation, 22.54UFL quand elle en produit 20L; entre 65% et80% des besoins énergétique sont destinés au maintien de la production de lait, alors que les 20% à 35% restants sont consacrés aux dépense de maintien **Charron, (1986).**

I-2-3. Les besoins protéiques :

Les ruminants ont deux types de besoins protéiques:

- ◆ Besoins en protéines dégradables pour maintenir l'activité de la flore ruminale.
- ◆ Besoins en protéines biodisponibles pour maintenir l'activité organique et la production du lait. **Fernandez et Ruiz Matas, (2003).**

I-2-4. Les besoins en calcium:

Les besoins journaliers en calcium pour le maintien des vaches sont de 35g. En outre chaque litre de lait contient environ 102g de calcium. **Fernandez et Ruiz Matas, (2003).**

I-2-5. Les besoins en autres nutriments:

Les besoins journaliers en phosphore sont de 25 g pour le maintien, le lait de vache contient presque 1g de phosphore par litre. Les aliments habituels n'apportent pas le sodium suffisant aux femelles laitier (chaque litre de lait contient environ 0.5g de sodium). Et les besoins en eau sont d'environ 2 à3 litres par kilo de matière sèche ingérée. **Charron, (1986).**

I-3. Les aliments modulant la production laitière:

Pour obtenir une bonne rentabilité en même temps que les meilleurs résultats techniques et sanitaires, il importe en premier lieu de disposer d'excellents fourrages qui assurent avec un complément une couverture déjà large des besoins de production. **Wolter, (1997).**

I-3-1. Le fourrage:

Le terme fourrage désigne la partie aérienne d'une plante qui rentre dans la ration de base d'une animale herbivore. Comprenant obligatoirement des tiges et des feuilles, mais éventuellement des grains, il s'agit d'une alimentation grossière caractérisée par un certain taux de fibres longues présents dans les tiges et pétioles des feuilles. **Cauty et Perreau, (2003).**

Ils sont classés par ordre de teneur en matières sèches croissante:

I-3-1-1. Les fourrages verts:

Le groupe des fourrages annuels est essentiellement constitué par des céréales consommées sous forme de plante entière (avoine, blé, mis, orge, seigle, triticale). Ainsi que de sorgho fourrager et ils sont systématiquement utilisés dans les systèmes fourrager, ou cultivés exceptionnellement pour pallier des déficits. **Barret, (2005).**

I-3-1-2. L'ensilage:

Forme de conservation de fourrage encore humide, haché plus ou moins finement et acidifié grâce à l'action des bactéries lactiques. **Cauty et Perreau, (2003).**

La valeur nutritive et l'ingestibilité du produit obtenu dépend essentiellement de celle du fourrage au moment de la récolte, du traitement physique qu'il subit (broyage, déshumidification, tassement, degré d'anaérobiose), de l'utilisation éventuelle de conservateurs. **Barret, (2005).**

I-3-1-3. Les foin:

Le foin c'est le mode de conservation par déshydratation du fourrage à l'air libre, est applicable aussi bien aux graminées qu'à certaines légumineuses comme la luzerne ou le trèfle violet. La réalisation d'un foin de qualité nécessite deux à trois jours de beau temps successifs, ainsi qu'une plante à un stade optimal.

Lorsque les rations des vaches en lactation sont basées sur le foin qui doit alors être de très bonne qualité. **Cauty et Perreau, (2003).**

I-3-2. Racines, tubercules et leurs sous-produits:

Le manioc, plante cultivée en zone tropicale, présente des caractéristiques nutritionnelles assez voisines de celles des graines de céréales.

Pour les plantes poussant sous les climats tempérés, les difficultés liées à la maîtrise de leur culture, de leur récolte et de leur conservation, sont responsables de leurs désintérêts relatifs malgré leurs grandes qualités nutritives. Betterave, navets, racines d'endives sont les plus utilisées. **Barret, (2005).**

I-4. La mamelle :

I-4-1. Définition:

La mamelle est une glande présente chez toutes les femelles mammifères, et sa fonction est de produire le lait, une sécrétion nécessaire à l'alimentation et à l'élevage du jeun. Chez la vache laitière, ce rôle a été détourné de son utilité première, et consiste à présent à produire d'importantes quantités de lait qui seront lors de la traite et affectées à la consommation humaine. **Cauty et Perreau, (2003).**

I-4-2. Structure de la mamelle :

La mamelle de vache, est une glande constituée de quatre quartiers indépendant, chaque quartier est constitué d'un tissu sécrétoire, ou tissu glandulaire, composé de nombreuses unités sphériques (les acine). Ce sont eux qui sont chargés de fabriquer le lait, à partir des éléments apportés par le sang, les acines débouchent dans des canaux galactophores, entourés des cellules myoépithéliales se contractant au moment de la traite, et qui ont une double rôle de stockage du lait entre les traites ou les tétées, et d'éjection du lait vers le sinus, galactophore et le canal du trayon, qui débouche sur l'extérieur. Un sphincter maintient ce dernier, la mamelle est enveloppée par un tissu conjonctif riche surtout en graisse et dont l'importance variera au cours des différentes périodes de la vie de la vache. **Wolter, (1997).**

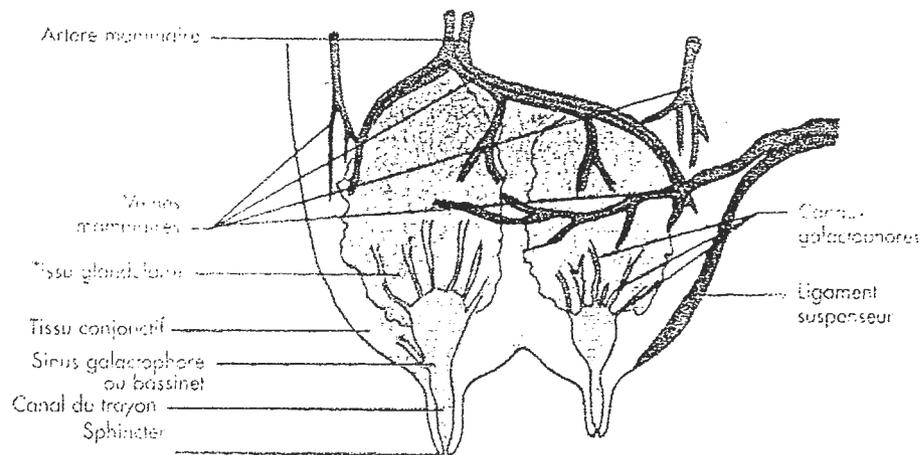


Figure 1 : coupe longitudinale de la mamelle. Cauty et Perreau, (2003).

I-4-3. La physiologie de lactation :

a- Le développement de la mamelle :

- **La période fœtale :**

La différenciation entre sexes se fait à huit- neuf semaines de gestation chez l'embryon femelle, on assiste au développement des bourgeons primaires. Les trayons, sinus et canaux sont visible à partir de seize semaines, peu de changement jus qu'à la naissance. Charron, (1986)

- **La période de naissance à la puberté :**

La mamelle se développe, elle prend sa forme définitive aux approches de la puberté, soit entre six et douze mois, cette augmentation résulte du développement des tissus conjonctifs et adipeux. Charron, (1986)

- **La période de gestation :**

C'est à partir de la première fécondation qu'interviennent les plus grands changements. Jusqu'au quatrième mois : développement réduit portant surtout sur les tissus conjonctifs et vasculaire, à partir de cinquième mois. Le tissu sécrétoire commence à fonctionner. Le volume de la mamelle augmente progressivement jus qu'au vêlage. Charron, (1986).

- **La période de lactation :**

La mamelle continue à se développer pendant les deux premières mois de lactation, puis elle va involuté plus au moins rapidement selon les individus et les races. Charron, (1986).

b- Le déclenchement de la sécrétions lactée :

Le déclenchement de sécrétions lactée est un phénomène complexe. Cette phénomène est due à une hormone hypophysaire (prolactine), la quelle est sécrétée en quantité variable durant la gestation, il semble que les taux élevés d'œstrogènes et de progestérone empêche la sécrétion de prolactine, d'où une inhibition de la sécrétion lactée. La chute brutale du taux de ces hormones après le vêlage permet la sécrétion de prolactine et donc le déclenchement de lactation. **Charron, (1986).**

C- L'entretien de la sécrétion lactée :

La sécrétion lactée est sous la dépendance de deux catégories des facteurs :

- **Facteurs généraux :** tels que la génétique, l'environnement et les agents pharmacodynamiques éventuels
- **Facteurs liées à la mamelle :** ces facteurs conditionnent la sécrétion de prolactine, hypophysaire. Cette sécrétion est due à un réflexe neuro-hormonal dont le point de départ est mamelonnaire (stimulation par la traite ou succion du veau). **Charron, (1986).**

d- Le tarissement :

Au cours de la lactation et chez la vache gestante, l'effet stimulant de la prolactine est contrecarré par l'augmentation des doses d'œstrogènes et de progestérone. Cette action devient très marquée à partir de quatrième mois de gestation. **Charron, (1986).**

I-4-4. La régulation de la sécrétion lactée :

Le processus par le quelle lait est éjecté est évidemment très compliqué. Il commence avec la stimulation des terminaisons nerveuses à l'intérieure du trayon et à la surface de la mamelle. La stimulation de ces nerfs donne lieu à des impulsions qui sont transmises par la colonne vertébrale à une partie du cerveau : l'hypothalamus qui retransmet les impulsions vers une petite glande à la base du cerveau, l'hypophyse cette glande sécrète alors une petite dose d'une substance très active. L'hormone d'éjection du lait (ocytocine) qui passe dans le flot sanguin et après 20 secondes environ, atteint la mamelle ou elle agit sur les fibre, celles-ci se contracte violemment sous l'influence de l'hormone expulsent le lait. **Whitlstone, (1975).**

I-4-5. Mécanisme de l'élaboration du lait dans la mamelle :

En réalité, il s'agit d'un processus chimique continu à l'intérieur des cellules qui forment les alvéoles. Ces cellules rassemblant les constituants du lait à partir du sang, il est transformé par action chimique en lait. **Whitlstone, (1975).**

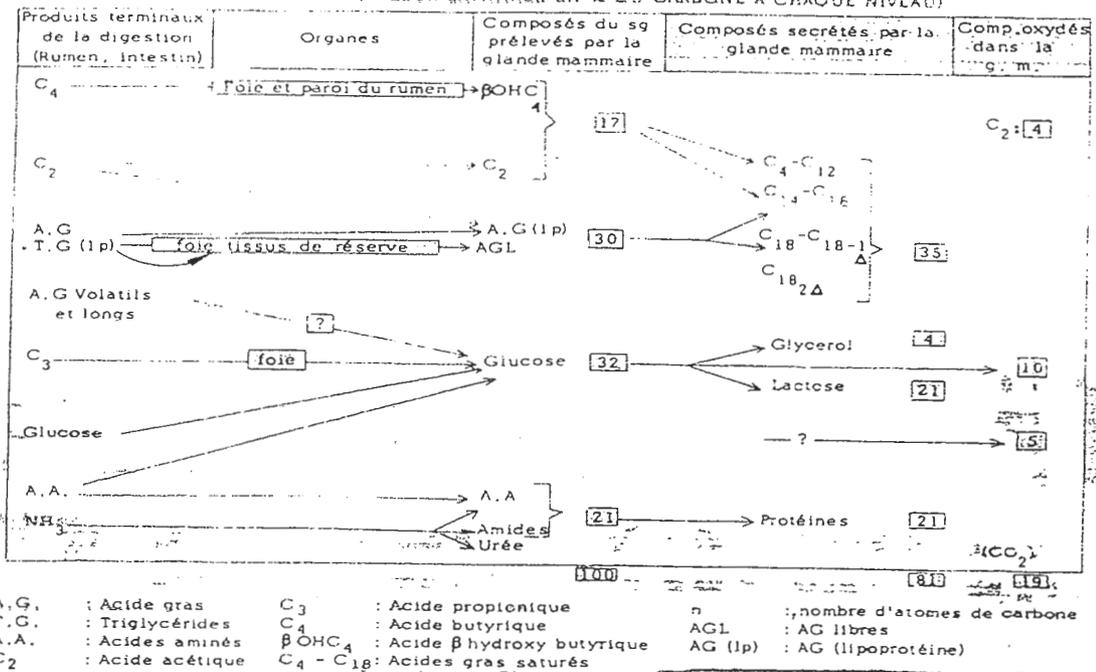
La mamelle richement irriguée prélevée dans le sang un certain nombre des constituants. **Cauty et Perreau, (2003).**

Les glucides : le glucose prélevé a de multiples rôles. Il est utilisé comme source d'énergie pour la synthèse de la caséine et des triglycérides. Il sert aussi de substrat pour la synthèse du lactose : ce sucre est constitué d'une molécule de glucose associée à une molécule de galactose, elle-même fabriquée à partir de glucose, la synthèse du lactose est déterminante pour la production du lait : en effet 50 grammes de lactose entraîne à leur suite 900 grammes d'eau. La quantité de lait produite est donc proportionnelle à la quantité de lactose fabriqué. **Cauty et Perreau, (2003).**

Les lipides : les globules gras contiennent essentiellement des triglycérides, synthétisés au niveau de la mamelle à partir de glycérol et d'acides gras prélevés dans le sang, dont l'origine peut être, soit l'alimentation, soit la mobilisation des réserves graisseuses. **Cauty et Perreau, (2003).**

Les protéides : les protéines les plus importantes pour la fromagerie sont les caséines. Elles sont fabriquées par la mamelle à partir des acides aminés prélevés dans le sang, lors d'une synthèse qui demande un apport d'énergie important sous forme de glucose. Ainsi, tout déficit en énergie de la ration de la vache aura retombé sur le taux protéique du lait. **CAU Cauty et Perreau, (2003).**

TABLEAU 2 SCHEMA SIMPLIFIE DU METABOLISME DES NUTRIMENTS NECESSAIRES A LA LACTATION (VALEUR EXPRIMEE EN % DU CARBONE A CHAQUE NIVEAU)



D'après Fauconneau, (1969)

I-5. La traite :

La traite est l'opération qui consiste à extraire le lait contenu dans la mamelle.

Pour une bonne traite, il faut :

- Premièrement, quand les trayons sont salés, les laver à la douchette avant de recueillir les jets. La pratique de la récolte des premiers jets réduit les chances d'une contamination par le lait infecté.
- Deuxièmement ; laver à fond la mamelle à l'eau courante, tout en massant vigoureusement les trayons et les parties basses pour exciter la vache et chasser les impuretés macroscopiques.

Troisièmement ; finir d'essuyer la mamelle en massant vigoureusement trayons et parties basses. Whitlestone, (1975).

La traite se fait à la main (traite manuelle) qui se fait dans des troupeaux peu nombreux ou avec une machine à traite (traite mécanique). Fernandez et Ruiz Matas, (2003).

Elle est généralement effectuée deux fois par jour (quelques étables font trois traites par jour). Elle exige main d'œuvre de qualité. Dans des mauvaises conditions elle peut entraîner des diminutions de production et des accidents sanitaires. Charron, (1984).

I-6. La collecte et transport :

La qualité du lait concerne sa faculté de conservation et son aptitude à être transformé avec un bon rendement en dérivés également sains savoureux, de haute valeur nutritionnelle. **Wolter, (1997).**

Comme on a pu le voir, on obtient un lait inévitablement contaminé, il importe alors de stopper le développement des microorganismes et d'éviter ainsi toute altération du lait jusqu'à son utilisation.

Le refroidissement du lait permet un ramassage tous les deux ou trois jours. La chaîne de froid est ininterrompue. Il doit être rapide (immédiatement après récupération du lait), rigoureux (4°C : température d'inhibition des microorganismes). Les camions-citernes étant réfrigérés, et le lait n'est jamais en contact de l'air ambiant, chargement et déchargement s'effectuant par tuyaux. Par contre ce mode de transport implique le mélange des laits avec des risques de contamination, même par des petites quantités de laits « souillés ». C'est au cours de cette collecte que sont prélevés les échantillons nécessaires aux contrôles de la qualité bactériologique et de teneur en matière grasse et matière utile.

De plus, au cours du voyage, le lait aura subi une agitation qui peut porter atteinte à ses propriétés physico-chimiques (lipolyse). Dans la plupart des cas, le lait arrivera à la laiterie à 6°C, là, il est préférable qu'il soit transformé de suite. S'il doit être conservé pendant 12h il sera refroidi à une température de 1°C, au-delà de 18h, il devra être thermisé ou pasteurisé. **Charron, (1984).**

I-7. La commercialisation :

La vente du lait à une laiterie ou une coopérative laitière et parfois vente directe ou éventuellement transformation en fromage à la ferme. Le lait livré est payé à la quantité mais aussi en fonction de sa composition (taux protéique et butyreux), de sa qualité bactériologique (teneur en germes) et de sa teneur en cellules. Ces deux derniers critères, souhaités les plus bas possibles, prennent d'ailleurs de plus en plus d'importance dans la rémunération. **Cauty et Perreau, (2003)**

En ce qui concerne le système de commercialisation deux situations se distinguent :

› La première caractérise les systèmes où très peu de lait est commercialisé par défaut de système de collecte et l'éloignement des centres de commercialisation urbains.

› La deuxième situation caractérise les systèmes en zones agricoles proches des centres de commercialisation où existe une infrastructure de collecte de lait.

Le lait est en principe livré deux fois par jour, mais en hiver certains éleveurs gardent la traite du soir jusqu'au matin. **Eddrbrah. (1987)**

I-8. L'hygiène de lait à la production :

Le lait est un excellent milieu pour le développement des microorganismes. Il doit tout d'abord provenir d'exploitation enregistré et contrôlé.

Les animaux doivent donc être en bonne santé, ainsi, ils ne doivent présenter aucun symptôme de maladies contagieuses transmissible à l'homme, et ne doivent pas avoir été traités avec des substances dangereuses pour la santé de l'homme.

Le lait ne doit pas non plus contenir des résidus de substance telles que les antibiotiques, sulfamides, mycotoxines, métaux lourds, radio élément artificiel, à des taux qui dépassent le niveau de tolérance admis ; de plus l'hygiène de traite, de la collecte, du transport, de la standardisation, des traitement éventuelle et du personnel doit aussi être contrôlée grâce à des norme microbiologiques qui doivent être respectés. **Fredot, (2005)**

I-9. Les actes frauduleuses du lait :

De manière générale l'analyse du lait vise à détecter les défauts suivants : impuretés, adultérations (mélange), composition modifiée (eau, matière grasse ou protéine), aditifs ou résidu de substances étrangères non autorisées. **Berger et al, (2004).**

I-9-1. Le mouillage du lait :

Le lait écrémé à une masse volumique supérieur à 1.035g/l, un lait mouillé c- à- dire dont le quel l'eau a été ajoutée, a une masse volumique plus faible et qui tend vers 1g/l quant on ajoute de plus en plus d'eau. Un lait à la fois mouillé et écrémé peut avoir une masse volumique normale. **Berger et al, (2004).**

I-9-2. Autres adultérations :

L'adjonction d'un succédané du lait destinée à la l'alimentation des veaux se répercute sur la répartition des acides gras. L'adjonction de lait écrémé reconstitué se traduit par une diminution de la teneur en matière grasse. En outre, pratiquement tous les succédanés du lait (lactoreplaceurs) contient des agent chimio thérapeutiques en dose nutritive, de sorte que la présence de telles agents dans le lait constitué également un indice pertinent permettant de conclure à ce genre de falsification. **Berger et al, (2004).**

Chapitre II

Le lait

II-1. Définition :

Le lait destiné à l'alimentation humaine a été définie en 1909 par le congrès internationale de la répression des fraudes : « le lait est le produit intégrale de la traite total et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrit et non surmenée. Il doit être recueillie proprement et ne pas contenir le *colostrum* ». Le lait sans indication de l'espèce animal de provenance de lait de vache. **Larpent, (1997).**

La définition réglementaire du lait cru est donnée par l'article 2- de la directive CEE 92/46 il s'agit d'un lait non chauffé au de la de 40°C et n'ayant subi aucun traitement d'effet équivalent **Montel et al, (2005).**

II-2. La composition du lait :

La composition moyenne de lait de vache est de 88% d'eau, 5% de lactose, 3.5% de graisse et 3.5% de protéine. La valeur énergétique moyenne d'un litre de lait est de 3.1 µJ. le contenu minérale de lait reste relativement constant. Les vitamines liposolubles se trouvent surtout dans le lait riche en matière grasse. **Fernandez et Ruiz Matas, (2003)**

Tableau N°2 : composition de lait de vache. ALais et linden, (1997)

	Composition g/l	Etat physique des composants
Eau	905	Eau libre (solvant) plus eau liée
Glucides : lactose	49	solution
Lipides :	35	Emulsion du globules gras (3à5 microns)
-Matière grasse proprement dite	34	
-lécithine (phospholipide)	0.5	
-partie insaponifiable (stérol, carotènes)	0.5	
Protides :	34	Suspension micellaire
- Caséine	27	Phosphocasinat de calcium
- Protéine soluble (globulines, albumine)		Solution colloïdale
- Substance azoté non protéique	5.5	Solution (vraie)
	1.5	

Sels	9	Solution ou état colloïdale
- L'acide citrique	2	
- L'acide phosphorique	2.6	
- L'acide chlorhydrique	1.7	
Constituants divers (vitamine, enzyme, gaz dissous)	Traces	
Extrait sec total	127	
-extrait sec non gras	92	

II-2-1. L'eau :

L'eau est l'élément quantitativement le plus important, il a une proportion qui varie beaucoup suivant la nourriture donnée aux vaches et le temps qui s'écoule depuis la parturition. Cette proportion varié de 80% à 90%. **Veysseyre, (1976).**

II-2-2. Les glucides :

Dans le lait de vache, les glucides sont représentés essentiellement par le lactose, ou galactosido 1-4 glucose, qu'est synthétisé dans la glande mammaire. C'est un disaccharide à saveur relativement peu sucrée, peu soluble qui possède un groupement réducteur. **Desnuelle, (1976).**

II-2-3. Les lipides :

Les matières grasses du lait ont la forme de petits globules sphériques qui sont invisibles à l'oeil nu, la dimension des globules de matière grasse est d'environ 0.1 à 20µm. Les matières grasses de lait se composent principalement de triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de β- carotène. **Vignola, (2002).**

II-2-4. Les protides :

Le lait contient en moyenne 3.5% de protéines. Cette teneur varié selon l'alimentation de l'animal, les saisons et le cycle de lactation. Les protéines de lait de vache sont d'une excellente qualité : le coefficient d'utilisation digestive est remarquable : proche de 100% pour les protéines totales et de l'ordre de 98% pour les caséines. Particulièrement riches en lysine. **Fredot, (2006)**

II-2-5. Les sels :

Les minéraux du lait ne forment qu'une faible partie des substances sèches que nous étudions ci-après ; mais ils sont intéressants par leur contenu en calcium (1,25 g/L) et en phosphore (1g/L). Lait est une des plus importantes sources de calcium dans la nutrition humaine. Le lait de vache contient de potassium (1,5g/L) et trois fois moins de sodium (0,5g/L). **ALais et linden, (1997)**

II-2-6. Les vitamines et les enzymes:

- **Vitamines :**

Le lait est une bonne source de plusieurs vitamines hydrosolubles, dont la plupart des vitamines du groupe B (riboflavine, niacine, pantothénique, biotine, thiamine), qui interviennent entre autres dans l'utilisation des glucides. **Trémolières, (1981).**

- **Enzymes :**

Ce sont des substances organiques de nature protidique, produit par des cellules ou des organismes, agissant comme catalyseur dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituant natifs. Une grande partie se trouve dans la membrane des globules gras. Ces enzymes peuvent jouer un rôle très important en fonction de leurs propriétés. **Debry, (2001).**

II-2-7. Autres nutriments :

Le lait contient aussi des anticorps, des hormones même certaines cellules macrophages, il contient inévitablement des microorganismes, et par fois accidentellement des antibiotiques et antiparasitaires. **Cheftel, (1976).**

II-3. Les facteurs influençant la composition du lait :

Plusieurs facteurs interviennent dans la détermination de la composition chimique du lait, ces facteurs sont soit liés à l'animal (facteurs génétiques, stade physiologique, état sanitaire) soit au milieu (alimentation, saison, traite). **Araba, (2006).**

II-3-1. Les facteurs liés à l'animal :

a. Facteurs géni tiques :

Les changements génétiques ont des conséquences non seulement de taux protéique, mais aussi de fréquence de variation génétique des protéines.

Dans le lait les β - lactoglobulines étaient du type AA coagulait plus vite et en donnant un coagulum plus ferme que le lait dont les β -lactoglobuline de type AB ou BB. Ferrand, (1987).

b. La stade de lactation:

Au cours de lactation entière, on constate l'évaluation suivante:

- Baisse des teneurs en lactose de 50 à 45g/kg.
- Une baisse de taux butyreux de 40 à 35g/kg.
- baisse de la teneur en matière azotée de 33 à 28g/kg au cours des 6-7 premières semaines, puis remonte jusqu'à 36g/kg.

A partir, du troisième mois de lactation, les teneurs du lait en matière grasse et matière azotée, après un palier minimum plus au moins long selon la saison, augmentent alors que la teneur en lactose diminue. Decaen, (1969).

c. L'âge et nombre de vêlage:

La quantité de lait augmente généralement du première veau au cinquième ou sixième puis diminue sensiblement et assez vite à partir du septième. Les modifications de la composition ne sont pas nettes. Veisseyre, (1979)

Le vieillissement des vaches provoque un appauvrissement de leur lait cette tendance est due à la diminution de la richesse du lait et de la production des caséines dans les protéines serait due à un effet spécifique de l'âge et à la dégradation de l'état de la mamelle provoquée par la fréquence croissance de vache atteintes de mammites. Whittlestone, (1987).

d. L'état sanitaire :

Les affections de la mamelle sont fréquentes dans les élevages laitiers et constituent un des principaux soucis des éleveurs. Elles entraînent diverse modification des caractéristiques physico-chimiques et biologiques du lait, et notamment une forte augmentation de la concentration des cellules, à cause du passage natif des globules blanc du sang à la mamelle.

D'une façon générale, la dégradation sanitaire de la mamelle entraîne une diminution de la concentration des constituants qu'elle synthétise ; la concentration des protéines est généralement peu affectée, mais la composition de leur mélange est modifiée. Ferrand, (1987).

II-3-2. Les facteurs liée au milieu :

a. L'alimentation :

L'alimentation du vache laitière joue aussi un grand rôle pour la qualité du lait, notamment la saveur et la teneur en protéines, d'autres caractères peuvent dépendre de l'alimentation.

L'alimentation peut aussi apporter au lait des résidus antiparasitaires et d'éléments radioactifs Sr^{90} notamment, une éventuelle contamination par des antibiotiques et par des hormones de croissance découle des traitements vétérinaires. **Cheftel, (1976)**

b. La traite :

Habituellement on croit que la production de lait est supérieure lorsque la vache est traitée trois fois par jour au lieu de deux fois. **Whittlestone, (1987)**.

Les intervalles entre les traite ont un effet non seulement sur la production, mais aussi sur la composition du lait ; l'intervalle de 12 heures donne les meilleurs résultats. **Decaen, (1969)**.

c. La variation saisonnière :

Tous les transformateurs constatent une variation annuelle de la composition du lait. Ainsi, le taux protéique diminue de Janvier à la fin de la période de stabulation, remonte de façon fugace (1 à 2 mois) à partir de la mise à l'herbe puis diminue jusqu'au milieu de l'été (Juillet- Août) où il atteint son minimum ; il remonte ensuite pendant la fin de la période de stabulation d'automne. **Ferrand, (1987)**.

II-4. La qualité du lait :

La qualité du lait frais représente un capital de départ qu'il faut préserver au cours des opérations de stockage, de transformation et de vente. **Dudez, (2002)**.

II-4-1. La qualité organoleptique :

II-4-1-1. La couleur :

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le β - carotène en vitamine A, qui passe directement dans le lait). À la caséines et à la vitamine B2. **Fredot, (2006)**.

II-4-1-2. L'odeur :

Elle est caractéristique. En effet, le lait grâce qu'il contient, fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation de l'animal et à la conservation du lait. **Larpen, (1997).**

II-4-1-3. La saveur :

Elle varie en fonction de la température de dégustation et de l'alimentation de l'animal. **Fredot, (2006).**

II-4-1-4. La consistance :

Elle correspond à la résistance d'un liquide à l'écoulement. Elle est due à la présence des protéines et des matières grasses dans le lait. Elle limite la montée des matières grasses à la surface du lait, diminue lorsque la température augmentée et augmente lorsque le pH est inférieur de 6. **Fredot, (2006).**

II-4-2. La qualité chimique :

Le lait peut être pollué par différents produits chimiques (antibiotique, désinfectant, métaux, radio éléments, pesticides), cette pollution qui a tendance à augmenter de puis quelques années, peut se révéler toxique pour la consommation humaine, elle peut aussi être à l'origine de difficultés technologiques pour les industries laitières. **Trémolière et al, (1984).**

II-4-3. La qualité bactériologique :

Le lait est un excellent milieu de croissance pour de nombreux germes et bactéries. Pour être propre à la consommation, le lait doit être exempt de microorganismes et toxines dangereux pour la santé. La qualité bactériologique est déterminée en nombre de germe par ml de lait.

Le lait ne doit pas contenir plus de 50000 germes par ml après la traite à l'entrée dans le refroidissement à la ferme. **Larpen, (1997).**

II-5. La microbiologie du lait :

Le lait est, par sa composition, un aliment de choix ; il contient des graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et d'eau, son pH est de 6,7. Il va être un substrat très favorable au développement du microorganisme. **Guiraud, (1998).**

II-5-1. La flore originale :

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans des bonnes conditions. À partir d'un animal sain (moins de 5000 germes par ml) et moins de coliforme par ml. Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores ; *microcoques, streptocoques lactiques et lactobacilles*.

D'autres microorganismes peuvent se trouver dans le lait lorsque il issu d'un animal malade ; ils sont généralement pathogènes et dangereux du point de vu sanitaire. Bourgeois, (1996).

II-5-2. La flore contaminante :

La flore contaminante est l'ensemble des microorganismes ajoutés au lait. De la récolte jusqu'à la consommation. Elle peut se composer d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène capable de provoquer des maladies chez les personnes qui consomment ces produits laitiers. On considère comme flore contaminante d'altération et pathogène du lait, l'ensemble des microorganismes contaminent d'une manière accidentelle le lait extrait du pis de la vache. Vignola, (2002).

II-5-3. Action de la flore du lait :

II-5-3-1. L'aspect sanitaire :

Des germes pathogènes peuvent être présents dans le lait : certains sont capables de se multiplier, d'autres sont simplement transmis. La plupart des maladies graves citées ici ne sont toute fois transmises qu'exceptionnellement par le lait.

La tuberculose due aux *Mycobactérium* du lait est rare ; les brucelloses sont plus fréquentes. Des fièvres typhoïdes ou paratyphoïdes peuvent être causées par les *salmonelles*, des toxi-infections ou intoxications par les *staphylocoques*. Les cas de dysenterie par *Shigella*, d'intoxication par *Escherichia Coli Enteropathogènes* et d'angines ou scarlatine par des *Streptocoques pyogènes* sont rares. La transmission du charbon, de la listériose, de la fièvre Q ou maladies virales est exceptionnelle, des mycotoxines peuvent aussi être présentes dans les produits laitiers. Guiraud, (1998).

II-5-3-2. L'aspect qualitatif :

De nombreux microorganismes peuvent se développer abondamment dans le lait, entraînant par leur action des modifications de texture et de goût. Ces altérations vont dépendre des conditions de stockage du lait (aération, température) et des traitements qu'ils subissent.

- **Surissement et acidification avec coagulation :**

La plupart des microorganismes sont capables de fermenter le lactose en produisant une acidification qui entraîne la coagulation de la caséine, elle est facilitée par le chauffage du lait acidifié, le germe le plus fréquemment impliqué est *Lactococcus lactis* avec plus rarement association avec des Coliformes, *Antérocoque*, *Microcoque* et *Lactobacille*. Au dessus de 37°C les germes en cause sont ; *Streptococcus faecalis* ou *Lactobacillus bulgaricus*.

- **Protéolyse :**

Elle est favorisée par un long stockage à basse température. La protéolyse peut se manifester directement par l'odeur et par une légère alcalinisation du lait, les germes incriminés sont ; *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Pseudomonas* et les germes de la flore banale Gram négatif. Guiraud, (1998).

- **Filage :**

Il peut être dû à des agents non bactériens, exemple : excès de crème, à une action microbienne indirecte, ex ; passage de leucocyte et de la fibrine dans le lait ou à une action microbienne directe.

- **Autres dégradations :**

Les *pseudomonaceae* et les bactéries sporulées peuvent dénaturer la matière grasse par oxydation des acides gras insaturés, hydrolyse ou les deux. D'autres germes ; *Pseudomonas fluorescens* ou *Alcalinigenes faecalis* peuvent provoquer une alcalinisation importante avec une formation d'urée, d'ammoniac et de carbonate. *Lactococcus lactis* peut donner au lait un goût caramel. En fin des microorganismes pigmentés peuvent entraîner des colorations parasitaires. Guiraud, (1998).

II-6. Les propriétés physicochimiques :

II-6-1. La masse volumique du lait (densité) :

Elle est de 1.032 à 20°C pour les laits de grand mélange en laiterie. Le lait a donc un volume et un poids quasi égaux car sa densité est proche de 1.

La densité est mesurée avec un thermo lactodensitomètre qui permet aussi de déterminer rapidement la teneur en matière grasse du lait.

Un lait écrémé a une densité des matières grasses étant de 0.9 en revanche, en cas de mouillage, la densité diminue. **Fredot, (2006).**

II-6-2. Le point d'ébullition :

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. 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 cette propriété physique diminue avec la pression **Vignola, (2002).**

II-6-3. L'acidité :

La mesure de l'acidité du lait est un indicateur de l'activité des bactéries lactiques. Ce test a l'avantage d'être très facile à mettre en œuvre, peu coûteux et de donner un résultat immédiat.

A la sortie de la mamelle, le lait sain a une acidité naturelle comprise entre 15 et 21°D. Il existe des variations entre troupeaux. **Veisseyre, (1979)**

II-7. La valeur nutritionnelle :

Le lait est un aliment liquide, mais sa teneur en matière sèche (10% à 13%) est proche de celle de nombreux aliments solides. Sa valeur énergétique est de 700 k cal par litre. Ses protéines possèdent une valeur nutritionnelle élevée, le lait est une excellente source de calcium, de phosphore, de riboflavine, et il aussi relativement riche en thiamine, cobalamine et vitamine.A. Il contient en contraire peu de fer et de cuivre, peu d'acide ascorbique, de niacine, relativement peu de vitamine D. **Cheftel, (1976)**

Chapitre III

Pathologie de la mamelle

- **Mode de transmission :**

Elle se fait en règle par voie aérienne. La maladie bacillifère transmet l'infection à son entourage en émettant des aérosols contaminés. Le premier contact de l'organisme avec le bacille de Koch provoque une primo-infection, parfois l'infection évolue vers la formation de lésions pulmonaire ; s'étend à d'autres organes où se généralise. **Benet, (2005)**

III-1-3. La listériose :

La listériose est une maladie peu fréquente, mais grave ; survenant le plus souvent sous forme de cas sporadique parfois sous forme d'épidémies, dont l'origine alimentaire est plus facile à démontrer. La plupart des cas sont dues à un petit nombre de sérotypes (qui paraissent plus pathogènes). **Nauciel et Vilde, (2005).**

- **Etiologie :**

La listériose est une zoonose dont le germe responsable est de genre *Listéria* ; ce sont des petits bâtonnets à bouts arrondis de 2 millimètres de long, il y en a 07 espèces, six sont inoffensives mais la septième, *Listéria monocytogène*, peut être dangereuse pour l'homme et pour le bétail. **Nauciel et Vilde, (2005).**

Mode de transmission :

Elle transmise à l'homme par l'ingestion d'aliments contaminées; les animaux se contaminent par l'herbe, les fourrages ou l'eau, les brebis sont plus sensibles que les chèvres, elles même plus sensibles que les vaches. **Alpes, (2000)**

III-2. Les mammites :

III-2-1. Définition :

Les mammites sont des infections de la mamelle ; dues à la présence d'un grand nombre de germes et/ou à la présence de nombreuses cellules (globules blanc dans le lait) ; parmi ces cellules, certaines sont vivantes : les globules blancs, d'autres sont mortes. Elles proviennent du fonctionnement normal de la mamelle. La présence de globules blancs dans le lait est caractéristique d'une initiation ou d'une infection. **Duouet, (2004)**

III-2-2. Les différentes types de mammites :

On trouve trois types de mammites :

III-2-2-1. Les mammites latentes :

Elles se caractérisent par la présence de germes pathogènes, mais il n'y a pas de signes extérieurs, ni de modification de la composition du lait. C'est les plus dangereux car elles peuvent contaminer le troupeau sans que l'éleveur ne s'en aperçoive.

III-2-2-2. Les mammites subcliniques :

Sont des évolutions des mammites latentes, il y a présence de germe pathogène, le nombre de leucocytes est plus élevé. On enregistre une diminution de la production laitière, on peut observer une légère modification de la composition du lait mais il n'y a pas de signes extérieurs. Duouet, (2004)

III-2-2-3. Les mammites cliniques ou chroniques :

Elles sont visibles, les quartiers sont congestionnés, rouges, sensibles, il y a présence d'un grand nombre de germes et de cellules. On peut constater une modification importante du lait dénaturation ainsi qu'une baisse importante de la production laitière, qui peut dans les cas extrêmes, aller jusqu'à l'arrêt de celle-ci. Duouet, (2004)

III-2-3. Les causes des mammites :

III-2-3-1. Les causes déterminantes :

- **Pathogénicité des microorganismes :**

La mammite a une origine bactérienne, soit des agents pathogènes majeurs (*Staphylocoques dorés*, Streptocoques, coliformes) qui entraînent souvent une mammite clinique. Soit des agents pathogènes mineurs (microcoques) qui, sans manifestations cliniques, entraînent des baisses à la production laitière, le canal du trayon est pratiquement toujours la voie d'accès des microbes. Charron, (1986).

III-2-3-2. Les causes favorisantes des mammites :

La mamelle est infectée lorsque les germes y pénètrent sous l'influence de facteurs favorisants et ce à l'occasion de :

a. La traite:

La mammite est la conséquence d'une stress ou des traumatismes, une anomalie de la conformation de la mamelle ou des trayons, le surtraité, le mauvais réglage de la machine à traite et le défaut d'égouttage après la traite. **Badi, (2002)**

b. l'état sanitaire :

Les animaux à haut potentiel, les femelles dans leur première lactation sont plus sensibles aux mammites pendant le tarissement ; l'accumulation dans la mamelle d'un lait, où prolifèrent des bactéries et qui devient contaminant pour les autres tissus. **Badi, (2002)**

c. prédisposition génétique :

L'hérédité et l'âge sont aussi des facteurs prédisposant

d. l'hygiène :

En élevage laitier, une bonne hygiène est nécessaire, elle permet d'avoir et de conserver les animaux en bonne santé et d'obtenir un bon rendement laitier. L'hygiène de traite est primordiale dans la lutte contre les mammites, il est indispensable de nettoyer soigneusement les trayons avant la pose des manchons trayeurs avec des lavettes individuelles, voire jetables, pour éviter la transmission des germes d'une vache à l'autre. **Cauty et Perreau, (2003).**

III-3. Les antibiotiques:

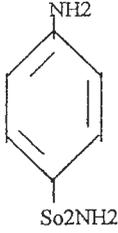
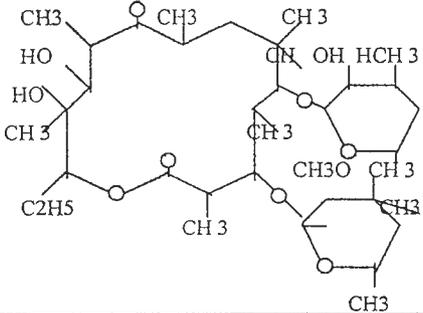
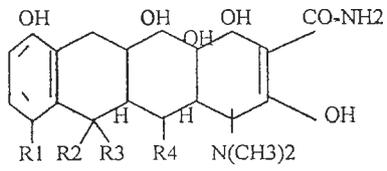
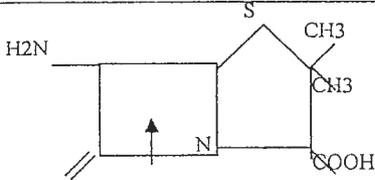
III-3-1. Définition des antibiotiques:

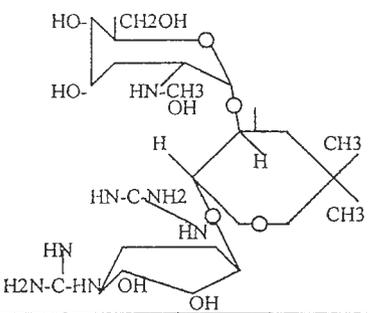
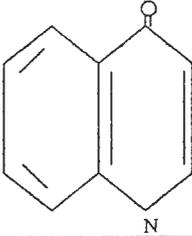
Les antibiotiques antimicrobiens sont des molécules qui inhibent sélectivement certaines voies métaboliques des bactéries, sans exercer habituellement d'effets toxiques pour les organismes supérieurs. Cette propriété les distingue des antibiotiques.

Les antibiotiques, au sens strict, sont des produits élaborés par des microorganismes, mais on inclut généralement parmi eux les dérivés semi synthétiques et les produits entièrement synthétiques.

III-3-2. classification des antibiotiques

Tableau N° = 1 : classification des antibiotiques

Les familles	Représentation schématique	Les groupes	Site d'action	Mode d'action
Antifolates		<ul style="list-style-type: none"> -sulfamide -triméthoprime 	Matériel nucléique	
Phénicoles		<ul style="list-style-type: none"> -chloramphénicol -thianphénicol 	Fraction 50S	Bactériostatiques
Macrolides	$R_1-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHOH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-R_2$ <p style="text-align: center;">NH-CO-CH-Cl₂</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Erythrimycine -Linkomicine -spiramicine -pristinamycine -virginiamycine 	Fraction 50S	
Cycline		<ul style="list-style-type: none"> -Tétracycline 	ARN/ribosomes	
Beta lactamine	 <p style="text-align: center;">B- lactame</p>	<ul style="list-style-type: none"> * pénicilline -ampicilline - amoxiciline - oxaciline - ticarciline * céphalosporine - céfaloridine - céfalotine -céfazoline -céfotaxine 	Paroi	Bactéricide

Aminoside		-streptomycine -Gentamicine -Tobramicine -Anikacine -kanamicine	Fraction 30S	Bactéricide
Rifampicine	-	Rifampicine	Matériel nucléique	
Polypeptide	-		Membrane s	
Quinolone		-Acide nalidixique - Pefloxacine	ADN	
Divers	-	Nitroxoline Fosfomycine		
		Novobiocine	Matériel nucléique	
		-Vancomycine - Furane	Paroi	

III-3-3. Définition de l'antibiogramme :

L'antibiogramme consiste à évaluer l'antibiotique vis-à-vis des traitements possibles chez un patient, d'où son intérêt en milieu médical.

L'antibiogramme apparaissant comme un paramètre trop artificiel, les praticiens ont parfois recours à des évaluations plus proches du patient.

La plus courante consiste à rechercher le pouvoir bactériostatique ou bactéricide du sérum, ou plus rarement d'un autre liquide céphalo-rachidien par exemple. Cet examen permet de vérifier que le sérum du malade recevant des antibiotiques a bien un pouvoir sur le germe infectieux isolé Bensliman, (2001).

Partie expérimentale

II. Matériel et méthodes :

II-1. Matériel :

II-1-1. L'origine des échantillons :

Les échantillons récoltés sont constitués par le lait cru de vache, produit et commercialisé traditionnellement.

II-1-2. Milieux de culture :

II-1-2-1. Milieux solides :

- Le milieu « PCA » ; pour le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile (FTAM).
- La gélose « VRBG » ; pour le dénombrement des coliformes totaux (CT).
- La gélose au désoxycholate 0,1% ; pour le dénombrement des coliformes thermotolérants (CTT).
- Le milieu « OGA » ; pour le dénombrement des levures et moisissures.
- Le milieu « Chapman » ; pour la recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus*.
- Le milieu « Hektoën » ; pour l'isolement de *salmonella*.
- La gélose nutritive « GN » ; pour l'isolement et la purification de Streptocoque fécaux.
- Le milieu « Mueller-Hinton » ; pour la réalisation d'antibiogramme.
- Milieu TSI, Citrate de Simmons ; pour l'identification d'*E- Coli*
- Milieu gélose au sang ; pour réaliser le test d'hémolyse.

II-1-2-2. Milieux liquides :

- Milieu « Rothe » et « Eva-litsky » ; pour la recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux.
- Milieu « SFB » pour l'enrichissement de *Salmonella*
- Milieu « Giolitti-Contoni » pour l'enrichissement de *Staphylococcus aureus*.
- Milieux : LDC, ODC, ADH, Urée Indole, milieu nitrate pour le test d'identification Des Entérobactéries

II-1-3. Produits chimiques et réactifs :

- Violet de gentiane, fuschine, lugol, alcool ; pour la coloration de Gram.
- Le bleu de méthylène ; pour la mesure de l'activité réductase

- Le phénol phtaléine, la soude Dornic (N/9) ; pour le dosage de l'acidité.
- Le réactif de KOVACS, le réactif nitrate I, nitrate II ; pour l'identification de *E- coli*.

II-1-4. Les antibiotiques : Ampicilline, Amoxicilline, Streptomycine, Tétracycline, Erythrimycine, Clostine, Sulfonamides

II- 1-5. Autres materiel:

*** Appareillage:**

- L'étuve réglable à 37°C (Mettler, INB500).
- L'étuve réglable à 44°C et 120°C. (Mettler, INB500).
- Four à moufle réglable à 500°C (Mettler, 100.800).
- PH meter (HANNA, 493324).
- Microscope optique (Motic, 30505637).
- Bain Marie. (HEIDOLPH, 517.01002.00.2).
- Balance analytique. (Sartorius, GM.312).
- Compteur colonies (FUNKE. GERBER ,8502.1819).

***Verrerie et autres :**

- Pipettes graduées.
- Tubes à essai stériles.
- Pipettes pasteurs.
- Burettes.
- Béchers.
- Boîtes de pétri stériles.
- Tubes à vis lavés et stériles.

II-2. Méthodes :

II-2-1. But du travail :

Le lait est un substrat riche en nutriments comme les protides, glucides, lipides, sels minéraux et vitamines.

En Algérie, la filière lait est considérée comme étant la plus importante où la consommation bondit de 950 millions de litres en 1970 à 3700 millions de litres en 1988.

Bourbouz, (2001)

Cependant, par sa composition riche en nutriments, le lait constitué un excellent milieu de culture pour les microorganismes.

Dans le but de révéler les défaillances dans la chaîne de production et commercialisation du lait naturel. Nous sommes proposés à faire une étude pour estimer la qualité microbiologique et physicochimiques du lait cru produit et commercialisé localement de plus une estimation de la sensibilité des germes isolés aux antibiotiques complètra notre étude.

II-2-2. Zone d'étude :

L'étude a été menée dans la willaya de Jijel où le lait cru est produit et commercialisé en l'état. La période de notre étude s'étale sur les deux mois : Avril, mai 2008. Dans la wilaya de Jijel, quatre zones agro écologiques ont été ciblées : El Amir, Taher, Jijel, Djimla ; à partir de chacune de ces zones les prélèvements sont effectués chez le producteur (éleveur) et le commerçant de façon périodique.

II-2-3. Echantillonnage :

Les échantillons prélevés chez les producteurs sont collectés dans des flacons stériles de capacité 250ml, mais ceux prélevés chez les commerçants sont collectés dans l'emballage tels qu'ils sont commercialisés (bouteille, sachet). Lors de chaque échantillonnage les échantillons sont identifiés et transportés dans des glacières au laboratoire de contrôle de qualité de la faculté de la science où ils seront analysés.

Tableau N°04 : Résumé le calendré des prélèvements et leurs identifications

Région	Echantillons du lait produit	Date de prélèvement	Echantillons du lait commercialisé	Date de prélèvement	total
Jijel	1 ^{er}	08-04-2008	1 ^{er}	08-04-2008	08
	2 ^{ème}	13-04-2008	2 ^{ème}	13-04-2008	
	3 ^{ème}	20-04-2008	3 ^{ème}	20-04-2008	
	4 ^{ème}	28-04-2008	4 ^{ème}	28-04-2008	
Taher	1 ^{er}	12-04-2008	1 ^{er}	12-04-2008	08
	2 ^{ème}	21-04-2008	2 ^{ème}	21-04-2008	
	3 ^{ème}	26-04-2008	3 ^{ème}	26-04-2008	
	4 ^{ème}	03-05-2008	4 ^{ème}	03-05-2008	
El Amir	1 ^{er}	09-04-2008	1 ^{er}	09-04-2008	08
	2 ^{ème}	15-04-2008	2 ^{ème}	15-04-2008	
	3 ^{ème}	22-04-2008	3 ^{ème}	22-04-2008	
	4 ^{ème}	29-04-2008	4 ^{ème}	29-04-2008	
Djimla	1 ^{er}	14-04-2008	1 ^{er}	14-04-2008	08
	2 ^{ème}	23-04-2008	2 ^{ème}	23-04-2008	
	3 ^{ème}	27-04-2008	3 ^{ème}	27-04-2008	
	4 ^{ème}	06-05-2008	4 ^{ème}	06-05-2008	
Total	16		16		32

II-2-4. Préparation des échantillons :

Les échantillons sont retirés de la glacière, quelque soit le type de conditionnement (flacon, bouteille, sachet). Puis, les échantillons sont aliquotes en trois fractions, une pour effectuer les analyses microbiologiques, 2^{ème} pour effectuer les analyses physicochimiques et la dernière réservée en cas des défauts au cours de notre étude.

II-2-5. Analyses physicochimiques :

II-2-5-1. Caractères physiques :

- **But :**

Les caractères physiques sont étudiés afin de détecter et d'apprécier les éventuelles anomalies d'odeur, saveur, couleur et consistance.

- **Principe :**

Il est basé sur les différents organes sensoriels de l'organisme (langue, nez, yeux), qui permettent de détecter certains critères du lait cru. **Porcher, (1967).**

- **Technique :**

La technique est décrite selon **Fredot, (2005)** comme suit :

- Dans un bécher, transférer 30ml du lait cru.
- Sous la lumière de jour, visualiser sa couleur et sa consistance.
- la saveur est estimée par dégustation.
- L'odeur est détectée par l'odorat

- **Lecture :**

Tableau N° 05 : Les caractères physiques du lait ont été déterminés en se referant au tableau suivant. **Larpen, (1997)**

	Caractère normal	Caractère anormal
Couleur	Blanc mat Blanc jaunâtre Lait riche en graisse	Gris jaunâtre : lait de mammite. Bleu, jaune Lait coloré par des substances chimiques ou des pigments bactériens.
Odeur	Odeur faible	-Odeur de putréfaction, de moisi, de rance.
Saveur	Saveur caractéristique	-Saveur salée : lait de mammite -goût amère : laits très pollué par des bactéries
Consistance	Consistance caractéristique	-Grumeleuse : mammite -Visqueuse ou coagulée : pollution bactérienne

II-2-5-2. Mesure de l'activité réductase :

- **But :**

Pour estimer la pollution des échantillons du lait par les microorganismes qui ont un pouvoir réducteur par le billet de leur enzyme.

- **Principe :**

Basé sur le pouvoir réducteur des microorganismes présents dans le lait analysé

- **Technique:**

La technique est décrite selon **Joffin et Joffin, (1999)** comme suit :

10 ml du lait ont été transférés dans un tube stérile à l'aide d'une pipette graduée, ajouter 1ml de bleu de méthylène et réaliser en parallèle un témoin avec du lait bouilli. Mélanger puis incuber à 37°C et observer le résultat au bout de 15 min, 1 heure, puis 3 heures.

- **Lecture :** La lecture est interprétée en fonction du tableau suivant :

Tableau N° 06 : Mesure de l'activité réductase

Temps au bout du quel il y a décoloration	Conclusion
Avant 15 minutes	lait très fortement contaminé.
Entre 15 min et 1h	lait fortement contaminé.
Entre 1h et 3h	lait légèrement contaminé.
Plus de 3h	lait de qualité satisfaisante.

II-2-5-3. Stabilité à l'ébullition:

- But:**

Elle est pour but d'estimer le degré de pollution par les microorganismes ayant un effet néfaste sur les protéines tels que les caséines.

- principe:**

Basé sur la révélation de degré de dégradation des caséines.

- Technique :**

La technique est décrite selon **Porcher, (1967)** comme suit :

5 ml du lait sont introduit par une pipette graduée stérile dans un tube à vis lavé et stérilisé .Puis chauffer dans un bain marie à 100°C pendant 10 minutes. Refroidir le tube sous un courant d'eau froide pendant 2 minutes.

•Lecture:

Une altération du lait se traduit par une coagulation de l'échantillon et vis versa.

Porcher, (1967)

II-2-5-4. Détermination du pH:

•But:

Pour déterminer l'état de fraîcheur du lait, et de sa stabilité, au cours de la chaîne de production et la commercialisation. **Mathieu, (1998).**

•Principe:

Basé sur la détection des ions d'hydronium (H_3O^+) dans le lait, due en grande partie aux groupements d'acides déssociables. **Guiraud, (2003).**

•Technique:

Selon **Vignola, (2002)** la technique est décrite comme suit:

Dans un bécher de capacité 50 ml, déposer 10 ml du lait à l'aide d'une pipette graduée stérile.

Plonger l'électrode du pH mètre préalablement étalonné dans le bécher.

•Lecture :

Noter la valeur enregistré sur l'écran.

II-2-5-5. Détermination de l'acidité Dornic:

But:

La détermination de l'acidité d'un lait permet d'apprécier la quantité d'acide produit par les bactéries lactiques ou d'éventuelles fraudes (alcalinisation).

•Principe:

Le principe est basé sur le taux d'acide lactique produit, quantité de NaOH ajoutée et le pouvoir de phénol phtaléine de alcaliniser le lait et plus précisément entraîne un changement de couleur

•Technique:

Une prise d'essai: 10ml de lait est neutralisée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue environ égale à 1/9 mol/l. En présence de phénol phtaléine à 1% jusqu'au virage au rose pale, dont la couleur doit persister pendant 10 secondes.

Il faut multiplier le volume de la soude versé par 10 pour avoir l'acidité en degrés Dornic.

$$\text{Acidité } (^{\circ}\text{D}) = V_{\text{NaOH}} \times 10$$

Avec:

V_{NaOH} = volume de la soude utilisé pour titrer 10ml du lait

II-2-5-6. Détermination de la densité:

•But:

La densité permet de soupçonner un mouillage ou un écrémage.

•Principe:

La masse volumique du lait est fonction de sa composition. On peut considérer pour simplifier qu'elle varie avec le taux butyreux et la teneur en matière sèche dégraissée.

Mathieu, (1998).

•Technique:

Selon la méthode décrite par **Joffin et Joffin, (1999)**, un échantillon de 10 ml est pesé dans un bécher taré .la valeur obtenue est divisée sur le volume pour obtenir la masse volumique .Elle s'exprime en g/ml.

II-2-5-7. Détermination de la matière sèche:

•Principe:

Le principe est basé sur la dessiccation par évaporation d'un certain volume de lait et pesée du résidu. On appelle, par convention,"matière sèche" le produit résultant de la dessiccation du lait dans les conditions définies par le mode opératoire ci-dessous. **Porcher, (1967).**

•Technique:

Selon la technique décrite par **Adrian et al, (1998)** et modifiée selon les conditions du travail ; Dans un creuset bien sèche et préalablement taré, mettre 10ml de lait. En suite le placer dans le four a 120°C pendant 3 heures, après évaporation ,peser le résidu, refaire cette opération jusqu'à ce que la différence entre deux pesées successives est approximativement nulle.

La détermination de la matière sèche est donnée par la formule suivante:

$$\text{MS (\%)} = \text{X/Y} \cdot 100$$

MS: matière sèche

X : poids de l'échantillon en gramme après étuvage (g)

Y: poids de l'échantillon en gramme avant étuvage (g)

II-2-5-8. Détermination de la matière minérale:

•Principe:

Incinération de la matière sèche à température connue et dans un lent courant d'air. On appelle, par convention, "Cendres du lait" le produit résultant de l'incinération de la matière sèche. **Porcher, (1967).**

•Technique:

Elle est la même méthode utilisée pour déterminer la matière sèche, sauf que le creuset est placé dans le four à moufle à 500°C pendant 04 heures, les résultats sont donnés par la formule suivante:

$$\text{MM (\%)} = \text{X/Y} \cdot 100$$

Avec:

MM: matière minérale.

X: poids de l'échantillon après l'étuvage en gramme (g).

Y: poids de l'échantillon avant l'étuvage en gramme (g).

II-2-5-9. Détermination de la matière organique:

Elle est déterminée en se basant sur les résultats de la matière sèche et minérale, et en appliquant la formule suivante:

$$\text{MO (\%)} = \text{MS (\%)} - \text{MM (\%)}$$

Avec:

MO: matière organique.

MS: matière sèche.

MM: matière minérale.

II-2-6. Analyse microbiologiques:

II-2-6-1. Estimation préliminaire du type et abondance des germes présents dans le lait:

•But:

IL consiste à estimer les types et l'abondance des microorganismes dans un frottis du lait d'une manière générale.

•Principe:

Il consiste à visualiser dans une goutte du lait, l'abondance et les types des microorganismes par une coloration de Gram. **Boussboua, (2002)**

•Technique:

Selon la technique décrite par **Martain (2003)** ; sur une lame dégraissée, déposer une goutte d'eau distillée stérile. Puis, étaler une goutte de lait cru. passer légèrement le frottis 2à3 fois sur la flamme de bec bensen pour le fixer.

La coloration de Gram a été réalisée comme celle décrite dans le chapitre d'identification des germes. **Martain (2003)**

•Lecture:

Les lames sont observées au microscope avec un objectif à immersion.

Tableau N° 07 : Flore bactérienne du lait au Gram.

Flore normal du lait	Flore anormal du lait
Toujours bactéries Gram (+): -Coques G (+) en diplocoques ou en chaînettes -Bacilles G (+) souvent	Bactéries Gram (+) en grand nombre ne sont pas normaux -bacilles Gram (-) [contamination externe] - de longues chaînettes de coques Gram (+) [de 20 à 100 éléments mammite streptococcique

II-2-6-2- Recherche et dénombrement des flores:

II-2-6-2-1. Préparation des dilutions décimales:

"Toutes les manipulations ont été effectuées avec un maximum de précision et d'une manière aseptique"

LA préparation des dilutions décimales est faite selon la méthode décrite par **Joffin et Joffin, (1999)**. A l'aide d'une pipette graduée de 10 ml, transférer 9 ml d'eau physiologie stérile dans chacune des septes (07) tubes à vis stériles. 1 ml de la solution mère est prélevé par une pipette stérile est introduit dans un tube à vis contenant l'eau physiologique stérile, il représente la dilution 10^{-1} . Puis prélever 1 ml de la dilution 10^{-1} et l'introduire dans un 2^{ème} tube contenant 9 ml d'eau physiologique, on obtient la dilution 10^{-2} . procéder la même manière jusqu'au l'obtention de la dilution 10^{-7} .

II-2-6-2-2. Dénombrement de la flore totale mésophile:

La microflore totale est l'ensemble des microorganismes aptes à se multiplier à des températures moyennes, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance est située entre 20-40°C. Cet ensemble englobe les microorganismes pathogènes d'une part, divers microorganismes d'altération d'autre part.

Son dénombrement est effectué selon la méthode décrite par l'Art N° 12.97.73 relative aux méthodes d'analyses émanant du ministère de commerce avec modification.

• But:

Le dénombrement de cette flore permet d'estimer le degré de contamination microbienne et la qualité hygiénique du produit. **Joffin et Joffin, (1999)**

• Principe:

Il consiste à mettre en culture en gélose, une préparation ou un échantillon, la présence des bactéries mésophiles se traduit par l'apparition des colonies dans le milieu de culture, et leur nombre représente le nombre des bactéries présent dans l'échantillon analysé. **Joffin et Joffin, (1999)**

• Technique:

Faire fondre la gélose PCA dans un bain marie à 100°C puis le refroidie à 45°C. À l'aide d'une pipette stérile, prélever 1 ml de la dilution 10^{-7} et l'introduire dans la boîte de pétri sous forme des gouttelettes. Couler la gélose aseptiquement, homogénéiser les boîtes et laisser la gélose prendre en masse.

L'incubation est effectuée à l'étuve de 37°C pendant 24 à 48 heures.

•**Lecture:**

Chaque colonie individualisée est considérée comme bactérie dans l'échantillon, compter toutes les colonies lenticulaires de diamètre compris entre 1 et 3 mm, apparente dans les boîtes contenant 30 à 300 colonies. **Bourgeois, (1991).**

II-2-6-2-3. Dénombrement des coliformes totaux (CT):

On appelle "coliformes " les bactéries en forme de bâtonnets, Gram négatives, aérobies et facultativement anaérobies, non sporulées, qui fermentent le lactose avec formation de gaz et d'acide.

•**But:**

Le dénombrement des coliformes permet de révéler la présence ou l'absence d'une contamination fécale. **Guiraud. (1998).**

Leur dénombrement est effectué selon la méthode décrite par l'Art N° 10.96.66 relative aux méthodes d'analyse émanant du ministère de commerce avec modification.

•**Principe:**

Il est basé sur l'aptitude des coliformes à dégrader le lactose dans un milieu lactosé en acidifiant le milieu. **Guiraud. (1998).** Ce milieu contient des agents sélectifs inhibiteurs des bactéries à Gram positives et des indicateurs du pH.

•**Technique:**

La gélose VRBG est fondue puis refroidie à 45°C,ensemencer la boîte par 1 ml de la dilution 10^{-3} sous forme des gouttelettes. La gélose est coulé dans les boîtes contenant l'inoculum et bien homogénéiser le tous. Après, la solidification de la gélose, les boîtes sont incubées à l'étuve 37°C pendant 24 à 48 heures.

•**Lecture:**

Pour les boîtes contenant 15-150 colonies, on compte toutes les colonies rouges et ayant au moins 0,5 mm de diamètre .**Devuchelle, (1996).**

II-2-6-2-4. Dénombrement des coliformes thermotolérants (CTT):

Les coliformes thermotolérants ou coliformes fécaux sont des coliformes qui fermentent le lactose à 44°C avec production du gaz.

Leur dénombrement au même but, principe et technique comme pour les coliformes totaux, sauf que l'ensemencement d'inoculum est fait à partir de la dilution 10^{-2} et l'incubation est

faite à 44°C pendant 24-48 h. Il est effectué selon la méthode décrite par L'Art N° 12.97.73 relative aux méthodes d'analyse émanant du ministère de commerce avec modification.

II-2-6-2-5. Recherche et dénombrement de levures et moisissures:

Les levures et moisissures sont des microorganismes aérobies, très répandues dans la nature, elles sont en générale acidophiles et mésophiles. Leur dénombrement est effectué selon la méthode décrite par l'Art N°12-97.73 relative aux méthodes d'analyse émanant du ministère de commerce avec modification.

•But:

Le dénombrement des levures et moisissures reflète la qualité hygiénique des produits ainsi que les conditions de conditionnement et de vente. **Larpen, (1997).**

•Principe:

Le principe est basé sur la germination des spores fongiques qui se trouve dans le produit alimentaire. **Larpen, (1997).**

•Technique:

- Couler la gélose "OGA" déjà fondue dans une boîte de pétri et laisser prendre en masse.
- A l'aide d'une pipette stérile, prélever 0,1 ml de la dilution 10^{-5} puis le déposer sur la surface de la gélose et étaler par un râteau.
- L'incubation se fait à 20-25°C pendant 3-5 jours.

•Lecture:

Les moisissures présentant un aspect cotonneux et filamenteux. Les levures se présentant sous forme de colonies rondes plus au moins bombées ou plates et sont pigmentées. **Devuchelle, (1996).**

II-2-6-2-6. Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus*.

Les *staphylocoques* sont des Gram⁺, asporulés, catalase (+), ils sont des bactéries commensales de la peau des animaux et de l'homme. Leur recherche et dénombrement sont effectués selon la méthode décrite par l'Art N°12-97-73 relative aux méthodes d'analyses émanant du ministère de commerce avec modification

•But:

La recherche et le dénombrement d'espèces *Staphylococcus aureus*, les seuls à produire éventuellement une enterotoxine protéique cause d'intoxication alimentaire,

permettent donc de savoir si l'aliment présente des risques pour le consommateur. Joffin et Joffin, (1999)

•**Principe:**

La recherche de *Staphylococcus aureus* est réalisée grâce à des milieux sélectifs. Une goutte de milieu d'enrichissement " Giolliti-cantoni" est isolée sur un milieu sélectif solide (Chapman). Les colonies observées sur ce milieu sont identifiées. Joffin et Joffin, (1999)

•**Technique:**

•**Enrichissement:**

A partir de la solution mère, et à l'aide d'une pipette stérile, prélever 1 ml et l'introduire dans un tube contenant 9 ml du milieu "Giolitti- cantoni" additionné à l'additif de " Giolitti cantoni" puis incuber le tube à l'étuve de 37°C pendant 24-48h.

•**Lecture:**

Un résultat positif se traduit par un noircissement de tube. Bourgeois, (1991).

•**Isolement:**

Dans les boites pétri, couler la gélose Chapman déjà fondue et laisser prendre en masse. A partir des tubes positifs de l'enrichissement ; et à l'aide d'une anse de platine prendre une gouttelette et déposer à la surface de milieu. L'isolement s'effectue par la méthode d'épuisement.

-Laisser sécher et incuber à 37°C pendant 24 heures.

•**Lecture:**

Staphylococcus aureus peut présenter différents colonies convexes, jaunes citron, orange, ou blanches à contour régulier. Bourgeois, (1991).

II.2-6-2-7. Recherche et dénombrement des selmonelles.

Les selmonelles sont des bacilles appartenant à la famille des *Entérobactériaceae*, aérobies facultatifs, habituellement immobiles, cultivant bien sur les milieux nutritifs ordinaires.

Sa recherche est effectuée selon la méthode décrite par l'Art N° 12.97.73 relative aux méthodes d'analyse émanant du ministère du commerce avec modification.

But:

Les *Salmonelles* font partie des bactéries entéro pathogènes invasives provoquant des gastro-entérites et des graves toxi-infections. Leur recherche permet donc d'estimer le danger qui peut représenter un aliment sur le consommateur **Sutra, (1998)**.

Principe:

Le nombre de *Salmonelles* étant en générale faible dans le produit, il est nécessaire de procéder à un enrichissement dans un milieu sélectif. Cette opération est suivie d'un isolement sur le milieu gélosé sélectif (Hektoën). **Sutra, (1998)**.

•Enrichissement:

A l'aide d'une pipette stérile, placer 1 ml de lait cru dans un tube contenant 10 ml de bouillon SFB. L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24h.

Lecture:

Les tubes présentant un trouble microbien sont considérés comme positifs. **Bourgeois, (1991)**.

•Isolement:

Après avoir fondre la gélose Hektoën au bain marie 100°C, (gélose additionnée à l'additif de l'Hektoën), couler le dans une boîte de pétri et laisser prendre en masse. Flamber l'anse de platine, laisser refroidir et faire un isolement par épuisement en surface. **Bourgeois, (1991)**.

•Lecture:

Les colonies de *Salmonella* sont vertes à centre noir.

II-2-6-2-8. Recherche et dénombrement de Streptocoques fécaux:

Les streptocoques fécaux sont des Streptocoques des matières fécales. Sont des bactéries Gram⁺, catalase négative, appartiennent au genre *Entérocooccus*. Leur recherche est effectuée selon la méthode décrite par l'Art N° 12.97.73 relative aux méthodes d'analyse émanant du ministère du commerce et modifiée.

•But:

Les Streptocoques fécaux sont considérés comme un indicateur d'une contamination fécale du produit alimentaire. Leur recherche nous renseigne sur la qualité hygiénique de ce produit. **Devuchelle, (1996)**.

• **Le principe :**

Le principe est basé sur l'aptitude des Streptocoques fécaux à se multiplier dans des milieux sélectifs, contenant des agents sélectifs inhibiteurs des autres microorganismes: L'azide de N_3 dans le milieu Rothe et l'azide plus l'éthyle violet dans EVA-Litsky. Devuchelle, (1996).

Technique:

• **Enrichissement: (test présomptif).**

A l'aide d'une pipette stérile, introduire aseptiquement 1 ml de la solution mère dans un tube contenant le milieu Rothe à double concentration.

L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24h. Larpent, (1997).

• **Lecture:**

Si le milieu présent un trouble, il y a présomption de présence des Streptocoques fécaux. Seuls les tubes présentant cette louche microbienne sera soumis au test confirmatif.

• **Test confirmatif:**

Tous les tubes présentant une louche microbienne sur le milieu Rothe se repiquant par une anse bouclée sur des tubes de milieu EVA-Listky. L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24 heures. Larpent, (1997).

• **Lecture:**

Les tubes présentant un trouble et une pastille violette au fond sont contient au moins un Streptocoque fécal.

• **Isolement:**

A partir des tubes de milieu EVA-Listky positif, faire un isolement par épuisement sur la gélose nutritive. Les colonies suspectes de Streptocoques sont purifiées puis conservées sur la gélose nutritive inclinée. Guiraud, (2002)

II-2-7. Purification et identification des germes isolées:

Les souches isolées à partir des milieux, Hektoën, Chapman et gélose nutritive sont soumises à un repiquage successif jusqu' au l'obtention d'une souche pure (colonies de même forme et de même couleur). puis elle sera conservée dans des tubes à gélose nutritive inclinée.

L'identification d'une souche pure se fait nécessairement sur une culture pure. Cette condition est indispensable pour éliminer la présence de toutes agents contaminant qui fausserait les résultats. Boussboua, (2002).

II-2-7-1. Identification des microcoques isolés:

L'identification des genre *Streptococcus* et *Staphylococcus* repose sur les caractères suivantes: Coloration de Gram, test de catalase, ainsi un test d'hémolyse pour les Streptocoques.

A .le genre *Streptococcus*.

•Coloration de Gram.

La coloration de Gram se fait selon la technique décrite par **Marthin, (2003)** avec modification.

•Préparation de frottis :

Sur une lame dégrisée de verre, déposer une goutte d'eau distillée. Puis, ajouter une anse de colonie isolée prélevée de la gélose nutritive inclinée et le laisser séchée.

•Coloration:

Recouvrir le frottis avec une solution de violet de gentiane pendant une minute, puis laver à l'eau distillée.

Ajouter le lugol et laisser réagir pendant 5 minutes, laver à l'eau distillée.

Décolorer à l'alcool 95°, laver à l'eau distillée.

Recouvrir la lame par la fuschine, laver à l'eau puis laisser sécher.

L'observation microscopique se fait à l'immersion.

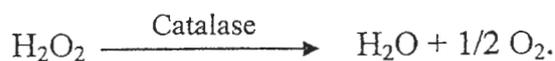
• Lecture:

Les Streptocoques sont des Cocci Gram ⁺

•Test de catalase:

• Principe.

La catalase est une enzyme qui permet de dégrader l'eau oxygénée issus de la voie respiratoire oxydative directe en eau et en oxygène libre qui se dégage sous forme gazeuse.



•Technique:

Sur une lame en verre, déposer une goutte d' H₂O₂, puis ajouter une anse de colonie suspecte et la déposer sur la goutte d' H₂O₂.

• Lecture:

Un dégagement de bulles d'oxygène indique la présence d'une catalase. **Boussboua, (2002).**

Les Streptocoques sont des catalases (-)

•**Test d'hémolyse:**

L'étude de la pathogénicité des Streptocoques est basée sur la recherche de l'existence de l'hémolyse, qu'il s'agit d'enzyme responsable de la lyse des hématies, les bactéries qui possèdent l'hémolysine dégradent donc l'hémoglobine. (Guiraud, 2002).

• **Technique:**

•**Préparation du milieu:**

Dans un flacon de gélose nutritive fondue et maintenue à 48-50°C, incorpore 5 ml de sang de cheval. Puis couler la gélose préparé dans les boites pétri et laisser prendre en masse. Au moment de l'utilisation, placer les boites à l'étuve pour sécher durant 30min.

•**Ensemencement :**

A l'aide d'une anse de platine stérile, ensemencer sous forme des stries la gélose au sang de cheval par une colonie distincte.

•**Lecture:**

Les colonies suspectes apparaissent incolores ou légèrement incolores bleutées et entourées d'un halo d'hémolyse. Joffin et Joffin, (1999)

B. Le genre *Staphylococcus* :

•**Coloration de Gram:**

•**Technique:**

Elle est effectuée par la même méthode décrite pour les streptocoques

• **Lecture:**

Les Staphylocoques sont des Gram (+)

•**Test de catalase:**

La méthode décrite pour les Streptocoques est appliquée pour les Staphylocoques.

•**Lecture:**

Les Staphylocoques sont des catalases (+)

II-2-7-2. Identification des Entérobactéries isolées:

L'identification des Entérobactéries repose sur les caractères suivants:

Coloration de Gram, métabolisme glucidique, métabolisme azotés, l'utilisation de citrate et la réduction du nitrate.

II- 2-7-2-1. Coloration de Gram:

Elle est effectuée par la même méthode décrite pour les Streptocoques.

II-2-7-2-2. Etude du métabolisme glucidique :

• Fermentation des sucres en milieux TSI:

Principe:

C'est un milieu qui est utilisé pour l'identification des bacilles Gram négatif, et essentiellement pour différencier entre elles les Entérobactéries. Le test permet d'apprécier la capacité des souches à fermenter quelques sucres, établie par la production dans le milieu d'acide et de gaz.

Le milieu TSI permet la recherche de cinq caractères:

- Glucose (rechercher au niveau du culot).
- Lactose (rechercher au niveau de la pente).
- Saccharose (rechercher au niveau de la pente)
- H₂S
- Les gaz.

Technique:

Selon la méthode décrite par **Boussboua, (2002)**. A l'aide d'une anse de platine, ensemençer le culot par piqûre centrale et la pente par stries longitudinales.

Lecture:

- Le virage de la couleur vers le jaune indique la fermentation des sucres.
- La formation des bulles d'air et/ou décalement de la gélose indique la production du gaz.
- La production d'H₂S se traduit par un noircissement du tube. **Guireau, (2002)**.

II-2-7-2-3. Etude du métabolisme protéique:

II-2-7-2-3-1. Recherche d'Uréase et la production d'indole:

▪ Recherche d'Uréase:

Principe:

La présence d'Uréase chez certaines bactéries, permet d'hydrolyser l'urée avec l'alcalinisation du milieu de culture par l'ammoniac sous forme NH₄OH soluble dans l'eau.



Technique:

Selon la méthode décrite par Carbonelle et *al.* (1987). À partir milieux gélosées (gélose nutritive inclinée) contenant les souches pures, ensemercer un ôse de culture dans le milieu Urée-Indol et incubé à 37°C/24h.

Lecture:

Le virage de l'indicateur de pH au rouge, l'alcalinisation du milieu témoigne la présence d'une Uréase. Boussboua, (2002).

- **Production d'indole:**

Principe:

Le métabolite terminal de dégradation du tryptophane présente dans le milieu, seul les bactéries indologènes permettent cette dégradation jusqu'à la formation d'indole.

Carbonelle et *al.* (1987)

Technique:

Après incubation du milieu Urée indole à 37°C pendant 24h, ajouter 3 gouttes de réactif de KOVACS –Ehrlich, le long des parois du tube, homogénéiser et laisser reposer.

Lecture:

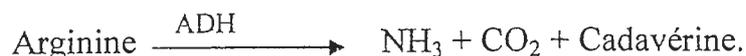
La présence d'indole se manifeste par l'apparition d'un anneau rouge en surface.

II-2-7-2-3-2. Recherche des décarboxylases:

•Recherche de l'ADH ou Arginine d'hydrolase:

Principe:

Certaines bactéries décarboxylisent l'arginine et conduisent à la production de l'agmatine ou la cadavérine avec libération de NH₃ par désamination oxydative de l'arginine.



Technique:

Le milieu Moëller enrichi avec de l'arginine est ensemercé par une culture fraîche de bactéries, puis il est incubé à 37°C pendant 24 heures.

Lecture:

L'apparition de la couleur violette témoigne de l'existence de l'arginine –dihydrolases.

•Recherche des décarboxylases pour la lysine (LDC):

Principe:

La lysine -décarboxylase catalyse la décarboxylation de la lysine et entraîne la formation de cadavérine avec la libération de CO₂ suivant la réaction:



Technique:

A l'aide de l'anse de platine stérile; prélever une colonie pure à partir de gélose inclinée et ensemercer le milieu de Moeller enrichi de lysine puis incuber à 37°C pendant 24 heures.

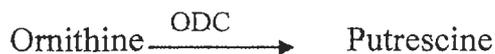
Lecture:

La présence de la lysine décarboxylase se traduit par la production de la cadavérine qui réagit avec la ninhydrine en donnant une coloration violette. **Guiraud, (2002).**

•Recherche des décarboxylases pour l'Ornithine (ODC):

Principe:

L'Ornithine décarboxylase catalyse la décarboxylation de l'Ornithine et entraîne la formation de putrescine avec la libération de CO₂.



Technique:

Une colonie isolée et pure est prélevée à l'aide d'une anse de platine stérile et ensemercer dans un milieu de Moeller enrichi par l'Ornithine, puis incuber à 37°C pendant 24 heures.

Lecture:

La présence de l'Ornithine se traduit par la production de putrescine qui donne par la réaction avec la ninhydrine une coloration violette. **Guiraud, (2002).**

II-2-7-2-4. L'utilisation des citrates:

Principe:

Certaines bactéries sont capables d'utiliser l'ion citrique comme unique source de carbone, ces bactéries sont aptes à cultiver des milieux synthétiques dont la seule source de carbone est le citrate de sodium. Cette croissance peut s'accompagner d'une libération d'ammoniac qui alcaliniser le milieu. **Boussboua, (2002).**

Technique:

A l'aide d'une anse de platine, une colonie isolée est prélevée à partir de gélose inclinée et ensemencer par des stries de bas en haut de la pente.

Lecture:

L'utilisation du citrate, aboutit à une alcalinisation du milieu. Culture abondante avec bleuissement du milieu. **Guiraud, (2002).**

II-2-7-2-5. Recherche de Nitrate Réductase:

Principe:

Certaines bactéries peuvent réduire les nitrates NO₃ en Nitrite NO₂ grâce à des enzymes. La réaction colorée des nitrites apparaîtra.

Technique:

Selon la méthode décrite par **Carbonelle et al, (1987)**. A l'aide d'une anse de platine, prélever une colonie à partir du gélose inclinée et l'introduire dans le bouillon Nitrate, et incubé à 37°C /24h.

Après l'incubation, ajouter une goutte de réactif Nitrate (solution Naphtol à 6% dans l'alcool à 60%) et une goutte de réactif Nitrate II (solution Naphtol à 16% en eau distillée).

Lecture:

Si le milieu devient rose ou rouge, la réaction est Nitrate Réductase (+).

II.2.8. Test de sensibilité aux antibiotiques:

❖ **But:**

L'antibiogramme est un test bactériologique qui permet de classer une souche bactérienne en fonction du diamètre d'inhibition dans la catégorie S: sensibilité, R: résistance ou I: intermédiaire. **Benslimane et al, (2001).**

❖ **Principe:**

La technique utilisée est celle de diffusion sur gélose, cette technique consiste à déposer les disques d'antibiotique sur un milieu gélosé ensemencer par le germe à étudier, où se produit une interaction entre la bactérie (la croissance des germes) et l'antibiotique (la diffusion de l'antibiotique empêche la croissance des germes). **Coulibaly et al, (2001).**

❖ **Technique:**

La méthode utilisée est celle de la diffusion sur gélose décrite par **Carbonelle et al, (1987)** et modifiée selon les conditions du travail dans le laboratoire.

Elle est effectuée sur 03 souches de Streptocoques et 03 souches de Staphylocoques.

•Préparation du milieu gélosé.

Faire fondre la gélose Mueller-Hinton dans un bain marie à 100°C puis la couler dans des boîtes de pétri à une épaisseur de 4mm et laisser prendre en masse.

•Préparation de l'inoculum.

A partir d'une culture bactérienne pure, prélever une colonie à l'aide de l'anse de platine stérile; puis le mettre dans un tube contenant 5 ml d'eau physiologie.

•Ensemencement:

Dans une boîte de pétri contenant la gélose Mueller-Hinton, verser la suspension bactérienne de façon à recouvrir entièrement la surface gélosée, aspire le liquide en excès et le rejeter à l'aide d'une pipette pasteur dans un bac contenant un désinfectant. Les ensemencées sont séchées dans l'étuve.

•Application des disques:

Après séchage des boîtes, les disques choisis sont déposés à l'aide d'une pince stérile sur la surface de la gélose. Une distance minimale de 15 mm doit séparer un disque périphérique du bord de la boîte. les disques doivent être espacés de 24mm centre à centre de sorte que les zones d'incubation ne se chevauchent pas.

L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24 heures.

Tableau N° 08 : Liste des antibiotiques testés.

Famille antibiotique	Antibiotiques	Code
B-lactamine	Ampicilline	<i>AM</i>
	Amoxicilline	<i>AMX</i>
Aminosides	Streptomycine	<i>S</i>
Tétracyclines	Tétracycline	<i>TE</i>
Macrolides	Erythrimycine	<i>SSS</i>
Polypeptides	Clostine	<i>E</i>
Sulfamides	Sulfonamides	<i>CS</i>

❖ **Lecture:**

- Mesure avec précision le diamètre de la zone d'inhibition de chaque antibiotique.
- Comparer les résultats aux valeurs critiques figurant dans le tableau (annexe)
- Classer la bactérie dans l'une des catégories : sensible ou résistante. **Carbonelle et al, (1987)**

Asults at dissona

III. Résultats et discussion.

III-1. Résultats de l'analyse du lait produit.

III-1-1. Résultats de l'analyse physicochimique du lait cru produit:

III-1-1-1. Résultats des caractères physiques:

Il ressort de ce tableau une stabilité des caractères physiques du lait cru produit au cours des différents prélèvements des échantillons ainsi les résultats obtenus sont résumés comme suit:

- **Couleur:**

L'ensemble des prélèvements présentant une couleur blanche jaunâtre, cette couleur est dû probablement à la richesse du lait en matière grasse. Fredot, (2005) a appuyé que cette couleur peut être liée à l'alimentation, la période de lactation en premier lieu ainsi que les facteurs race et âge.

- **L'odeur:**

L'odeur des échantillons durant la période d'étude est caractéristique, cela est expliqué par la bonne conservation du lait. Cependant un échantillon représente une odeur plus forte notée dans la région El-amire. Cette odeur est due probablement à la mauvaise réfrigération, ainsi que à la fraîcheur des prélèvements.

- **Saveur et consistance :**

L'ensemble des échantillons prélevés du lait présentant une consistance homogène et une saveur caractéristique.

Tableau N° 09 : Caractères physique du lait cru produit.

Regions	caractères		Odeur	Saveur	Consistance
	Echantillons	couleur			
<i>Jijel</i>	E ₁	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂	Blanc mat	Forte	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
<i>El-amire</i>	E ₁	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
<i>Taher</i>	E ₁	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique

<i>Djimla</i>	E ₁	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique

III-1-1-2. Résultats du test de la stabilité à l'ébullition et de l'activité réductase :

Le test de détermination de la stabilité à l'ébullition révèle que l'ensemble des échantillons traités est stable à la température d'ébullition.

De même le bleu de méthylène ajouté aux différents échantillons est réduit après 3 heures d'incubation, ce qui indique que ces laits sont de qualité satisfaisante.

Cependant le bleu de méthylène ajouté aux échantillons suivants : 1^{er}, 2^{ème}, 4^{ème}, issus de la région Djimla, aussi la 2^{ème} échantillon de la région Taher, est réduit entre 1h et 3h d'incubation, ce la indique que le lait est légèrement contaminé. Par contre le 1^{er} échantillon de la région Jijel a une activité de réduction assez marquée observée entre 15min et 1h d'incubation.

En relation avec notre travail, **Guiraud, (1998)** a rapporté que l'activité réductase des cellules microbienne dépend, non seulement de leur nombre, mais aussi des espèces présent et de leur état physique (les Streptocoques des mammites ne décolorent pas le bleu de méthylène).

Tableau N° 10 : Tests de la stabilité à l'ébullition et d'activité réductase du lait cru produit

Semaine	<i>lait cru produit</i>				
	Tests	J ijel	El-amire	Taher	Djimla
S ₁	Stabilité à l'ébullition	Absance de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration entre 15min et 1 h	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h	Décoloration entre 1h et 3h
S ₂	Stabilité à l'ébullition	Absance de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration entre 1h et 3h
S ₃	Stabilité à l'ébullition	Absance de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h
S ₄	Stabilité à l'ébullition	Absance de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h	Décoloration après 3h	Décoloration entre 1h et 3h

III.1.1.3.Résultats de la mesure du pH:

Les résultats de l'évolution du pH du lait cru produit ont montrés que les valeurs du pH varient entre 6,26 et 7,25.

Par comparaison de ces résultats à celle fixé par la norme AFNOR (1980) relative au pH qui est de 6,5 à 6,7 ; on constate que les résultats obtenus sont conformes à la norme. Sauf le 1^{er}, 3^{ème} et 4^{ème} échantillon de la région Jijel, 2^{ème} échantillon de la région Taher ne sont pas dans les normes.

L'analyse de variance montré que ces résultats varient d'une manière non significatif selon les régions ($P > 0,05$) et au cours de temps.

un échantillon présente un pH relativement acide 6,26 est noté au niveau de la région Taher ;cette légère acidité est probablement due à la charge microbienne existe dans le lait qui provoque une acidification au cours de temps et un échantillon représente un pH relativement élevé 7,25 est noté au niveau de la région de Jijel. Selon Porcher, (1998) cette alcalinité est liée à la présence des germes d'alcalinisation qui possède les protéases en

grande quantité, soit à formation d'ammoniac à partir d'urée ou à la décomposition des acides organiques tels que l'acide lactique.

Mathieu, (1998) a rapporté que les valeurs du pH est due en grand partie aux groupements basiques ionisables et acides dissociables des protéines, aux groupements esters phosphoriques, des caséines et aux acides phosphoriques et citriques.

Tableau N° 11: Evaluation de PH du lait cru produit.

PH	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
PH	Jijel	6,94	6,27	6,90	6,83	6,84	NS	
	El-amire	6,60	6,87	6,73	6,76	6,72		
	Taher	6,65	6,26	6,52	7,25	6,67		
	djimla	6,63	6,7	6,72	6,75	6,71		
	signification statistique	NS						

NS: Non significative.

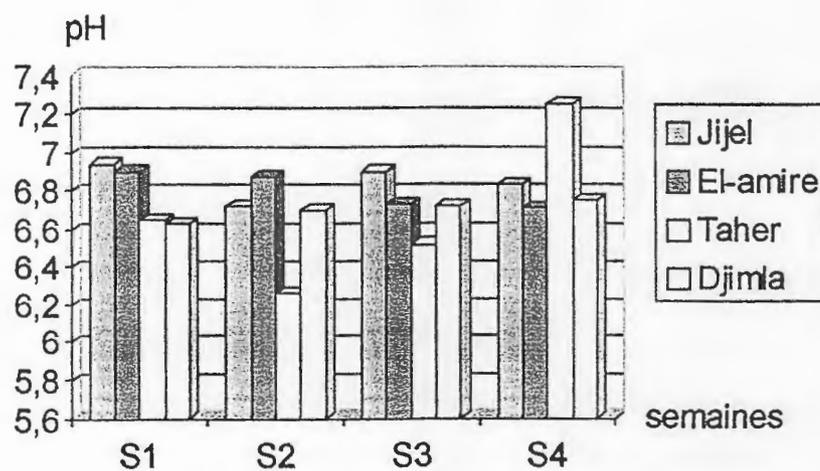


Figure 3: Evaluation du pH du lait cru produit

III-1-1-4. Résultats de la mesure de l'acidité Dornic :

La détermination de l'acidité des différents prélèvements du lait cru produit nous a permis de constater que ces valeurs varient entre 16°D et 19°D.

Par comparaison avec la norme **AFNOR, (1980)** fixant, les valeurs d'acidité d'un lait cru à 14°D jusqu'à 18°D nous remarquons que la plupart des résultats sont conformes à la norme, sauf la 4^{ème} échantillon de la région Jijel ainsi celle de la région EL- amire et la 2^{ème} échantillon de la région Taher ainsi celle de Djimla, qui représentent une acidité légèrement supérieur à la norme.

L'analyse de variance a montré que les résultats varient d'une manière non significative selon les régions ($P > 0,05$) et au cours du temps.

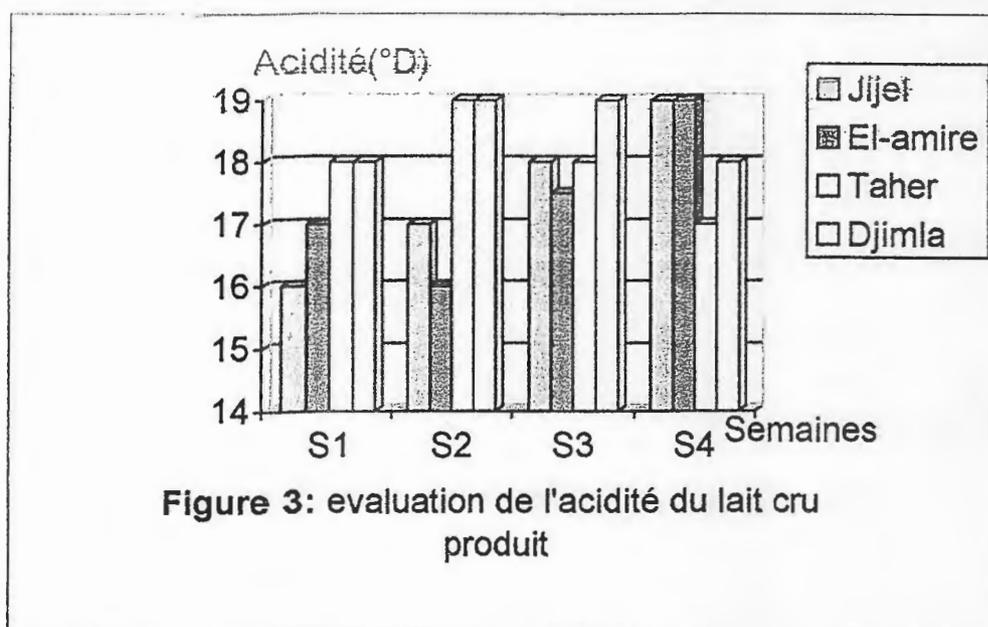
Vignola, (2002) a appuyé que l'acidité naturelle de lait est liée principalement à la présence des protéines, surtout les caséines et les lactalbumines, de substances minérales tels que les phosphates et le CO_2 et d'acides organiques, le plus souvent l'acide citrique, et secondairement à la présence d'une concentration très faible d'acide lactique.

Selon **Mathieu, (1998)** l'augmentation de l'acidité est due principalement à la transformation de lactose en acide lactique par divers types des microorganismes, l'acidité naturelle n'étant pas constante et varie avec la composition du lait.

Tableau N° 12: Evaluation de l'acidité Dornic du lait cru produit (° D).

Acidité	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régione							
	Jijel	16	17	18	19	17,5	NS	
	El-amire	17	16	17,5	19	17,45		
	Taher	18	19	18	17	18,12		
	Djimla	18	19	19	18	18,62		
	Signification statistique	NS						

NS: Non significative.



III-1-1-5. Résultats de la détermination de la densité :

Les valeurs de la détermination de la densité varient entre 980g/l et 1040g/l.

La plupart des laits prélevés des quatre régions présentant une densité faible et inférieur à celle de la norme qui est de 1030g/l à 1034g/l, à l'exception de deux échantillons, la première est notée au niveau de la région El amire par une valeur égale à 1040g pour 1L de lait ; cette valeur est dans les normes.

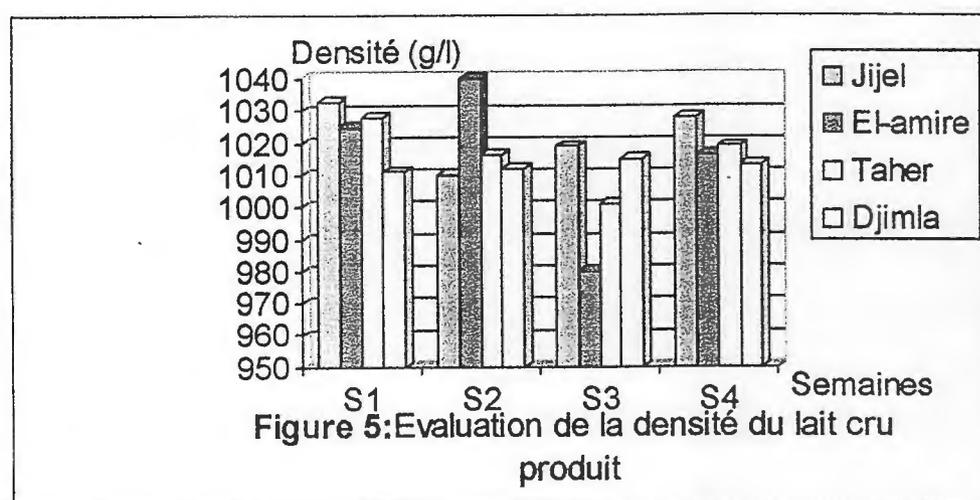
L'analyse de variance a montré que les échantillons sont variés d'une manière non significative ($P > 0,05$) en fonction des régions et au cours du temps.

Nôtres résultats sont généralement faibles et inférieurs à celles démontrés par Mathieu (1998) qui situées entre 1028g/l et 1032g/l. on peut attribuer cette variation à la composition du lait d'une période à une autre et à l'influence de l'alimentation des vaches sur cette composition, ainsi que leur stade physique, le stade de lactation et d'autre part au mouillage intentionné fait suite à une élimination incomplète d'eau après rinçage de matériel.

Tableau N° 13 : Evaluation de la densité du lait cru produit. (g/l)

Densité	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	1033	1010	1019	1028	1022,5	NS	
	El-amire	1025	1040	980	1016	1015		
	Taher	1028	1016	1001	1019	1016		
	Djimla	1011	1012	1015	1013	1012,5		
	Signification statistique	NS						

NS: Non significative.



III-1-1-6. Résultats de la détermination de la matière sèche, matière minérale et matière organique :

a- La Matière sèche :

La matière sèche de l'ensemble des échantillons du lait cru produit analysé varie entre 84,7 g/let 140g/l. La plupart des échantillons ont un taux faible et bien inférieur à la norme qui exige une valeur ≥ 120 g/l, en revanche le 1^{er} et la 2^{ème} échantillon de la région Jijel ainsi celle de 2^{ème} échantillon de la région EL- amire est dans les normes.

L'analyse de variance a montré que les résultats sont variés d'une manière non significative en fonction de la région ($P > 0,05$) et au cours du temps.

Debry, (2001) et Vignola, (2002) ont été démontrés que la teneur en matière sèche entre 125g/l et 135g/l.

Par comparaison, les résultats révèlent que notre lait est généralement pauvre en matière sèche. En effet la matière sèche est influencée par l'alimentation, race et l'âge de vache, la période de lactation ainsi la mauvais connaissance sur les besoins d'entretien et de lactation par les éleveurs et la suspension d'un mouillage est plus probable.

Tableau N° 14: Evaluation de la matière sèche du lait cru produit (g/l)

Matière sèche	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique
	Régions	Jijel	125	140,4	87,2	88,2	110,2
El-amire	84,7	120,7	98,4	97,5	110,32		
Taher	118,7	112,7	108,9	113,6	113,47		
Djimla	111,6	105	94,6	87,6	99,7		
Signification statistique	NS						

NS: Non significative.

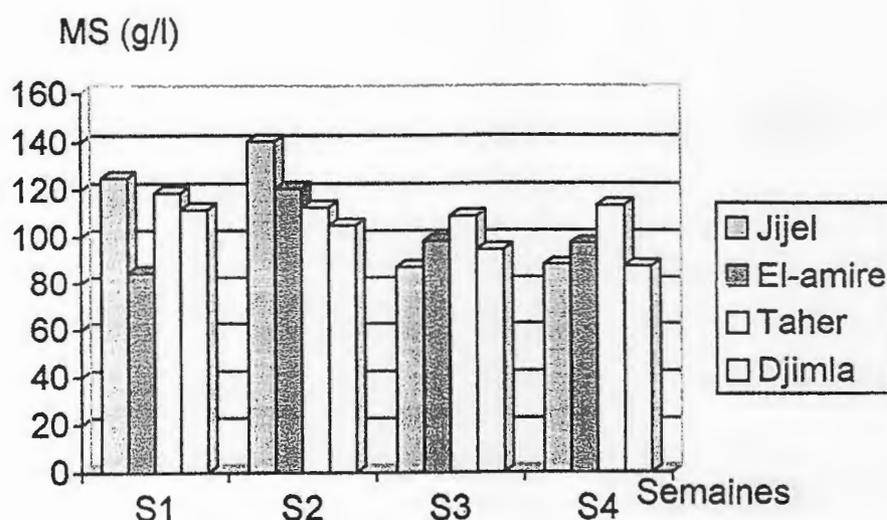


Figure6: Evaluation de la matière sèche du lait cru produit

b. La matière minérale :

En ce qui concerne la matière minérale **Vignola, (2002)** a montré que la valeur de cette dernière est variée entre 6g/l et 9g/l. Les résultats trouvés dans notre cas sont situés entre 6,8g/l et 19,9g/l sont très loins. Cependant, certains d'entre eux sont conformes à la norme.

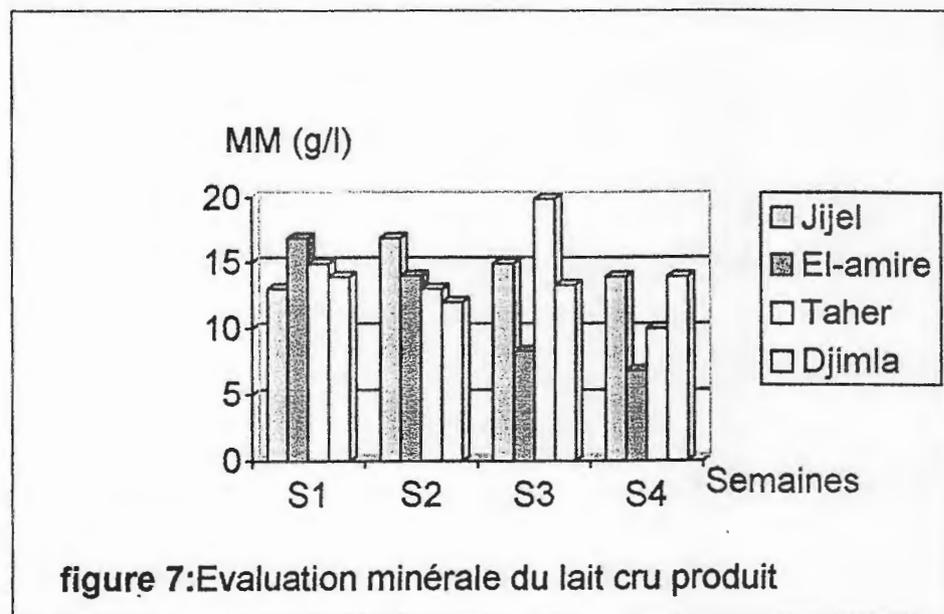
Si en comparant les valeurs de la même région on note que les valeurs de la région Djimla sont plus proche ainsi celles de la région Jijel, par contre celles de la région Taher et El amire sont plus loin.

L'analyse de variance a montré que la matière minérale varie d'une manière non significative selon les régions ($P > 0,05$) et au cours du temps.

Tableau N°15: Evaluation de la matière minérale du lait cru produit (g/l).

Matière minérale	Semaines Régions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Jijel		13	16,9	14,9	13,9	14,67	NS
El-amire		16,9	14	8,3	6,8	11,5		
Taher		14,9	13	19,9	10	14,45		
Djimla		13,9	12	13,3	13,9	13,27		
Signification statistique		NS						

NS : Non significative.



c. La matière organique :

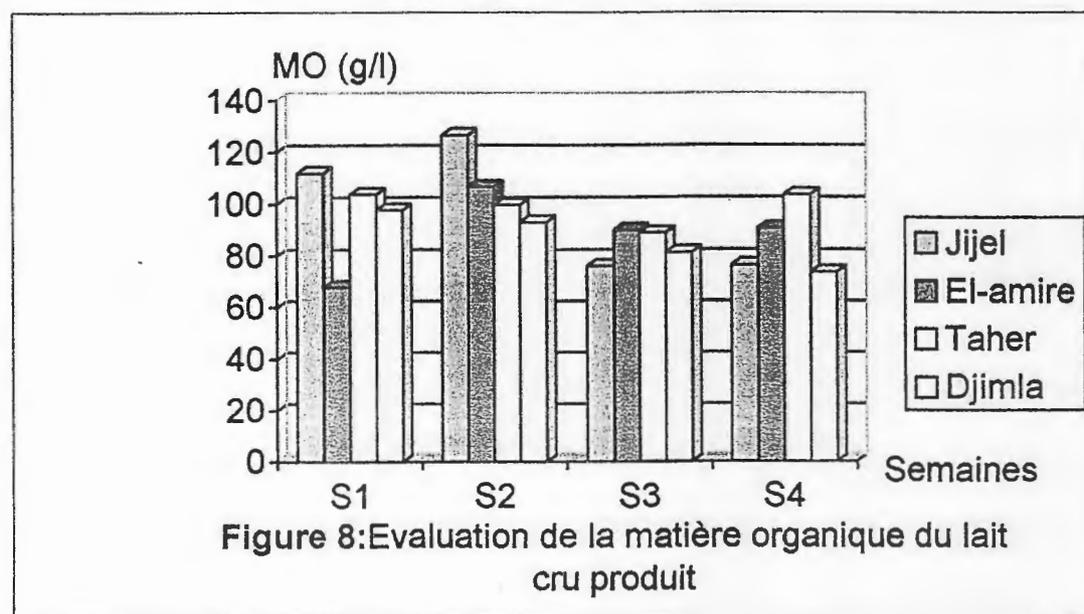
La détermination de la matière organique nous a permis de constater que ces valeurs varient entre 67,8g/l et 126,65g/l pour l'ensemble des échantillons du lait cru analysés. Cette teneur en matière organique est variable en fonction de la variation de la matière sèche et minérale, ainsi l'influence de facteur de l'alimentation est principalement présente.

L'analyse de variance a montré que la variation de la matière organique est non significative en fonction des régions ($P > 0,05$) et au cours du temps.

Tableau N°16: Evaluation de la matière organique du lait cru produit (g/l).

Matière organique	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique
	Régions						
Jijel		112	126,5	76,1	76,5	97,77	NS
El-amire		67,8	106,7	90,1	90,7	66,15	
Taher		103,8	99,7	89	103,6	99,02	
Djimla		97,7	93	81,3	73	65,42	
Signification statistique		NS					

NS: Non significative.



III-1-2. Résultats de l'analyse microbiologiques du lait cru produit :

III-1-2-1. Résultats de l'estimation préliminaire :

L'Observation microscopique des différentes frottis du lait cru révèle une diversité des formes bactérienne, elle démontre la présence des bactéries à Gram (+) qui sont souvent liées à la flore normale du lait, ainsi que la présence des autres formes tels que les bacilles à Gram (-) qui sont liée à une contamination externe. Ce test préliminaire permet d'estimer les

différents types de microorganismes présents dans le lait, mais il est resté insuffisant pour déterminer la qualité microbiologique du lait analysé.

III-1-2-2. Résultats de la recherche et dénombrement des flores :

III-1-2-2.1. Résultats du dénombrement de la flore totale mésophile :

Le dénombrement de la flore totale mésophile dans les différents prélèvements du lait cru produit révèle la présence d'une charge plus importante. Cette charge est variée d'une région à une autre et d'une semaine à une autre, elle varie entre $3,1 \cdot 10^7$ G/ml et $370 \cdot 10^7$ G/ml.

La charge maximale est notée pour les échantillons prélevés dans la région Taher ; cependant la charge minimale est notée pour les échantillons issus de la région de Djimla.

Ces résultats ne sont pas conformes à la norme fixée par le **Journal officiel de la république algérienne N° 35 du 27 mai 1998** qui est de 10^5 G/ml pour le lait cru de qualité acceptable ; on peut considérer les échantillons analysés comme étant de qualité hygiénique insatisfaisante.

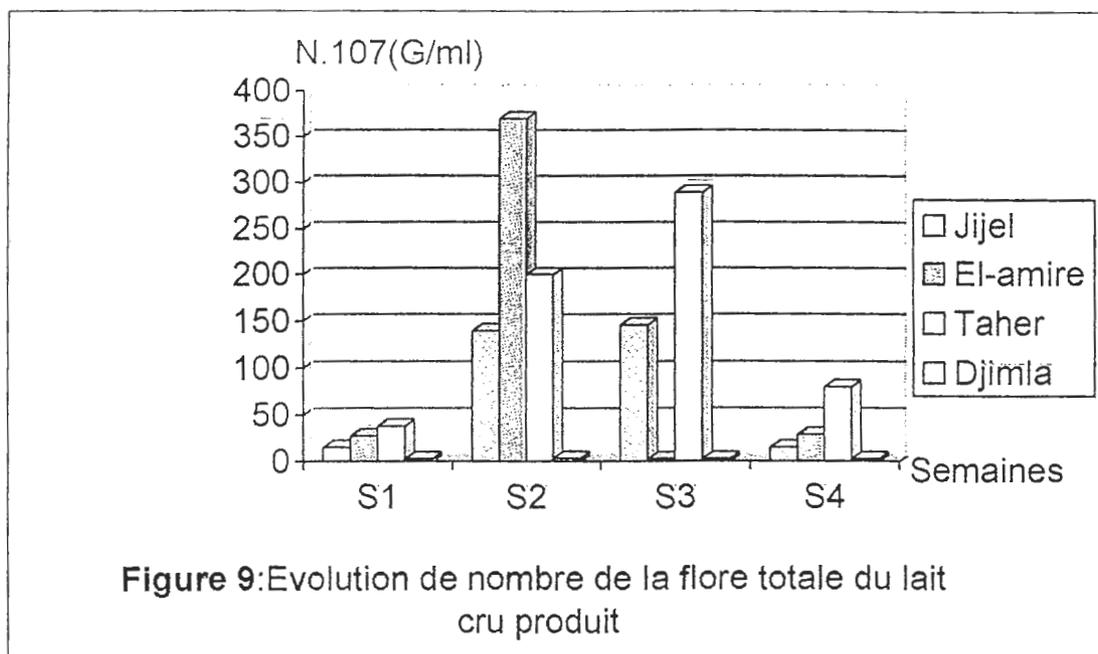
L'analyse de variance a montré que les échantillons sont variés d'une manière non significative en fonction des régions ($P > 0,05$) et au cours des semaines.

La présence de cette flore dans le lait est liée beaucoup plus aux conditions d'hygiène lors de la traite, cette constatation est appuyée par **Pineiro et al, (2002)** qui a rapporté que la contamination par les germes de l'environnement est causée lorsque le lait est laissé à l'air libre durant la traite, ou l'utilisation d'eau contaminée pour le nettoyage de matériel.

Tableau N°17: Evaluation de nombre de la flore totale mésophile du lait cru produit (G/ml).

Semaines Régions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique
Jijel	$15 \cdot 10^7$	$140 \cdot 10^7$	$146 \cdot 10^7$	$15 \cdot 10^7$	$79 \cdot 10^7$	NS
El-amire	$27 \cdot 10^7$	$370 \cdot 10^7$	$2,9 \cdot 10^7$	$29 \cdot 10^7$	$107 \cdot 10^7$	
Taher	$38 \cdot 10^7$	$200 \cdot 10^7$	$29 \cdot 10^7$	$80 \cdot 10^7$	$125 \cdot 10^7$	
Djimla	$3 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^7$	$3,3 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^7$	$3,35 \cdot 10^7$	
Signification statistique	NS					

NS: Non-significative.



III-1-2-2-2. Résultats du dénombrement des coliformes totaux.

Concernant les résultats du dénombrement des coliformes totaux, nous remarquons que leur nombre varie entre 10^3 G/ml et 120.10^3 G/ml pour les différents prélèvements du lait cru produit.

Les échantillons les moins contaminés présentaient des valeurs minimales, 10^3 G/ml et 7.10^3 sont notés au niveau de la région EL- amire, celle la plus sales avaient une valeur de 12.10^4 G/ml est observé au niveau de la région Jijel.

L'analyse de variance a montré que les résultats de dénombrement des coliformes totaux varient d'une manière significative en fonction des régions ($P < 0,05$) et d'une manière non significatif au cours du temps.

Les résultats retrouvés par Bamaouh, (2006) montrent une variabilité a été observée pour les coliformes totaux, lors de leur étude sur la qualité globale du lait cru de vache au Maroc, une valeur moyenne de $4,1.10^5$ UFC /ml ,par comparaison, on observe que nos résultats sont hautement inférieure.

La présence de ces germes liés au concept d'hygiène lors de la traite, y compris la propreté de l'ambiance et tous l'état globale du trayon ainsi l'équipement mise en œuvre.

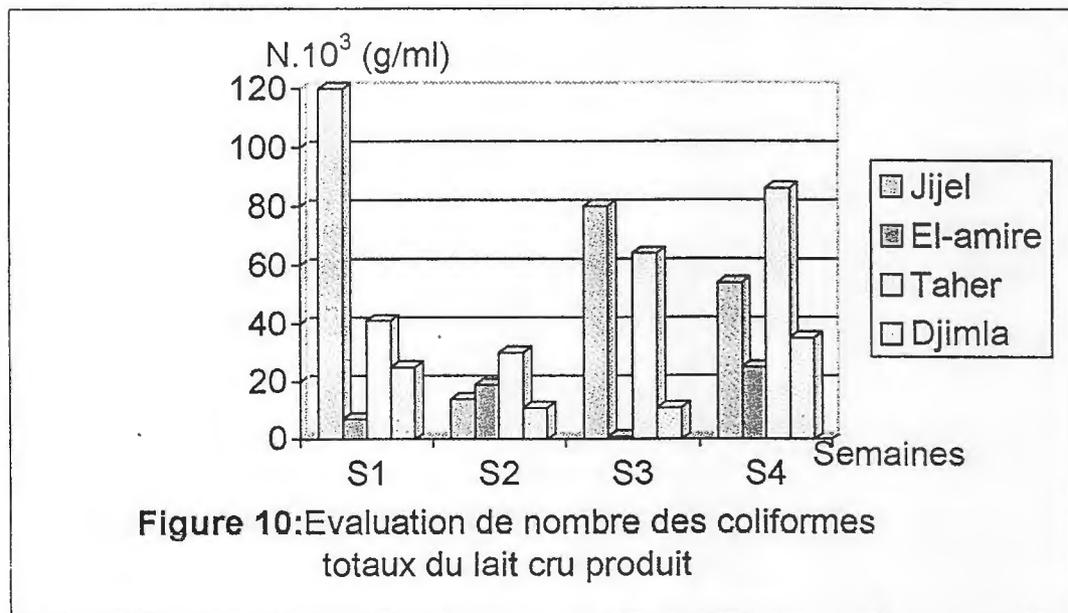
Vignola a rapporté que le fumier est la source principale de contamination du lait par les coliformes (cette flore provient des fessés et des tégument de l'animal).

Tableau N° 18: Evaluation du nombre des coliformes totaux lait cru produit (G/ml).

CT	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique
	Régions						
	Jijel	120.10 ³	14. 10 ³	80. 10 ³	54. 10 ³	67. 10 ³	S
	El-amire	7.10	19. 10 ³	1. 10 ³	25. 10 ³	13. 10 ³	
	Taher	41. 10 ³	30. 10 ³	64. 10 ³	86. 10 ³	55. 10 ³	
	Djimla	25. 10 ³	11. 10 ³	11. 10 ³	35. 10 ³	20. 10 ³	
	Signification statistique	NS					

S : .Significative.

NS : Non significative



III-1-2-2-3. Résultats du dénombrement des coliformes thermo tolérants :

Les résultats relatifs au dénombrement des coliformes thermotolérants dans les différents prélèvements ont montrés la présence d'un nombre varie entre 0 G/ml et 64.10² G/ml.

Ces résultats présentent vraiment une démarche avec la norme cité par le Journal officiel de la république algérienne N° 35 du 27 mai 1998 qui est de 10³ G/ml.

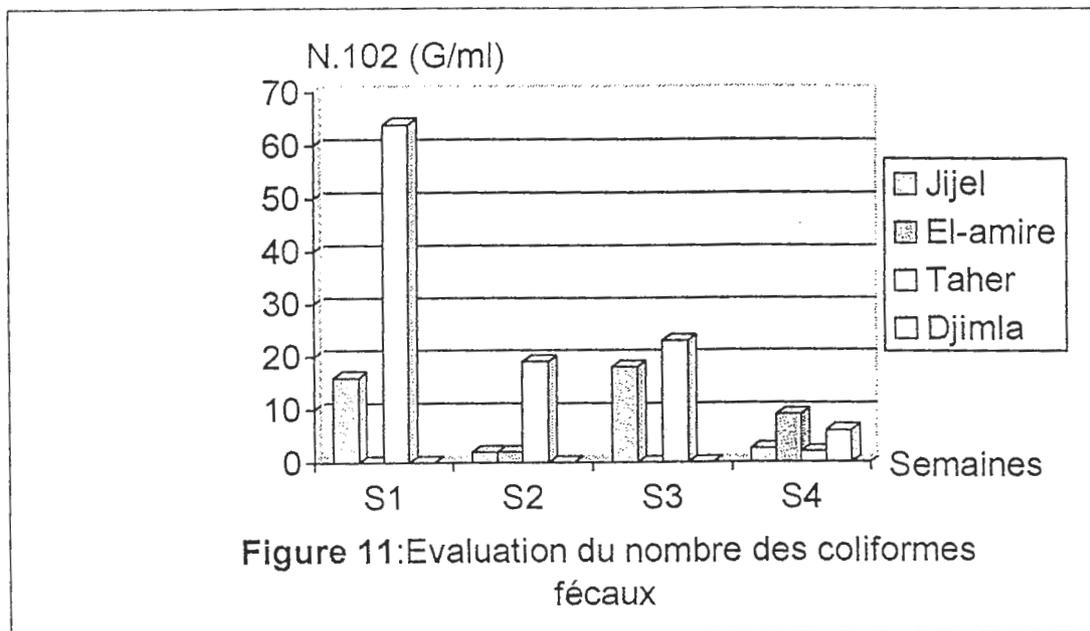
L'analyse de variance a montré que les résultats du dénombrement de cette flore varient d'une manière non significative selon les régions (P>0,05) et au cours du temps.

De plus nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par. Bamouh, (2006) qui ont une valeur moyenne de 80,3 UFC/ml

Tableau N° 19: Evaluation du nombre des coliformes thermotolérants du lait cru produit (G/ml).

CTT	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	16.10 ²	2.10 ²	18.10 ²	2,6.10 ²	9,65.10 ²	NS	
	El-amire	0	2.10 ²	0	9.10 ²	2,5.10 ²		
	Taher	64.10 ²	19.10 ²	23.10 ²	2.10 ²	27.10 ²		
	Djimla	0	0	0	6.10 ²	1,5.10 ²		
	Signification statistique	NS						

NS: Non Significative.



III-1-2-2-4. Résultats de la recherche et dénombrement des levures et moisissures :

Les résultats concernant le dénombrement des levures et moisissures, ont montrés la présence d'une charge très importante pour les différents prélèvements du lait cru produit. Le nombre de cette flore varie entre 0,3.10⁶ et 177.10⁶ UFC/ml.

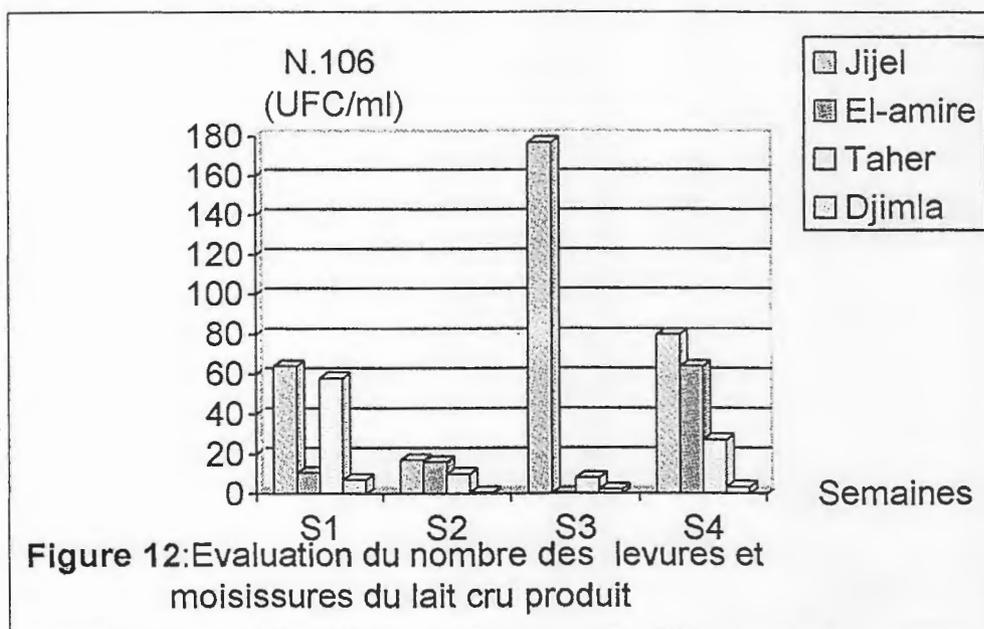
L'analyse de variance a montré que les résultats du dénombrement des levures et moisissures varient d'une manière non significative selon les régions (P>0,05) et au cours du temps.

Les levures et moisissures sont des contaminants fréquents car ils sont très répandus dans la nature, et pouvant affecter le lait le long de la chaîne de production

Tableau N°20: Evaluation du nombre des levures et moisissures du lait cru produit (G/ml)

Semaines Régions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Signification statistique
Jijel	64.10 ⁶	17.10 ⁶	177.10 ⁶	80.10 ⁶	NS
El-amire	10,6.10 ⁶	16.10 ⁶	0,3.10 ⁶	64.10 ⁶	
Taher	58.10 ⁶	10.10 ⁶	7,9.10 ⁶	27.10 ⁶	
Djimla	6,910 ⁶	0,6.10 ⁶	2,3.10 ⁶	3,3.10 ⁶	
Signification statistique	NS				

NS: Non Significantive.



III-1-2-2-5. Résultats de la recherche et identification des Salmonelles, *Saphylococcus aureus* et Streptocoques fécaux.

a. Recherche et identification des salmonelles.

Après l'isolement et la purification des souches sur la gélose Hektoën, la couleur et la consistance des souches isolées ne correspondent pas à celles caractéristiques des salmonelles, Ces résultats sont conformes à la norme qui exige l'absence totale de cette flore.

Néanmoins nous avons fait une identification des colonies ayant une taille moyenne sous forme des gouttes de bougie de couleur rouge et lactose (+).

Cette identification nous a permis d'identifier deux souches d' *E.coli* et quatre souches d' *Entérobacter*.

Tableau N°21 : Résultats de la mini- galerie biochimique des souches isolées à partir du lait cru produit.

Souche	Gram	Lac	Glu	Gaz	H ₂ S	U/I	Nit	Cit	LDC	ODC	ADH	Especies
PJ ₁	-	+	+	+	-	-/+	+	-	+	+	+	<i>E- coli</i>
PA ₃	-	+	+	-	-	-/-	+	-	+	-	+	<i>Eb-aggl</i>
PT ₁	-	+	+	-	-	-/-	+	-	-	+	-	<i>Eb-aggl</i>
PT ₂	-	+	+	+	-	-/+	+	-	+	+	+	<i>E- coli</i>
PT ₃	-	+	+	-	-	-/-	+	-	+	-	-	<i>Eb-aggl</i>
PA ₄	-	+	+	-	-	-/-	+	-	+	+	+	<i>Eb-aggl</i>



Photo 1: Observation microscopique d'une souche des entérobactéries

b. Recherche et identification des microcoques :

•Recherche et identification des *Staphylococcus aureus* :

Après l'isolement et la purification des souches sur la gélose Chapman, les souches isolées présentent une couleur et une consistance caractéristique à celle de *Staphylocoques*. Les résultats de l'identification nous permis d'identifier 09 souches de *Staphylococcus* sans conformation que les germes sont des *Staphylococcus aureus*, à cause d'une absence des produits nécessaires à l'identification au laboratoire.

Tableau N°22 : Résultats de l'identification des souches de Staphylocoque isolées à partir du lait cru produit.

Souche	Gram	Catalase	Genre
PJ ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PT ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PJ ₂	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PA ₂	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PT ₃	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PT ₄	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PDj ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
PJ ₃	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>

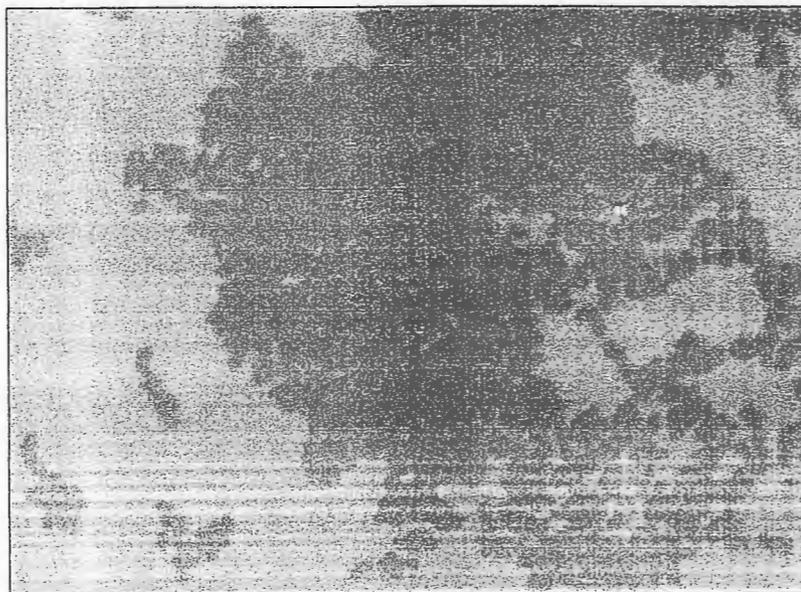


Photo2 : Observation microscopique des bactéries *Staphylococcus*

• Recherche et identification des Streptocoques fécaux.

Après l'isolement et la purification des souches sur la gélose nutritive, 06 échantillons sur les 16 analysés présentent des souches à couleur et consistance correspond à celles caractéristiques des Streptocoques.

Néanmoins nous avons fait une identification des colonies caractéristiques, toutes les souches à identifier présentent une forme Cocci à Gram (+), catalase (-) et une hémolyse négative ce qui correspond à des Streptocoques non hémolytiques.

Tableau N° 23: Résultats de l'identification des souches de Streptocoque isolées à partir du lait cru produit.

Souche	Gram	Catalase	Hémolyse	Souche
PJ ₃	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
PT ₁	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
PA ₂	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
PJ ₁	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
PDj ₁	Gram(+)	-	-	<i>Sreptococcus</i>

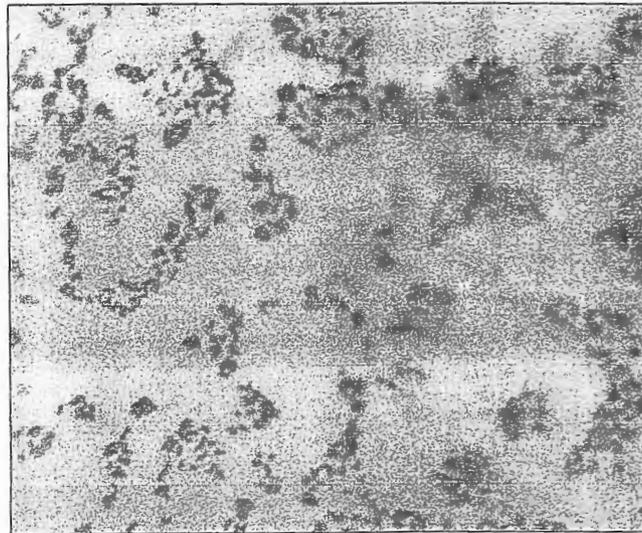


Photo3 : Observation microscopique des bactéries Streptocoques non hémolytique

Ces résultats sont liés beaucoup plus aux différents facteurs de production du lait. Guiraud, (2003) a rapporté que les microcoques peuvent considérés comme organismes indicateurs dans les aliments cru : ils peuvent signaler des contaminations humaines par manipulation ou par voie aérienne, ou une contamination origine d'un produit animale.

III-2. Résultats de l'analyse du lait cru commercialisé :

III-2-1. Résultats de l'analyse physicochimiques :

III-2-1-1. Résultats des caractères physiques :

❖ Couleur:

La couleur blanc mat est la plus abondante, cependant la 1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} échantillon de la région Djimla, la 2^{ème} de la région El amire, la 3^{ème} de la région Jijel et la 4^{ème} de la région Taher, ont une couleur blanc jaunâtre due à la richesse du lait en matière grasse.

Porcher, (1967) a montré que le lait normale est blanc : lorsqu'il est riche en matière grasse, il est légèrement jaunâtre. Laits écrémés ou fortement mouillés sont légèrement bleuets.

❖ L'odeur:

Touts les échantillons représentent une odeur caractéristique, indiquant les bonnes conditions de conservation, réfrigération et de la mise en vente.

❖ Saveur et consistance:

La saveur est généralement caractéristique sauf le cas de la 2^{ème} échantillon de la région El-amire où on remarque une saveur piquante due probablement à l'augmentation de l'acidité du lait ; liée à la mauvaise condition de conservation ainsi que l'âge du lait. La constation visuelle ainsi que l'homogénéisation montre que les laits ont une consistance homogène.

Tableau N° 24 : caractères physiques du lait cru commercialisé.

Régions	Caractères		Couleur	Odeur	Saveur	Consistance
	Echantions					
Jijel	E ₁		Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂		Blanc mat	Forte	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃		Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄		Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
El-amire	E ₁		Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂		Blanc jaunâtre	Faible	Peu variable	Caractéristique
	E ₃		Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄		Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique

Taher	E ₁	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
Djimla	E ₁	Blanc jaunâtre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₂	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₃	Blanc jaunatre	Faible	Caractéristique	Caractéristique
	E ₄	Blanc mat	Faible	Caractéristique	Caractéristique

III-2-1-2. Résultats du test de la stabilité à l'ébullition et de l'activité réductase :

Le test de détermination de la stabilité à l'ébullition révèle que tous les échantillons présentent une stabilité forte à la température de l'ébullition. Cependant, un échantillon de la région El-amire a une stabilité faible à la chaleur, ce qui traduit par la formation de coagulum et la présence de précipitation.

Selon Porcher, (1998) cette coagulation est due à une stabilité des protéines, autrement dit, une dénaturation des protéines solubles, elle est aussi très influencée par le pH du lait ; un pH plus bas contribue aussi à la coagulation des protéines.

La réduction de bleu de méthylène entre 1-3 heures est plus abondante indiquant que le lait est légèrement contaminé ; cependant une réduction de bleu de méthylène est observée entre 15min et 1h noté pour la 2^{ème} et 4^{ème} échantillon de la région El-amire, ainsi que la 2^{ème} échantillon de la région Taher, indiquant que le lait est fortement contaminé.

Une réduction de bleu de méthylène est observée après 3 heures d'incubation pour les échantillons : 3^{ème} de la région Taher, 2^{ème} de la région Jijel, ainsi la 3^{ème} et la 4^{ème} de la région Djimla.

Vignola, (2002) a rapporté que la rapidité de la décoloration est directement proportionnelle à la quantité de réductase bactérienne produite et de la charge microbienne de l'échantillon testé.

Tableau N° 25 : Tests de la stabilité à l'ébullition et d'activité réductase du lait cru commercialisé.

Semaine	lait cru commercialisé				
	Tests	J ijel	El-amire	Taher	Djimla
S ₁	Stabilité à l'ébullition	Absence de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration après 3h	Décoloration entre 1h et 3h
S ₂	Stabilité à l'ébullition	Absence de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration après 3h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration entre 15min et 1h	Décoloration entre 1h et 3h
S ₃	Stabilité à l'ébullition	Absence de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration après 3h
S ₄	Stabilité à l'ébullition	Absence de précipitation et coagulation			
	Activité réductase	Décoloration entre 15min et 1h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration entre 1h et 3h	Décoloration après 3h

III-2-1-3. Résultats de la mesure du pH :

Les valeurs du pH des différents prélèvements du lait cru commercialisé varient entre 6,06 et 6,89. La plupart des échantillons sont dans les normes.

Certains échantillons présentent un pH légèrement supérieur à la norme AFNOR, (1980) qui est entre 6,5 et 6,7, allant jusqu'à 6,89 avec un écart de 0,19. En revanche un échantillon de la région Taher représente un pH plus acide 6,06.

Selon Guiraud, (1998) cette acidité est liée à la charge microbienne existante dans le lait, qui provoque une acidification au cours du temps.

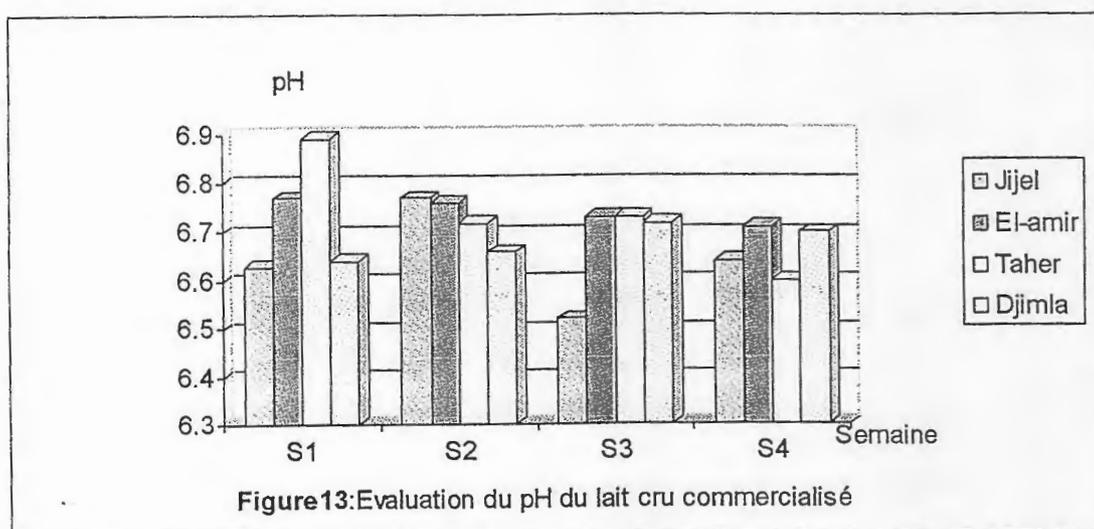
L'analyse de variance a montré que les résultats varient d'une manière non significative en fonction des régions ($P > 0,05$) et au cours du temps.

Les résultats qui nous avons obtenus sont en accord avec celles notés par Vignola, (2002) varient entre 6,6 et 6,8 pour un lait frais qu'est due à sa fraîcheur.

Tableau N° 26 : Evaluation du PH du lait cru commercialisé.

PH	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique
	Régions						
PH	Jijel	6.63	6.77	6.52	6.66	6.64	NS
	El-amire	6.77	6.77	6.73	6.73	6.71	
	Taher	6.89	6.72	6.73	6.73	6.60	
	Djimla	6.64	6.66	6.72	6.72	6.70	
	Signification statistique	NS					

NS: Non significative.



III-2-1-4. Résultats de la mesure de l'acidité Dornic :

Les échantillons du lait démontrant des valeurs d'acidité varient entre 17°D et 22°D. Les échantillons de la région de Jijel sont dans les normes, ainsi celles présentés par la région El- amire (1^{er} et 3^{ème}), cependant les échantillons de la région Taher, ainsi celles de la région Djimla, et la 2^{ème}, 4^{ème} échantillon de la région El amire sont légèrement supérieurs à la norme.

L'analyse de variance a montré que les résultats sont variés d'une manière significative en fonction des régions ($P < 0,05$) et non significative au cours du temps.

Par comparaison avec les résultats du lait cru produit, on note que ces résultats sont généralement supérieurs.

D'après Guiraud, (2003) l'augmentation de l'acidité est liée au développement de la flore originale, en produisant l'acide lactique par fermentation du lactose en présence des facteurs favorables tels que le non respect de la chaîne de réfrigération.

Tableau N°27: Evaluation de l'acidité du lait cru commercialisé (°D).

Acidité	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	18	17	17	18	17.5	S	
	El-amire	18	20	17.8	20	18.95		
	Taher	20	21	19	22	20.5		
	Djimla	21	19	20.5	20.3	20.2		
	Signification statistique	NS						

NS: non significative.

S : significative

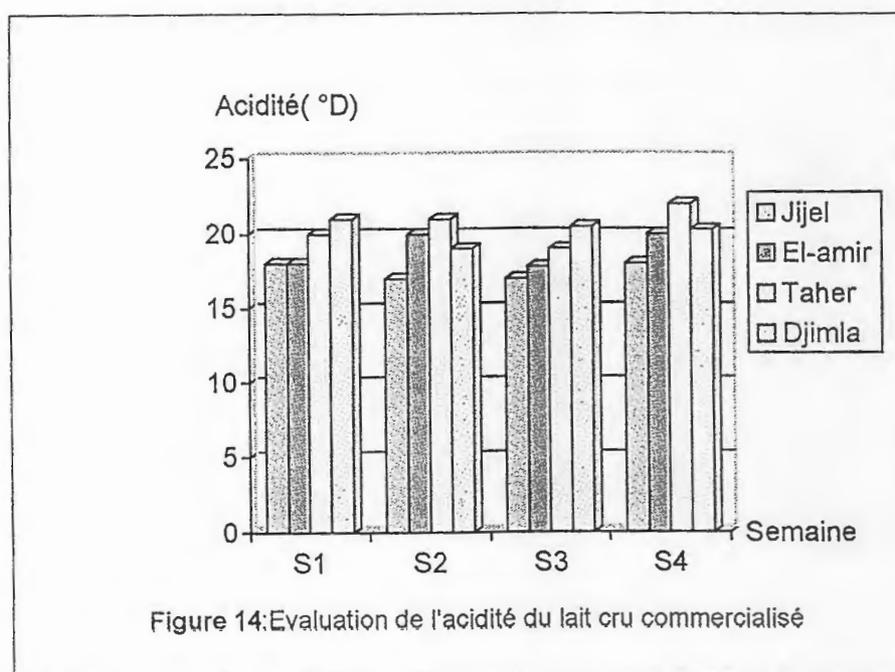


Figure 14: Evaluation de l'acidité du lait cru commercialisé

III-2-1-5. Résultats de la détermination de la densité :

Les valeurs de la densité des différents prélèvements du lait cru varient entre 908g/l et 1038g/l. Par comparaison, on trouve que ces valeurs sont inférieures à la fois à celles des producteurs ainsi à la valeur de la norme qui est entre 1030g/l et 1034g/l ; à l'exception de la 3^{ème} échantillon de la région Jijel, qui est dans les normes ainsi celle la 2^{ème} échantillon de la région El amire qui est légèrement supérieur à la norme.

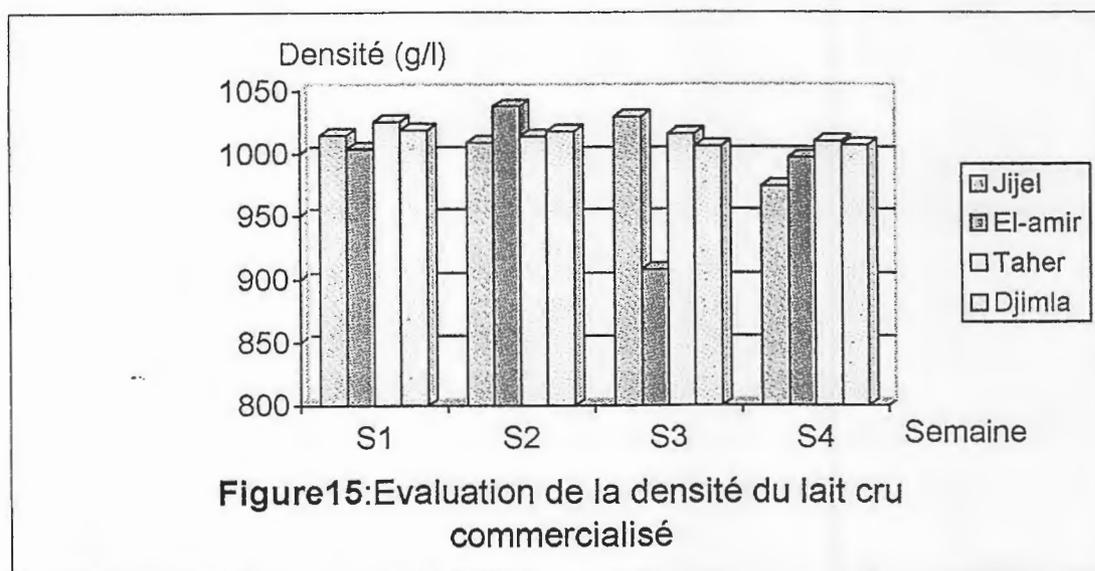
L'analyse de variance a montré que les résultats sont variés d'une manière non significative en fonction des régions ($P > 0,05$) et au cours du temps.

La chute de la densité est expliquée soit par un mouillage accidentel, fait suite à une élimination incomplète d'eau après rinçage du matériel de la collecte, soit par un mouillage intentionné par le commerçant, ou aux mélanges de différents laits collectés. La densité est variable avec le taux butyreux et la teneur en matière sèche dégraissée.

Tableau N° 28: Evaluation de la densité du lait cru commercialisé (g/l).

Densité	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	1015	1009	1030	974	1000.25	NS	
	El-amire	1004	1038	908	997	986.75		
	Taher	1026	1014	1016	1010	1016.5		
	Djimla	1019	1018	1006	1007	1012.5		
	Signification statistique	NS						

NS: non significative.



III-2-1-6. Résultats de la détermination de la matière sèche, minérale et organique :

a. La matière sèche.

Les résultats de la matière sèche de l'ensemble des échantillons à analyser sont variés entre 70,7g/l et 144 g/l ; la valeur la plus élevée est noté au niveau de la région Djimla , celle la plus bas est noté au niveau de la région de Jijel. Il y a une variabilité entre les valeurs des échantillons des différentes régions et par comparaison à celle de la norme qu'exige une valeur supérieur ou égale à 120g/l ; on note que la plupart des échantillons sont conformes à la norme à l'exception de 2^{ème} échantillon de la région de Jijel, 1^{er} et 4^{ème}

échantillons de la région de El- amire, 2^{ème} échantillon de la région Taher ainsi celles de la région de Djimla qui ont des valeurs plus faible à celle de la norme.

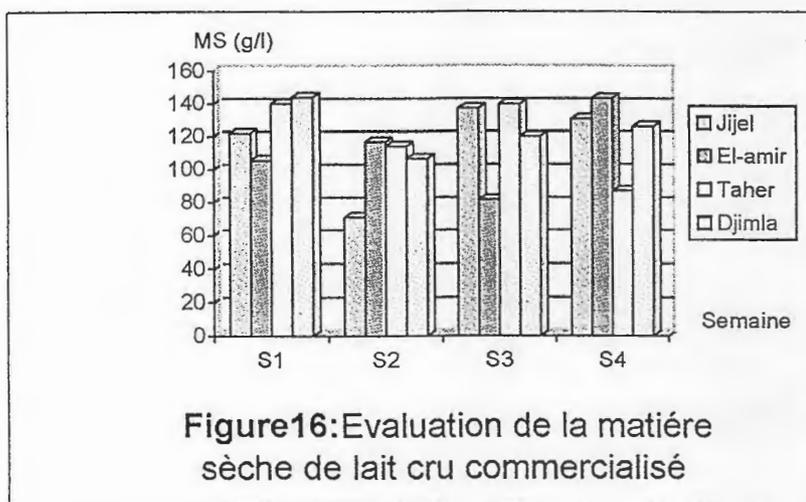
L'analyse de variance a montré que les résultats varient d'une manière non significative en fonction des régions ($P>0,05$) et au cours du temps

Ces valeurs différentes peuvent s'expliquer par la composition du lait en différentes nutriments, influencés par l'alimentation des vaches laitières ; ainsi leur stade physiologique et stade de lactation, peuvent aussi lié aux mélanges des laits collectés. La suspension d'un mouillage est faible.

Tableau.N° 29: Evaluation de la matière sèche du lait cru commercialisé (g/l).

Matière sèche	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	122	70.7	137	130.5	115.05	NS	
	El-amire	105.5	116.5	81.3	143.1	114.1		
	Taher	140.1	113.9	139.7	86.6	139.9		
	Djimla	144	106.4	120	126	124.1		
	Signification statistique	NS						

NS: Non significative



b. La matière minérale , la matière organique.

Les valeurs de la matière minérale sont compri entre 6g/l et 18,7g/l, celle de la matière organique varie entre 60,8g/l et 138g/l. Pour la matière minérale il apparaît que l'ensemble des laits est riche en matière minérale avec un maximum enregistré pour les échantillons de la région Djimla.

La valeur de la matière organique du lait varie avec la variation de la matière sèche ainsi la matière minérale.

Par comparaison de ces résultats à celles des producteurs ; les valeurs de la matière sèche sont plus élevées chez les commerçants ; on peut attribuer cette augmentation aux mélanges des différents laits collectés.

Pour la matière minérale et organique le test d'analyse de variance montre que les résultats varient d'une manière non significative en fonction des régions ($P>0,05$) et au cours du temps.

Tableau N°30 : Evaluation de la matière minéral du lait cru commercialisé (g/l).

Matière minérale	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	18.7	9.9	17.7	11.4	14.42	NS	
	El-amire	15.5	10.8	15	7.1	12.19		
	Taher	12.9	13.9	15.8	6.0	12.15		
	Djimla	6.0	11.9	15.6	13.9	11.85		
	Signification statistique	NS						

NS: Non significitive

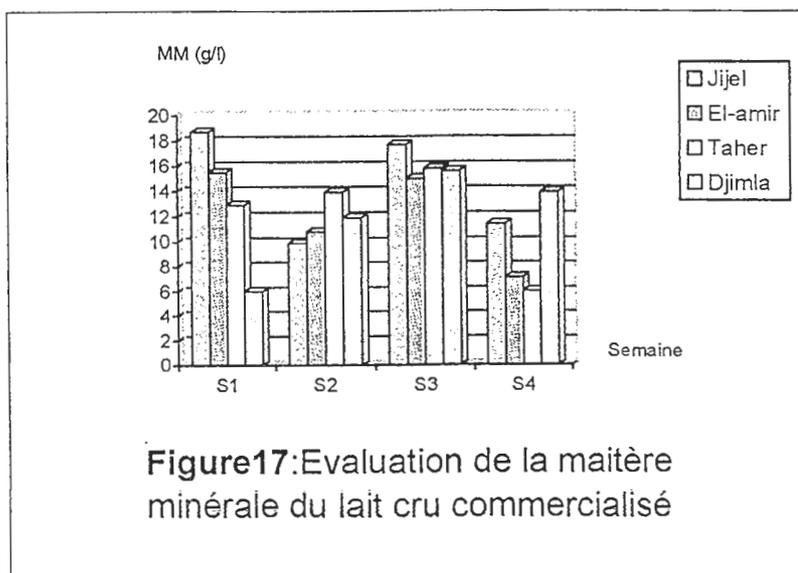


Tableau N° 31: Evaluation de la matière organique du lait cru commercialisé (g/l).

Matière organique	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	Signification statistique	
	Régions							
	Jijel	103.3	60.8	119.3	118.6	100.5	S	
	El-amire	90	105.8	66.3	136	99.52		
	Taher	127.2	100	123.9	80.6	107.92		
	Djimla	135	74.5	104.4	112.1	107.25		
	Signification statistique	NS						

NS: Non Significtive.

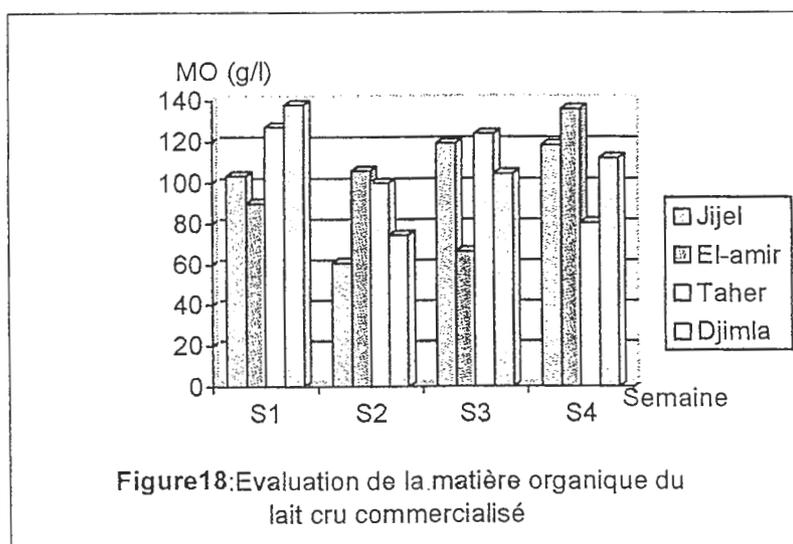


Figure18:Evaluation de la matière organique du lait cru commercialisé

III-2-2. Résultats de l'analyse microbiologique :

III-2-2-1. Résultats de l'estimation préliminaire :

Les résultats relatifs à l'examen de la coloration de Gram montrent l'existence des différentes flores au sein de notre lait. Ces flores sont caractérisées par la présence des deux formes, bâtonnets et coques, et celles sont composées de Gram positif aussi bien que de Gram négatif.

III-2-2-2. Résultats de la recherche et de dénombrement des flores :

III-2-2-2-1. Résultats du dénombrement de la flore totale mésophile :

Le dénombrement de la flore totale mésophile dans les différentes prélèvements du lait cru commercialisé révèle la présence d'une charge microbienne assez élevée, allant jusqu'à 4.10^9 g/ml noté au niveau de la 2^{ème} échantillon commerçant Taher, cette flore

microbienne est variable d'une région à une autre, elle compris entre $0,3.10^7$ G/ml et 4.10^9 G/ml. Ces résultats sont pas conformes à la norme de **Journal officiel N° 35 du 27 mai 1998** qui est de 10^5 G/ml pour le lait cru de qualité satisfaisante et acceptable et la même constatations est noté chez les producteurs.

L'analyse de variance a montré que les résultats de la dénombrement de la flore total mésophile, varient d'une manière significative en fonction des régions ($P < 0,05$), et non significative au cours du temps.

Le nombre élevé de la flore totale mésophile est considéré donc comme un indice d'une mauvaise hygiène lors de la traite et même au cours de la collecte et la commercialisation. On peut appuyer cette constatation par **Abdelwaheb, (2001)**, qui a rapporté que l'augmentation de la charge microbienne est peut être liée aux développement de la flore originelle à raison du non respect des conditions de réfrigération et de stockage ou à une contamination externe des équipements de traite, d'entreposage ou par manipulation.

Tableau N° 32: Evaluation de nombre de la flore totale mésophile de lait cru commercialisé (G/ml).

	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	Signification statistique
FTM	Régions						NS
	Jijel	28.10^7	30.10^7	250.10^7	$0,3.10^7$	77.10^7	
	El-amire	20.10^7	78.10^7	1.10^7	31.10^7	$32,5.10^7$	
	Taher	152.10^7	400.10^7	232.10^7	196.10^7	245.10^7	
	Djimla	19.10^7	$21,210^7$	20.10^7	$21,6.10^7$	69.10^7	
	Signification statistique	NS					

NS: Non Significative.

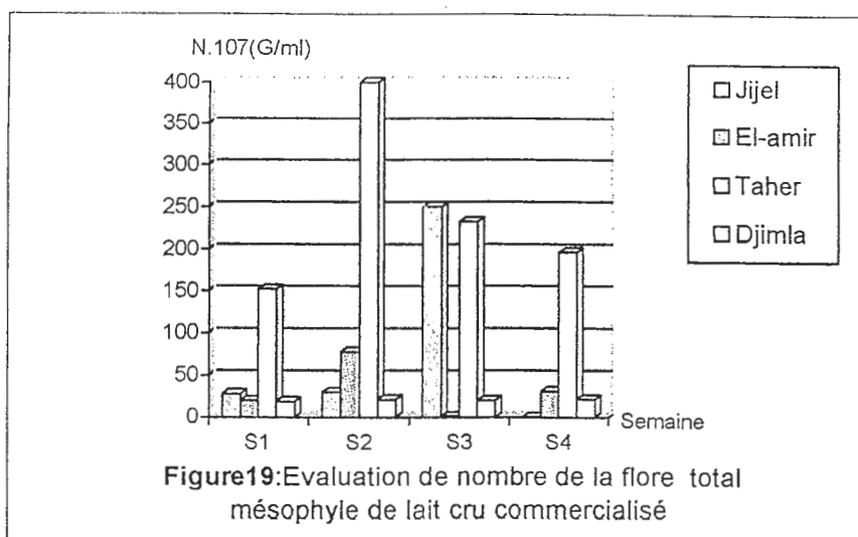


Figure19: Evaluation de nombre de la flore total mésophile de lait cru commercialisé

III-2-2-2-2. Résultats du dénombrement des coliformes totaux :

Le dénombrement des coliformes totaux donne des résultats différents à l'égard des différents échantillons du lait commercialisé, varie entre 9.10^3 G/ml et 230.10^3 G/ml.

L'analyse de variance des résultats du dénombrement des coliformes totaux varie d'une manière non significative en fonction des régions ($P > 0,05$) et significative ($p < 0,05$) au cours du temps.

Le nombre élevé de cette flore microbienne indique une contamination fécale de produit soit lors de production, manipulation et commercialisation. Par comparaison de ces résultats à celles observés chez les producteurs on note que la charge maximale est notée chez le commerçant au niveau de la région El-amire par une valeur de 225.10^3 G/ml.

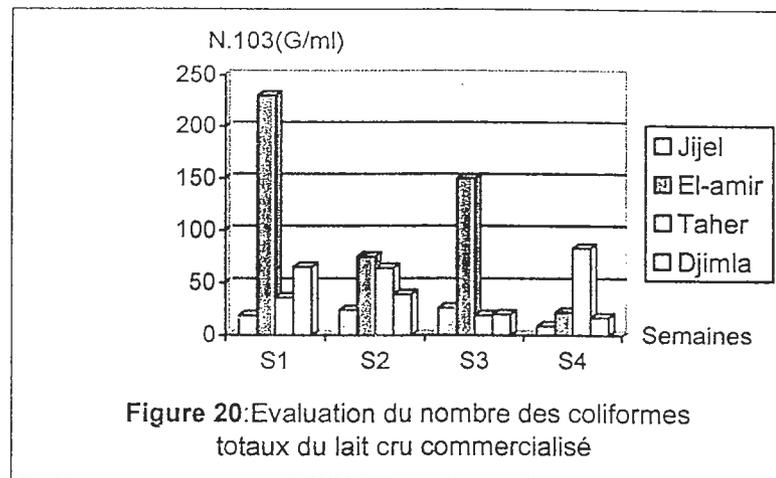
Ces résultats sont confirmés par Guiraud,(1998) qui démontrait que le dénombrement des coliformes totaux dans le lait permet la mise en évidence d'une pollution fécale et donc la possibilité d'une contamination par des Entérobactéries pathogènes.

Tableau N° 33: Evaluation de nombre des coliformes totaux (G/ml)

NS: Non Significative.

S: Significative

CT	Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	signification statistique	
	Régions							
	Jijel	19.10^3	24.10^3	26.10^3	9.10^3	$19.5.10^3$	N S	
	El-amire	230.10^3	75.10^3	150.10^3	22.10^3	225.10^3		
	Taher	35.10^3	64.10^3	19.10^3	83.10^3	$50,5.10^3$		
	Djimla	65.10^3	39.10^3	39.10^3	17.10^3	40.10^3		
	Signification statistique	S						



III-2-2-2-3. Résultats du dénombrement des coliformes thermotolérants :

Le nombre des germes des coliformes fécaux retrouvés dans les différents échantillons du lait cru commercialisé, varie entre 0G/ml et 140102 G/ml pour l'ensemble des prélèvements.

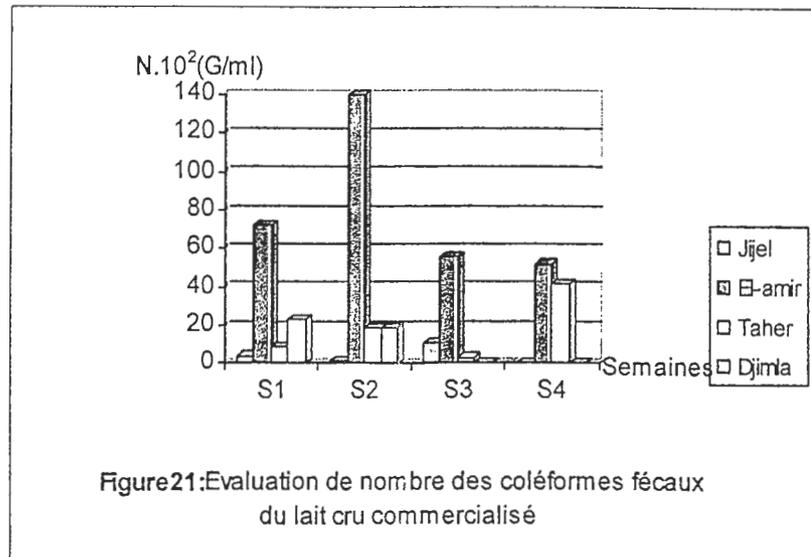
Ces résultats sont conformes à la norme de **Journal officiel de la république algérienne N° 35 du 27mai 1998** qu'est de 10^3 G/ml ce qui indique que le lait est de qualité acceptable.

L'analyse de variance a montré que les résultats du dénombrement des coliformes thermotolérant varient d'une manière non significative en fonction des régions et au cours du temps.

Tableau N° 34: Evaluation de nombres des coliformes fécaux du lait cru commercialisé (G/ml).

Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Moyenne	Signification statistique
Régions						
Jijel	4.10^2	1.10^2	11.10^2	0	4.10^2	NS
El-amire	72.10^2	140.10^2	56.10^2	5.10^2	48.10^2	
Taher	9.10^2	19.10^2	3.10^2	42.10^2	18.10^2	
Djimla	23.10^2	19.10^2	0	0	$10,5.10^2$	
Signification statistique	NS					

NS : Non Significative



III-2-2-2-4. Résultats de la recherche et dénombrement des levures et moisissures :

Pour les résultats trouvés concernant le dénombrement des levures et moisissures nous remarquons, la présence d'une charge très importante de cette flore dans les quatre régions, ainsi l'échantillon le plus sale avait une valeur de 96.10^6 G/ml noté au niveau de la région de Taher ; et celle de la région Jijel présente une valeur minimale de 42.10^5 G/ml.

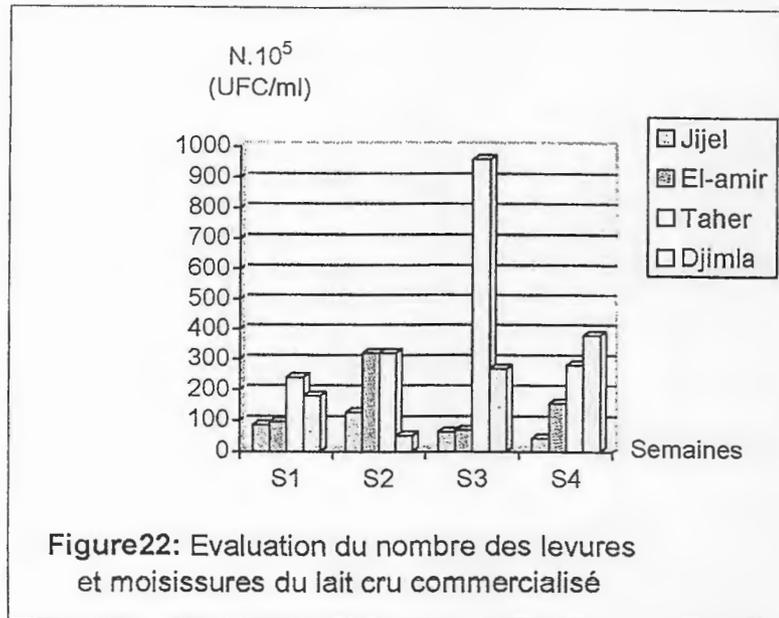
L'analyse de la variance a montré que les résultats du dénombrement des levures et moisissures varient d'une manière non significative en fonction des régions ($P > 0,05$) et au cours du temps.

Le nombre élevé de cette flore dans le lait cru commercialisé peut être due à une contamination externe de ces laits, leur présence n'est pas souhaitable dans les aliments, ils produisent par leur développement des altérations de la qualité marchande.

Tableau N° 35 : Evaluation du nombre des levures et moisissures. (UFC/ml)

Semaines	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Signification statistique
Jijel	$8,510^6$	$12,610^6$	$6,310^6$	$4,2.10^6$	NS
El-amire	$9,6.10^6$	32.10^6	$6,910^6$	$15,810^6$	
Taher	24.10^6	35.10^6	96.10^6	28.10^6	
Djimla	18.10^6	5.10^6	$26,8.10^6$	38.10^6	
Signification statistique	NS				

NS: Non Significantive.



III-2-2-2-5. Résultats de la recherche et identification des Salmonelles, *Staphylococcus aureus* et Streptocoques fécaux :

a. Recherche et identification des salmonelles :

Après l'isolement et la purification de souches sur la gélose Hektoene, la couleur et la consistance des souches isolées ne correspondent pas à celles caractéristiques des Salmonelles. Ces résultats révèlent une absence totale de ces germes.

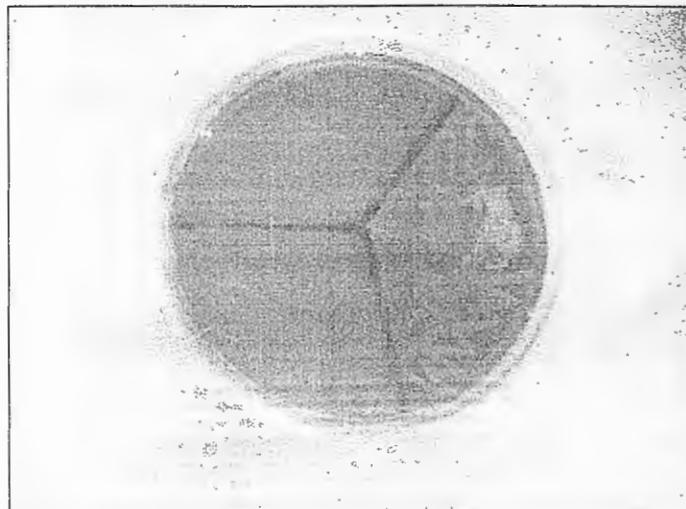


Photo 4 : Aspect des colonies sur milieu Hektoën isolées.

Néanmoins nous avons fait une identification de ces souches, nous a permet d'identifier 4 souches d'*E.coli*.

Tableau N° 36: Résultats de la mini- galerie biochimique des souches isolés à partir du lait cru commercialisé.

Souche	Gram	Lac	Glu	Gaz	H ₂ S	U/I	Nit	Cit	LDC	ODC	ADH	Especies
CJ ₂	-	+	+	+	-	-/+	+	-	+	+	+	<i>E- coli</i>
CA ₄	-	+	+	+	-	-/+	+	-	-	-	-	<i>E- coli</i>
CT ₄	-	+	+	+	-	-/+	+	-	+	+	-	<i>E- coli</i>
CJ ₄	-	+	+	+	-		+	-	+	+	+	<i>E- coli</i>

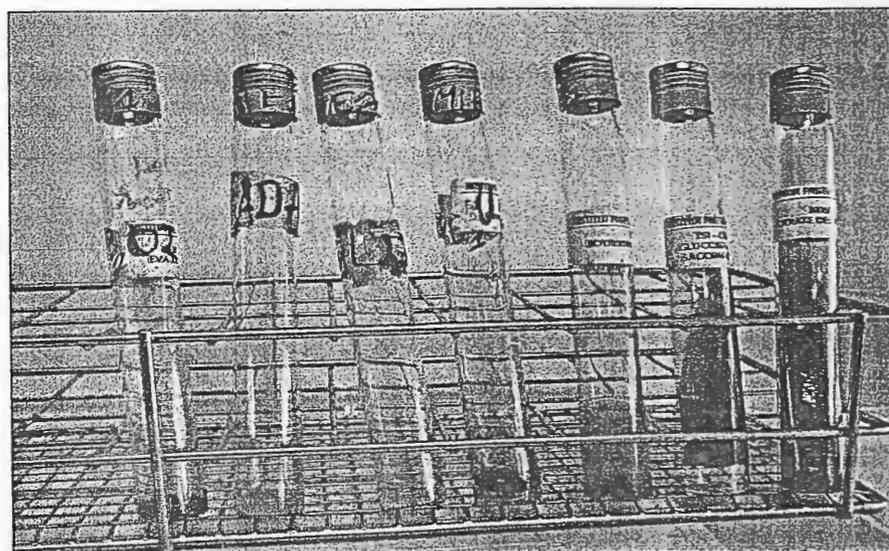


Photo5 : Résultats de la mini- galerie biochimique pour *E. coli*.

b. Recherche et identification des Microcoques :

b-1. Recherche et identification des *Staphylococcus aureus* :

Après l'isolement et la purification des souches sur la gélose Chapman ,07 échantillons sur 16 analysés sont présentés des souches à couleur et à consistance correspond à celles caractéristiques du Staphylocoques, sans confirmation que les germes sont des *Staphylococcus aureus*, à cause d'une absence des produits nécessaires.

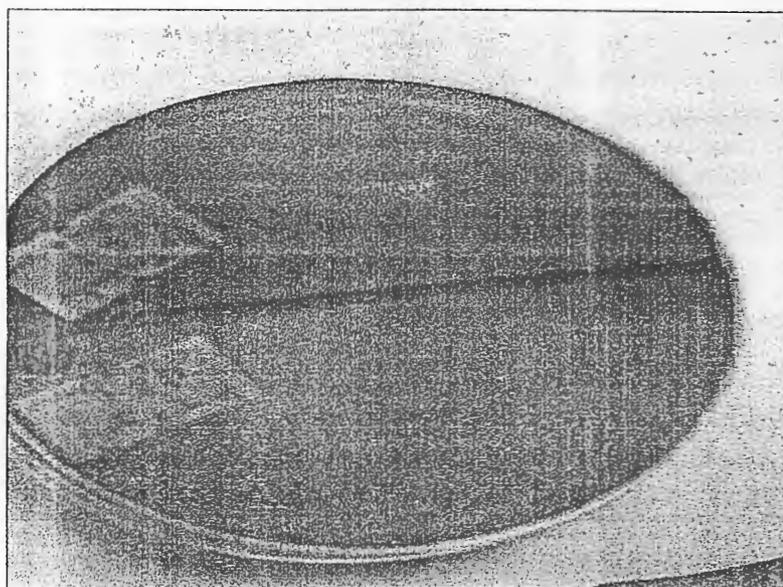


Photo 6 : Aspect des colonies de streptocoque isolées sur milieu Chapman

Tableau N° 37: Résultats de l'identification des souches de Staphylocoque isolées à partir du lait cru commercialisé

Souche	Gram	Catalase	Genre
CJ ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
CA ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
CT ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
CA ₂	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
CA ₃	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
CT ₃	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>
CT ₁	Gram (+)	+	<i>Staphylococcus</i>

b-2. Recherche et identification des Streptocoques fécaux.

Après l'isolement et la purification des souches sur la gélose nutritive, 04 échantillons sur les 16 analysés présentent des souches à couleur et consistance correspond à celles caractéristiques de Streptocoques.

Néanmoins nous avons fait une identification des colonies caractéristiques, toutes les souches à identifier présentent une forme Cocci à Gram (+), catalase (-) et une hémolyse négative Ces résultats révèlent l'absence totale des *Streptocoques fécaux* mais une présence des germes Streptocoques non hémolytiques.

Tableau N° 38: Résultats de l'identification des souches de Streptocoque isolées à partir du lait cru commercialisé.

Souche	Gram	Catalase	Hémolyse	Souche
CT ₂	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
CT ₄	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
CDj ₄	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>
CT ₄	Gram(+)	-	-	<i>Streptococcus</i>

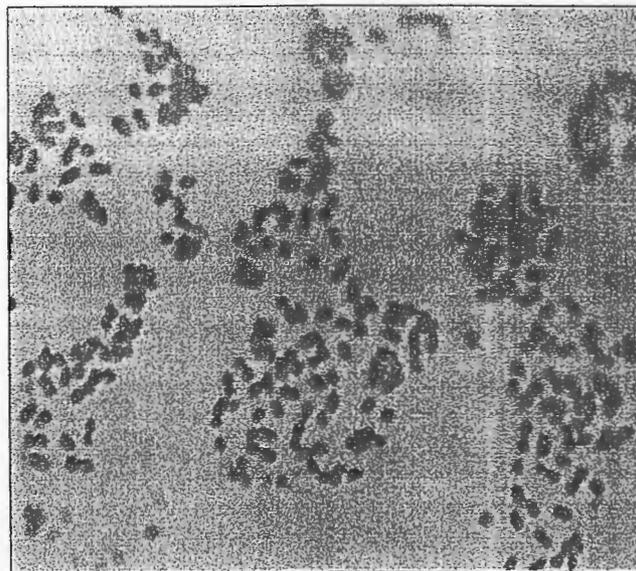


Photo 7: Observation microscopique d'une souche de streptocoque non hémolytique

La présence des *Streptocoques* témoigne d'une contamination d'origine fécale ainsi un manque d'hygiène lors des opérations de production, de plus la présence des *Staphylocoques* peut être liée à la manipulation au cours de la chaîne de production, collecte et commercialisation, aussi peut être due à une contamination au niveau de laboratoire, cette contamination se repercuta sur la qualité du lait ainsi sur sa stabilité.

III-3. Résultats de test de la sensibilité des souches aux antibiotiques :

III-3-1. Résultats de la sensibilité des Staphylocoques :

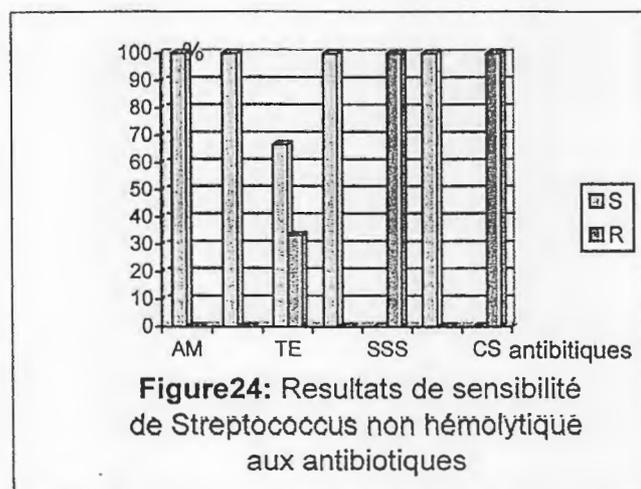
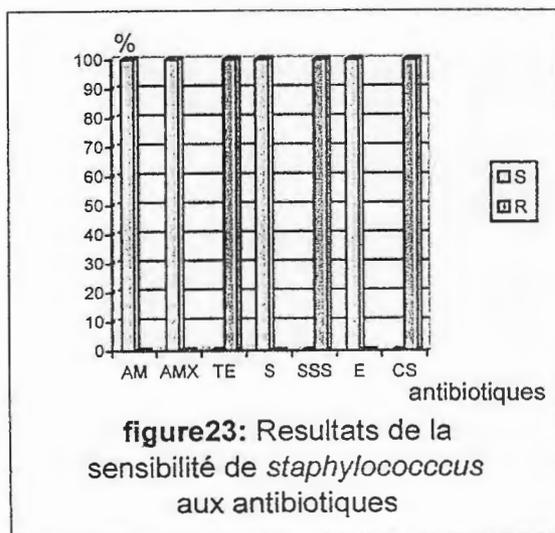
L'étude de la sensibilité des souches isolées et identifiées a révélé que 100% des souches sont sensibles à l'Amoxilline, Streptomycine, Erothrimycine et l'ampicilline. Cependant elles sont résistantes à 100% aux Tetracycline, Clostine et sulfonamide.

III-3-2. Résultats de la sensibilité des Streptocoques non hémolytiques :

Les résultats de la sensibilité des 03 souches de Streptocoque ont montrés la sensibilité de ces souches aux l'Amoxilline, Ampicilline, Erothrimycine, Streptomycine à 100%. et au Tétracycline à 66,66% , aussi elle sont résistantes aux Sulfonamide et Clostine à 100% et Tétracycline à 33,33%.

Tableau N°39: Résultats de la sensibilité des souches isolées de streptocoque non hémolytique et de staphylocoque aux antibiotiques.

Antibiotique Souche	AM		AMX		S		TE		E		CS		SSS	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
<i>Staphylococcus</i>	100%		100%		100%		100%		100%			100%		100%
<i>Streptococcus</i>	100%		100%		100%		66.66%	33.3%	100%			100%		100%



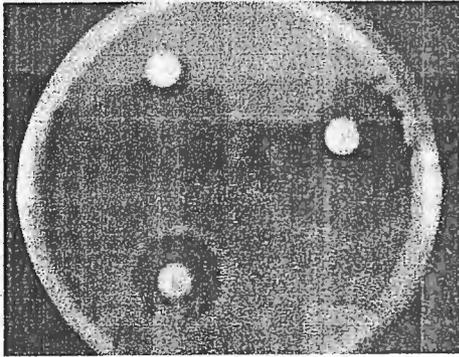


Photo 8: Résultats de l'antibiogramme
Pour les streptocoques non hémolytique

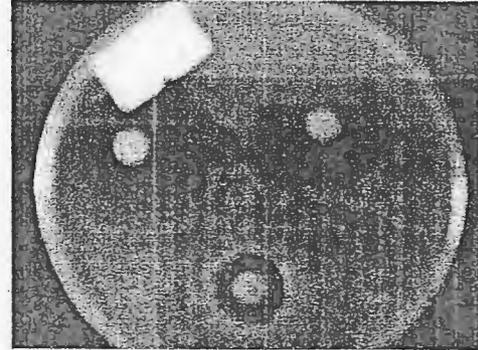


Photo 9 : Résultat de l'antibiogramme pour
les staphylocoques

La résistance aux antibiotiques peut être naturel ou acquise. La résistance naturelle liée au patrimoine génétique des bactéries, cependant la résistance acquise résulte soit d'une mutation, soit plus fréquemment de l'acquisition d'un matériel génétique prévenant d'une autre bactérie. La résistance pourrait être liée à l'usage des antibiotiques en élevage ou à l'usage des antibiotiques comme additifs alimentaire.

Discussion générale

Notre travail est s'inscrit dans le but de l'étude de la qualité physicochimique et microbiologique du lait cru prélevé chez les éleveurs producteurs et les commerçants, ainsi de déterminer le degré et les niveaux de contamination.

Le lait compté permis les produit les plus appréciable leur consommation est très importante en Algérie et particulièrement dans la Wilaya de Jijel. Le lait peut contenir des germes pathogènes provoquant des zoonoses, des antibiotiques. Le lait cru doit subir un control continue et rigoureux pour assurer la qualité des produits vendus et produits.

En effet le contrôle de la qualité de lait cru collecté des éleveurs producteurs et celle commercialisé de différentes régions Jijeliennes : Jijel, El-amire, Taher, Djimla révélé que le pH de la plupart des échantillons du lait cru des producteurs sont conforme à la norme, ainsi que le lait cru commercialisé, les valeurs de la densité sont généralement inférieur à la norme pour le lait produit ainsi celle commercialisé, cette anomalie est probablement due au mouillage accidentelle ou mouillage intentionné dans la plus part des cas, ainsi au mélange du lait collecté par les commerçant.

Les résultats de la matière sèche du lait cru produit sont inférieur à la norme, ceux de lait cru commercialisé sont dans les normes, à l'exception des deux régions ; Jijel et El-amire dont la moyenne est légèrement inférieur à la norme.

Les analyses microbiologiques ont montré que le lait est fortement contaminé par une flore totale mésophile le nombre est varié entre ($3 \cdot 10^7$ - $370 \cdot 10^7$ G/ml), ainsi par les levures et les moisissures dont le nombre varie entre ($0,3 \cdot 10^6$ - $177 \cdot 10^6$ UFC), cette contamination est plus remarquable chez les commerçant. D'une flore de contamination fécale variable entre les différents échantillons du lait cru produit et commercialisé.

Pour les germes pathogènes on note une absence du salmonelle et après identification des souches isolées, on obtient deux souche de *E. coli* et quatre souches des *Enterobacter* pour le lait cru produit, ainsi quatre *E. coli* pour celle commercialisé. La présence de huit souches de *staphylococcus* sans confirmation de l'espèces *staphylococcus aureus* dans le lait cru produit, ainsi de même pour le lait cru commercialisé. La recherche de streptocoques fécaux ne permettra d'identifier cinq souches de *streptococcus* non hémolytique pour le lait cru produit ainsi quatre souches *streptococcus* non hémolytique pour celle commercialisé.

Les résultats de test de sensibilités souches isolées aux antibiotique on révélé que les souches de *staphylococcus*, sont très sensible vis-à-vis de Ampiciline, Amxiline, Erytrimycine et Streptomycine ; et résistant vis- à- vis de Tetreacyclineet, Sulfonamide.

Les souches de *streptococcus* sont sensibles vis- à- vis de Ampicilline, Amxiline, Erytrimycine et Streptomycine, ainsi 66,66% et résistance vis- à- vis de sulfonamides, Clostine et 33,33% à la Tetracycline.

La modification de la qualité du lait est l'un des conséquences des fraudes soit lors de la production ou de la commercialisation, la suspension de mouillage est plus probable, ainsi la qualité du lait est influencé par le mélange des différentes laits collectés par les commerçants. Pour préservé la santé du consommateur, un lait ne répand pas aux normes doit exclue de la chaîne de la production et de la vente.

Le contrôle quotidien du lait doit subi chez les producteurs et les commerçants et pour améliorer la qualité hygiénique du lait cru, les producteurs et les commerçants doivent prêter plus d'attention aux aspects hygiénique de la traite, conservation, transport et commercialisation et doivent être rigoureusement respectées pour réduire la multiplication microbienne dans le lait.

Conclusion

Conclusion :

La qualité du lait frais représente un capitale de départ qu'il faut préserver. Nous avons essayé d'estimer la qualité microbiologique et physicochimique du lait cru, ainsi de détecter les différentes sources de contamination au niveau des différentes stades de la traite, collecte et commercialisation.

Les résultats aux quels nous avant abouti, nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

Sur le plan organoleptique, les résultats montrent que les différents échantillons ont des caractéristiques semblables et caractérisant le lait normale ; à l'exception d'un seul échantillon du lait cru commercialisé au niveau de la région El-amire.

Les résultats de la plupart des paramètres physicochimiques permettent de conclure, selon les normes de la législation Algérienne que : la qualité physicochimique du lait cru des éleveurs producteurs était inacceptables. Pour le mélange du lait cru collecté et commercialisé, les résultats obtenus révèlent que la plupart des paramètres physicochimiques n'obéissent pas aux normes.

D'autre part la qualité microbiologique du lait des éleveurs producteurs n'obéisse pas au normes législatives. Par ailleurs les résultats révèlent que la qualité microbiologique de mélange du lait cru collecté et commercialisé est non satisfaisante et impropre à la consommation en l'état.

Les résultats de test de sensibilité des souches isolées aux antibiotiques, révèlent que la réaction des souches de *Staphylococcus* et *Streptococcus* non hémolytique vis-à-vis des antibiotiques est variable selon le type de l'antibiotique testé. En effet nous avons noté une résistance totale en vers la clostine et les sulfonamides et même les tétracyclines.

Compte tenu les résultats obtenus dans cette étude, la qualité hygiénique du lait présente l'un des préoccupation dans la filière, dépend des manipulateurs, équipement mis en œuvre, de la qualité de l'air ambiant et des conditions de stockage, transport et commercialisation. **Pineiro, (2002).**

Pour une meilleure maîtrise de la qualité, il faut respecter les bonnes conditions d'élevage, de traite (locaux et matériel compris), l'hygiène des manipulateurs, ainsi que la réfrigération immédiat du lait à 4 c° après la traite qu'est le premier mesure permettant la préservation de la qualité du lait. **Alais et perez, (1996).**

Referencias Bibliográficas

Références bibliographiques

1. Ait Abdelauhab N.,2007.Microbiologie alimentaires.Office des publications universitaires Alger,PP..
2. ALais C., et Lindon G.,1997.Biochimie alimentaire,4^{ème} édition.Masson,Paris.PP168,169.
3. ALais K., et perez S., 1996. Les industries laitières : Un filière diversifié et concurrentielle. Document pidagogique.PP 14
4. Alpes R.,2000.Les Listéria et Listériose.FRGDS,GIE.Lait-Viande.PP1.
5. Adrian J.,Potus J et Poiffait A.,1998.Introduction à l'analyse sensorielle des denrées alimentaires.Tec et doc.Lavoisier,PP37,38.
6. AFNOR.,1980.Association française de normalisation.Paris V04-206.
7. Badi H.,2002.Hygiène de l'élevage laitier.Institut National de la Médecine Vétérinaire.El Harach,Alger.PP55
8. Bamouh A.,2006.Transfère de technologie en agriculture.PNTTA Maroc.PP2,3,4
9. Barret J.P.,2005.Zootechne générale .2^{ème} édition.Tec,et doc. Lavoisier,Paris- New york.PP94,95,96,97.
10. Berger T., Butkofer U.,Reh CH.,Eckhart J.,Dubach A., Stalder M.,Luczinski K.,Schmid R., Stalder.,U.,2004.Manuel suisse des denrées alimentaires.Le lait.PP1,2,3,118.
11. ensliman A., Amhis W.,Tiouit B.,Naim M.,2001.Test de sensibilité utiles au traitement Antibiotique-Medicine Magreb PP91
12. Bousseboua H.,2002.Elements de microbiologie générale.Edice de l'université nantouri constantine Alger,PP147,161,162.
13. Bourgeois C.M., et Leveau J.Y.,1991.Techniques d'analyse et de contrôle dans les IAA : Le contrôle Microbiologique.Tome 3.Tec.et Doc.Lavoisier,PP305-340.
14. ourgeois C.M.,Mescle J.F.,et Zucca J.,1996.Microbiologiealimentaire :Aspectmicrobiologique De la sécurité et de la qualité des aliments.Tec et Doc.Lavoisier,Paris.PP274-284.
15. ourbouz A.,2001.Agroligne N°14.avril-mai,9.
16. Carbunelle B., et Denis.,1987.Bactériologie médicale :Technique nouvelles,Ed.SILEPSA.,Paris (France),PP237.
17. Cauty I., et Perreau J.M.,2003.La conduite du troupeau laitier.Edition France agricole,PP50-221.
18. Cau J.,Crauzet-Deprust D.,Kruh J.,et Morre J.A.,2001.Le lait,Olymides de la chimie,PP7,8.
19. Charron G.,1984.Conduite technique et éconimique du troupeau.Vol 2.Edition,Lavoisier.Paris PP114.
20. Charron G.,1986.La production laitier.Vol 1.Edition Lavoisier,Paris ;PP118.
21. Charles N.,Vilde J.L.,2005.Bactériologie médicale :Connaissance et pratique.2^{ème} édition paris.Masson ;PP175,176.

- 22 **Cheftel J.C.** et **Cheftel H.**,1984.Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments.Vol 1. Edition.*Tec et doc.Lavoisier.Paris,PP5,381.*
- 23 **Decaen M.C.**,1969.Alimentation des vaches laitières.Édité par l'institut technique de l'élevage,*PP111,175,176.*
- 24 **Debry G.**,2001.Lait :Nutrition et santé.*Ed.Tech et Doc.Lavoisier,Paris,PP24.*
- 25 **Devauchelle G.**,1996.Qualité bactériologique du lait et des produits laitiers .Université de Rouen Mout Saint-Aignon.*PP15,19,70.*
- 26 **Desnuelle P.**,1976. Introduction à la biotechnologie et à la technologie des aliments.*Paris.PP5*
- 27 **Dudouet C.**,2004.La production des bovins allaitants.2^{ème} édition.*France agricole.PP282,283.*
- 28 **Eberlin T.**,1994. Les antibiotiques.Edition.Nathan Paris.*PP17-21.*
- 29 **Ebderbarh.**,1987. Système de collecte et de commercialisation du lait :Département de production animale.Institut agronomique et vétérinaire Hassan II Maroc. *PP127.*
- 30 **Fauconneau G.**,1969.Alimentation des vaches laitières :Édité par l'institut technique de l'élevage bovin.*PP18.*
- 31 **Fernandez E.V.**, et **Ruz Matas J.J.**,2003.Technicien de l'élevage.Tome I.*Espagne,PP197-200.*
- 32 **Fernandez E.V.**, et **Ruz Matas J.J.**,2003.Technicien de l'élevage.TomeII.*Espagne.PP384-389.*
- 33 **Fernando R.**,1966.Production du lait.*Editeur flammarien.Paris.PP142-143.*
- 34 **Fredot E.**,2006. Connaissance des aliments.Edition,*Tec et doc.Lavoisier,Paris.PP35,36.*
- 35 **Guiraud J.P.**,et **Galzy P.**,1980.L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires.de l'usine,*PP240*
- 36 **Guiraud J.P.**,1998.Microbiologie alimentaire.*Tec et doc.Lavoisier.,PP137,138.*
- 37 **Guiraud J.P.**,2002. Microbiologie alimentaire.*Tec et doc.Lavoisier.,PP136,137,390-399.*
- 38 **Joffin CH** et **Joffin J.N.**,1999.Microbiologie alimentaire. 5^{ème} édition,*Paris,PP122-176.*
- 39 **Journal officiel de la république algérienne N°35 du 27 mai 19998.**
- 40 **Journal officiel de la république algérienne N°69 du 27 octobre 1993.**
- 41 **Journal officiel de la république algérienne du 18 Aout 1993-1994.**
- 42 **Journal officiel de la république algérienne N°75 du mai 1998.**
- 43 **Kezzal K.**,1993.Les antibiotiques.Office des publications universitaires.Alger, PP 65.
- 44 **Khiati M.**,2006.Guide des maladies infectieuses et parasitaires.3^{ème} édition.office des publications universitaires.Alger PP.52.23.
- 45 **Kamagie A.**,**Kone D.**,**Coulibaly N.T.**,**Brou E.**, et **Siscou M.**,2001.Etude comparative de différentes méthodes de l'évolution de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries anaérobies structes de la flore sous GINGIVALE-.Unité de formation et de recherche de l'université d'abidjan.*Coté d'ivoire PP1,2,3.*
- 46 **Larpent J.P.**,1997. Microbiologie alimentaire.Tec et doc.Lavoisier.Paris.PP708-713.

- 47 Larousse P.,2006. Le petit larousse illustré.Paris, PP1887.
- 48 Mahieu H.,1985. Laits et produits laitiers.Vache,brebis,chèvre.Tec et doc.Lavoisier.PP185-332.
- 49 Montel C.,2005. Les fermentations au service des produits de terrain.Edition quae Paris,PP1
- 50 Martin L.,2003. Introduction à la microbiologie.Edition du Renouveau pédagogique,INC
canada,PP75.
- 51 Mathieu J.,1998. Initiation à la physicochimie du lait.Tec et doc.Lavoisier.Paris.PP39,64.
- 52 Maureiès.Met Allard G.,1998. Produire du lait biologique :Reussir la trnsition.*1^{er} édition.france
agricole.PP69.*
- 53 Nauciel C et Vildé J.L.,2005. Bactériologie médicale :Connaissance et pratique,*2^{ème} édition.Masson
Paris,PP22.*
- 54 Pineiro M.,Boutrif E.,Fabre P.,2002.Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en
développement.*CIRAD-FAO-France.PP1,2,4*
- 55 Porcher CH.,1967. Elements pratiques d'analyse et d'inspection du lait des produits laitiers et des
œufs.*Paris, PP20-116.*
- 56 Roger Wolter.,1997. Alimentation de la vache laitière.*3^{ème} édition,France agricole.PP15.*
- 57 Simon D.,François M et Dudez P.,2002. Transformer les produits laitiers à la ferme :Réseau produits
fermiers du ministère de l'agriculture et de pêche.*Educagri.France.PP154,151.*
- 58 Sutra L.,Federighi M et Jouve J.L.,1998. Manuel de bactériologie alimentaire.
Polytechnica.PP53,81.
- 59 Trémolière J.,1981. Défauts de gout,de fermentation pour les indistries laitiers.P7.
- 60 Veisseyer R.,1979. Technologie du lait.*3^{ème} édition.La maison RUSTIQUE,Paris.P15*
- 61 Vignola C.,2002. Science et technologie du lait. *Ecole Polytechnique de Montréal.P39-54.*
- 62 Whitt-Lestone W.G.,1975. Les principes modernes de traite mécanique.
9^{ème} éditionParis PP7-119

Annexe

Annexe I :

1-Milieus De culture :

Eau physiologique stérile à 9%

Na cl	9g
Eau distillée	1000ml

Milieu OGA :(Gélose Oxytetracycline-Glucose).

Extrait de levure	5g
Glucose	20g
Gélose	16g
Oxyteracycline à 1mg/ml	100ml

Milieu de Chapman :

Peptone de viande	10.0g
Extrait de viande	1.0
Sodium chlorure	75.0g
D (-) mannitol	10.0g
Rouge de phénol	100ml
pH final	12.0g
Eau distillée	0.025g
Agar -Agar	7.4+0.1
Stérilisation à 120°C -15 min	

Milieu de gélose nutritive :

pH	12g
Peptone tryptique	15g
Na cl ou K cl	05g
Agar	6.8à7
Macerratin de viande	15 à 20
Stérilisation à 120°C/15min	

Milieu de VRBG: (gélose biliée au cristal violet et au rouge neutre)

Peptone	7g
Extrait de levure	5g
Sel biliaire	1.5g
Glucose	10g
Chlorure de sodium	5g
Rouge neutre	30mg
Cristal violet	2mg
Gélose	12g
PH	7.4
Stérilisation	5min

Bouillon de sélénite de sodium (SFB)

Peptone	5g
Lactose	10g
Phosphate disodique	4g
Sélénite acide de sodium	4g
pH =7	4g

Milieu de Rothe

Peptone	20g
Glucose	5g
Chlorure de sodium	5g
Phosphate mono potassique	2.7g
Phosphate bi potassique	2.7g
Acide de sodium	0.2g
pH =7	

Giolitti-cantoni

Tryptone	10g
Extrait de viande	5g
Extrait de levure	5g
Chlorure de lithium	5g
Mannitol	20g
Chlorure de sodium	5g
Glycine	1.2g
Pyruvate de sodium	3g
pH =7	

Bouillon EVA- litsky (bouillon à l'azide et à l'éthyle-violet)

Peptone	20g
Glucose	5g
Chlorure de sodium	5g
Phosphate di potassique	2.7g
Phosphate mon potassique	2.7g
Azide de sodium	0.3g
Ethyle- violet	0.5g
pH=7	

Gélose PCA

Peptone	5g
Extrait de levure	2.5g
Glucose	1g
Gélose	15g
pH=7	

Gélose au désoxycholate 0.1%

Peptone	10g
Lactose	10g
Citrate de sodium	1g
Citrate de fer III	1g
Désoxycholate de sodium	5g
Rouge neutre	25mg

Extrait de viande	5g
Gélose	17g
pH=7.3	

Hektoen

Protéose –peptone	12g
Extrait de levure	3g
Chlorure de sodium	5g
Thiosulfate de sodium	5g
Sels biliaires	9g
Citrate de fer ammoniacal	1.5g
Salicine	2g
Lactose	12g
Saccharose	12g
Fuschine acide	0.1g
Bleu de bromothymol	65mg
Gélose	13mg
pH=7.6	

Mueller –Hinton

Extrait de viande	2g
Hydrolysate acide de caséine	17.5g
Amidon	1.5g
gélose	10g

TSI (triple sugar-iron agar)

Peptone	20g
Extrait de viande	3g
Extrait de levure	3g
Chlorure de sodium	5g
Glucose	1g
Lactose	10g
Saccharose	10g
Citrate de fer	0.5g
Hyposulfite de sodium	0.5g

Rouge de phénol	25mg
Gélose	12g
pH=7.4	

ODC

Ornithine(L)	5g
Extrait de levure	3g
Chlorure de sodium	5g
Glucose	1g
Porpre de bromocrésol	16mg
pH=8.1	

ADH

L'arginine	5g
Extrait de levure	3g
Chlorure de sodium	5g
Glucose	1g
Porpre de bromocrésol	16mg
pH=6.3	

LDC

Lysine	5g
Extrait de levure	3g
Glucose	1g
Porpre de bromocrésol	16mg
pH=6.3	

Urée -Indole

Tryptophane	3g
Phosphate mono potassique	1g
Phosphate bi potassique	1g
Chlorure de sodium	5g
Urée	20g
Alcool à 95°	10ml
Rouge de phénol	25mg
pH=6.7	

2- Réactifs et colorant

KOVAX

Para diméthyle -Amino-Benzanal	1g
Alcool amylique	15g
Acide chlorhydrique	5ml

Phénol phtaléine

Phénol	1g
alcool	100g

Fushine

Fushine basique	1g
Alcool éthylique	10ml
Phénol	5g
Eau distillée	100ml

Lugol

Iode	1g
Iodure de potassium	2g
Eau distillée	300ml

Violet de gentiane

Violet de gentiane	1h
Ethanol à90%	10ml
Phénol	2g
Eau distillée	100ml

Annexe II :

Tableau de l'analyse de variance :

Σ de CE	S.C.E	DDL	CM	S résiduelle
Total		(T.b)		
F.E		$\frac{SCE_{FE}}{t-1}$	SCE	
F.C		b-1	$\frac{SCE_{FE}}{b-1}$	$\cdot \sqrt{CM}$
Résiduelle		(t-1).(b-1)	$\frac{SCE_{FE}}{(t-1).(b-1)}$	

Avec :

DDL :Degré de liberté

S.C.E :La somme des carrés des écarts

F.E :Facteurs étudiés

F.C :Facteurs controlés

Annexe II. Tableau des antibiotiques :

		ANTIBIOTIQUE			Concentration critique ng/ml	Diamètre des zones				
		Dénomination commune	Code	Charge µg/ml		R	I	S		
B-lactamines	Pénicillines	G	Pénicilline G	P	6	0.25-16	<8	8-28	≥29	
		A	Ampicilline	AM	10	4-16	<11	11-16	≥17	
			Amoxicilline	AMX	25	4-16	<14	14-20	≥21	
			Amoxicilline+ A. clavulanique	AMP	20	4-16	<14	14-20	≥21	
			Carbénacilline	CB	100	128	<15		≥15	
			Ticarcilline	TIC	75	128	<13		≥13	
			Aziocilline	AZ	75	16-128	<10	10-18	≥19	
			Mézlocilline	MZ	75	8-32	<16	16-20	≥21	
			Pipéracilline	PIP	100	16-128	<13	13-19	≥20	
		M	Mécillinam	MEC	25	1-8	<17	17-22	≥23	
			Méticilline	DP	5	2	<20	12-17	≥20	
			Oxacilline	OX	5	2	<20	12-17	≥20	
		Céphalosporines	I	Cefalotine	CF	30	8-32	<12	12-17	≥18
				Cefaloridine	CD	30	8-32	<12	12-17	≥18
	Cefalexine			CN	30	8-32	<12	15-21	≥18	
	Cefazoline			CZ	30	8-32	<12	15-21	≥18	
	H		Cefoxitine	FOX	30	8-32	<15	15-21	≥22	
			Cefamandole	MA	30	8-32	<15	15-20	≥22	
			Cefuroxime	CXM	30	8-32	<15	15-20	≥22	
	III		Cefotaxime	CTX	30	4-32	<15	14-20	≥21	
			Ceftriaxone	CRO	30	4-32	<15	14-21	≥21	
			Cefopérazone	CFP	30	4-32	<14	17-22	≥21	
			Cefsulodine	CFS	30	8-32	<14	15-20	≥22	
			Moxalactam	MOX	30	4-32	<17	15-16	≥23	
			Ceftardime	CAZ	30	4-32	<15	15-16	≥21	
	Aminosides	Streptomycine	S	10UI	8-16	<13	13-14	≥15		
		Gentamycine	GM	10	4-8	<14	14-15	≥16		
Tobramycine		NN	10	4-8	<14	14-15	≥16			
Sixomycine		SIS	10	4-8	<14	14-15	≥16			
Dibekamycine		DKB	10	4-8	<14	14-15	≥16			
Amikacine		AN	30	8-16	<15	15-16	≥17			
Netilmycine		NET	30	4-8	<17	17-18	≥19			
Kanamycine		K	30	8-16	<15	15-16	≥17			
Néomycine		N	30	8-16	<15	15-16	≥17			
Paromomycine		PAR	30	8-16	<15	15-16	≥17			
Phénicolés	Chloramphénicol	C	30	8-16	<19	19-22	≥23			
	Thiamphenicol	TP	30	8-16	<19	19-22	≥23			
Tétracycline	Tétracycline	TE	30	4-8	<17	17-18	≥19			
	Oxytétracycline	OT	30	4-8	<17	17-18	≥19			
	Doxycycline	D	30	4-8	<17	17-18	≥19			
	Minocycline	ML	30	4-8	<17	17-18	≥19			

Macrolides	Vrais	Erythromycine	E	15	1-4	<17	17-21	≥22
		Oféandomycine	OL	15	1-4	<17	17-21	≥22
		Spiramycine	SP	100	2-8	<16	16-21	≥22
	Apparentés	Linomycine	L	15	2-8	<17	17-20	≥21
		Clindamycine	CC	2	2	<15		≥15
		Virginiamycine	SA	15	2	<19		≥19
		Pristinamycine	PR	15	2	<19		≥19
Polypeptides		Bacitracine	B	10	2	<15		≥15
		Polymyxine	PB	300	2	<15		≥15
		Colistine	CL	250	2	<8	8-10	≥11
Nitrofuranes		Furane	EM	20		<14	14-16	≥17
Sulfamides		Sulfamide	G	30	100-350	<12	12-16	≥17
		Trimethoprime-Sulfamides	SXT	20	2-8	<10	10-16	≥15
Quinolones		A.nalidixique	NA	30	8-16	<15	15-10	≥20
		A.pipémidique	PI	20	8-16	<14	14-10	≥19
		Pefloxacine	PEF	5	1-4	<16	16-21	≥22
Rifamycines		Rifampicine	RA	30	4-16	<14	14-18	≥19
Divers		A.fusidique	FA	10	2-16	<15	15-21	≥22
		Nitroxoline	NI	20	8-16	<17	17-18	≥19
		Fosfomycine	FFL	50	32	<14		≥14
		Novobiocine	NB	30	2-16	<16	16-22	≥23
		Vancomycine	VA	30	20	<11		≥11

Résumé :

Notre étude a été basée sur le contrôle de la qualité microbiologique et physicochimique de 32 échantillons du lait produit et vendus localement, au niveau de quatre régions de la wilaya de jijel : El-amire, taher, Djimla et jijel.

Les résultats relatifs au contrôle physicochimique ont montré que : le lait issus des éleveurs producteurs est de qualité généralement insuffisante avec une acidité de 17,92 D° et une densité inférieure à la norme, un taux en matière sèche généralement faible, et une richesse en matière minérale.

La lait issus des commerçants est de qualité insatisfaisante et non conforme aux normes pour certains paramètres, l'acidité est plus élevée avec une valeur supérieure de 19,28 D° et une densité faible, la matière sèche est généralement dans les normes et un taux plus élevé de la matière minérale.

Les résultats de l'analyse microbiologique ont montrées que le lait est fortement contaminé par les germes de la flore totale mésophile ainsi les levures et moisissures, pour les différents prélèvements du lait.

Les tests de sensibilité des souches isolée aux antibiotiques révèlent une forte résistent de Staphylocoque en vers le TE, SSS et de Streptocoque en vers le CS, SSS, 33,33% à TE. **Mots clés :** Lait cru, qualité microbiologique, physicochimique, commerçant et producteur.

Summary :

Our study was based on quality control microbiological and physiochemical of 32 samples of raw milk produced and sold locally at four regions of the wilaya of jijel: Taher Djimla and jijel.

The results for the control physicochemical shwed that: Milk from farmers producters is insufficient quality with an acidity of 17,92 D° and density less than the norm, with dry matter and a low mineral wealth.

The milk from traders shows unsatisfactory quality and inconsitent with the standards for certain parameters, acidity is higher with a superior value to 19,28 D° and a low density, material is usually dry in standards and a rate more eleven of the mineral.

The results of microbiological analysis showed that milk is heavily contaminated bay germs of the total flora misophilic. yaests and molds, for all prelevements milk.

The sensitivity tests strains isolated antibiotic show a strong resistant of Staphylococcus towards TE, SSS and of Streptococcus towards the CS, SSS and 33,33% at TE.

Keywords: Raw milk, microbiological, chemiphysical quality, trader and producer.

ملخص:

دراستنا كانت من أجل مراقبة الجودة الميكروبيولوجية والفيزيوكيميائية لـ 32 عينة من الحليب الطازج المنتج و المسوق ا محليا في أربع مناطق من ولاية جيجل: الأمير عبد القادر، الطاهير، جميلة، وجيجل. نتائج المراقبة الفيزوكيميائية تبين أن:

الحليب من المزارعين المنتجين ذو نوعية غير مرضية مع الحموضة D° 17,92 وكثافة أقل من القاعدة، في حين سجلنا نسب منخفضة من المواد الجافة أما المعدنية فهي عالية.

الحليب المسوق ذو نوعية غير مطابقة للمعايير، حيث سجلنا نسب عالية من الحموضة حيث تقدر القيمة الأعلى بـ D° 19,28 وكثافة منخفضة، المواد الجافة عموما موافقة للمعايير، أما المعدنية فتبقى مرتفعة نسبيا.

نتائج المراقبة الميكروبيولوجية بينت تلوث معتبر للحليب عن طريق الجراثيم والبكتيريا العفنية لمختلف عينات الحليب سواء كان منتج أو مسوق.

نتائج تأثير المضادات الحيوية أظهرت مقاومة كبيرة لبكتيريا Staphylococcus ايزاء TE و SSS واتجاه CS و SSS 33,33% ايزاء TE بالنسبة Staphylococcus

الكلمات المفتاح : الحليب الطازج، النوعية الميكروبيولوجية، الفيزوكيميائية، التاجر والمنتج.