

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Nutrition animale et produits animaux

THEME

*Qualité physico-chimique du lait de vache
collecté par une laiterie à Tizi-Ouzou*

Préparé par :

Soutenu le : 09 /07/2017

M^{elle} : BENMADDI Hakima

Jury :

Président : M^r Berchiche M

Professeur

Encadreur : M^r KADI S.A

Maitre de conférences A. UMMTO

Examinatrice : M^{me} CHERFAOUI D

Maitre de conférences B. UMMTO

Promotion : 2016 -2017

Remerciements

Nous remercions Dieu de nous avoir donné la force, la patience, le courage et la volonté pour élaborer ce travail

Je tiens à remercier vivement mon promoteur monsieur Kadi SA qui m'a guidé, et m'a orienté tout au long de la réalisation de ce travail et de m'avoir permis d'évaluer mes connaissances dans la filière.

Et je tiens à remercier le personnel de la laiterie STLD pour leurs aides.

Mes vifs remerciements sont adressés aux membres de jury, de nous avoir honoré de leur présence et d'avoir voulu évaluer ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes précieux parents pour les exprimer tout le respect et l'amour que j'ai pour eux et pour les témoigner ma reconnaissance pour tous les efforts et sacrifices, merci mes parents

Mes sœurs qui m'ont soutenue moralement et m'ont encouragé souvent : Farida et Malika

Ma chère nièce Lisa, l'étoile et la joie de la maison

Mes frères : Mustpaha, Boualem

Mon frère Ali, sa femme Nadia et leurs enfants Mehdi et Adem.

A la mémoire de mes frères, Hakim et Mohammed

Sommaire

Partie bibliographique

<i>Introduction</i>	2
<i>Chapitre I: les critères de qualité du lait de vache</i>	
I.1/ Définition de la qualité du lait.....	3
I.2/ Les microorganismes du lait.....	3
I.2.1/ La flore indigène (originelle)	3
I.2.2/ La flore de contamination.....	3
I.2.2.1/ La flore d'altération	4
I.2.2.2/ La flore pathogène	4
I.3/ Les critères organoleptiques du lait.....	4
I.3.1/ L'odeur.....	4
I.3.2/ La couleur.....	4
I.3.3/ La saveur.....	5
I.4 /Les composants indésirables dans le lait.....	6
I.4.1/ Les pesticides.....	6
I.4.2/ Les détergents et désinfectants.....	6
I.4.3/ Les antibiotiques	6
I.4.4/ Les spores butyriques	7
I.5/ les cellules somatiques.....	7
I.6/ présence de coliformes.....	8
I.7/ Le point de congélation	8
I.8/ L'acidité du lait.....	8
I.9/ Le stockage du lait et son refroidissement.....	9
I.10/ Les conditions de la traite et leurs effets sur la qualité du lait.....	9
I.10.a/ Le nettoyage des trayons.....	9
I.11/Le taux butyreux.....	10

Sommaire

12/Le taux protéique.....	10
---------------------------	----

Chapitre II: facteurs de variations de la production du lait de vache et sa composition

II.1/ Effet de la race.....	12
II.2 /Influence de stade de lactation	12
II.3 / Effet de l'âge au premier vêlage.....	13
II.4 / Effet d'intervalle entre vêlage.....	13
II.5 / Effet de tarissement.....	13
II.6/ Effet d'abreuvement.....	14
II.6/ Effet de la saison	14
II.7/ Effet de l'alimentation.....	15
II.7.1/ Effet des fourrages sur la composition du lait.....	15
II.7.2/ Effet d'apport de fibres.....	16
II.7.3/ Effet de la mise à l'herbe.....	16
II.7.4/ Effet du concentré et sa nature	17
II.7.8/ Variation spécifique de taux butyrique.....	18
II.7.8.1/ Effet de supplémentation de la ration par les lipides.....	19
II.7.9/Variation spécifique de taux protéique.....	20
II.7.9.1/ Effet d'apport d'énergie.....	20

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie :

III .A / La production du lait de vache.....	21
III .A.1/Les systèmes de production bovine laitière en Algérie.....	21
III.A.1.a/Le type Européen.....	21
III.A.1.b/ Le type traditionnel.....	21
III.A.2/ La localisation d'élevage bovin laitier	21
III.A.3/ Les contraintes de la production laitière.....	22

Sommaire

III.A.3.a/ L'alimentation.....	22
III.A. 3.b/La production de fourrage en Algérie.....	22
III.3.c/ L'insuffisance des ressources en eau.....	22
III.A.3.d/ L'inadaptation des races exploitées.....	23
III.A.4/ L'importation du lait et les produits laitiers.....	23
III.A.5/ La production laitière industrielle.....	23
III.A.6./ La consommation du lait.....	23
III.B/ La qualité du lait.....	24
III.B.1/ Présence des résidus d'antibiotiques.....	24
III.B.2/ La qualité microbiologique du lait.....	25
III.B. 3/ La qualité physico chimique.....	32

Partie pratique :

Matériel et méthodes

Objectif de l'étude.....	40
Description de la laiterie STLD.....	40
Les produits du l'unité.....	40
Les paramètres étudiés.....	40
Analyse statistiques.....	42

Résultats et discussion :

L'acidité.....	44
La densité.....	45
Le taux protéique.....	46
La teneur en matières grasses g/l.....	47
L'ajout d'eau en %	48
La quantité du lait livrée/L.....	51
La conclusion.....	53

Sommaire

Références bibliographies

Annexes

Résumé

Listes des figures

Figure 1 .évolution de la production de lait et des teneurs en matières grasses et protéines au cours de la lactation (Thomas et al, 2008).....	12
Figure 2 .Rôle primordiale de l'alimentation à l'égard des taux butyreux et protéique (Wolter, 1997).....	17
Figure 3. Les conséquences de déficit énergétique (Cauty et Pureau, 2009).....	19
Figure 4. Vue de l'acidimètre utilisé au niveau du laboratoire de l'unité.....	41
Figure 5. Vue du MILK LACTOSCAN utilisé au niveau du laboratoire de l'unité.....	41
Figure 6 .Dosage de la matière grasse par la méthode Gerber (acido-butyrométrie).....	42
Figure 7. Variation de l'acidité pendant les mois.....	44
Figure 8. Variation de la densité durant les mois.....	45
Figure 9. Variation de taux protéique pendant les mois.....	46
Figure 10. Variation de la teneur en matière grasse pendant les mois.....	47
Figure 11. Variation d'ajout d'eau pendant les mois.....	49
Figure 12. La quantité du lait livré pendant les mois.....	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : La flore indigène du lait cru (Vignola, 2002).....	3
Tableau 2 : les odeurs du lait absorbées (Amiot et al, 2002).....	5
Tableau 3: Saveur non détectée par l'odorat (Amiot et al, 2002).....	6
Tableau 4 : la baisse de production augmente avec le taux cellulaire (Mathieu, 1998).....	8
Tableau 5. La composition du lait de différentes races bovines (Thomas et al, 2008).....	12
Tableau 6 : Besoins en eau d'une vache de 600kg à une température de 15°C (BTPL, 2005).....	14
Tableau 7 : Effet de la supplémentation diététique de lipides sur le rendement et la composition du lait (Chilliard et Ferlay, 2004).....	18
Tableau 8 : Présence des résidus d'antibiotiques d'après les différents auteurs dans certaines régions du pays.....	24
Tableau 9 : La présence des différents germes dans le lait dans certaines régions selon différents auteurs	25
Tableau 10 : Les normes microbiologique selon (JORA ,1998).....	31
Tableau 11 : La qualité physico-chimique du lait selon différents auteurs.....	32
Tableau 12 : Les normes de qualité physico-chimique du lait selon différents auteurs. Mathieu (1998), Michel et al (2000), Cauty et Perreau (2003).....	38
Tableau 13. Les moyennes de l'acidité durant les mois.....	44
Tableau 14. Le pourcentage des échantillons acidifiés durant les mois.....	45
Tableau 15. Les moyennes de la densité durant les mois.....	46
Tableau 16. Les moyennes de taux protéique durant les mois.....	47
Tableau 17. Les moyennes de la matière grasse durant les mois.....	48
Tableau 18. Les moyennes d'ajout d'eau durant les mois.....	49
Tableau 19. Le pourcentage de mouillage pendant les mois.....	50
Tableau 20. Principales causes d'apport d'eau identifiées (Parguel et al, 1994).....	50

Liste des abréviations :

FNDA : Fonds National de Développement Agricole

FNRDA : le Fonds National de Régulation de la Production Agricole

FNRPA : Fonds National de Régulation de la Production Agricole

FNDIA : Fonds National de Développement de l'Investissement Agricole

CCS : comptage des cellules somatiques

°D : Degré Dornic

°C : Degré Celsius

IVV : intervalle vêlage- vêlage

g/L : gramme/litre

TB : taux butyreux

MG : matière grasse

% : pourcentage

MS : matière sèche

AG : acides gras

AGI : acides gras insaturés

kg/J : kilogramme par jour

GIPlait : groupe interprofessionnel du lait

ENAPAL : Entreprise Nationale de distribution des produits alimentaires

MGLA : matière grasse laitière anhydre

hab/an : habitant/an

La valeur exceptionnelle du lait est due à sa composition elle-même exceptionnelle. C'est un aliment hautement nutritif, par sa richesse en glucides, protéines, lipides, vitamines et sels minéraux, il constitue la nourriture la plus avantageuse et la plus économique à tous égards. (Riss, 1968).

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de chacun quel que soit son revenu. Afin de combler le déficit en protéines d'origine animale, les populations à faible revenus recourent généralement à la consommation du lait parce que, d'une part en tant que produit très riche en nutriments, d'autre part, il est subventionné par l'Etat. En effet, un gramme de protéines à partir du lait coûte huit fois moins cher que la même quantité à partir de la viande. En terme énergétique, une calorie obtenue à partir de la viande est vingt fois plus coûteuse qu'à partir du lait (Amellal, 1995).

La qualité des produits laitiers dépend de tous les intervenants de la chaîne laitière. Cette chaîne commence par la production laitière, et les autres intervenants qui suivront dans la chaîne ne pourront pas améliorer cette qualité, ils ne pourront que la préserver

En Algérie, l'élevage bovin laitier continue d'être soumis à un ensemble de contraintes qui freinent son essor. En amont, le système de production continue de souffrir du niveau technique limité des éleveurs, associés aux entraves climatiques et organisationnelles. En aval, le produit obtenu est de qualité moyenne ou mauvaise effectuant sa transformation par les usines laitières (Bousbia et al, 2012).

En 1995, un programme de réhabilitation de la production de lait cru est mis en place en ayant comme fonds le Fonds National de Développement Agricole (FNDA). Les subventions ont concerné la production (4 DA/l) et la collecte (2 DA/l). En 2000, le FNDA a laissé place au Fonds National de Régulation et du Développement Agricole (FNRDA) qui est devenu plus tard le Fonds National de Régulation de la Production Agricole (FNRPA). En cette période, les subventions à la production ont atteint les 7 DA/l et la collecte (4DA/l). en 2009, dans le cadre de la politique du Renouveau Agricole et Rural, il y a eu renforcement du fonds FNRPA qui est devenu le Fonds National de Développement de l'Investissement Agricole (FNDIA). Les subventions ont progressé et ont touché d'autres acteurs de la filière, notamment le secteur de transformation (Mouhous, 2015).

La wilaya de Tizi-Ouzou, région pourtant montagneuse et à faible sole fourragère, et parmi les wilayas les plus productrices de lait au niveau nationale (Kadi et al, 2007). Le lait produit est acheminé vers différentes unités de transformation, parmi ces dernières, STLD (Société de Transformation du Lait et Dérivés). Dans les conditions de cette wilaya, quelle est la qualité physico-chimique du lait livré à cette unité durant l'année 2016 ? répond-elle aux normes de qualité ? Est-ce que le lait livré ne contient pas d'eau ajoutée ? La réponse à ces questions constitue l'objectif de cette étude.

I.1/ Définition de la qualité du lait :

La qualité du lait est l'aptitude à être conditionné en lait de consommation ou transformé en divers produits (fromages et desserts lactés...) sans difficultés technologiques, afin de concourir à la couverture des besoins nutritionnels des consommateurs en toute sécurité c'est-à-dire ,sans véhiculer de germes ou de substances qui entraînent des troubles quel qu'en soit la gravité (Cauty et Pérau, 2003).

Selon Michel et al (2008), la qualité du lait de consommation dépend en premier lieu, de la charge microbienne de la matière première qui peut être réduite par une meilleure hygiène à la production, et par des traitements physiques d'épuration (microfiltration), et en second de la maîtrise des traitements technologiques, dont l'objet est de détruire la flore microbienne (pasteurisation, stérilisation), ou d'inhiber par réduction de l'activité de l'eau (lait concentré ou déshydraté).

I.2/ Les microorganismes du lait :

Le lait par sa composition est un aliment de choix. Il contient des matières grasses, lactose, protéines, sels minéraux et 87% d'eau et son pH qu'est de 6,7, va être un substrat très favorable au développement des microorganismes (Guiraud, 1998).

I.2.1/ La flore indigène (originelle) :

D'après Lamontagne et al (2002), la flore indigène est l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis (tableau 1).

Lorsque le lait provient d'un animal sain et qu'il est prélevé dans des conditions aseptiques il devrait contenir moins de 5000 UFC/ml. (Unité formant colonie)

Tableau 1 .La flore indigène du lait cru (Vignola, 2002).

Les microorganismes	Le pourcentage
Micrococcus sp	30-90
Lactobacillus	10-30
Streptococcus ou Lactococcus	<10
Gram négatif	<10

I.2.2/ La flore de contamination :

D'après Kabir (2014), la flore de contamination 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 consommateurs de ces produits laitiers.

I.2.2.1/ La flore d'altération :

Elle causera des défauts sensoriels du goût, d'arôme, d'apparence ou de texture et réduira la vie de tablette du produit laitier.

Les principaux germes identifiés comme flore d'altération sont pseudomonas sp, Proteus sp, les coliformes, soit principalement Escherichia et Enterobacter, les sporulés tel que les bacillus et certains levures et moisissures (Lamontagne et al, 2002).

I.2.2.2/ La flore pathogène :

La présence de microorganismes pathogènes dans le lait peut avoir 3 sources : l'animal, l'environnement et l'homme.

Les microorganismes pathogènes associés aux produits laitiers sont : Salmonella, Staphylococcus aureus, Listeria Monocytogenèse (Lamontagne et al ,2002).

I.3/ Les critères organoleptiques du lait :

La qualité organoleptique du lait a une importance primordiale, il suffit d'une saveur ou d'une odeur inhabituelle pour détourner le consommateur de son verre du lait.

I.3.1/ L'odeur :

Selon Vierling (2003), l'odeur est une caractéristique du lait de faite de la matière grasse qu'il contient. Il fixe des odeurs animales, elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait alors prend une forte odeur) à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette). Le tableau 2 montre les odeurs du lait absorbés et leurs origines.

I.3 .2/ La couleur :

Le lait est de couleur mat, qu'est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le B- carotène en vitamines A qui passe directement dans le lait (Fredot, 2005).

Tableau 2 .les odeurs du lait absorbées (Amiot et al, 2002)

Type	Caractéristiques	Provenance
Alimentation (ensilage)	<p>Odeurs transmises au lait par le système sanguin de la vache</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A traves les poumons à cause de la respiration de forte odeur ✓ A travers le tube digestif à cause de la consommation d'aliments au gout fort 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Changement radicale dans l'alimentation. ✓ Aliments à goût fort (navet, chou). ✓ Fourrages immatures au pâturage. ✓ Ensilage trop fermenté ou humide. ✓ Ensilage entreposé dans l'étable. ✓ Ensilage servi juste avant ou après la traite. ✓ Etable mal ventilé. ✓ Mangeoires mal nettoyées.
Etable	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Odeur caractéristiques d'une étable mal ventilé. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vaches et équipements mal propre. ✓ Etable mal propre et mal ventilé. ✓ Mauvaise préparation pou la traite.
Vache	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Légère odeur sucrée. ✓ Odeur caractéristique de vache. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vache en chaleur ✓ Acétonémie, maladies physiologique.
Autres	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Odeurs communiquées à la matière grasse du lait ✓ Par contact directe ✓ Par des vapeurs émises 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peinture, essence, désinfectant. ✓ Certains médicaments pour le pis. ✓ Insecticides, herbicides. ✓ Etable mal ventilé

I.3.3/ La saveur :

Ghoues (2011) note que la saveur normale du lait frais est agréable, celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits chauffés (pasteurisés, bouillis ou stérilisés) ont un gout légèrement différent de celui du lait cru .L'alimentation des vaches laitières à l'aide de certaines plantes de fourrages ensilés, peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer. La saveur amère, peut aussi apparaître dans le lait après la prolifération de certains germes extra-mammaires. Le tableau 3 montre les différentes saveurs du lait non détectée par l'odorat.

Tableau 3. Saveur non détectée par l'odorat (Amiot et al, 2002)

Type	Caractéristique	Provenance
Fade (sans saveur)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Odeur neutre ✓ Couleur bleuâtre 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mouillage du lait. ✓ Equipement mal drainé. ✓ Faible teneur en solide non gras.
Amère	<ul style="list-style-type: none"> ✓ S'apparente au cacao ou au café 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mammites ✓ Mauvaise herbe ou aliments forts. ✓ Vache en fin de lactation. ✓ Rancidité. ✓ Contamination bactérienne.
Salée		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mammites. ✓ Vaches en fin de lactation. ✓ Présence du sang dans le lait

I.4 /Les composants indésirables dans le lait :

I.4.1/ Les pesticides :

Les pesticides ou insecticides peuvent se trouver dans le lait après un traitement antiparasitaire sur la peau de l'animal, ou après ingestion d'aliment contaminé (Homane et wattiaux ,1996).

I.4.2/ Les détergents et désinfectants :

La machine à traire, et l'équipement de stockage du lait peuvent être une source contamination avec des traces de détergents et désinfectants utilisés lors de nettoyage.

La culture du lait pour la fabrication du fromage ou de yoghurt peut échouer complètement à cause de ce type de contamination (Homane et wattiaux, 1996).

I.4.3/ Les antibiotiques :

Le traitement des mammites représente la responsable source de contamination du lait par les antibiotiques (Boultif, 2015).

La mauvaise utilisation des antibiotiques par les éleveurs et non respect de délais d'attente après le traitement, conduisent à la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait (Mensah et al, 2014).

D'après Hilan et chemali (1988), la présence d'antibiotiques dans le lait est néfaste pour le consommateur et ils inhibent les bactéries utiles à la transformation du lait (lactoacillus thermophilus, Streptococcus).

Selon Philippe (2002), le lait d'une seule vache sous antibiotiques suffit pour rendre impossible la transformation en yaourt d'un tank entier.

I.4.4/ Les spores butyriques :

Les spores butyriques présentes dans le sol peuvent contaminer directement les trayons et ensuite le lait. Le plus souvent la contamination se fait lorsque les vaches mangent des aliments contaminés (Lévèsque, 2007).

Agabriel et al (1995) notent que lors de l'ensilage d'herbe, si l'acidification de silos insuffisante, constitue un milieu favorable pour la prolifération des spores butyriques.

Ces dernières sont toujours présentes dans la terre, la contamination des fourrages se fait surtout lors de la récolte par l'incorporation de terre aux fourrages.

Le lait contenant les spores butyriques entraînera des difficultés lors de la fabrication des fromages qui se traduit par un gonflement, et ce dernier entraînera dans des fromages à pâtes pressée des ouvertures et une odeur désagréable provenant de la présence d'acide butyrique (Demarquilly, 1998). Un lait excellent renferme moins de 400 spores par litre (Hanzen ,2010)

I.5/ les cellules somatiques :

Les cellules somatiques sont la plupart du temps les cellules de système immunitaire, elles incluent les lymphocytes, les macrophages et cellules épithéliales (Schukken et al, 2003).Le tableau 4 montre la baisse de production avec l'augmentation de nombre des cellules somatiques.

Le comptage des cellules somatiques (CCS) d'un lait est un indicateur important de l'état de santé de la mamelle (Elvira, 2016)

D'après Bouaziz (2005), CCS d'un lait de quartier non infecté est généralement inférieur à 50 000 cellules/ml, en cas d'infection le CCS augmente d'une façon très variable selon la nature de pathogène infectieux.

Carrier (2009) signale que CCS trop élevé influence la qualité du lait par :

- ❖ La réduction de durée de conservation du lait de consommation en étalage.
- ❖ Dégradation de caséines qui induit à un faible rendement fromager.
- ❖ Réduction de la qualité organoleptique du lait qu'est dû ou dégradation de protéines et lipides, cette dégradation est induite par les substances chimiques contenant dans les leucocytes qui les aident lors de défense

Tableau 4 .la baisse de production augmente avec le taux cellulaire (Mathieu, 1988)

Nombre de cellules par ml du lait	Perte de production exprimée en pourcentage
400 000	3,5
700 000	6,5
100 000	7,5
1500 000	10

I.6/ présence de coliformes :

Les coliformes sont considérés comme témoin de contamination fécale ou de défaut d'hygiène dans les laits. Dans les élevages, les déjections des bovins constituent le principal réservoir de ces bactéries, en particulier l'espèce d'*Escherichia Coli*.

Les principaux vecteurs de la contamination sont la peau des trayons souillée par les fèces et le matériel de traite mal nettoyé qui faciliterait sa colonisation entre les traites (Heuchel, 2002). Les coliformes sont responsables de défauts de fabrication du fromage (Lévèsque, 2007)

I.7/ Le point de congélation :

Le point de congélation du lait est légèrement inférieure à celui de l'eau puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation (Amiot et al, 2002)

La mesure de point de congélation lors de la traite, au delà de $-0,520^{\circ}\text{C}$ le est considéré comme mouillé (Porguel et carrot, 1994).

I.8/ L'acidité du lait :

La mesure d'acidité est un indicateur de l'activité des bactéries lactiques. A la sortie de la mamelle, le lait sain a une acidité naturelle comprise entre 15 et 21°D (14 à 16 pour le lait de chèvre et 21 à 23 pour le lait de brebis) (Dubez, 2002).

L'acidité est un facteur important qui nous renseigne sur l'état de fraîcheur du lait cru, elle est liée aux conditions de la traite et la collecte (Bouchakour et Djeghlal, 2005)

Un lait frais, est un lait dont le lactose n'est pas transformé en acide lactique, a une acidité de l'ordre de 16°D. $1^{\circ}\text{D}=0,1\text{g}$ d'acide lactique par litre du lait (Mathieu, 1998).

I.9/ Le stockage du lait et son refroidissement :

Le lait est produit à la température corporelle de la vache (39°C), sa température commence à diminuer dès qu'il est extrait du pis. Le lait doit être refroidi aussi vite que possible après la traite pour y minimiser la croissance bactérienne (Homan et Wattiaux, 1996).

Pour permettre la meilleure conservation possible du lait, il doit être rapidement (immédiatement) après récupération du lait, rigoureux (4°C, température d'inhibition des microorganismes) et ininterrompu (Charron, 1986)

I.10/ Les conditions de la traite et leurs effets sur la qualité du lait :

D'après Boukir (2010), la traite constitue un point critique afin de garantir la santé de la mamelle et un minimum de germes, comprend les pratiques d'hygiène de la traite et du matériel.

Charron (1989) note que le lait juste issu de la mamelle de l'animale est considéré comme pratiquement aseptique, mais le premier contacte avec l'extérieur de la mamelle, l'air ambiant ou le matériel de traite entraîne une contamination plus ou moins importantes.

Une mauvaise technique d'hygiène et de traite sont donc à l'origine d'introduction de germes dans la mamelle et contamination du lait (Pougheone, 2001).

I.10.a/ Le nettoyage des trayons :

Le nettoyage de la mamelle et des trayons avant la traite est vivement recommandée pour éviter la contamination du lait par les microorganismes (Rayszard et al, 2003).

Michel et al (2001) signalent que l'élimination des premiers jets est primordiale car elles renferment un nombre important de microorganismes que le reste du lait.

L'utilisation d'eau chaude acidifiée pour laver le matériel de traite permet la réduction d'apport de flore microbienne par le matériel de traite.

1.11/Le taux butyreux :

La matière grasse se présente sous forme de globules gras immergés dans l'eau, petites gouttelettes de triglycérides enveloppées d'une membrane de substances diverses (Mathieu, 1998)

La matière grasse sert de véhicule de transport à des composés aromatiques liposolubles. Dans la bouche lorsqu'elle fond libère ces composés aromatiques, contribue ainsi à la qualité sensorielle du fromage (Daniel et Patrick, 2002).

La matière grasse laitière confère des propriétés nutritionnelles (apports énergétique, acides gras essentiels, vitamines liposolubles intéressant aux produits qui en contiennent (Thomas et al, 2008).

12/ Le taux protéique :

Les protéines du lait sont le quatrième groupe de substances par abondances après l'eau, le lactose, et la matière grasse (Mathieu, 1998).

Agabriel et al (1990) signalent que la teneur du lait en protéines est l'un des principaux facteurs de variations de rendement fromager et de la qualité des fromages.

Selon Michel et al (2008), les protéines laitières fournissent 12% de l'apport énergétique total. L'apport conseillé est $70 \text{ g} \cdot \text{jour}^{-1}$. L'ingestion d'un litre du lait et de 100 g du fromage couvre 80 % des besoins des protéines.

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

La composition du lait est variable : elle dépend de génotype de la femelle laitière (race, espèce), la saison, le stade de lactation et l'alimentation, sont des facteurs qui peuvent avoir des effets importants sur le lait (Pougheon et Gaursaud, 2001)

II.1/ Effet de la race :

Chaque race est génétiquement limitée pour la quantité du lait produite et sa composition qu'on ne peut pas la changer (Tableau 5).

Tableau 5. La composition du lait de différentes races bovines (Thomas et al, 2008)

Les races	Les protéines g/l	Matières grasses g/l
Jersiaise	3,8	4,8-5,2
Normande	3,45	4,31
Montbéliarde	3,27	3,91
Holstein	3,19	4,01

II.2 /Influence de stade de lactation :

Thomas et al (2008) notent que les teneurs en protéines et en matières grasses du lait évoluent d'une façon inverse à la quantité du lait produite (figure 1). D'après Coulon et al (1991), elles sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2^{ém} et 3^{ém} mois de lactation, et s'accroissent ensuite à la fin de la lactation. Tout se passe comme si un lait abondant était plus dilué (Soltner, 2001).

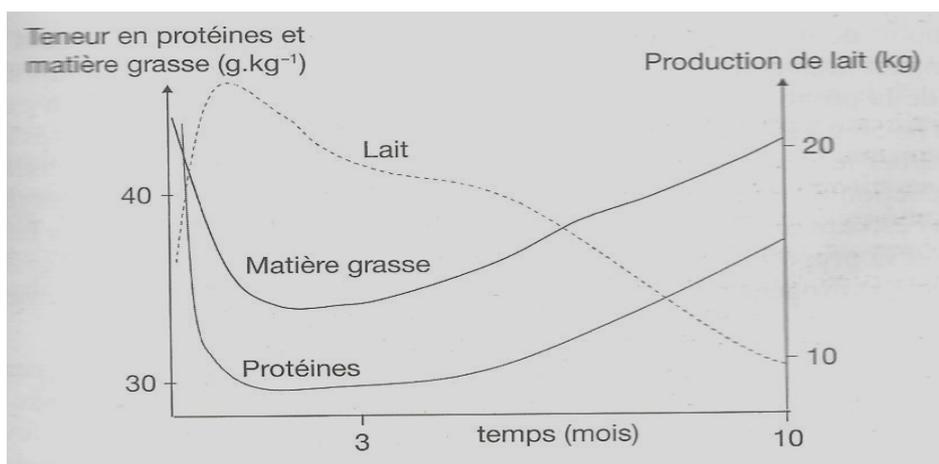


Figure 1. Évolution de la production de lait et des teneurs en matières grasses et protéines au cours de la lactation (Thomas et al, 2008)

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.3 / Effet de l'âge au premier vêlage :

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

II.4 / Effet d'intervalle entre vêlage :

Selon Abdeljalil (2005), IVV (intervalle vêlage- vêlage) successif est le critère économique le plus intéressant en production laitière. L'objectif est de produire un veau par vache par an, par rapport à un intervalle de 12 mois, un intervalle de 14 mois correspond une perte théorique de 0,11 veau par vache et par an.

Bouzebda et al (2006) signalent qu'un objectif de dix mois de lactation et un veau par vache et par an devraient être atteint lors d'élevage bovin laitier, le temps improductif doit être réduit au maximum en diminuant la période de vie non productive de vie de l'animal.

L'intervalle entre vêlage devrait être de 365 jours.

II.5 / Effet de tarissement :

Boujenane (2008) note que le tarissement c'est la période pendant laquelle la vache ne produit pas du lait, c'est une période critique dans le cycle de la vache, car elle permet le repos de la glande mammaire et la régénération de tissu sécrétoire du lait de la mamelle et la guérison des infections.

La réduction de la période sèche à partir de la durée standard de 6 à 8 semaines diminue la quantité du lait sécrétée au cours de lactation suivante : 10% pour une période sèche d'un mois et d'un peu plus de 20% lorsque cette période est omise (Rémond et al, 1997). Selon les mêmes auteurs, les effets négatifs de la réduction de la période sèche sont :

- ✓ Empêcher la reconstitution des réserves corporelles car la vache doit faire face à des besoins de production lors des traites suivantes.
- ✓ Provoquer les modifications du fonctionnement générale de l'animale (sécrétion d'hormone hypophysaires...) qui limiteraient l'expression de la capacité de production de la mamelle.
- ✓ Diminuer la capacité sécrétoire du tissu mammaire.

Sérieys (1997) signale que le raccourcissement du tarissement modifie profondément la composition du lait, la réduction de production du lait lors de la lactation suivante améliore les taux protéiques et butyriques par concentration des matières utiles dans un volume de liquide.

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.6/ Effet d'abreuvement :

L'eau qui se trouve dans le lait provient via l'apport sanguin de l'eau de boisson ingérée, de l'eau des aliments et de l'eau produite par les réactions chimiques du corps. La production laitière est rapidement réduite par un manque d'eau, elle chute le jour même que l'eau potable est limité ou non disponible (Wattiaux et Homane, 1996). Le tableau 6, montre les besoins en eau d'une vache de 600kg à une température de 15°C.

D'après Wolter (1997), pour une consommation maximale et sans risque sanitaire l'eau doit être :

- ✓ Propre : sans déchets et sans développement d'algues.
- ✓ Sain : sans parasites.
- ✓ Appétant : Aérée (renouvellement suffisant), pH voisine de neutralité, peu minéralisé (<7g/L), sans odeur, ni goût indésirable, à température moyenne vers 15°C.

Tableau 6. Besoins en eau d'une vache de 600 kg à une température de 15°C (BTPL, 2005) :

Type de fourrage (exemple)	Teneur en MS des fourrages	Vache tarie	Vaches en lactation KG de lait		
			10	20	30
		-	10	20	30
En litre par vache et par jour					
Herbe jeune	15	5	10	20	30
Ensilage d'herbe directe	20	10	20	30	50
Ensilage de maïs sec	40	30	45	55	75
Ration foin+Ensilage	60	40	55	65	85
Ration foin	90	50	65	75	95

II.7/ Effet de la saison :

La saison agit essentiellement par l'intermédiaire de la durée du jour. Les modifications des équilibres hormonaux (augmentation de la prolactinémie notamment) pourraient entraîner une dilution des matières sécrétées et donc une diminution des taux protéiques et butyriques. Ces dernières sont plus faibles en été qu'en hiver (Coulon et al, 1991).

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.8/ Effet de l'alimentation :

L'alimentation constitue un levier rapide, réversible et souvent efficace pour agir sur la composition du lait (Legarto, 2014). Selon le type d'alimentation, il va avoir des effets sur le taux protéique et le taux butyreux (figure 2).

Une réduction courte et brutale du niveau d'alimentation se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique, mais la mobilisation des graisses corporelles entraîne une augmentation très importante de TB (taux butyreux), associé à une modification de la composition en matières grasses (Pougheon et Gauraud, 2001).

La distribution du foin induit à une forte réduction de la production laitière, et une diminution des taux butyreux et protéique (Houssin et al, 2005).

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

II.8.1/ Effet des fourrages sur la composition du lait :

Les fourrages privilégient la fermentation acétique favorable au taux butyreux, les concentrés amylicés favorisent la formation d'acide propionique profitable aux taux protéique (Wolter, 1997).

Les fourrages contribuent dans l'augmentation du taux butyreux du lait par le biais des microorganismes qui fermentent la cellulose en acétate et butyrate précurseur de la fabrication de matières grasses du lait. L'ensilage de maïs donne un lait riche en matières grasses car il est riche en matières grasses (environ 4% MS) en comparaison à d'autres ensilage (ensilage d'herbe) (Araba, 2006). D'après Legarto et al (2006), les fourrages interviennent dans la composition en AG (acides gras) du lait selon trois modes d'action :

1. Apport en AGI (acides gras insaturés) présents en plus grandes quantités dans les fourrages jeunes, verts ou conservés.
2. L'apport de fibres qui augmente la salivation d'ingestion et de mastication favorisant la neutralité de pH ruminal et les conditions de bio-hydrogénation.
3. Production d'acétate et de butyrate précurseur des AG court et moyen.

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.8.2/ Effet d'apport de fibres :

Cauty et Perrau (2009) signalent que la présence de fibres est indispensable pour les ruminants puisqu'elles interviennent dans la stimulation mécanique du rumen, à l'origine du réflexe de rumination/éruktion, pour se prémunir contre tous risques de troubles digestifs et métaboliques, on préconise de 35% des apports sous forme grossiers si la ration est à base de foin ou d'ensilage d'herbe et 55% si elle est à base d'ensilage de maïs.

D'après Sauvante et al (1990), l'augmentation de production est accompagnée par un apport accru de fourrages jeunes et/ou hachés et d'aliments concentrés, par conséquent une baisse de fibrosité de la ration. La baisse de valeur d'indice de fibrosité se traduit par la baisse de sécrétion salivaire et de taux butyrique du lait.

Peyraud et al (2008) notent qu'il est recommandé d'introduire de la paille pour accroître les durées de mastication et le recyclage salivaire, pour limiter les chutes de taux butyreux avec des rations riches en amidon dégradable.

II.8.3/ Effet de la mise à l'herbe :

La mise à l'herbe entraîne des variations de la production et la composition du lait (teneur en protéines, matières grasses et sa composition), la mise à l'herbe se traduit par une forte augmentation des apports nutritifs, notamment énergétique qui conduit à une augmentation de la production laitière et taux protéique (Debeuf et al, 1991).

D'après Chilliard et al (2001), l'herbe verte est la principale source d'acide linoléique, ce qui explique que les laits provenant de rations à base d'herbe soient plus riches en cet acide que ceux de ration à base de maïs, la mise à l'herbe entraîne un fort accroissement de la teneur en acide linoléique du lait.

Delagarde et al (2003) notent que la production et la composition du lait au pâturage d'une vache laitière sans complément dépend d'abord de potentiel génétique de l'animal, et son stade lactation au moment de la mise à l'herbe. Delaby et al (2003) notent que l'herbe pâturée est un fourrage peu coûteux à produire et à récolter, et qui peut caractériser le seul aliment de la ration de la vache laitière.

Courtet (2010) signale que la production laitière augmente linéairement avec l'augmentation de la proportion d'herbe fraîche (+0,2kg/J) pour 10% en plus dans la ration en remplacement d'ensilage de maïs.

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.8.4/ Effet du concentré et sa nature :

L'augmentation des potentiels de production a entraînée l'apport de rations plus concentrée en énergie (Sauvant et al, 1999). Quand la ration est riche en aliment concentré, l'apport élevé d'amidon rapidement fermentescible abaisse le pH qui devient pathologique si l'acide lactique s'accumule : c'est l'acidose, cette abaissement de pH fait diminuer le taux d'acide acétique ou profit des acides propioniques et butyrique qui peuvent baisser à son tour si le pH devient trop faible (Soltner, 2008).

L'apport de concentré induit généralement à une baisse de TB et le taux protéique augment linéairement avec la dose de concentré (Delaby et al, 2001). La quantité et le type de glucides ingérés par l'animal influencent les teneurs en matières grasses et protéines du lait, à fort taux de concentré (+50%) provoque une chute importante de TB (Araba, 2006), le même auteur signale que l'orge et l'avoine dont l'amidon est rapidement dégradé par la microflore ruminal influence plus le taux butyreux que le maïs dont la dégradabilité est plus lente. Quant aux aliments riches en sucres simples (betterave, mélasse), ils augmentent la production ruminal de butyrate, ce qu'est favorable à des taux butyreux élevés.

D'après Houden et Coulon (1991), avec les proportions importantes d'aliments concentré (40 à 50 %) que le TB peut diminuer de façon importante (3 à 10 g/kg) selon le type d'aliment complémentaire/ et ou la nature du fourrage utilisé.

Les animaux à haut niveau de production qui reçoivent des rations riches en concentré dans le but de satisfaire leurs besoins énergétique, vont avoir une acidose (Sauvant et al, 2006).

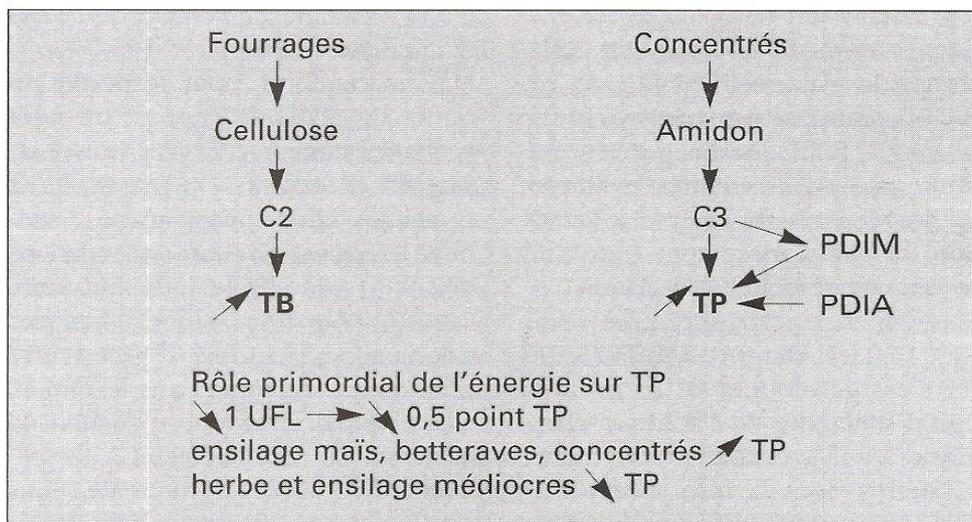


Figure 2. Rôle primordiale de l'alimentation à l'égard des taux butyreux et protéique (Wolter, 1997)

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.8.4.1/ Variation spécifique de taux butyrique :

Le taux butyrique peut varier selon la nature de la ration (fourrages et concentré) et la proportion de concentré dans la ration (Chassing et al, 1994). La distribution des rations riches en sucre simple sans excès, la betterave, la mélasse, le lactosérum et l'ensilage de maïs augmente la production ruminale de butyrate ce qu'est favorable à des bons TB (Courtet, 2010).

D'après Peyraud et Delaby (1994), l'ensilage de maïs plante entière est un aliment favorable à la synthèse de matière grasses du lait, du fait des orientation fermentaire du rumen (production d'acide butyrique) et de la richesse en lipides des grains, il conduit à des TB du lait de 2 à 4 points plus élevés que ceux obtenus à base d'ensilage d'herbe.

II.8.4.1.a/ Effet de supplémentation de la ration par les lipides :

Doreau et Chilliard (1992) notent que l'incorporation des lipides permet d'augmenter la concentration énergétique des rations pour vaches laitière, et selon leurs types ajoutés peut avoir effet sur le taux butyreux soit par accroissement, soit pas de variations, soit par diminution (tableau 7). Selon ces mêmes auteurs, l'utilisation des lipides protégés de L'hydrogénation dans le rumen par encapsulation par des protéines ils sont absorbés sous formes insaturés

Tableau 7. Effet de la supplémentation diététique de lipides sur le rendement et la composition du lait (Chilliard et Ferlay, 2004)

	Apport de lipides en (g)	Lait kg/g	TP g/kg	TB g/kg
MG animales	688	+0,5	+1,4	-1,4
AG saturés	644	+1,7	+0,6	+0,5
Huile de grains de colza	742	-1,9	0,0	-5,9
Huile de tournsol	459	+0,1	-1,1	-3,4
Grains de tournsol	503	+0,7	+0,4	-1,2
Huile de soja	529	+0,3	-0,8	-3,3
Soja	517	-0,7	-0,8	+1,3
Huile de lin oléagineux	475	+1,3	-0,9	-1,8
Huile végétale encapsulé	693	0,0	-0,8	+6,4
Lins oléagineux	686	-0,4	-0,5	+0,3

Chapitre II : Facteurs de variation de la production du lait de vache et sa composition

II.8.4.2/Variation spécifique de taux protéique :

Un excès de protéines alimentaires n'augmente pas le taux protéique mais augmente le taux d'azote non protéique (courtet, 2010). L'apport de certains acides aminés comme la méthionine et la lysine augmente le taux protéique (Rulquin, 1992)

D'après Hoden et coulon (1991), on peut augmenter le taux protéique d'environ 1g/kg par l'apport des acides aminés limitants à partir des sources de protéines (tourteau de soja et colza protégés) ou bien par des acides aminés de synthèse protégées de la dégradation ruminal.

II.8.4.2.a/ Effet d'apport d'énergie :

Chez la vache laitière, si la ration est riche en énergie, la synthèse protéique est stimulée (courtet, 2010). La production du lait et sa composition varient en fonction des apports nutritifs, en particulier l'énergie (Coulon et rémond, 1991). La figure 3 montre les conséquences de déficit énergétique.

L'augmentation du niveau des apports énergétiques entraîne une augmentation de la production du lait, du taux protéique et une amélioration de l'alimentation azotée aura un effet positif sur la production laitière et permettra une légère augmentation du taux protéique (Rulquin et Hurtaud, 1994). Le taux protéique augmente de manière linéaire avec les apports énergétiques (Coulon et al, 1998).

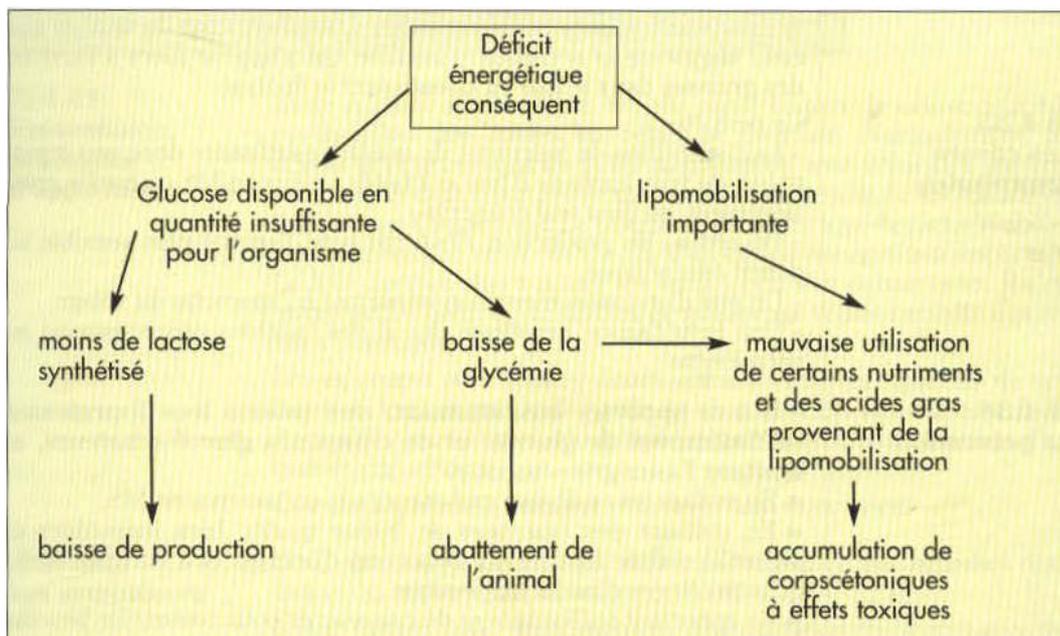


Figure 3.les conséquences de déficit énergétique (Cauty et Perea, 2009)

III .A / La production du lait :

La production laitière algérienne est un secteur stratégique de la politique agricole algérienne, par rapport à sa fourniture de protéines animales et création d'emploi et de richesse (Adem ,2003).

Les besoins en lait sont assurés par la production locale, mais reste fortement dépendante des importations (Beghoul et al,2010). Elle est estimée de 2 milliards de litre par an, mais ne couvre que 40% des besoins (Hanek et al ,2010).

III A.1. Les systèmes de production bovine laitière en Algérie :

III.A.1.a/ Le type Européen :

Avec des vaches importées (Pie noire, Pie rouge et Holstein) à fort potentiel de production, assurent 40% de production totale du lait.

III.A.1.b/ Le type traditionnel :

Se localise dans les zones forestières de montagne et les hautes plaines céréalières, les bovins issus de croisement ou de population locale, assure une production voisine de 60% de la production totale (Yakhlef et al, 2010).

III.A.2/ La localisation d'élevage bovin laitier :

En Algérie, l'élevage bovin demeure concentré dans le Nord du pays (400 mm de pluies), avec quelques incrustations dans les autres régions. En effet, on retrouve dans la région de Nord du pays environ 80% de l'effectif bovin avec 59% à l'Est, 14% à l'Ouest et 22% au centre (Senoussi et al, 2010). Les pouvoirs publics favorisent l'installation d'élevage bovin laitier par l'importation des génisses à haut potentiel de production , pour but d'augmenter la production et réduire la facture d'importation (Belhadia et al, 2014), malgré cette importation des génisses, l'Algérie n'arrive pas à satisfaire les besoins de population en lait (Ghozlane et al, 2010).

III.A.3/ Les contraintes de la production laitière :

III.A.3.a/ L'alimentation :

Le niveau de l'alimentation des vaches laitières dans les élevages et l'insuffisance de l'offre fourragère, sont d'importants facteurs limitants, qui contrarient le développement de la production laitière et de l'élevage en générale (Bouzida et al, 2010). L'insuffisance de fourrage c'est l'handicap majeur de la production laitière (Srairi et al, 2007). En Algérie, l'alimentation de cheptel bovin laitier se caractérise par l'usage excessif des foin secs et des concentrés au détriment des fourrages verts et de l'ensilage (Bouzida et al, 2010), elle est basée essentiellement sur le recours aux aliments concentrés en absence d'une production fourragère suffisante en quantité et en qualité (Ould Hocine, 2010). D'après Ouachem et Nouicer (2003), en Algérie, les pailles de céréales sont produites en quantité et constituent l'essentiel des rations de base offertes aux ruminants.

D'après Abdellaoui et Guezlane (2010), l'alimentation en quantité et en qualité c'est le facteur limitant de la production laitière en Algérie. Mansour (2015) note que l'élevage subit des contraintes qui limitent non seulement la production fourragère au niveau des exploitations agricoles, mais aussi la fabrication d'aliments concentrés destinés aux cheptel laitiers, qu'est très dépendante des approvisionnements en matières premières sur le marché extérieur qui se traduisent par des coûts d'importation élevés de maïs, orge..Etc.

II.A. 3.b/La production de fourrage en Algérie :

En Algérie, les terres impliquées dans la production fourragère représentent près de 40 millions d'hectare. Les principales ressources fourragères se composent des chaumes de céréales, de la végétation jachère, pâturées et des parcours qui représentent 97,7% de la surface fourragère totale, et de peu de fourrage cultivés 1,95%, et des fourrages naturels 0,51%. Le potentiel fourragère existant en Algérie est structuré selon 4 ensembles d'intégrale importance, constitue par les prairies naturelles, les prairies steppiques, les fourrages cultivés et les parcours forestiers (Senoussi et Behir, 2010). En Algérie, la culture fourragère occupe une place marginale au niveau des productions végétales, outre la faible superficie réservée à ces cultures, la diversité des espèces est très limitée et les cultures de la vesce-avoine, de l'orge et de l'avoine, destinée à la production du foin, constituent les principales sources de cultures (Abdelguerfi et al, 2008).

III.A.3.c/ L'insuffisance des ressources en eau :

D'après Mouhouch (2010), l'Algérie est classée parmi les 13 pays africains qui souffrent le plus de manque d'eau. En effet, avec moins de 500 m²/habitant/an. L'Algérie dispose de moins de 50% de seuil théorique de rareté fixé par la banque mondiale à 1000 m³ par habitant /an. L'eau constitue une contrainte majeure et un facteur limitant de la production agricole. La concurrence autour de l'eau existe non seulement entre les différents secteurs économiques, mais au sein du secteur agricole lui-même (culture végétale, arboriculture, élevage), la production fourragère ne bénéficie guère de l'accès à l'irrigation (6%).

III.A.3.d/ L'inadaptation des races exploitées :

Djermoun et chehat (2012) notent que la faiblesse de production locale est due au manque d'adaptation des races laitières exploitées et à la faible productivité du cheptel. Ainsi, une adaptation insuffisante des races laitières dans les conditions d'élevage méditerranéen est généralement avancée comme principale explication à la productivité limitée des animaux

III.A.4/ L'importation du lait et les produits laitiers :

En Algérie, Le groupe " lait et produits laitiers" occupe la 2^{ème} place parmi les produits alimentaires importés (Makhlouf et al, 2015). Elle importe plus de 70% des disponibilités en lait et produits laitiers, la filière lait est très dépendante du marché mondial (Bouras, 2010).

D'après Senoussi et al (2010), l'Algérie se place en 3^{ème} rang mondiale en matière d'importation de lait et produits laitiers après l'Italie et le Mexique. Elle est la première importatrice de lait en poudre écrémé 18000T/an, devançant l'Indonésie 13000, l'Egypte 11000 et Thailand 9000 T/an. C'est le 1^{ier} pays africain importateur du lait et produits laitiers Beghoul et al (2010).

D'après bencharif (2001), nous pouvons distinguer 3 principaux circuits d'approvisionnement en lait et produits laitiers importés :

- La poudre des laits destinés à la production du lait recombinaison par les entreprises GIPlait (groupe interprofessionnel du lait) dont elle existent 2 types :

Poudre à 26% de matière grasse, et poudre du lait écrémé à 0% de matière grasse.

- Les laits en poudre.
- farine lactée destinées directement à la consommation humaine, le monopole de ces produits était accordé à ENAPAL (Entreprise Nationale de distribution des produits alimentaires)

III.A.5/ La production laitière industrielle :

L'industrie de transformation demeure fortement dépendant des importations, cette dépendance tient essentiellement à la faiblesse de la production nationale du lait cru, obligeant les fabricants à recourir à la poudre de lait importée, pour but, de répondre à une demande galopante pour le lait et produits laitiers. Le taux de dépendance à l'égard des approvisionnements extérieurs est élevé pour toutes les activités du secteur de l'industrie laitière (Kali et al, 2011). L'industrie laitière en Algérie, fonctionne essentiellement sur la base de matière première importée, la poudre du lait et la matière grasse laitière anhydre (MGLA) selon Bencharif (2001).

III.A.6 / La consommation du lait :

L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb (Harek et al, 2010). La consommation du lait en Algérie est estimée de 110L/hab/an, contre 56 au maroc, 85 en Tunisie et 35 dans les de l'Afrique Sub Sahariens (Bouras, 2008). En 2010, la consommation moyenne du lait est de l'ordre 1155L/hab/an (Ghazi et Niar, 2011)

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

III.B/ La qualité du lait :

III.B.1/ Présence des résidus d'antibiotiques :

Plusieurs travaux ont rapportés la présence d'antibiotique dans le lait de vache en Algérie (Tableau 8).

Tableau 8. Présence des résidus d'antibiotiques d'après les différents auteurs dans certaines régions du pays:

Source	Régions	Type de résidus d'antibiotiques	Taux de contamination	Provenance du lait
Ben-Mahdi et Ouslimani(2009)	Boumerdes	pénicilline et/ ou Tétracycline	97,3%	/
		macrolides	2,67%	/
	Alger	néant	0 %	/
Titouche et al (2016)	Tizi-Ouzou	/	71,83%.	/
Mehnoune et Ferhoul(2015)	Ain-Defla	/	17%	/
	Médéa	/	20%	/
	Chleff	/	33%	/
Titouche et al (2013)	Freha (Tizi-Ouzou)	la pénicilline et/ou la tétracycline	88,75%	/
		macrolides	12,5%	/
		Sulfamides	5%	/
Tarzaali et al (2008)	Blida ,Alger Tipaza ,Médéa	tétracyclines	89,09%	/
		bétalactamines	65,46%	/
Hakem et al (2012)	Mitidja	néant	0 %	/
Hamiroune et al (2014)	Jijel et Blida	/	28,7%	/
Hamiroune et al (2016)	Blida et Jijel	/	30,6%	du pis
			26,4%	chariot trayeur
			18,9%	cuves de stockage
Bousbia et al (2013)	Constantine	/	38%	
Boultif (2015)	Constantine	/	25%.	
Aggad et al (2009)	Ouest algérien	/	15,38%	de tank
			32,07%	lait cru individuel
			29,38%	lait cru de mélange
Guertarni (2006)	Tiaret	/	26,38%	

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Les résultats montrent une contamination élevée par ces résidus, alors que la norme c'est l'absence, ils soulignent l'impérieuse nécessité de la mise en place d'un contrôle du lait cru produit en Algérie. Le problème causé par ces résidus est à craindre car les quantités de laits frais réservés à la transformation sont encore insuffisantes pour se permettre de rejeter des laits contenant des antibiotiques.

Ces résultats trouvés montrent la place prédominante occupée par la pénicilline et la tétracycline dans la thérapeutique en élevage laitiers en Algérie, et rarement les macrolides. D'après Ameur et al (2008), le choix de ces molécules s'est fait selon l'efficacité à 87%, les particularités cliniques à 42% et selon le prix du produit à 28%.

III.B.2/ La qualité microbiologique du lait :

Plusieurs travaux ont rapportés la présence des différents germes dans le lait de vache en Algérie (Tableau 9).

Tableau 9. La présence des différents germes dans le lait dans certaines régions selon différents auteurs

Source	Régions	Type de germes	Taux de charge microbienne	Provenance du lait
		La flore mésophile aérobie totale UFC/ml		
mehnoune et Ferhoul (2015)	Ain-Defla	//	14.10 ⁵ ,	/
	Médéa	//	25.10 ⁵	/
	Chleff	//	19.10 ⁵	/
Aggad et al (2009)	Ouest algérien	//	83.10 ⁴	/
Ghazi et Niar (2011)	Tiaret	//	<10 ⁵	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	29.10 ²	/
Benhedane-Bachtarzi (2012)	Est algérien	//	28,8.10 ⁶	/
Belarbi (2015)	Tlemcen	//	1,3.10 ⁴	/
Tire et al (2015)	Tissemsilt	//	< 10 ⁵	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	28,8.10 ⁶	/
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	12.10 ⁶	/
Hamiroune et al (2016)	Blida et Mitija	//	78,9%	Lait individuel
		//	83%,	chariot trayeur
		//	96,2%.	cuves de stockage

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 9 : suite 1

Source	Régions	Type de germes	Taux de charge microbienne	Provenance du lait
		La flore mésophile aérobie totale UFC/ml		
Mansour (2015)	Setif	//	2.4×10^6	En printemps
		//	3.2×10^6	En été
Ameur <i>et al</i> (2011)	Freha (Algérie)	//	Entre 10^5 et 10^7	
Belkhir <i>et al</i> (2014)	Tizi ousou	//	$>10^5$	
		Clostridium Sulfito-Réducteur à 46°C		
Hamiroune <i>et al</i> (2016)	Jijel et Blida	//	3,3%	Lait individuel
		//	58,5%	chariot trayeur
		//	5,7%	des cuves
Mehnoune <i>et Ferhoul</i> (2015)	Ain-Defla, Médéa Chleff	//	0 %	/
Aggad <i>et al</i> (2009)	Ouest algérien	//	29%	/
Titouche <i>et al</i> (2016)	Tizi-Ouzou	//	faible	/
		Les germes totaux UFC/ml		
Belkheir <i>et al</i> (2015)	Tizi-Ouzou	//	$>5.10^5$	/
Makroud (2011)	Sétif	//	$6,71.10^6$	ferme 1
		//	$2,02.10^6$	ferme 2
		//	$5,1.10^6$	ferme 3
		Les Enterocobactéries		
Debouz <i>et al</i> (2014)	Ghardaïa	//	0 %	/
Hamiroune <i>et al</i> (2014)	Blida et Jijel	//	$2,8.10^4$	/
		Flore thermorésistante UFC/ml		
Benhedane-Bechtarzi (2012)	Est algérien	//	$44,2.10^4$	/
Bechtarzi <i>et al</i> (2015)	Constantine	//	$44,2.10^5$	/

Tableau 9 : suite 2

Source	Régions	Type de germes	Taux de charge microbienne	Provenance du lait
		Levure et moisissures UFC/ml		
Mehnoune et Ferhoul (2015)	Médéa	//	19,97.10 ¹	/
	Ain-Defla	//	16,86.10 ¹	/
	Chleff	//	19,97.10 ¹	/
Tire et al (2015)	Tlemcen	//	Présence	/
Hakem et al (2012)	Mitidja (ferme A)	//	23%	Avant désinfection
		//	7%	Après désinfection
	Mitidja (ferme B)	//	7%	Avant désinfection
		//	2%	Après désinfection
		La flore psychotrope UFC/ml		
Benhedane-Bechtarzi (2012)	Ghardaïa		12 ,3.10 ⁵	/
		Les Streptocoques fécaux UFC/ml		
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Chleff, Médéa et Ain-Defla	//	0 %	/
Aggad et al (2009)	Ouest algérien	//	0,64.10 ²	/
Ghazi et Niar (2011)	Tiaret	//		/
Benhedane-Bechtarzi (2012)	Est algérien	//	55,4.10 ⁴	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	55,4.10 ⁴	/
Hamiroune et al (2016)	Blida et Jijel	//	23,6%	Lait individuel
		//	26,4%	charyot trayeur
		//	64,2%.	cuves de stockage

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 9 : suite 3

Source	Régions	Type de germes	Taux de charge microbienne	Provenance du lait
		Les Staphylocoques UFC/ml		
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Chleff, Médéa et Ain-Defla	//	0 %	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	0%	/
Belarbi (2015)	Telemcen	//	0 %	/
Tire al(2015	Tissemsilt	//	0 %	/
Aggad et al (2009)	Ouest algérien	//	35.10^2	lait cru de mélange
		//	6.10^2	lait individuel
Ghazi et Niar (2011)	Tiaret	//	81,93%	/
Benhedane-Bachtarzi (2012)	Est Algérien	//	$37,6.10^6$	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	$37,6.10^2$	/
Titouche et al (2016)	Tizi-Ouzou	//	24,71%	/
Aggad et al (2010)	Tiaret	//	10^1	/
<i>Hamiroune et al (2016)</i>	Blida et Jijel	//	16,1%	Lait individuel
		//	24,6%	Chariot trayeur
		//	58,5%	cuves de stockage
Mansour (2015)	Sétif		absence	En été et en printemps
Hakem et al (2012)	Mitidja ferme A	//	52 germes/ml	lait individuel avant la désinfection
	Mitidja ferme B	//	75,1 germes/ml	
	Mitidja A	//	16,3 germes/ml	après la désinfection
	Mitidja B	//	16 germes/ml	
	Mitidja(A)	//	$1.3.10^3$ g/ml	lait de mélange
	Mitidja(B)	//	$9,2.10^2$ g/ml	
	Mitidja(A)	//	198 g/ml	machine à traire

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 9 : suite 4

Source	Régions	Type de germes	Taux de contamination	Provenance du lait
		Les Salmonelles		
Hakem et al (2016)	Mitidja	//	Présente	/
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Ain-Defla, Médéa et Chleff	//	0 %	/
Benhedane-Bechtarzi (2012)	Est algérien	//	0 %	/
Belarbi (2015)	Tlemcen	//	0 %	/
Tire et al (2015)	Tissemsilt	//		/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	0 %	/
Mansour (2015)	<i>Sétif</i>		absence	En été et en printemps
Les coliformes totaux UFC/ml				
Benhedane-Bachtarzi(2012)	Est Algérien	//	$30,3.10^5$	/
Belarbi (2015)	Tlemcen	//	0 %	/
Tire et al (2015)	Tissemsilt	//	$<10^3$	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	$50,3.10^5$	/
Hakem et al (2016)	Mitidja (ferme AetB)	//	$2,9.10^3$ et $1,2.10^3$	cuve de stockages
		//	$1,1.10^3$ et $8,9.10^2$	la machine à traire
Mehnoune et Ferhoule(2015)	Médéa	//	$255, 53.10^3$	/
	Ain- Defla	//	$173 ,25.10^3$	/
	Chleff	//	$135,23.10^3$	/
Mansour (2015)	<i>Sétif</i>	//	6.8×10^4	En printemps
		//	7.7×10^4	En été
Boukir (2007)	Tizi ouzou	//	$27,37.10^6$	/
Les bactéries totales UFC/ml				
Titouche et al (2016)	Tizi- Ouzo		$6,73.10^5$	
Hakem et al (2012)	Mitidja ferme A	//	$1,4.10^4$	Lait individuel avant la désinfection
	Mitidja ferme B	//	$9,4.10^3$	
	Mitidja(A)	//	10^4	après la désinfection
	Mitidja(B)	//	$3,7.10^5$	
	Mitidja(A)	//	$3,7.10^5$	machine à traire
	Mitidja(B)	//	$2,2.10^5$	
	Mitidja(A)	//	$4,9.10^5$	des cuves stockage
Mitidja(B)	//	$3,3.10^5$		

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 9 : suite 5

Source	Régions	Type de germes	Taux de contamination	Provenance du lait
		Les Coliformes fécaux UFC/ml		
Mehnoune et Ferhoul (2015)	Médéa, Chleff et Ain- Defla	//	0 %	/
Aggad et al (2009)	Ouest algérien	//	9,7	/
Ghazi et Niar (2011)	Tiaret	//	18,06 %	
Benhedane-Bechtarzi (2012)	l'Est algérien	//	$36,7 \cdot 10^4$	/
Belarbi (2015)	Tlemcen	//	$1,5 \cdot 10^3$	/
Tire et al (2015)	Tissemsilt	//	10^3	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	$36,7 \cdot 10^4$	/
Titouche et al (2016)	Tizi-Ouzou	//	1,53	/
Aggad et (2010)	Tiaret	//	0,092	/
Hamiroune et al (2016)	Blida et Jijel	//	32,8%	Lait individuel
		//	41,5% ;	Charyot trayeur
		//	75,5%.	des cuves
Hakem et al (2012)	Mitidja ferme A	//	52 germes/ml	lait individuel avant la désinfection
	Mitidja ferme B	//	75,1 germes/ml	
	Mitidja A	//	16,3 germes/ml	après la désinfection
	Mitidja B	//	16 germes/ml	
	Mitidja(A)	//	$1,3 \cdot 10^3$ g/ml	lait de mélange
	Mitidja(B)	//	$9,2 \cdot 10^2$ g/ml	
	Mitidja(A)	//	198 g/ml	machine à traire
Mansour (2015)	Sétif	//	$2,4 \times 10^2$	En printemps
		//	$2,6 \times 10^4$	En été
Boukir (2007)	Tizi ousou	//	$45,3 \cdot 10^5$	
Makroud (2011)	Sétif	//	$2,38 \cdot 10^6$	Ferme 1
		//	33088	ferme 2
		//	40994,3	Ferme 3

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

La contamination élevée des échantillons du lait dévoile une situation alarmante de la mauvaise qualité hygiénique de ce produit, ils traduisent une négligence de l'hygiène des étables et des vaches, et un mauvais refroidissement. La majorité dépasse de loin les normes recommandées par JORA (tableau 10), concernant les critères microbiologiques des laits.

L'amélioration de la qualité bactériologique du lait repose sur l'instauration d'une politique de qualité, visant à vulgariser les bonnes pratiques d'hygiène tout au long de la chaîne de production laitière, et à mettre en place une prime de qualité bactériologique du lait.

Tableau 10 .Les normes microbiologique selon (JORA ,1998) :

Les critères	Les normes
Les antibiotiques	Absence
Flore mésophile aérobie totale	10^5 UFC/ml
Les coliformes totaux	2.10^6 UFC/ml
Clostridium Sulfite Réducteur 046°C	50 germes
Stapylococcus aureus	Absence
Salmonelle	Absence
Streptocoques fécaux	Absence/ 0,1ml
Flore thermorésistantes	3.10^4 UFC/ml
Flore psychtrophe	10^5 UFC/ ml
Bactérie totale	10^5 UFC/ ml
Entérocoques	Absence dans 0,1ml de lait cru

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

III.B. 3/ La qualité physico chimique :

Plusieurs travaux ont rapportés une différence de la qualité physico-chimique du lait en Algérie (Tableau 11).

Tableau 11. La qualité physico-chimique du lait selon différents auteurs :

Source	Régions	Les critères physicochimiques	Les valeurs	Provenance du lait
		Matière grasse g/l		
Leyou et Brouguetai (2014)	Tlemcen	//	26,4	/
.Mehnoune et Ferhoul(2015)	Ain- Defla	//	33,29	/
	Chleff	//	32,04	/
	Médéa	//	32,04	/
Bouchakour et Djeghlal(2015)	Khmis Miliane	//	33,2	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	36	/
Tire et al (2015)	Ghardaïa	//	25,14	/
Benhedane-Bachtarzi (2012)	Est algérien	//	31	/
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	38	/
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	40,43	/
Bouzebda et al(2003)	El-Tarf	//	30	/
Yennek- Belhadi (2010)	Tizi- Ouzou	//	41,5	/
Bousbia et al (2012)	Constantine	//	41	/
Bachtarzi et al(2015)	Constantine	//	31	/
Benyounes et al (2013)	Est D'Algérie	//	39,8	Début de lactation
		//	38,7	Milieu de lactation
		//	41,9	Fin de lactation
Makroud(2011)	Sétif	//	39,94	ferme 1
		//	35,30	ferme 2
		//	91,13	ferme 3
Boukir (2007)	Tizi-ouzou	//	38,68	
Meribai (2010)	Bejaia	//	36,51	Holstein
		//	35,87	Montbéliard
Mansour (2015)	Sétif	//	< 35	21 ,52%
		//	>35	En printemps 70 ,83%
		//		En été 58 ,33%
Ouchene-Khelifi et al (2017)	Mitidja	//	31	Prim'holstein
Belkheir (2014)	Tizi-ouzou	//	37,9	/

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 11 : suite 1

Source	Régions	Les critères physicochimiques	Les valeurs	Provenance du lait
		Extrait sec totale g/l		
Aggad et al (2010)	Tiaret	//	12, 23	/
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	125	/
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	122	/
Mehnoun et Ferhoule (2015)	Ain-Defla	//	121	/
	Chleff	//	119	/
	Médéa	//	119	/
Belkheir et al (2014)	Tizi-Ouzou	//	122 ,11	/
boukir (2007)	Tizi-Ouzou	//	122,81	/
Makroud (2011)	Sétif	//	129,83	ferme 1
		//	125,46	Ferme 2
		//	126,48	Ferme 3
Meribai (2010)	Béjaia	//	117,49	Holstein
		//	119,94	Montbéliard
		La température °C		
Bouchakour et Djeghla (2015)	Khmis Miliana	//	5	/
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Ain-Defla	//	7,33	/
	Chleff	//	7,84	/
	Médéa	//	7	/
Makroud (2011)	Sitéf	//	24,00	ferme 1
		//	22,98	Ferme 2
		//	18,87	Ferme 3
		La matière sèche g/l		
Leyou et Brouguet (2014)	Tlemcen	//	119	/
Bouzebda et al (2003)	El-Tarf	//	127	La race locale
		//	116	Prim'holstein
Bousbia et al (2012)	Constantine	//	85	/
Tire et al (2015)	Tlemcen	//	87,5	/
Ouchene-Khelifi et al (2017)	Mitidja	//	118	Prim'holstein

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 11 : suite 2

Source	Régions	Les critères physicochimiques	Les valeurs	Provenance du lait
		La densité du lait		
Aggad (2010)	Tiaret	//	1029	/
Bouguetai (2014)	Tiaret	//	1032	/
Aggad et al (2009)	Ouest algérien	//	1029	Lait de mélange
		//	1030	lait individuel
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Ain-Defla,	//	1030,4	/
	Chlef	//	1030,4	/
	Médéa	//	1030,3	/
Bouchakour et Djeghlal (2015)	Khmis Miliana	//	1030	/
Tiouche et al (2016)	Tizi Ouzou	//	1029	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	1028	/
Tire et al (2015)	Tlemcen	//	1030	/
Benhedane-Bachtarzi (2012)	Constantine	//	1029	/
Bouzebda et al (2003)	El-Tarf	//	1032	la race locale
		//	1030	la Prime-Holstein
Yennek-Belhadi (2010)	Tizi-Ouzou	//	1028	/
Amrane et Belhadi (2010)	Fréha (Tizi-Ouzou)	//	1028	/
Bousbia et al (2012)	Constantine	//	1028	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	1029	/
Boukir(2007)	Tizi-Ouzou	//	1031	/
Mansour (2015)	Sétif	//	1028- 1033	/
Meribai (2010)	Bejaia	//	1030	Holstein
		//	1030	Monbéliard
Ouchene-Khelifi et al (2017)	Mitidja	//	1030	Prim'holstein

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 11 : suite 3

Source	Régions	Les critères physicochimiques	Les valeurs	Provenance du lait
		La densité du lait		
Benyounes et al (2013)	Est d'Algérie.	//	1030	Début de lactation
		//	1031	Début de lactation
		//	1031	Fin de lactation
Makroud (2011)	Sétif	//	1030,64	Ferme 1
		//	1029,76	Ferme 2
		//	1029,5	Ferme 3
		Extrait sec dégraissé g/l		
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Ain-Defla	//	88,1	/
	Chleff	//	86,43	/
	Médéa	//	86,43	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	94,5	/
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	84,2	/
Boukir (2007)	Tizi-Ouzou	//	84,18	/
Ouchene-Khelifi et al (2017)	Mitidja	//	87	Prim'holstein
Belkhir et al (2014)	Tizi-Ouzou	//	84,20	/
Meribai (2010)	Béjaia	//	80,98	Holstein
		//	84,08	Montbéliard
Makroud (2011)	Sétif	//	89,89	ferme 1
		//	90,11	Ferme 2
		//	126,48	Ferme 3
		Le taux protéique g/l		
Leyou et Brouguet (2014)	Tlemcen	//	32,4	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	35	/
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	33,5	/
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	32	/
Yennek-Belhadi (2010)	Fréha (Tizi-Ouzou)	//	29	/
Amrane et Belhadi (2010)	Fréha (Tizi-Ouzou)	//	28	/
Bousbia et al (2012)	Constantine	//	32,2	/
Ouchene-Khelifi et al (2017)	Mitidja	//	29,1	Prim'holstein

Tableau 11 : suite 4

Source	Régions	Les critères physicochimiques	Les valeurs	Provenance du lait
		Le taux protéique g/l		
Belkheir et al (2014)	Tizi-Ouzou	//	33,45	/
Mansour (2015)	Sétif	//	< 33	En printemps 8,33%
		//	< 33	En été 12,5%
Benyounes et al (2013)	Est d'Algérie.	//	32,4	Début de lactation
		//	32,9	Début de lactation
		//	34,2	Fin de lactation
Meribai (2010)	Bejaia	//	31,68	Holstein
		//	31,84	Montbéliard
		Les sels minéraux g/l		
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	7	/
Tire et al (2015)	Tlemcen	//	5,3	/
Benyounes et al (2013)	Est d'Algérie.	//	6,47	Début de lactation
		//	6,64	Milieu de lactation
		//	6,86	Fin de lactation
		Les matières utiles g/l		
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	71	/
Bousbia et al (2012)	Constantine	//	125,4	/
Belkheir et al (2014)	Tizi-Ouzou	//	71, 36	/
		Le point de congélation °C		
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	0,56	//
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	<0,52.	//
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	0,54	//
Benyounes et al (2013)	Est D'Algérie.	//	-0,49	Début de lactation
		//	-0,50	Milieu de lactation
		//	-0,52	Fin de lactation
		Le pH		
Aggad et al (2010)	Tiaret	//	6,6	
Leyou et Bouguetai (2014)	Tlemcen	//	6,5	//
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Ain-Defla	//	6,6	//
	Chleff	//	6,7	//
	Médéa	//	6,7	//
Tire et al (2015)	Tlemcen	//	6,5.	//
Meribai (2010)	Béjaia	//	6,75	Holstein
		//	6,67	Montbéliard
Mansour (2015)	Sétif	//	6,62	En printemps
		//	6,64	En été

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Tableau 11 : suite 5

Source	Régions	Les critères physicochimiques	Les valeurs	Provenance du lait
		Le lactose g /L		
Leyou et Brouguetai (2014)	Tlemcen	//	43,4	/
Debouz et al (2014)	Ghardai	//	50,5	/
Belkheir et al (2015)	Tizi-Ouzou	//	42,2	/
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	50	/
Benyounes et al (2013)	Est d'Algérie.	//	42,1	Début de lactation
		//	43,3	Milieu de lactation
		//	44,7	Fin de lactation
		L'acidité °D		
Aggad et al (2010)	Tiaret	//	18,4	//
Mehnoune et Ferhoule (2015)	Ain-Defla	//	15,5	//
	Chleff	//	15,4	//
	Médéa	//	15,4	//
Aggad et al (2009)	l'Ouest algérien	//	17	lait de mélange
		//	17,4	lait individuel
Bouchakour et Djeghlal (2015)	khmis Miliana	//	18	/
Debouz et al (2014)	Ghardaïa	//	18	/
Tire et al (2015)	Tlemcen	//	20,21	/
Benhedane-Bachtarzi (2012)	Constantin	//	18	/
Bousbia et al (2013)	Constantine	//	16,7	/
Yennek-Belhadi (2010)	Tizi-Ouzou	//	17,6	/
. Bousbia et al (2012)	Constantine	//	17,2	/
Bachtarzi et al (2015)	Constantine	//	18	/
Mansour (2015)	Sétif	//	16,16 à 18,67	En printemps Et en été
Makroud (2011)	Sétif	//	17,73	Ferme 1
		//	16,51	Ferme 2
		//	18,37	Ferme 3

Chapitre III : La production et la qualité du lait de vache en Algérie

Les résultats d'analyses physico-chimiques du lait de différentes régions d'Algérie montre une différence significative en comparant aux normes (Tableau 12) certains sont dans les normes , et les autres sont soit au dessous soit les dépassent.

La qualité physico chimiques du lait est liée à plusieurs facteurs tel que l'alimentation, le climat, la race.

Tableau 12. Les normes de qualité physico-chimique du lait selon différents auteurs :

Paramètres	Mathieu (1998)	Michel et al (2000)	Cauty et Perreau (2003)
Lactose	49g/l	48-50 g/l	/
Matières grasses	38g/l	35-45g/l	38 g
Protéines	32g/l	33-36 g/l	> 32g/l
Sels minéraux	8,5-9,5g/l	8-9,5 g/l	/
Matières sèches	130g/l	125-130g/l	/
Extrait sec total	125-130g/	/	/
Extrait sec dégraissés	90-96 g/l	85-90 g/l	/
Ph	6,6-6,8	6,6-6,8	/
Acidité	16-18°D	15-18°D	/
Les cendres	7-8 g/l	/	/
Le point de congélation	-0,54°C à -0,55°C	-0,555°C	Max -0,52°C
La densité	1028-1032	1028-1034	/

1/ Objectifs :

L'objectif de notre travail est d'analyser les résultats de la qualité physico-chimique du lait de vache collecté au niveau de la laiterie STLD (Société de transformation du lait et dérivés) de Tizi-Ouzou durant l'année 2016 soit 12 mois consécutifs. L'étude est faite sur 2354 échantillon qu'est un mélange du lait pour 4 régions Fréha, Bouzggen ,Iflessen ,Azzeffoun

2/ Description de la laiterie STLD :

La laiterie STLD est une unité de transformation de lait, elle est créée le 16/04/2004, elle se situe à la Nouvelle ville de Tizi-Ouzou. La laiterie compte un effectif de 87 employés. Elle a pour rôle la pasteurisation et le conditionnement du lait cru de vache et de chèvre, ainsi sa transformation. Le lait rassemblé provenant des éleveurs et des collecteurs locaux de différentes régions de la wilaya de Tizi-Ouzou. Des échantillons du lait collecté chaque jour sont analysés immédiatement à leur arrivée à l'unité afin de déterminer ses caractéristiques physico-chimiques et décider son acceptation ou pas.

3/ Les produits de l'unité :

- Lait pasteurisé et conditionné "lait cru de vache 100%" ;
- Lait fermenté et conditionné «L'ben le fermier" ;
- Fromage à pâte molle à croûte fleurie à base du ;
 - Lait de vache, le camembert et le brie "Le fermier" ;
 - Lait de chèvre "Chèvre du fermier" ;

4/ Les paramètres étudiés sont :

- ✓ L'acidité
- ✓ La matière grasse
- ✓ La densité
- ✓ Le taux protéique
- ✓ L'ajout d'eau

L'acidité est déterminée par un acidimètre (figure 4), et les autres paramètres sont déterminés par un lactoscan (figure 5). La confirmation pour la matière grasse par la méthode de gerber (figure 6). Le protocole de cette dernière et celui de l'acidité sont données dans l'annexe 1.



Figure 4 : Vue de l'acidimètre utilisé au niveau du laboratoire de l'unité



Figure 5 : Vue du MILK LACTOSCAN utilisé au niveau du laboratoire de l'unité



Figure 6 : Dosage de la matière grasse par la méthode Gerber (acido-butyrométrie)

Après avoir assisté au niveau du laboratoire de l'Unité au dosage des différents paramètres, il nous a été remis une base de données contenant les résultats d'analyses de l'année 2016 complète.

5/ Analyse statistiques :

Toutes les données recueillies sont rapportées dans un fichier Excel et ont fait l'objet d'une analyse statistique descriptive (moyenne, écart type, minimum, maximum, coefficient de variation) à l'aide du logiciel *Stat Box6.40*

1/ L'acidité :

Elle a un minimum de 16°D ; et son maximum est de 20°D. Il y a une variation de ces valeurs pendant les mois (figure 7).

Ces valeurs se situent dans les normes 16-18°D préconisées par Mathieu (1998).

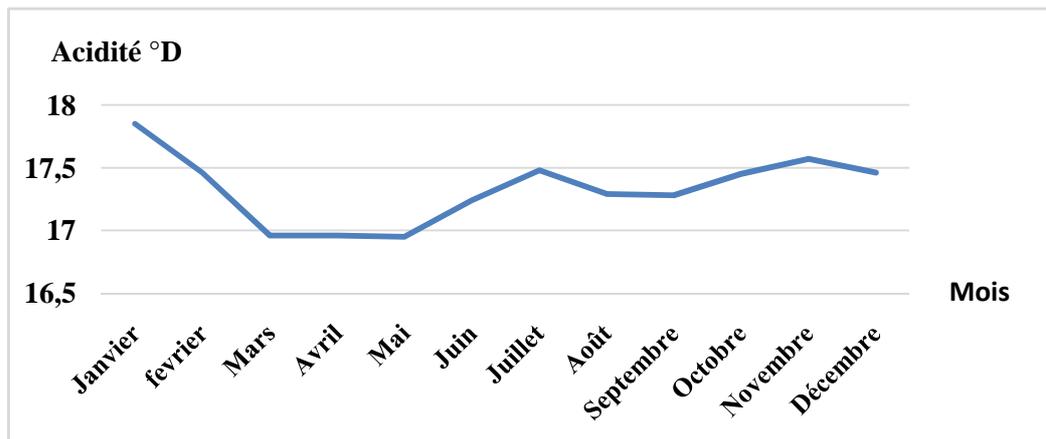


Figure 7. Variation de l'acidité pendant les mois

Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Aggad et al (2010) à Tiaret, Yennek-Belhadi (2010) à Tizi-Ouzou qui sont respectivement 18,14°D, 17,6°D

Il y a une variation des moyennes de l'acidité durant les mois (Tableau 13)

Tableau 13. Les moyennes de l'acidité durant les mois

Mois	Moyenne	Coefficient de Variation
Janvier	17,85°D	6,6
Février	17,46°D	6,47
Mars	16,96°D	4,6
Avril	16,96°D	4,4
Mai	16,95°D	4,35
Juin	17,24°D	5,9
Juillet	17,48°D	6,48
Août	17,29°D	5,56
Septembre	17,28°D	5,38
Octobre	17,45°D	6,11
Novembre	17,57°D	6,23
Décembre	17,46°D	5,78

Si l'acidité du lait $> 20^{\circ}\text{C}$, le lait est considéré comme acidifié.

Les résultats montrent différents échantillons qui sont acidifiés (Tableau 14)

Tableau 14. Le pourcentage des échantillons acidifiés durant les mois :

Mois	Echantillons acidifiés (%)
Janvier	2,5
Février	5,73
Mars	0
Avril	0
Mai	0
Juin	0
Juillet	8,33
Août	4,05
Septembre	1,30
Octobre	8,76
Novembre	3,06
Décembre	1,10

2/ La densité :

La densité est le rapport de la masse volumique avec celle de l'eau, elle est de 1032 à 20°C pour les laits de grand mélange.

La densité varie soit en fonction des matières grasses, soit avec la concentration des éléments dissous et en suspension. Un lait écrémé a une densité plus forte, en revanche en cas de mouillage, la densité diminue (**FREDOT, 2005**).

Elle a un minimum de 1010,7 et maximum de 1029,28. Mais durant les mois ; ces valeurs sont variées (Figure 8).

La majorité des valeurs se situent en dessous de la norme 1028-1032 notée par Mathieu (1998 ; et celle notée par Michel et al (2000) qui est 1028-1035.

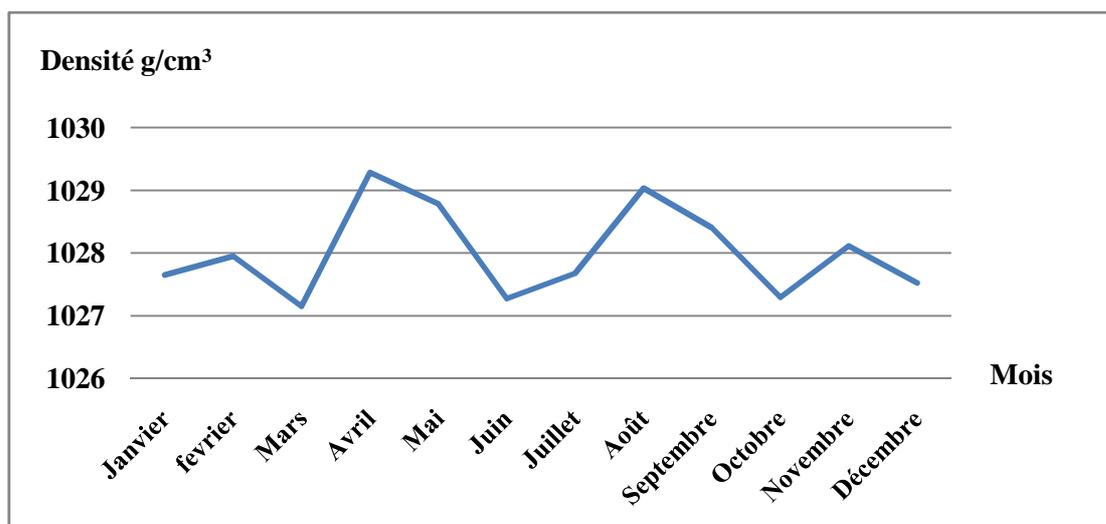


Figure 8. Variation de la densité durant les mois

La majorité de ces valeurs sont en dessous de celles trouvées par Tire et al (2015) à Tlemcen, Titouche et al (2016) à Tizi-Ouzou, et celles de Mansour (2015) à Sétif qui sont respectivement, 1030, 1029, 1028-1033

Il ya une variation des moyennes de la densité durant les mois (Tableau 15)

Tableau 15. Les moyennes de la densité durant les mois :

Mois	Moyenne	Coefficient de variation
Janvier	1027,65	0,36
Février	1027,95	0,28
Mars	1027,15	0,4
Avril	1029,28	0,29
Mai	1028,78	0,26
Juin	1027,27	0,3
Juillet	1027,67	0,27
Août	1029,03	0,38
Septembre	1028,4	0,26
Octobre	1027,29	0,34
Novembre	1028,11	0,27
Décembre	1027,52	0,33

3/ Le taux protéique :

Il présente un minimum de 14,9 et un maximum de 41,7. Pendant les mois ces valeurs sont variés (Figure 9).

Ces résultats sont en dessous des normes 33-36 rapportées par Michel et al (2000), et celle déclarée par Mathieu (1998) qui est de 32.

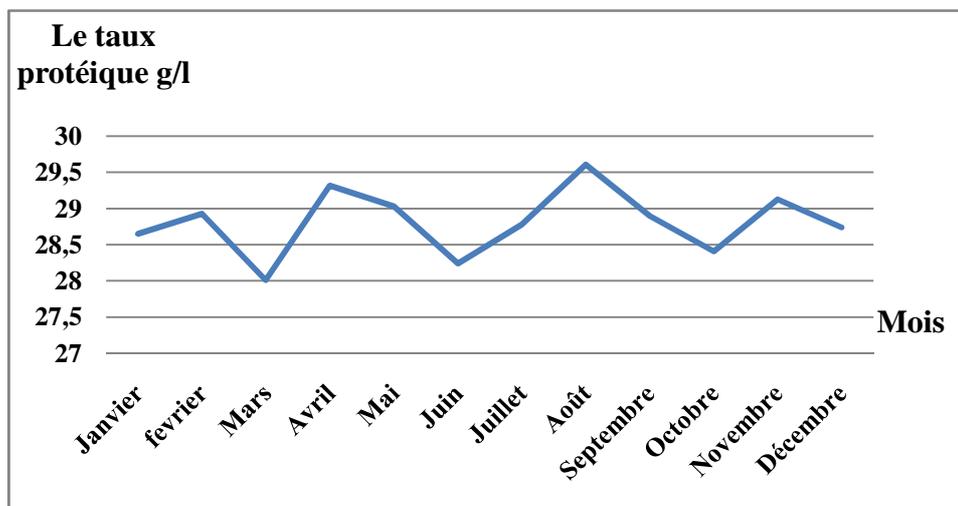


Figure 9. Variation de taux protéique pendant les mois

Ces valeurs sont en dessous de celles enregistrées par Debouz et al (2014) à Ghardaïa, qui est de 35, et celle de Belkheir et al (2015) à Tizi-Ouzou qui est de 33,5. Mais certaines valeurs sont similaires à celles trouvées par Yennek-Belhadi à Tizi-Ouzou qui est de 29 et celle de Amrane et Belhadi (2010) dans la même région qui est de 28, et celles enregistrées par Ouchene-Khelifa et al (2017) à Mitidja qui est de 29, 1

Il ya une variation de moyennes de taux protéique durant les mois (Tableau 16)

Tableau 16. Les moyennes de taux protéique durant les mois :

Mois	Moyenne	Coefficient de variation
Janvier	28,65	11,04
fevrier	28,93	9,35
Mars	28,01	15,71
Avril	29,32	9,75
Mai	29,03	9,3
Juin	28,24	9,7
Juillet	28,78	7,48
Août	29,61	11,87
Septembre	28,9	8,55
Octobre	28,41	11,3
Novembre	29,13	9,09
Décembre	28,74	9,93

4/ La teneur en matières grasses g/l :

Elee présente un minimum de 3,9 g/l et un maximum de 62,4g/l . Ces valeurs présentent des variations durant les mois (Figure10).

Les résultats sont en dessous des normes 35-45 déclarées par Michel et al (2000), celles signalées par Mathieu (1989) qui est de 38.

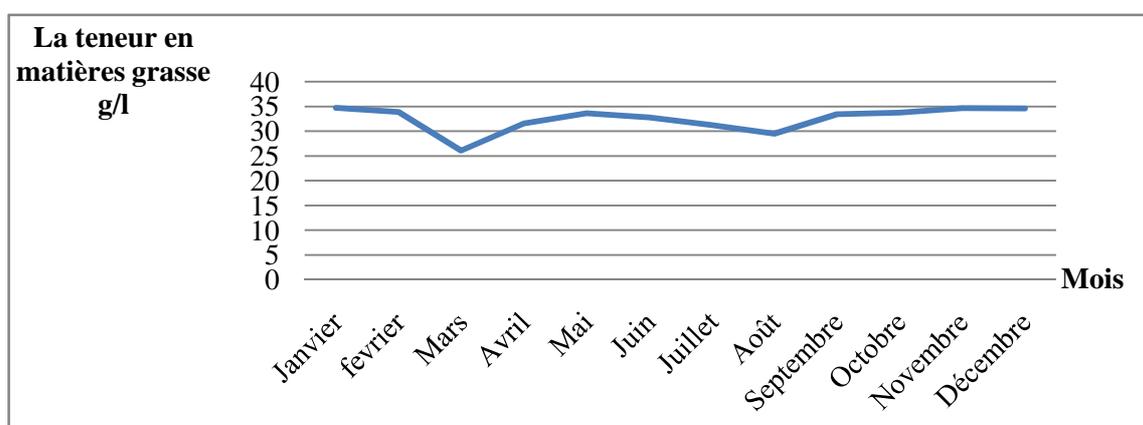


Figure 10 .Variation de la teneur en matière grasse pendant les mois

Ces résultats sont similaires sont similaires à ceux trouvés par Leyou et Bouguetai (2014) à Tlemcen qui est de 26,4, et de Bachtarzi et al (2015) à Constantine, qui est de 31, et de Ouchene-Khelfi et al (2017) à Mitidja qi est de 31.

Il ya une variation des moyenne de la matière grasse durant les mois (Tableau 17)

Tableau 17. Les moyennes de la matière grasse durant les mois :

Mois	Moyenne	Coefficient de variation
Janvier	34,68	21,44
Février	33,84	21,61
Mars	26,07	37,7
Avril	31,53	24,51
Mai	33,57	28,96
Juin	32,75	25,24
Juillet	31,21	28,614
Août	29,5	32,45
Septembre	33,42	26,38
Octobre	33,7	23,74
Novembre	34,59	22,4
Décembre	34,54	21,57

Selon Bouzida et al (2010), les fourrages étant déficitaires en quantité et en qualité, la production laitière reste pratiquement assurée par le concentré, lequel couvre même une partie des besoins d'entretiens de la vache. D'après leur enquête à Tizi-Ouzou, ont relevé que 76% des éleveurs enquêtés distribuent quotidiennement 8 et 14 Kg/VL/J.

D'après Kadi et al (2007), au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, l'alimentation des vaches laitières est basée presque pendant toute l'année sur les fourrages secs, le concentré et la paille. La mauvaise utilisation des fourrages, non maîtrise de la conduite alimentaire des vaches se traduisent par une complémentation inadapté à la physiologie des animaux, conjuguée à l'insuffisance de l'offre fourrager constitue un frein au développement de la production laitière dans la région.

5/ L'ajout d'eau en % :

Son minimum et de 0 ; et son maximum de 51,34. Il ya une variation de pourcentage d'ajout d'eau durant les mois (Figure 11).

Ces résultats sont supérieurs à celle trouvés par Sid (2010) à Boumerdes qu'est 4,78%, et la majorité sont inférieurs à celle de Tizi-Ouzou 8,53%

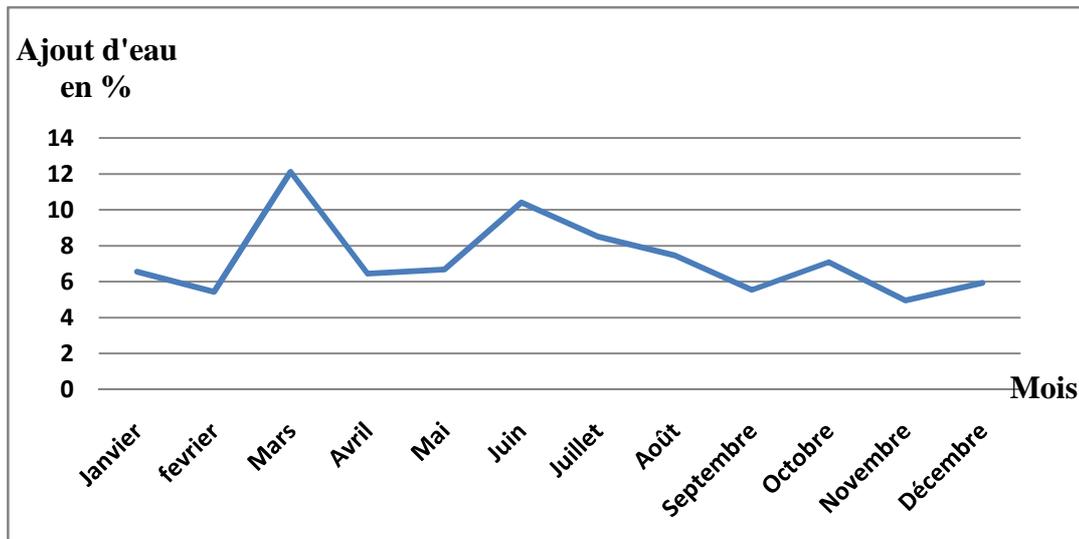


Figure 11. Variation d'ajout d'eau pendant les mois

Il y a une variation des moyennes de l'eau ajoutée durant les mois (Tableau 18)

Tableau 18. Les moyennes d'ajout d'eau durant les mois :

Mois	Moyenne	Coefficient de variation
Janvier	6,55%	139,87
Février	5,43%	140,54
Mars	12,12%	113,1
Avril	6,44%	139,67
Mai	6,67%	122,66
Juin	10,42%	83,42
Juillet	8,5%	81,87
Août	7,45%	136,6
Septembre	5,54%	119,07
Octobre	7,09%	140,69
Novembre	4,95%	160,91
Décembre	5,93%	137,18

Le pourcentage de mouillage est très varié durant les mois (Tableau 19)

Tableau 19. Le pourcentage de mouillage pendant les mois :

Mois	pourcentage des échantillons mouillés %
Janvier	60,83%
février	57,65%
Mars	65,07%
Avril	62,75%
Mai	64,67%
Juin	88,46%
Juillet	81,82%
Août	71,63%
Septembre	66,88%
Octobre	61,11%
Novembre	50,16%
Décembre	64,83%

Le mouillage est une fraude fréquente chez les éleveurs pour augmenter la quantité du lait livré aux différentes laiteries. Il diminue la valeur nutritive du produit ; et abaisse la teneur du lait en ses différents constituants

D’après Cauty et Perrau (2003), le mouillage accidentel résulte de la présence d’eau de lavage non évacué en totalité de la tuyauterie de l’installation de traite ou de tank. Ceci peut être dû à une mauvaise maîtrise soit du matériel ou soit du processus de nettoyage, ou bien à un problème de conception de l’installation (Tableau 20).

Tableau 20. Principales causes d’apport d’eau identifiées (Parguel et al, 1994)

	Causes
Apport dû aux pratiques de l’éleveur	Vidange incomplète de la cuve de réfrigération après nettoyage
	Vidange incomplète de la machine à traire après le nettoyage
	Pratique du « pousse à l’eau » en fin de traite
	Faisceaux trayeurs non débranchés des postes de lavage avant la traite
	Récipient de contrôle non séchés
Apport dû à la conception	Eau résiduelle dans les tuyaux longs à lait des équipements après les opérations de séchage de l’installation
	Présence d’eau résiduelle non purgeable dans le lactoduc (contre pentes, coudes, remontée)

6/ La quantité du lait livrée/L:

Elle présente un minimum de 2 et un maximum de 803. Il ya une variation des quantités du lait livré durant les mois (Figure 12).

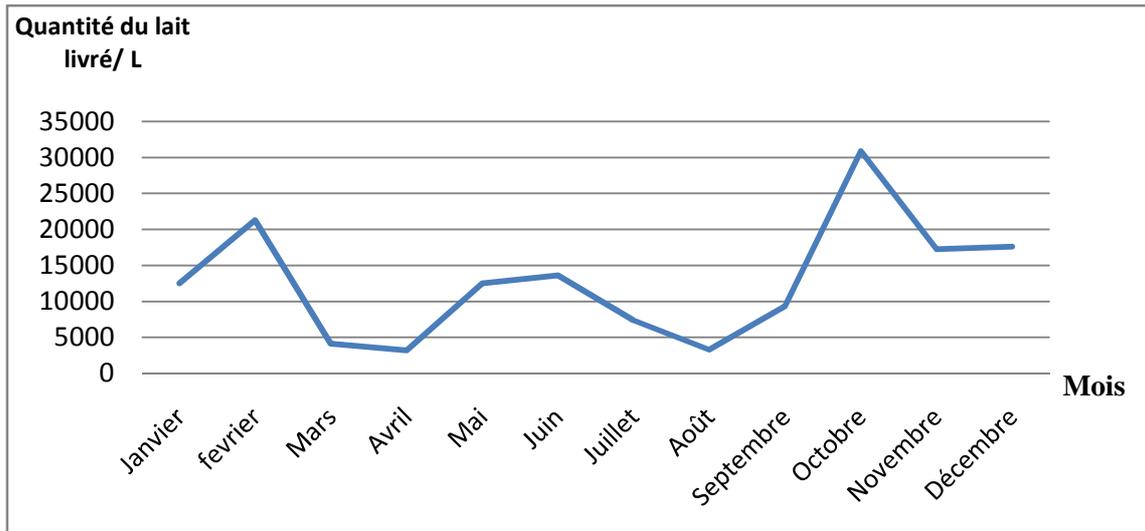


Figure 12. La quantité du lait livré pendant les mois.

La présente étude, qui a pour but de déterminer la qualité physico-chimique du lait de vache (l'acidité, le taux butyreux, le taux protéique, la densité et l'ajout d'eau) durant l'année 2016, nous a permis d'obtenir les résultats qui se résument comme suit :

Le taux protéique, ses valeurs moyennes varie de 28,01 à 29,61, se sont en dessous des normes requises de 33-36

Le taux butyreux, affichent des moyennes dans l'intervalle 26,07-34,68, qui sont en dessous des normes recommandées 35-45.

Les moyennes de la densité dans l'intervalle 1027,17-1029,78, dont la majorité se situe en dessous des normes 1028-1032.

L'acidité affichent des moyennes variable de 16,86 à 17,85, sont dans les normes recommandées 16°D-18°D.

Les moyennes d'ajout d'eau varient de 4,95 à 12,12. , alors qu'il ne faut pas trouver un ajout d'eau. Le pourcentage des échantillons mouillés dépassent 50% ceci est peut être soit accidentel qui résulte de la présence d'eau de lavage non évacuée en totalité des tuyauteries de l'installation de traite , de cuves de stockage , ou celle de la collecte. Soit ajoutée volontairement par les éleveurs pour augmenter la quantité du lait livré.

Le pourcentage des échantillons acidifiés varie de 1,10 à 8,76, alors qu'en mois de Mars, Avril, Mai et juin aucun échantillon n'est acidifié. Ceci est peut être dû lors de long trajet de la ferme à l'unité de transformation, soit sont acidifiés au niveau de la ferme en cas de panne au niveau de cuve de réfrigération.

En termes de ce travail, nous pouvons conclure que nos résultats sont loin d'atteindre les niveaux recommandés. Ils ne sont que le reflet ou la conséquence d'une irrationalité des élevages bovins laitiers, et un déséquilibre alimentaire.

En fin, il ressort de notre travail que pour avoir un lait de qualité, il faut une meilleure combinaison entre les facteurs technique, une bonne conduite d'élevage, et la vulgarisation pour les éleveurs concernant l'ajout d'eau, et la bonne conduite alimentaire.

La mesure de l'acidité

Le principe :

L'acidité titrable mesure la quantité d'acide présent dans un échantillon de lait. L'acidité potentielle titrée par l'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme indicateur colorant. On l'exprime en degrés Dornic (°D).

Mode opératoire :

- Mettre la soude Dornic dans le récipient de l'appareil
- Remplir la colonne graduée de soude Dornic.
- Prélever 10ml de lait et placer les dans un Becher
- Ajouter 3 gouttes de phénol phtaléine dans le lait
- Verser goutte à goutte la soude à 0,11N dans le lait en remuant doucement
- Attendre l'apparition d'une coloration rose pâle persistant 10 secondes

Lire sur la colonne : le nombre de dixième de ml de soude versé indique l'acidité du lait en degré Dornic

l'analyse de matière grasse par méthode de Gerber :

Procédé opératoire :

Installation des butyromètres sur leur support, les remplir de 10 ml d'acide sulfurique.

- Prélever 11 ml de lait à partir d'un échantillon bien homogénéiser, et les introduire dans un butyromètre. Procéder de la même manière pour les échantillons suivants, en ayant soin de rincer la pipette à chaque prélèvement.

-Ajouter 1 ml de l'alcool iso- amylique et boucher les butyromètres.

-Agiter les butyromètres manuellement jusqu'à dissolution complète de la caséine par l'acide sulfurique; puis les homogénéiser deux ou trois fois successives.

-Ensuite, centrifuger en ayant soin de placer les butyromètres par deux, en équilibre, bouchon vers la périphérie de la centrifugeuse pendant 5mn à 20C°.

Lecture des résultats

La lecture doit être effectuée immédiatement après l'arrêt de la centrifugation ; si la séparation est nette (colonne de graisse bien transparente) sinon après quelques minutes de séjour au bain- marie à 65- 70 °C. Pour effectuer la lecture correctement opérer comme en exigence qu'on Tenir le butyromètre en position verticale à hauteur de l'oeil.

Références bibliographiques

Abdellaoui L., Guezlane L. 2010. Impact de l'alimentation sur la qualité physico-chimique du lait de vache au niveau d'une exploitation de la région du centre ITLV. Résumé 8^{ème} JSV à ENSV.18-19 Avril

Abdeldjalil M.C. 2005. Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevages de vaches laitières. *Mémoire de magister. Université Mentouri Constantine. 91p.*

Abdelguerfi A., Laouar M., M'hammedi Bouzina M. 2008. Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et possibilité d'amélioration. Revue semestrielle « Agriculture et développement » (INVA,Alger), N°6 : 14,25

Adem R. 2003. Les exploitations laitières en Algérie : structure de fonctionnement et analyses des performances technico-économiques dans les élevages suivies par le C.I.Z.Résumé de 4^{ème} JRPA à UMMTO.du 7 à 9 Décembre

Agabriel G., Coulon J B., Marty N. Cheneau P.1990. Facteurs de variations du taux protéique de lait de vache. Etude des exploitations du pays de Dômes. INRA, Prod, Anim 3 (2) ,137-150.

Aggad H.,Mahouz F.,Ahmed A.Y., Kihal M. 2009. Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'Ouest Algérien. Revue .Med.Vét, 160, 12,590-595.

Aggad H., Bridja M., Bouhai A., Benouali M., Djebli A. 2010. Some quality aspects of pasteurized milk in Algeria. World Journal of Dairy and Food Sciences 5 (5): 21-24.

Ameur A., Rahal K., Guedioura A., Bouyoucef A., Kaidi R. 2008. Utilisation des antibiotiques intra-mammaire dans la région de Tizi-Ouzou. Premiers résultats 6^{ème} JSV à. ENSV.19-20 Avril.

Ameur A., Rahal K. et Bouyoucef A., 2011. Evaluation du nettoyage des tanks de réfrigération dans les fermes laitières de la région de Freha (Algérie).Nature & Technologie, n° 06, Pages 80-84.

Amellal R.1995.La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; N° 14, 229- 238.

Amiot J., Fournier S ., Lebeuf Y. , Paquin P., Simpson P.,2002.Composition, propriétés physico-chimique ; valeur nutritive, qualité technologique du lait in Science et technologie du lait. Ecole polytechnique de Montréal. 600 P.

Amrane R.,Belhadi N.(2010). Effet de race, de l'élevage et de stade de lactation sur la production laitière, le taux protéique et la densité du lait au niveau de quatres élevages laitiers de la région de Fréha (Tizi-Ouzou). Résumé de 8^{ème} JSV à ENS V.18-19 Avril.

Araba A. 2006. L'alimentation des vaches laitières pour une meilleure qualité du lait. Rev.Transfert de Technologie en Agriculture. N°142. p 4

Références bibliographiques

- Bachtarzi N., Amourache L., Dekhal G. 2015. Qualité é du lait cru destiné à la fabrication d'un fromage à pâte molle type camembert dans une laiterie de Constantine (Est Algérien). *International Journal of Innovation and Scientifique Research*. Vol 17. N°1, p34-42.
- Belarbi M. 2015. Etude comparative entre la qualité microbiologique du lait cru de vache et le lait de chèvre. Mémoire de master, Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen.78p
- Belkhir B., Ghozlane F., Benidir M., Bousbia A., Benhamed N., Aggun S. 2014. Typologie du lait de mélange des exploitations bovines en zone de montagne de Tizi-Ouzou (Algérie). *Rv : Renc. Rech. Ruminants*, 2014, 21.p84
- Belkheir B., Ghozlane F., Benidir M., Bousbia A., Benahmed N., Agguini S.2015. Production laitières, pratique d'élevage et caractéristique du lait en exploitation bovine laitière en montagne de Kabylie, Algérie. *Livestock Research for Rural Développement* .27 (8).22p
- Belhadia M., Yakhlef H., Bourbouz A., Djermoun A. 2014. Production et mise sur le marché du lait en Algérie, entre formel et informel. *Stratégies des éleveurs du périmètre irrigués du haut Cheliff*. *New Médit* N°1.54-62p
- Beghol D.,Abdeldjalil M.C.M, Bensegueni A., Messai A. 2010. Filière lait en Algérie: état des lieux et perspectives. Résumé de 8^{ème} JSV à ENSV.18-19 Avril.
- Bencharif A. 2001. Stratégie de la filière lait : état des lieux et problématiques .In : les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée : état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. *Option Méditerranéennes, séries B, études et recherche*. N°32, 25-45.
- Benhedane-Bchtarzi N. 2012. Qualité microbiologique du lait cru destiné à la fabrication d'un type à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'Est Algérien. Mémoire de magister. Université Mentouri de Constantine.123p
- Ben-Mahdi H.M, Ouslimani S. 2009.Mise en évidence de résidus d'antibiotiques dans le lait de vache produit dans l'Algérois. *Européen Journal of Scientific Research* .vol.36 N°3. p 357-367.
- Benyounes A., Bourriache H E., Lamrani L., 2013, Effet du stade de Lactation sur la qualité physico-chimique du lait de vache Holstein élevée en région Est D'Algérie. *Rv : Livestock Research for Rural Development* 25 (7) 2013.
- Bouaziz O., 2005. Contribution à l'étude des infections intra mammaires de la vache laitière dans l'Est Algérien. Thèse de doctorat Université Mentouri de Constantine.296 P
- Bouchakour E., Djeghlal S. 2015. Etude comparative de lait de vache (lait entier, lait demie écrémé et lait écrémé) pasteurisé. Mémoire de master. Université Khemis Miliana.105p
- Boujenane I., 2008. Quelle durée de tarissement est optimale pour les vaches laitières ? *Elevage Bovin*. numéro18-8. 11p.

Références bibliographiques

- Boukir M. 2007. Relations entre les modalités de productions bovines et les caractéristiques du lait. Cas des exploitations laitières de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de magister. Institut national agronomique d'El Harrache 116p.
- Boukir M.2010. Le déficit de la réduction des germes dans le lait frais .Résumé de journées scientifiques vétérinaire. Ecole Nationale Supérieur Vétérinaire d'Alger.18-19 Avril.
- Boultif L. 2015 Détection et quantification des résidus de Tetramycine et de Penicilline dans le lait de vache. Thèse de doctorat. Université des frères de Constantine Institut des sciences vétérinaire 156 p
- Bouras D.A. 2008. . Séminaire intern : filière lait : production et biotechnologie, Chleff. 2 et 3 décembre
- Bousbia A., Ghozlane F., Benidir M., Belkheir B.2012.Evaluation de la qualité physico-chimique des laits de mélange des troupeaux laitiers dans le Nord Est Algérien .Renc.Rech.Ruminants.(19), 416
- Bousbia A., Ghozlane F., Benidir M., Belkhir B. 2013. Quantitative response of dairy production of cattle herds to husbandry practices. African.Journal of Agricultural research. Vol: 8 (45) .p 5622-5629.
- Bouzebda F., Bouzebda Z , Guellat M M., Grain F. 2006. Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage du Nord Est Algérien. Science et technologie c. N°24. P 13-16
- Bouzebda- Afri F., Guellati M.A. 2003 Etude de la qualité laitière de la population bovine locale dans la région d'El-Tarf (Nord-Est algérien). Renc.Rech.Ruminants. 2003(10), 238.
- Bouzida S., Ghozlane F., Allane M., Yakhlef A., Abdelguerfi A. 2010. Impacte de chargement et la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie). Fourrage, 204,269-275
- BTPL (Bureau Technique de Promotion Laitier) .2005. Le logement du troupeau laitier. 2^{ème} édition France Agricole.254 p
- Carrie J.2009. Situation québécoise en santé du pis et qualité du lait. 33^{ème} Symposium sur les bovins laitiers au CRRAQ (Centre de référence en agriculture et agroalimentaire de Québec) .29 Octobre.22p
- Cauty I.Perreau J-M.2003.La conduite de troupeau laitier. Edition France Agricole. 288p.
- Cauty I., Perreau J-M. 2009. La conduite de troupeau bovin laitier .Edition France Agricole. 2^{ème} édition 288p.
- Charron G.1986. Les bases de production laitières, volume 1.Edition Lavoisier Tec et Doc. 347 p .

Références bibliographiques

Chassing C., Coulon J B., Agabriel C., Gorel J P. 1994. Facteurs de variations de taux butyreux du lait : effet de l'ordre de distribution des aliments. Renc.Rech.Ruminants 1,105-108.

Chilliard Y., Ferlay A., Doreau M., 2001. Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières : acides gras trans, polyinsaturés, acide linoléique conjugué. INRA Prod.Anim ,14(5), 323-335.

Chilliard Y., Ferlay A. 2004. Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties. Repro.Nutr.Dev (44), 467-492.

Coulon JB., Rémond B. 1991. Réponse de la production et de la composition du lait de vache aux variations d'apports nutritifs. INRA. Prod Anim.4 (1) 49-56.

Coulon J B., Chilliard Y., Rémond B.1991 .Effet de stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques. INRA Prod Anim, 4(3) ,219- 228.

Coulon JB., Hurtaud C., Rémond B., Vérité R. 1998. Facteurs de variations de la proportion de caséines dans les protéines du lait de vache. INRA. Prod Anim.11(4) ,299-310

Courtet L F. 2010. Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras. Voie d'amélioration par l'alimentation. Thèse de doctorat en vétérinaire. La faculté de médecine de Creteil. 128 p

Daniel S G., Patrick T C. 2002. Fromage .In Vignola C L .2002. science et technologie du lait 600p.

Debeuf B., Coulon J B., Landais E. 1991. Mise à l'herbe des vaches laitières en zone de montagne. INRA Prod Anim, 4(5), 373-381.

Dubez P. 2002 Transformer les produits laitiers frais à la ferme. Edition: Educagri, Dijon.237p

Debouz A., Guergueur L., Hamid O., Hadj Sayed A. 2014. Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de vache et du lait camelin dans la wilaya de Ghardaia. Revue Elwihat pour les recherches et les études : Vol 7, N°2, 10-17.

Djermoun A., Chehat F. 2012. Le développement de la filière lait en Algérie : de l'autosuffisance à la dépendance. Livestock Research of Rural Développement 24 (1).

Delaby L., Chartaud C., Peyraud J L. 2001. Effets des quantités d'herbes offertes et de l'apport de concentré sur la composition fin du lait des vaches laitières au pâturage? Renc . Ruminants. 8. P96

Références bibliographiques

Delaby L., Peyraud J L., Delagard R. 2003. Faut –t-il compléter les vaches laitières au pâturage? INRA Prod Anim, 16(3), 183-195.

Delaby L., Peyraud J L. 2009. Valoriser les fourrages de l'exploitation pour produire du lait. Fourrages 198, 191- 210.

Delagarde R., Delaby L., Peyraud J L.2003. Faut-il compléter les vaches laitières au Pâturage ? INRA Prod Anim, 16(3), 183-195.

Doreau M., Chilliard Y. 1992. Influence d'une supplémentation de la ration en lipides sur la qualité du lait de vache. INRA. Prod. Anim. 5(2), 103-111

Démarquilly C.1998. Ensilage et contamination du lait par les spores butyriques. INRA. Prod .Anim. 11, 359-365.

Elvira B. 2016. Evaluation of Albanian raw milk quality situation by using somatic cell count. Journal of Multidisciplinary Engineering and technology (JMEST) vol 3.Issue 11

Fredot E. 2005. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Tec et doc Lavoisier.397 P.

Ghazi K.H., Niar A. 2011. Qualité hygiénique du lait cru de vache dans les différents élevages de la wilaya de Tiaret. TROPICULTURA, 29, 4, 193-196.

Ghozlane F., Belkhir B., Yakhlef H. 2010. Impact du fonds National de Régulation et de développement Agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-Ouzou(Algérie). New Médit, N°3 .22-27p

Ghoues S. 2011. 2011. Evolution de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq marques du lait reconstitué partiellement écrémé commercialisés dans l'Eest Algérien.Mémoire de magister. Universit2 Mentouri de Constantine. 187 P.

Guetarni D. (2006). Stratégies pour (l'alimentation de la qualité et de la quantité du lait cru en Algérie. Proced. Journées Scientifiques sur la production laitière. Tiaret, Algérie, p 26-. In Boulouf L. 2015. Détection et quantification des résidus de Teramycine et de Penicilline dans le lait de vache par chromatographie liquide haute performance (H.P.L.C). Thèse de doctorat Université des frères Mentouri de Constantine. 156p

Guiraud J.P. 1998. Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits animaux. Edition Duond Paris. 625p

Hakem A., Yabris B., Khelef D., Loun A., Mouffouk F., Gallas N., Titouche Y., Ben Aissa R. 2012. Evolution of microbiological of raw milk into dairies Mitija's farms (Algérie). Bulletin USAMV. Veterinary Medicine 69 (1-2).

Heuchel N. 2002. Contamination du lait de vache par les bactéries pathogènes : principaux facteurs de risque à la production.danger liés à la traite. Institut d'élevage, Paris.

Références bibliographiques

Hamiroune M., Berber A. Boubkeur S .2014. Qualité bactériologique du lait cru de vaches locales et améliorées vendus dans les régions de Jijel et de Blida (Algérie) et impact sur la santé publique. Ann.Med.Vét, 158,137-144.

Hamiroune M., Berber A., Boubkeur S. 2016. Evaluation de la qualité bactériologique du lait cru bovin à divers stade de la chaîne de production laitière des fermes en Algérie. Rev.Sci.Tech.Off.Int.Epiz, 35(3) ,1-24p

Hanzen Ch. Lait et production laitière. 42p

www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200910/R20_Glde_mamm_production_2010.pdf

Harek D., Samari A., Adel D. 2010. Contribution à l'étude de la typologie des élevages bovins laitiers dans la wilaya de Blida.Résumé de 8^{ème}JSV à ENSV.18-19 Avril

Hilan C., Chemali Z., 1998. La contamination des produits laitiers par les antibiotiques. Annales de recherches scientifiques n° 1.p 267-275.

Hoden A., Coulon J B. 1991.Maitrise de la composition du lait. INRA Prod Anim. 4(4)-391-367.

Houssin B., Chenais F., Hardy H. 2005.Utilisation du foin par les vaches laitières, influence sur les performances zootechniques, sur la composition de la matière grasse du lait et sur les qualités de camembert. Renc Rech Ruminants, 12 p 414

Jone H.E., Wattiaux M.1996. , Guide Technique laitier, lactation et récolte du lait. Chapitre 3. Université Mdison, Wisconsin. P 24

JORA (Journal Officiel de la République Algérienne) 1998. Arrêté interministérielle de 27 Mai 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées. Ministre de commerce. N°38.

Kabir A. 2014 .Contraintes de la production laitières en Algérie et évaluation de la qualité du lait dans l'industrie laitière (constat et perspective). Thèse de doctorat, Université d'Oran 195 P.

Kadi SA., Djellal F., et Berchiche M. 2007.Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie.Livestock Research for Rural Development 19(4) ,12p

Kali S., Benidir M., Ait Kaci K., Belkheir B., Benyoucef M.T. 2011. Situation de la filière lait en Algérie: Approche analytique d'amont en aval. Livestock Research for Rural Développement 23 (08).

Khelili A. 2012. Impact de rapport fourrage-concentré sur le niveau de la production laitière de l'exploitation bovine de la plaine du haut de chellif.Mémoire de magister. Université Hassiba Ben-Bouali Chlef. 150p

Références bibliographiques

- Lamontagne M., Claude P C., Joelle R.A., Sylvanie M., Nancy., Marys.L., Julie.J. , Ismael F. 2002. Microbiologie du lait. In Vignola C.L. science et technologie du lait. Ecole polytechnique de Montréal. 600 p.
- Legarto J., Gelé M., Ferlay A., Hurtaud C., Lagriffoul G., Palhière I., Peyraud J L., Rouillé B.,Brunswick . 2014. Effet des conditions d'élevage sur la production du lait, les taux butyreux et protéique et la composition en acides gras du lait de vache, chèvre, et brebis évaluée par spectrométries dans la moyens infrarouge.INRA Prod Anim,27(4), 269-282.
- Levésque P. 2007. La traite des vaches laitières, étape par étape vers la qualité. Edition Educagri.79 p.
- Leyou B.F., Bouguetai B.H.2014. Evaluation de la qualité de lait de vache à partir de la qualité physico-chimique de l'eau d'abreuvement. Mémoire d'ingénieur en Agronomie.Université abou Baker Belkaid,Telemcen. 68 p
- Makhlouf M., Montaigne E., Tessa A. 2015. La politique laitière algérienne : entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. New Medit N°1.12-23p
- Makroud H. 2011. Effet de la température sur la production laitière dans la région de Sétif. Mémoire magister, Université Ferhat Abbas ; Sétif, 105p
- Mansour L. 2015. Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité du lait : effet de l'alimentation. Thèse Doctorat Université Ferhat Abbas ; Sétif 1. 120p
- Mathieu J.1998. Initiation à la physico-chimie du lait. Technique et documentation.Edition Tec et Doc Lavoisier.220p
- Mehnoun S., Ferhoule K.H .2015. Contrôle de la propreté hygiénique du lait de vache cru avec application de la préparation du fromage frais petit suisse. Mémoire de master .Université Khemis Miliana. 108 p.
- Mensah S E P., Aboh A B., Salifou S., Mensah G A., Sanders P., Abiola F A., Koudandé O D., 2014.Risque dus aux antibiotiques détectés dans le lait de vache produit dans le centre Bénin.Journal ofAppliedBiosciences.vol80:7102 – 7112. <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v80i1.9>
- Meribai A. 2010. Influence des paramètres de production (alimentaire et race) sur la composition du lait, aptitude à la coagulation par des succédanés de la présure. Mémoire de magister. Ecole Nationale Supérieur d'Agronomie –El-Harrach Alger. 105p
- Michel M., Romain J., Gérard B. 2000. Initiation à la technologie fromagère. Edition Tec et Doc, Paris.194p
- Michel A., Hauway J., Chamba J F.2001. La flore microbienne de laits crus de vache : diversité et influence des conditions de production. Revue lait. INRA.EDP Sciences. Vol 81, N° 5.p575-592. <https://doi.org/10.1051/lait:2001151>

Références bibliographiques

- Michel M. Thomas G., Gérard P., Pierre S. 2008. Les produits laitiers. Tec et Doc. Lavoisier. 2^{ème} édition 184 p
- Mouhouche B. 2010. Maîtrise de la pratique de l'aridoculture comme palliatif au manque d'eau en Algérie. 2p. http://www.riob.org/IMG/PDF/Brahim-Mouhouche_mon_programme_TR4-pdf
- Mouhous A. 2015. Systèmes d'élevages ruminants en zone de montagne et dynamique d'adaptation des éleveurs. Cas de la région de Tizi-Ouzou (Algérie). *Thèse Doctorat Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach(Alger)*. 242p
- Ouachem D., Nouicer F. 2003. Ruminants et environnements: la methogenèse. Résumé de 4^{ème} JRPA à UMMTO. De 7 au 9 Décembre
- Ouchene-Khelifi N A., Lafri M., Ferrouk M., Ouchene N. 2017. Physicochemical analysis of raw milk of Prim'holstein cows in the region of Mitidja in Algeria. *Livestock Research for Rural Development* 29 (6).
- Ould Hocine M.C. 2010. La filière lait : enjeux et défis, rôle de la profession .Résumé de 8^{ème} J SV à ENSV. 18-19 Avril.
- Parguel G., Carrot O., Sauvé P. 1994. Variation du point de congélation et principale causes de mouillage du lait de vache. *Renc.Rech. Rum* 1,129-132
- Peyraud J L., Delaby L., Lebois S. 2008. Intérêt de la luzerne déshydratée et de la paille pour limiter les risques d'acidose sub-clinique chez la vache laitière nourrie avec des rations à forte densité énergétique *Renc.Rech.Ruminants*. 15.125p
- Peyraud J L., Delaby L. 1994. Utilisation de Luzerne déshydraté de haute qualité dans les rations des vaches laitières. *INRA Prod Anim*, 7(2) ,125-135.
- Pougheons S., 2001 Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse docteur vétérinaire présentée à l'université Paul Sabatier de Toulouse. France. 102 p.
- Pougheon S., Gaursaud J. 2001. Lait et ses constituants, caractéristiques physico-chimiques. In Debry G. 2001. Lait nutrition et santé. Édition Technique et Documentation Lavoisier. 566p
- Rayszad S., Jack W., Fahr R., 2003. Hygiénic quality of cow bulk tank milk depending on the method of udder preparation for milking. *Arch. Tierz. Dummerstorf* 46, 5,405-411.
- Rémond B., Kéraouanton J., Broncard V. 1997. Effet de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières. *INRA Prod Anim* 10(4) ,301-315.
- Risse J. 1968. Bien nourrir les bêtes pour mieux nourrir les hommes. Edition Paris. 116p

Références bibliographiques

- Sauvant D., Dulphy J-B., Doreau B M., 1990. Le concept d'indice de fibrosité des aliments des ruminants .INRA Prod. Anim 3(5), 309-318.
- Sauvant D., Meschy F., Mertrs D., 1999. Les composantes de l'acidose ruminale le et les effets acidogènes des rations. INRA. Prod. Anim, 12(1), 49-60
- Scukken H Y., David J., Wilson F., Gorrison L., Gonzalez N. 2003. Monitoring udder health and milk quality using somatic sell counts. INRA.EDP Sciences, Vet, Res. 34,579-596.
- Senoussi A.,Haili L., Maiz H.A.B .2010. Situation de l'élevage bovin laitier dans la région de Guerrara (Sahara Septentrional Algérien). Livestock Research for Rural Développement 22(12).
- Senoussi A., Behir T. 2010. Etude des disponibilités des aliments de bétails dans les régions Sahariennes.,cas de la région de Souf. Revue de chercheur N°08. 65-74p
- Sérieys F. 1997. Le tarissement des vaches laitières. Edition France Agricole.224 p.
- Sid S.2010. Qualité physico-chimique du lait e vache produit au niveau des wilayas de Boumerdes et de Tizi-Ouzou. Mémoire d'ingénieur. UMMTO
- Srairi M.T., Ben Salem M., Bourbouze A., Ellouni M., Faye B., Madani T., Yakhlef H. 2007. Analyses comparées de la dynamique de la production laitière dans les pays de Maghreb. Cahier d'agriculture, Vol 16, N°41.p 251-257
- Soltner D.2001. La reproduction des animaux d'élevage. Zootechnie générale. 3^{ème} édition. 224p
- Soltner D., 2008. Alimentation des animaux domestiques .Tome 1. 22^{ème} édition. Collection Sciences et Techniques Agricole. 176 p
- Stoll W., 2006. Améliorer la composition du lait par l'alimentation des vaches laitières .Revue Suisse Agric 38(1) ,3p
- Tarzaali D ., Dechicha A., Gharbi S., Bouaissa M.K., Yamnaine N., Guetarni D.2008. Recherche des résidus de tétracyclines et des bêtalactamines dans le lait crus par le MRL (Rosa TEST). Résumé de 6^{ème} JSV à ENV.19-20 Avril
- Thomas C., Romain J., Gérard B. 2008. Fondement physico-chimique de la technologie laitière. Edition Tec et Doc. Lavoisier. 161p
- Tir E., Bounoua S., Heddar M., Bouklila N.2015. Etude de la qualité physico-chimique et microbiologique de laits crus de vache dans deux fermes de la wilaya de Tissemsilt (Algérie). Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes. Vol.8 n°2 : 26 – 33.
- Titouche Y., Hakem A., Houali K., Kabir B.,Malki O., Chergui A., Chenouf N., Yahiaoui S., Labiad M., Ghenin H., Kechiche B.F., Nadas G., Fit N.I. 2013. Detection of antibiotic

Références bibliographiques

residues in raw milk produced in Freha Area (Tizi-Ouzou), Algeria. Bultin UASVN. Veterinary Medicine, 70 (1).p 83-87.

Titouche Y., Hakem A., Salmi D., Yabrie B., Chenouf N., Chergui A., Chenouf A., Houali K. 2016. Assesment of microbiological quality of raw milk produced at Tizi-Ouzou Area(Algéria). Asian. Anim. Vet. Adv., 11(12), 854-860

Vierling E. 2003. Aliment et boisson. Filière et produit.2éme édition. Centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitain.France .270p

Vignola C. L. 2002.Science et technologie du lait. Ecole polytechnique Montréal .600 p.

Wolter R. 1997. Alimentation des vaches laitières. 3^{émé}Edition France Agricole.Pris.262p

Yennek-Belhadi N. 2010. Effet des facteurs d'élevage sur la production et la qualité du lait de vache en région montagnaise .Mémoire de Magister. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.141p

Yakhlef H., Madani T., Ghozlane F., Bir A. 2010. Rôle de matériel animal et de l'environnement dans l'orientation des systèmes d'élevage bovin en Algérie. Résumé de 8^{émé} Journées Scientifique vétérinaire à ENSV.18-19 Avril.

Résumé

Dans cette présente étude nous avons tenté d'apporter une modeste contribution à la connaissance de la qualité du lait collecté au niveau de la laiterie STLD (Société de Transformation du Lait et dérivé) et pour cela nous avons ciblé la qualité physico-chimique.

L'étude est faite sur les résultats d'analyses physico-chimiques de l'année 2016, soit 12 mois consécutifs, pour un lait de mélange de 4 régions Fréha, Bouzzgen, Iflissen et Azzefoune.

Les résultats obtenus montrent que les paramètres, la densité, la matière grasse et le taux protéique sont en dessous des normes recommandées à l'exception de l'acidité

Et le pourcentage d'échantillons mouillé est supérieur à 50%. Pour les échantillons acidifiés sauf en mois Avril, Mai, Juin et Juillet qu'aucun échantillon n'est acidifié.