

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn Badis  
Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد ابن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES ALIMENTAIRES

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

**ADDA Nawel**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN SCIENCES ALIMENTAIRES**

**Spécialité : Production et transformation laitières**

THÈME

**Production laitière : Contraintes et perspectives au niveau de l'exploitation d'élevage de Zemmoura « INOUDJAL »**

Soutenu le

Devant les membres du jury

<b>Président</b>	Dr DAHOU Abdelkader El-Amine	Maître de conférences	U. Mostaganem
<b>Examineur</b>	Dr RECHIDI SIDHOUM Nadra	Maître de conférences	U. Mostaganem
<b>Encadreur</b>	Pr HOMRANI Abdelkader	Professeur	U. Mostaganem

Travail réalisé au Laboratoire des Sciences et Techniques de Productions Animales

Année universitaire 2019-2020

# ***REMERCIEMENTS***

C'est avec beaucoup d'honneur que j'exprime ici mon premier remerciement à DIEU de m'avoir permis d'accomplir ce travail et de m'avoir éclairé le chemin de la réussite.

Pour sa confiance, ses conseils avisés et l'attention avec laquelle il a encadré et suivi l'évolution de ce travail, je tiens à remercier **M HOMRANI Abdelkader**, mon Directeur de de mémoire. Qu'il soit assuré de toute ma gratitude pour m'avoir permis de terminer ce travail dans les meilleures conditions.

J'exprime mes respectueux dévouements à **Monsieur DAHOU Abdelkader El-Amine**, pour son assistance, collaboration à la réalisation de ce travail et pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury de ma soutenance.

Mes remerciements s'adressent aussi à **Mme RECHIDI SIDHOUM Nadra** pour ses précieuses recommandations et consignes données à la réalisation de ce travail .Je lui témoigne toute ma gratitude pour le temps qu'elle a accordé pour examiner ce modeste mémoire.

Je tiens également à témoigner ma profonde gratitude au personnel du laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animales et à l'ingénieur du laboratoire, **M BENHERRAT Noureddine**.

Mes vifs remerciements vont à l'ensemble de mes camarades de la formation qui ont partagé avec moi mes soucis et mes joies et qui ont toujours été présents, leur collaboration ou leur soutien moral ont contribué à la réalisation et à l'achèvement de ce travail. J'exprime également mes remerciements à l'ensemble des enseignants, techniciens et le personnel du département Sciences Alimentaires et de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.

## Sommaire

Listes des Tableaux.....	2
Listes Des Figures .....	3
Tableau des abréviations.....	4
Résumé .....	5
Introduction.....	6
Chapitre I : système d'élevage .....	7
1- concepts théorique des systèmes d'élevage .....	7
1-1- Définition du concept du système d'élevage .....	7
1-2-Principales composants du système d'élevage.....	7
1-3-Caractéristiques du système d'élevage .....	9
2- pratiques d'élevage .....	9
2-1- les types des pratiques d'élevages .....	9
2-1-1- l'élevage extensif.....	9
2-1-2- L'élevage intensif .....	9
Chapitre II : l'élevage bovin.....	10
1-Cheptel bovin en niveau d'exploitation en algérie .....	10
1-1-Evaluation de cheptel en algérie .....	10
1-2-la race bovin exploitée en Algérie .....	11
1-2-1- Les races locales .....	11
1-2-3-les races importées .....	12
2- système de production.....	13
2-1 - système extensif .....	13
2-2- Le système intensif .....	14
3-1- production de lait .....	14

3-2-Evolution de la production laitière en Algérie .....	15
3-3-collecte.....	16
3-4-l' importation.....	17
4-les cultures fourragères en algérie.....	19
4-1- Le secteur de l'élevage .....	20
4-1-1-la topographie et le sol.....	20
4-2-Place des fourrages dans la surface agricole utile (SAU) .....	20
4-2-1-Fourrages artificiels .....	21
5-Les contraintes de l'élevage bovin.....	22
5-1- Les contraintes liées à l'environnement .....	23
5-1-1-L'eau d'irrigation .....	23
5-1-2-La qualification des éleveurs.....	23
5-1-3-L'état sanitaire des animaux.....	23
6-Performances zootechniques du bovin local .....	23
6-1- Reproduction .....	23
6-2- hygiène et santé des aliments .....	24
7-les facteurs liés a vache .....	24
7-1-la race .....	24
7-2- age et rang de lactation.....	25
7-3- lactation .....	25
8-troubles de la santé .....	26
8-1-Boiteries .....	26
8-2- Mammites .....	27
9- les facteurs lié aux condition d'élevage.....	27
9-1-alimentation .....	27

<b>9-2-allaitement</b> .....	28
<b>10-L'état physiologie de l'animal</b> .....	29
<b>10-1-Conformation de la mamelle</b> .....	29
<b>10-2-stade de lactation</b> .....	29
<b>10-2-1-état corporel</b> .....	29
<b>10-3-facteurs d'enivrement</b> .....	30
<b>10-3-1-climat</b> .....	30
<b>10-3-2- température</b> .....	31
<b>10-3-3-L'humidité</b> .....	31
<b>10-3-4 –saison de vêlage</b> .....	31
<b>Chapitre III : la généralité de lait de bovin</b> .....	32
<b>1-Généralité</b> .....	32
<b>1-2-définition de lait</b> .....	32
<b>1-3-Caractéristiques du lait</b> .....	32
<b>1-3-1-composition de lait</b> .....	33
<b>1-3-2-Propriétés physiques et organoleptiques</b> .....	38
<b>1-3-3-Microbiologie du lait</b> .....	38
<b>2- Aperçu sur le polymorphisme génétique des protéines du lait de vache</b> .....	38
<b>ChapitreVI : PARTIE EXPERIMENTAL</b> .....	39
<b>1-Objectifs de notre étude</b> .....	39
<b>2- Présentation de l'exploitation</b> .....	39
<b>3-Donnéesurl'exploitationINOUDJAL</b> .....	40

<b>3.2-Climat</b> .....	40
<b>3.2.1-Précipitation</b> .....	41
<b>3.2.2 –Température</b> .....	41
<b>3.2.3-Vent</b> .....	42
<b>3.3-Type du sol</b> .....	42
<b>3.4-Ressources hydriques</b> .....	42
<b>3.5-Agriculture et élevage de l’exploitation</b> .....	42
<b>3.5.1-Les activités agricoles</b> .....	42
<b>3.5.2- l’élevage</b> .....	42
<b>3.5.2.1-Le diagnostic de gestation</b> .....	43
<b>3.7-Productions végétales de l’exploitation</b> .....	43
<b>3.8 -Productions animales de l’exploitation</b> .....	43
<b>4-Analyses physico-chimiques et hygiéniques du lait par vache en lactation</b> .....	43
<b>4.1-Collecte des échantillons du lait</b> .....	43
<b>4.2-Analyses physico-chimiques</b> .....	44
<b>4.2.1-Mesure du pH</b> .....	44
<b>4.2.2-Détermination de la densité</b> .....	44
<b>4.2.3-Détermination de l’acidité titrable</b> .....	44
<b>4.2.4-Détermination du taux butyreux (Méthode GERBER)</b> .....	45
<b>4.2.5-Détermination du taux protéique (Méthode Kjeldahl)</b> .....	45
<b>Annexe</b> .....	46

**Conclusion.....50**

**Les références bibliographiques .....51**

## Liste des tableaux

Tableau 1	Répartition géographique du cheptel bovin, ovin et caprin en Algérie ( <b>MADR, 2014</b> )
Tableau 2	Evolution des quantités de lait collecté et du taux de collecte en Algérie de 2000 à 2007 (MADR 2007)
Tableau 3	Evolution récente des niveaux d'importation du lait en Algérie durant le période 2000-2010 ( <b>Foostat ,2015</b> )
Tableau 4	Répartition des terres Ministère de l'Agriculture (1992, 1997 et 2000) <b>MADR ,2002.</b>
Tableau 5	Evolution des superficies fourragères naturelles (SFN), artificielles (SFA) et totales (SFT) et leur part dans la SAU entre 1998 et 2009 (Unité: 10 6Ha), MADR 2010.
Tableau 6	Surfaces fourragères
Tableau 7	Influence du stade de lactation sur la Composition du lait (Qualité du lait) ( <b>Ledore, 1977</b> )
Tableau 8	Les quantités de matières non protéiques produites en fonction du stade de lactation (g/1000) ( <b>Ledore , 1977</b> )
Tableau 9	Composition minérale du lait ( <b>Amiot et al., 2002</b> )
Tableau 10	Propriétés physiques de lait de vache (selon différents auteurs) ( <b>Kurkdjian et Gabrieli , 1962 ; Haenlein et Wendorff, 2006 ; Bjenness et al., 1974</b> )
Tableau 11	Les microorganismes aérobies mésophiles présents dans le lait ( <b>Larpent et al., 1997</b> )

**Liste des figures :**

Figure 1	Représentation simplifiée du système d'élevage (LANDAIS, 1992)
Figure 2	Principaux composants du système d'élevage. <b>Selon Lhoste,1984</b>
Figure 3	Evolution du cheptel bovin en Algérie entre 1990 – 2005 ( <b>Guerra, 2007</b> )
Figure 4	Représentation de la distribution des vaches locales en Algérie ( <b>Aissaoui, 2002</b> ).
Figure 5	La race importée Holstein en Algérie ( <b>Bouzabda, 2007</b> )
Figure 6	La race importée Montbéliarde en Algérie
Figure 7	Pourcentage de l'importation de lait en comparaison à l'importation alimentaire ( <b>Journal ,L'Echo d'Algérie,25 mars 2019</b> ) .
Figure 8	Evaluation de l'effectif bovin et des vaches laitières (M.A.D.R 2014)
Figure 9	Evolution récente des niveaux d'importation du lait en Algérie durant le période 2000-2010 (MADR ,2012)
Figure 10	La courbe de lactation de vache montbéliarde ( <b><a href="https://www.schaumann.fr">https://www.schaumann.fr</a></b> )
Figure 11	Distribution des fractions azotées du lait de vache (Swaisgood, 1992)
Figure 12	Répartition des fractions azotées du lait ( <b>Cheftel et al., 1992</b> )

## Liste des abréviations

**IVII** : Intervalle vêlage-insémination première .

**IV-IF** : Intervalle vêlage-insémination fécondante .

**IV-SF** : Intervalle vêlage-saillie fécondante .

**IV-SI** : Intervalle vêlage-1 ère saillie .

**IVV** : Intervalle vêlage- vêlage.

**SAU** : Superficie agricole utile .

**UF** : Unité fourragère.

**DSA** : Direction des services agricoles.

**BNEDER** : Bureau national d'etudes pour le développement rural.

**SN** : Saillie naturelle .

**MADR** : Ministère de l'agriculture et du développement rural

**FAO** : Food and Agriculture Organization of the United Nations

## Résumé :

L'objectif de ce travail consiste à analyser certaines pratiques relatives à la conduite de l'élevage bovin laitier au niveau d'une exploitation de production laitière INOUDJAL à Zemmoura soit à travers une typologie en zone semi-aride algérienne (wilaya de Relizane) et à analyser la qualité du lait cru produit pour définir ces caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques en fonction des pratiques d'élevage. L'approche expérimentale sera entamée par une collecte d'informations concernant essentiellement les caractéristiques structurelles et les pratiques d'élevage de l'exploitation par le biais d'un questionnaire, une analyse de la qualité physico chimique et hygiénique du lait produit au niveau de l'exploitation au cours de la saison du printemps et enfin une mise en relation des pratiques d'élevage adoptées par l'exploitation sur la qualité des laits analysés du cheptel bovin en pleine lactation. Les résultats obtenus pourront orienter au mieux au développement de la production et de la qualité du lait dans l'exploitation.

**Mots clés :** Elevage bovin laitier, pratiques d'élevage, zone semi-aride ,qualité du lait cru

## Abstract

The objective of this work is to analyze certain practices relating to the conduct of dairy cattle farming at the level of an INOUDJAL dairy farm in Zemmoura, either through a typology in the semi-arid Algerian zone (Relizane wilaya) and to analyze the quality of raw milk produced to define these physical-chemical and microbiological characteristics according to farming practices. The experimental approach will be initiated by collecting information mainly on the structural characteristics and farming practices of the farm through a questionnaire, an analysis of the chemical and hygienic physical quality of milk produced at the farm level during the spring season and finally a link between the breeding practices adopted by the farm on the quality of the milks analysed from the cattle herd in full lactation. The results obtained can best guide the development of milk production and quality on the farm.

**Keywords:** Dairy cattle breeding, breeding practices, semi-arid zone, raw milk quality

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو تحليل بعض الممارسات المتعلقة بتربية الأبقار على مستوى عملية إنتاج الألبان في زمورة، إما من خلال تصنيف في المنطقة الجزائرية شبه القاحلة (ولاية غيلزان) وتحليل جودة الحليب الخام المنتج لتحديد هذه الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية وفقا للممارسات الزراعية. وسيُستهل النهج التجريبي بجمع المعلومات أساسا عن الخصائص الهيكلية والممارسات الزراعية للمزرعة من خلال استبيان، وتحليل للجودة الكيميائية والصحية للحليب المنتج على مستوى المزرعة خلال موسم الربيع، وأخيرا عن الصلة بين ممارسات التربية التي تعتمد عليها المزرعة بشأن نوعية الحليب الذي حُلل من قطيع الماشية في مرحلة الإنتاج العالي للبقرة. ويمكن أن تكون النتائج التي سيتم الحصول عليها أفضل دليل على كيفية تطوير إنتاج الحليب وتحسين جودته في المزرعة.

**الكلمات المفتاحية=** تربية ماشية الألبان، ممارسات التربية، المنطقة شبه القاحلة، نوعية الحليب الخام

# Introduction

---

Le lait est considéré comme un produit stratégique en Algérie du fait de son importance dans le modèle de consommation Algérien du fait qu'il représente un produit très riche en nutriments, et qu'il peut se substituer à d'autres produits coûteux tels que la viande par exemple (**Amellal, 1995**). En effet, la consommation du lait et des produits laitiers en Algérie est estimée à plus de cinq milliards de litres par an soit une moyenne de 143 litres/habitants/an (**ITELV 2013**). Le prix attractif du lait en Algérie est réalisé grâce aux sommes colossales injectées par les autorités sous forme de subventions. Au titre de l'année 2013, 50 milliards de dinars ont été alloués à la filière lait sous différentes formes de subventions (MADR). Le qualificatif stratégique semble être accordé, dans le langage des responsables économiques, aux produits de large consommation ; les laits et dérivés. Cette consommation en tous laits confondus est estimée à 3 368 067 000 litres répartis comme suit 2 494 401 000 litres de lait de vache soit 74% de la production totale, et 873 666 000 litres d'autres laits soit 26% de la production totale. L'élevage bovin laitier en Algérie se caractérise par une disparité entre les fermes en termes de facteurs de production et du mode de conduite, opposant d'une part les petites exploitations de type vivier et familial représentant la part majoritaire, et les grandes exploitations d'une autre part, plus structurées à caractère industriel. Cette disparité d'exploitations peut entraîner potentiellement des écarts au niveau des performances des fermes laitières (**Leblanc, 2012**).

La production de lait de vache, se heurte ainsi à beaucoup de problèmes de gestion technique causés par les contraintes politiques et économiques citées. Sur ce point de vue, beaucoup de travaux de recherche essayent d'expliquer le manque de performances laitières bovines en explorant la génétique, la qualité des aliments et en proposant des innovations permettant de booster la productivité laitière. Hors, souvent le problème de gestion de la qualité qui pénalise tant les producteurs que les transformateurs, se pose avec acuité, mais reste peu exploré. En effet, les pertes économiques dues aux laits hors normes qualitatives seraient énormes. L'absence de normes qualitatives locales serait aussi à l'origine de la persistance du circuit de vente direct (informel) de lait et de produits laitiers qui échappe aux contrôles qualitatifs et sanitaires. A ce sujet, jusqu'ici, rares sont les études actualisées qui ont essayé de préciser, à l'échelle de l'Algérie, les relations entre les pratiques et structures d'élevage et la qualité du lait, ainsi que les évolutions saisonnières de cette dernière (**Srairiet al., 2013**).

Le facteur limitant alimentaire est souvent montré comme la principale contrainte technique des élevages. Les éleveurs préfèrent réserver les terres aux cultures et s'abstiennent de cultiver des

## Introduction

---

aliments pour leurs animaux. Ils préfèrent alimenter le troupeau reproducteur en fourrages pas chers et de qualité médiocre et d'acheter les aliments pour animaux destinés à la production de viande (**Srairiet al., 2013**). Dans ce contexte général de systèmes alimentaires peu performants en matière de lait, les pratiques alimentaires sont diversifiées et peuvent occasionner des laits de différentes qualités nutritionnelles.

L'objectif général de l'étude sera de déterminer les contraintes exogènes et endogènes de la production laitière à partir de l'exploitation d'élevage d'INOUDJEL au niveau de la wilaya de Relizane et de proposer des solutions techniques concrètes avec des perspectives de développement.

## **Revue de la littérature**

## Chapitre I : Système d'élevage bovin

### 1- Concepts théorique des systèmes d'élevage

#### 1-1- Définition du concept du système d'élevage :

Le concept du système d'élevage est un outil d'où les finalités est d'établir un diagnostic permettant de proposer des axes et des moyens d'intervention pour le développement de l'élevage (Cheradi, 1997). Pour Lhoste (1997), un système d'élevage est l'ensemble de techniques et de pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter, dans un espace donné des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu. Les éléments d'un système d'élevage peuvent être classés en trois catégories :

- Les hommes
- Les ressources
- Les animaux

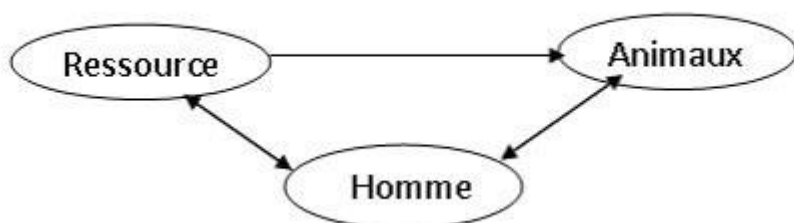


Figure N°1 : Représentation simplifiée du système d'élevage (LANDAIS, 1992)

#### 1-2-Principales composants du système d'élevage .

C'est dans cette optique que nous abordons le diagnostic sur les systèmes d'élevage. Nous rappelons que le diagnostic est pris, lui aussi dans une acception globale : il consiste à "analyser et juger les modes d'utilisation de l'espace rural à un moment et à une échelle donnés, en fonction d'objectifs de connaissance et de valorisation de cet espace rural". Il s'agit donc d'une opération finalisée qui doit permettre de connaître les principales contraintes au développement de l'élevage (Lhoste ,1984) :

**\*Une définition restrictive, opérationnelle :** Ce système de productions animales retenues par un agriculteur dans son unité de production pour réaliser ses objectifs. Dans cet esprit le Système d'élevage est un concept susceptible de rendre compte de l'objet d'étude du zootechnicien au niveau de l'unité d'élevage de l'exploitation (**Lhoste ,1984**).

**\* Vers une conception plus globale du Système d'Elevage**

Très globalement le Système d'élevage est considéré transformation d'activités photosynthétiques (production végétale primaire) par des animaux domestiques . i

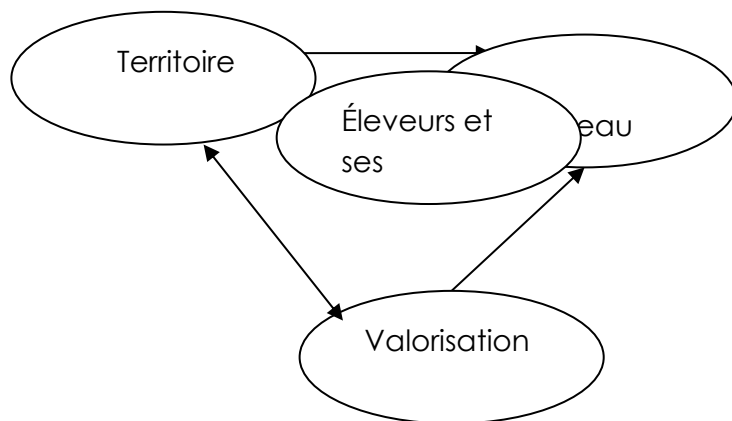
(production secondaire).Le Système d'élevage met en œuvre (selon **F.Vallerand, INRA - SAP en Corse**) :

- un milieu géographique et Biologique plus ou moins remanié et aménagé, qui fournit aux animaux l'essentiel comme l'unité d'organisation mettant en œuvre la I

Ide leurs ressources alimentaires.

- un milieu socio-économique de production (contexte économique, formes de production et d'organisation sociale...).

- l'ensemble des techniques et pratiques qui font l'activité des éleveurs. le territoire, le troupeau, la valorisation ; avec au centre l'éleveur et ses pratiques( **Lhoste,1984**)..



**Figure N° 2 :** Principaux composants du système d'élevage. Selon **Lhoste,1984**

### **1-3-Caractéristiques du système d'élevage :**

Le secteur de l'élevage compte de nombreuses bases de données. L'identification des bovins, le système d'information génétique, les bases déclaratives des aides PAC et celles issues de la comptabilité ou des actions d'appui technique en sont quelques exemples. Elles se caractérisent, pour beaucoup, par des données individuelles (animal, facture, parcelle) qui ne permettent d'analyser finement qu'une seule thématique( **Rech. Ruminants, 2005**).

### **2- Pratiques d'élevage :**

L'étude a consisté à évaluer les facteurs de variation de la qualité du lait de vache et à les mettre en relation avec les pratiques d'élevage adoptées dans les fermes bovines. Un suivi d'élevage détaillant les modes de conduite des vaches a été adopté. En parallèle, les prélèvements mensuels de lait de mélange ont été réalisés par ferme et ont été analysés pour leurs qualités physiques et chimiques (pH, température, densité, taux butyreux et protéique...) et hygiéniques. Les résultats montrent le caractère "hors-sol" de la production laitière, largement dépendant des concentrés alimentaires (**Sciences hygiènes et vétérinaires, 2005**).

#### **2-1- Les types des pratiques d'élevages :**

##### **2-1-1- L'élevage extensif :**

Le pastoralisme est l'élevage extensif<sup>1</sup> pratiqué sur des pâturages et des parcours, ainsi que la relation interdépendante entre les éleveurs, leurs troupeaux et les milieux exploités. Cette relation a débuté il y a environ 10 000 ans avec la domestication de certains mammifères herbivores communautaires (**Éditions Larousse,2017**).

##### **2-1-2- L'élevage intensif :**

L'élevage intensif est une forme d'élevage industrialisé qui vise à augmenter fortement le rendement de cette activité, notamment en augmentant la densité d'animaux sur l'exploitation ou en s'affranchissant plus ou moins fortement du milieu environnant (confinement). Ce type d'élevage est particulièrement connu du grand public par l'élevage en batterie de volailles. Cette méthode d'élevage industriel est apparue à la fin de la Seconde Guerre mondiale (**News environnement, 2010**).

### **3-Cheptel bovin en niveau d'exploitation en Algérie :**

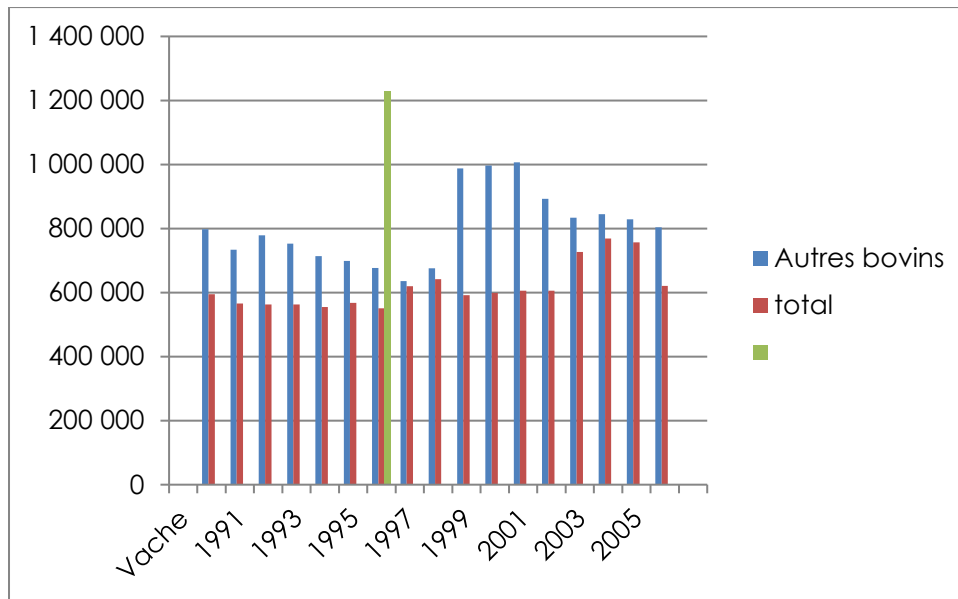
Réserves de l'espèce bovine dans l'Algérie : L'Algérie comporte une réserve de l'espèce bovine Plus de 1.843.930 têtes vivent sur le territoire algérien (**selon les derniers recensements de la FAO ,2014**). L'Algérie produit 2,2 milliards de litres de lait, mais 700 millions seulement sont collectés par les laiteries<sup>28</sup>. Le reste est consommé localement ou

donné aux veaux. La production est atomisée dans un grand nombre d'exploitations ayant une très faible productivité. Mais depuis plusieurs années, sous l'impulsion de l'État, qui fournit des aides importantes, et des industries laitières, des ateliers spécialisés utilisant des vaches à fort potentiel importées d'Europe (Holstein, Montbéliarde) se sont développés. Ces ateliers produisent cependant rarement plus de 4 000 kg de lait par vache en raison de conditions d'élevage difficiles ; ils souffrent en particulier d'un déficit de ressources fourragères qui rend l'élevage algérien fortement dépendant des aliments concentrés.

### **3-1-Evaluation de cheptel en algérie :**

Un programme de développement a été initié à partir de 1995. Il vise à aider la construction de petites laiteries destinées à collecter et transformer localement le lait pour la vente. De même, les producteurs peuvent être subventionnés (**Guerra, 2007**) . L'évolution de l'effectif du cheptel bovin national total depuis 1990 jusqu'à 2005. Il apparaît que l'évolution a connu 3 phases principales :

- Durant la période 1990 -1996, l'effectif bovin accuse une régression en passant de 1 392 700 têtes en 1990 à 1 227 940 têtes en 1996.
- Durant la deuxième période qui s'étale de 1997 à 2004, l'effectif bovin suit une élévation irrégulière en nombre de têtes. Il atteint alors plus de 1 600 000 têtes de bovins.
- En 2005, le cheptel bovin connaît une baisse pour enregistrer 1 586 070 têtes. Un histogramme permet de comparer les valeurs des nombres des vaches avec les autres bovins (**Figure n°3**)

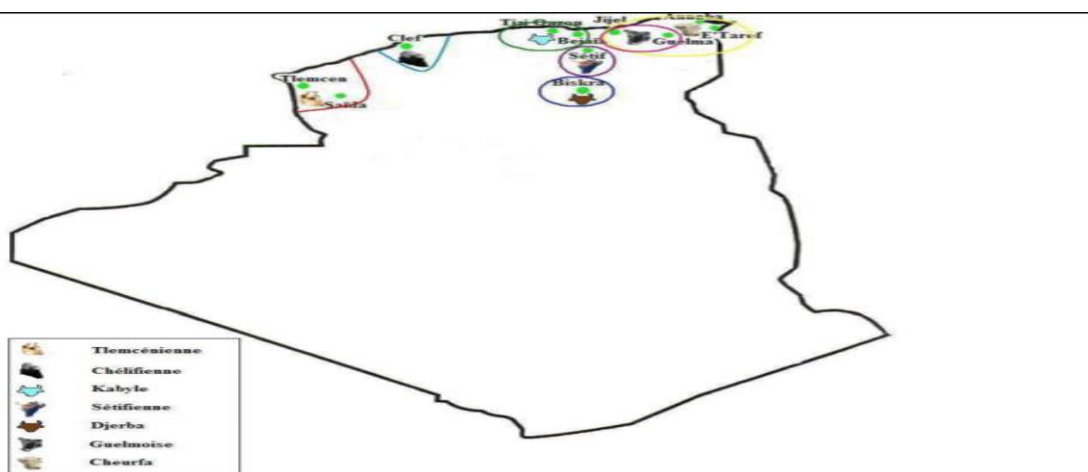


**Figure N°3 : Evolution du cheptel bovin en Algérie entre 1990 – 2005 (Guerra, 2007)**

### 3-2-La race bovine exploitée en Algérie : constitué par deux races :

#### 3-2-1- Les races locales :

Ces races occupent une place importante dans l'économie familiale pour l'autoconsommation grâce aux caractères de production, à son adaptation aux milieux les plus difficiles et sa rusticité devant les faiblesses des ressources alimentaires qui lui sont offertes (Aissaoui, 2002 ; Benakhala *et al.*, 2002). La Figure N°4, représente une distribution de vache locale en Algérie



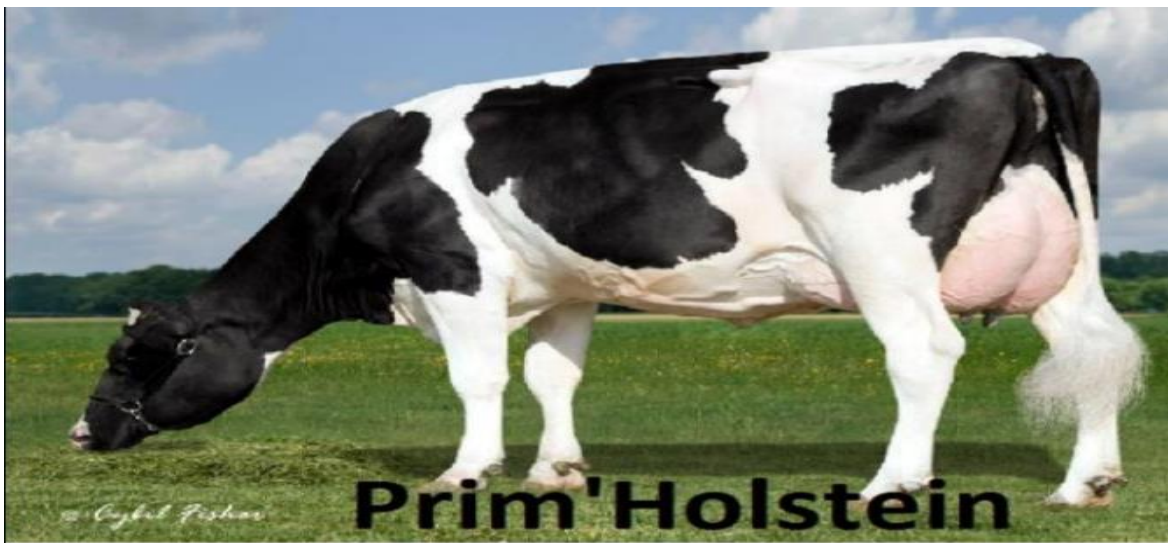
**Figure N°4 : Représentation de la distribution des vaches locales en Algérie (Aissaoui, 2002).**

### 3-2-3-Les races importées :

Appelées bovins laitiers modernes (BLM), elles représentent 9-10% du cheptel national et assurent environ 40% de la production laitière. L'introduction de ces animaux à partir des pays Européens avait débuté par la colonisation du pays (**Eddebbbarh, 1989**).

#### A- La race Holstein :

Cette race est caractérisée par une grande taille, un squelette plutôt fin, des cornes courtes et une robe le plus souvent pie, une très bonne aptitude laitière, ainsi qu'une bonne aptitude à l'engraissement. Les résultats extraordinaires de la production laitière de la race Holstein ont fait qu'elle soit convoitée et utilisée comme la première race amélioratrice de la production laitière dans le monde. (**Bouzabda, 2007**).



**Figure N°5:** La race importée Holstein en Algérie (**Bouzabda, 2007**)

#### B- La race Montbéliarde :

C'est une race bovine française laitière issue du métissage de race venue de suisse et race autochtones franc-comtoises . c'est une race du rameau de pie rouge des montagnes , issue de métissage entre variétés franc-comtoises et suisses ente XVIII et XIX siècles .ils sont exportés

dès 1910 et montre une bonne acclimatation dans un environnement très différent du climat de montbéliarde .



**Figure N°6:** La race importée Montbéliarde en Algérie .

#### **4- Système de production :**

la répartition des vaches des élevages, de l'est à l'ouest , est en grande relation avec la richesse des pâturages . Environ 80% de l'élevage bovin se trouvent dans les régions nord du pays , 59% à l'est , qui est la zone la plus arrosée du pays , contre 14% à l'ouest , où les ovins et les caprins sont privilégiés , et 22% au centre. (Kirat, 2007).

Selon les disponibilités en facteurs de production, la conduite des animaux , la localisation géographique et les objectifs de production , plusieurs modes ou systèmes d'élevage bovin existent :

##### **4-1 – Système extensif :**

\_ concerne les races locales et les races croisées. Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaine (zones forestières de montagne et les hautes plaines céréalières) ; la taille des troupeaux est réduite. Avec plus de 80% du cheptel national des vaches, ce système est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale), il assure également 60% de la production laitière nationale. (Mouffok, 2007).

#### 4-2- Le système intensif :

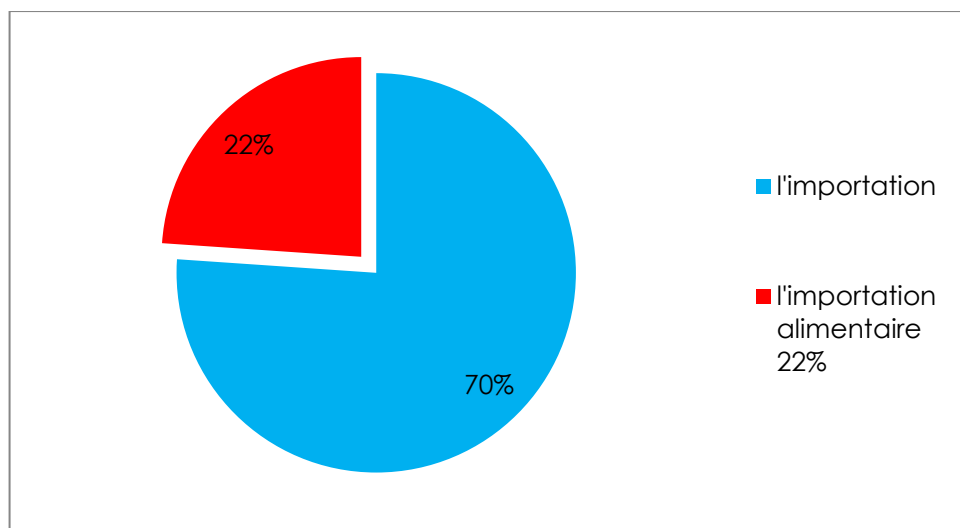
\_concerne principalement les races améliorées. Ce type d'élevage orienté vers la production laitière est localisé essentiellement dans les zones littorales (zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes). La taille des troupeaux est relativement faible 6 à 8 vaches laitières par exploitation. Le système intensif représente près de 30% de l'effectif bovin (Nedjraoui, 2003) et assure près de 40% de la production totale nationale du lait. (Mouffok, 2007).

**Tableau N°1 : Répartition géographique du cheptel bovin, ovin et caprin en Algérie (MADR, 2014)**

Région	Bovin	Ovin	Caprin
Centre	22%	25%	24%
Ouest	14%	18%	7%
Est	59%	27%	34%
Sud	5%	5%	34%

#### 5- Production de lait en Algérie:

\_L'Algérie classée 3e importateur mondial La production locale de lait en l'Algérie tourne autour de 600 à 800 millions de litres/an, alors que les besoins actuels sont de 4,5 à 5 milliards de litres/an, soit un déficit de près de 4 milliards de litres/an qui est comblé par les importations. Le taux moyen de consommation par personne est de 115 litres/habitant/an en Algérie contre 65 au Maroc, 85 en Tunisie et 35 dans les pays de l'Afrique sub-saharienne. Sa part dans les importations alimentaires totales du pays représente environ 22%. L'Algérie importe plus de 70% des disponibilités en lait et produits laitiers, elle est classée 3e importateur mondial (Journal ,L'Echo d'Algérie,25 mars 2019).

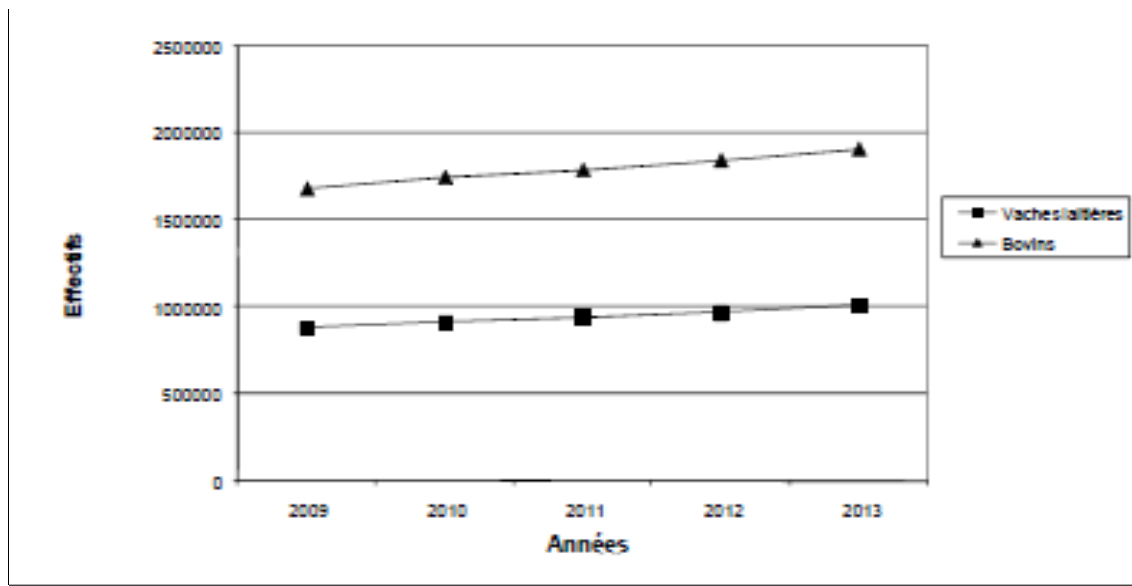


**Figure N°7 :** Pourcentage de l'importation de lait en comparaison à l'importation alimentaire (Journal ,L'Echo d'Algérie,25 mars 2019) .

#### **5-1-Evolution de la production laitière en Algérie :**

La production laitière a évolué durant ces campagnes successives d'environ 8%. Cette évolution n'est pas considérée comme importante en raison des fluctuations de la production qui atteint son maximum uniquement pendant les 2èmes trimestres des 2 années successives (679819 et 733757 millions de litres). Ce qui coïncide avec les périodes d'abondance en fourrages verts (printemps). Or, cette production est minimale au 4e trimestre des deux années correspondant aux périodes automnales où la fourniture du fourrage vert est faible et l'alimentation est principalement composée de fourrages secs. La saisonnalité de la production est le résultat de l'effet conjugué des disponibilités alimentaires, des conditions climatiques et de la conduite de la reproduction. (Kaouche-Adjlane ,2015)

L'effectif des vaches laitières représente globalement 53% du total bovin. Son évolution fluctue entre 3% et 4% durant les campagnes agricoles qui se sont succédées depuis l'an 2009 jusqu'à 2013.



**Figure N°8 :** Evaluation de l'effectif bovin et des vaches laitières (M.A.D.R 2014)

### 5-2-Collecte du lait :

La majeure partie du lait est produite par de petits éleveurs qui possèdent en général moins de cinq animaux (système extensif dominant en Algérie) ; les unités de production sont largement dispersées dans les campagnes, tandis que la plupart des marchés se situent dans les villes; sachant que le lait ne se conserve pas longtemps et peut être à l'origine de zoonoses, tout ceci complique les difficultés logistiques à surmonter pour relier les producteurs aux unités de transformation (**Benyoucef ,2005**)

En 2000, la part de chaque intervenant dans la collecte s'est présentée comme suit :

- Filière GIPLAIT (Groupe Industriel Professionnel du Lait) (46 millions de litres soit 45%) - Producteurs laitiers (40 millions de litres soit 39,6%)
- Collecteurs privés (15 millions de litres soit 14,6%) ; soit un total de 101 millions de litres de lait

**Tableau N°2 :** Evolution des quantités de lait collecté et du taux de collecte en Algérie de 2000 à 2007 (MADR 2007):

Années	Production locale (106 Litres)	Collecte de lait cru (10°6Litres)	Taux de Collecte (%)
2000	1 550	100	6.52
2001	1 637	93	5.71
2002	1 544	129	8.41
2003	1 610	120	7.46
2004	1 915	200	10.4
2005	2 092	163	7.83
2006	2 244	221	9.86
2007	2 185	197	9.02

### 5-3 L'importation du lait:

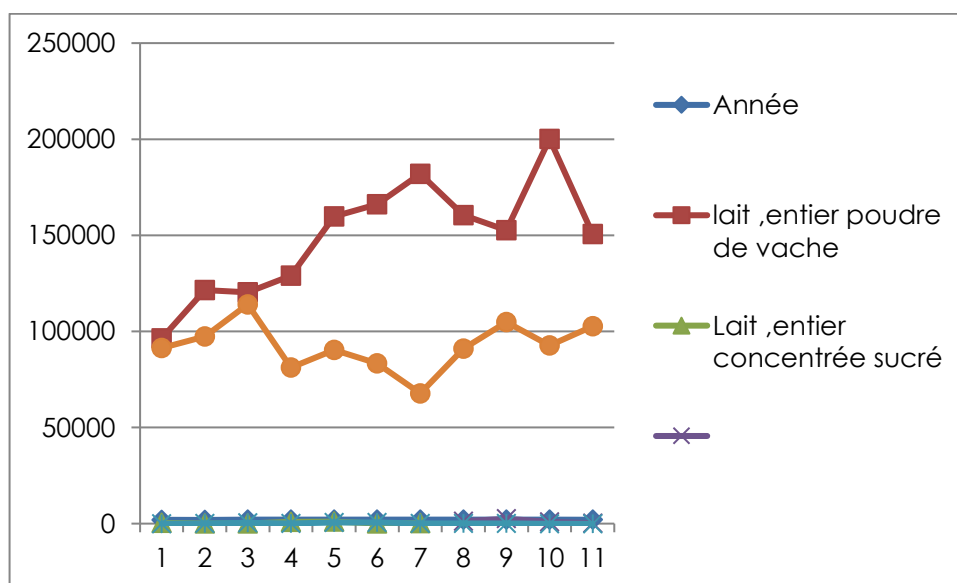
la production laitière est un secteur stratégique de la politique agricole algérienne parce que le lait et ses dérivées sont des produits ayant une place importante dans le modèle de consommation algérien ( **Bourbia ,1998**).la production bovine laitière locale a été négligée malgré les ressources des pays .

En dépit de l'importation massive de vaches laitières li haut potentiel génétique, la production laitière en Algérie reste faible. Elle est évaluée à 1.3a millions de tonnes en 2000 soit 0.26%de la production mondiale (**Agroline, 2001**). Cette production est en totale inadéquation avec la croissance encore forte de la population puisqu'elle ne couvre Qu'à peine 40% des besoins (**Achabou, 2002**). Pour combler ce déficit, l'Algérie a recourt à l'importation de lait en poudre avec une facture très élevée, entre 400 et 600 millions de dollars par an ce qui prend la place parmi les premiers importateurs au monde pour ce produit.

**Tableau N°3:** Evolution récente des niveaux d'importation du lait en Algérie durant le période 2000-2010 (Foostat ,2015) :

Année	lait ,entier poudre de vache	Lait ,entier concentrée sucré	Lait, entier non sucré	Lait , écrémé en poudre de vache	Total
2000	96340	344	0	91399	188083
2001	121574	37	50	97422	219083
2002	120412	96	373	114082	234963
2003	128934	910	8	81240	211092
2004	159848	1014	527	90421	251810
2005	166166	114	617	83383	250280
2006	181957	249	18	67773	249997
2007	160438	1178	57	91075	252748
2008	152584	2519	148	104768	260019
2009	200157	939	2	92628	293744
2010	150623	220	2	102650	253495

**Figure N°9:** Evolution récente des niveaux d'importation du lait en Algérie durant le période 2000-2010 (MADR ,2012).



## 6-Les cultures fourragères en Algérie :

En Algérie, les cultures fourragères occupent une place marginale au niveau des productions végétales.. Les ressources fourragères sont assurées en grande partie par les terres de parcours (jachères, prairies naturelles, parcours steppiques, parcours forestiers...) et les sous produits de la céréaliculture (chaumes des céréales, pailles). Compte tenu de la mauvaise alimentation du cheptel, particulièrement pour l'élevage bovin laitier, il est indispensable de diversifier les cultures fourragères et les méthodes de conservations dans les régions favorables (nord du pays, périmètres irrigués). Dans les hautes plaines céréalières, l'amélioration de la production des jachères et des prairies est une nécessité. Au niveau des régions montagneuses et marginales, plusieurs espèces pastorales et/ou fourragères peuvent jouer un rôle déterminant (**Abdelguerfi A., Laouar M., M'Hammedi Bouzina M., 2008**).

Les terres impliquées dans la production fourragère s'élèvent à environ 33 millions d'hectares. Ces terres offrent en moyenne moins de 8 milliards d'unités fourragères lait (UFL)par an dont 82 pourcent proviennent de la jachère, des chaumes de céréales et des pacages et parcours. Les cultures fourragères n'en fournissent que 8 pourcent. Le déficit fourrager annuel est très important avec un peu plus de 4 milliards d'UFL, ce qui correspond à un taux de couverture alimentaire de 66 pourcent en moyenne.

**Tableau N°4 :** Répartition des terres Ministère de l'Agriculture (1992, 1997 et 2000)  
**MADR ,2002.**

Vocation des terres	SAU	Pacage et parcours	Terres alfatières	Terres forestières	Terres improductive	Total
Superficie (10°3 ha)	8227	31054	2916	4 196	191 331	238 174
Pourcentage de la superficie totale	3.45	13.22	1.22	1.76	80.33	

- Les formations forestières couvrent 4,1 millions d'hectares (**Ghazi et lahouati, 1997**). Elles sont représentées par :

- Les forêts naturelles, 1 329 000 ha (32,4 pourcent)
- Les maquis et les broussailles, 1 844 400 ha (44 pourcent)
- Les pelouses, 2 800 ha (0,1 pourcent)
- Les reboisements 972 800 ha (23,5 pourcent)

## **6-1- Le secteur de l'élevage :**

### **6-1-1-la topographie et le sol :**

\* Le cadre topographique : L'Algérie, en fonction de la géologie, de la lithologie et de la topographie, s'organise en trois grandes unités structurales : le Système Tellien, les Hautes Plaines steppiques et le Sahara.

\* Le Système Tellien : C'est un ensemble constitué par une succession de massifs montagneux, côtiers et sublitoraux, et de plaines (**Hadjiat, 1997**).

### **6-2-Place des fourrages dans la surface agricole utile (SAU) :**

En Algérie, les cultures fourragères occupent une place marginale au niveau des productions végétales. Outre la faible superficie réservée à ces cultures, la diversité des espèces est très limitée et la culture de la vesce avoine destinée à la production du foin constitue la principale culture. Les ressources fourragères sont assurées en grande partie par les terres de parcours (jachères, prairies naturelles, parcours steppiques, parcours forestiers.) et les sous- produits de la céréaliculture (chaumes des céréales, pailles) à raison de 82% (**Abdelguerfi et Laouar,2005**).

L'analyse de l'évolution des superficies réservées aux fourrages naturels et artificiels montre une amélioration durant la période 1998-2009 des surfaces attribuées aux fourrages naturels de 65,2% passant ainsi de 163 à 269 milles hectares et une faible régression pour les seconds (-3,3%) passant de 430 à 416 milles hectares entre les deux périodes (**tableau N°5**)

**Tableau N° 5 : Evolution des superficies fourragères naturelles (SFN), artificielles (SFA) et totales (SFT) et leur part dans la SAU entre 1998 et 2009 (Unité: 10 6Ha), MADR 2010 .**

Années	SAT	SAU	FN	FA	SFT	SFT/SAU (%)
1998	40.73	8.12	0.16	0.43	0.59	7.31
1999	40.60	7.71	0.17	0.37	0.54	6.98
2000	40.89	7.70	0.13	0.46	0.59	7.61
2001	40.98	8.19	0.14	0.33	0.47	5.78
2002	40.74	8.23	0.10	0.40	0.50	6.04
2003	40.82	8.27	0.30	0.38	0.68	8.17
2004	42.21	8.32	0.18	0.46	0.64	7.66
2005	42.38	8.39	0.14	0.48	0.63	7.50
2006	42.37	8.40	0.17	0.61	0.79	9.38
2007	42.45	8.41	0.23	0.49	0.72	8.57
2008	42.44	8.43	0.17	0.59	0.76	9.03
2009	42.47	8.42	0.27	0.42	0.69	8.14
Moyenne 1998-2009	41.59	8.31	0.18	0.45	0.63	7.61

#### **6-2-1-Fourrages artificiels :**

Les superficies des fourrages cultivés en sec ou en irrigué. Elles ont connu une régression de -2% chaque année en moyenne, passant ainsi de 430,4 à 416,3 milles Ha entre 1998 et 2009.

#### **\*Fourrages consommés en sec**

La surface de ces fourrages a baissé de 8,7% entre 1998 et 2009, en passant de 324,7 à 296,3 milles Ha (tableau 9a).

La vesce-avoine est le fourrage dominant, elle a occupé une superficie de 91 740 Ha en 1998 pour atteindre 43 930 Ha en 2009, soit un

2 259 910 qx à 1 786619 qx durant la même période, soit une diminution de plus de 21%

### \*Fourrages consommés en vert :

Il apparaît que ces fourrages ont eu une évolution de 13,4% entre 1998 et 2009(entre 1967 et 2000), les surfaces des fourrages artificiels ont augmenté de 78%) ,en passant de 105,8 à 120,0 milles Ha. (Tableau N°6)

Désignation	Fourrages artificiels ( 10 <sup>3</sup> ha)	Dont Consommés en sec ( 10 <sup>3</sup> ha)	Dont consommés en vert ( 10 <sup>3</sup> ha)	Production de fourrages Artificiels (10 <sup>3</sup> Qx)
1998	430,5	324,7	105,8	6240,0
1999	368,1	257	111	6292, 2
2000	458,1	351,5	106,5	4 571 ,3
2001	331,3	243,5	87,7	5 544 ,4
2002	395,8	300,3	95,6	6 335 ,0
2003	377,1	272,8	104,3	7 914 ,9
2004	461,6	341,2	120,4	15 551 ,2
2005	484,2	394,8	89,3	16 644 ,0
2006	611,8	500,7	111,1	16 458 ,4
2007	493,8	401,3	92,5	18 839 ,7
2008	588,9	489,5	99,4	15 903 ,3
2009	416,3	296,3	120	23722

**Tableau n°6 :** Surfaces fourragères : Les surfaces des fourrages artificiels ont augmenté de 78%) ,en passant de 105,8 à 120,0 milles Ha (1998-2009) , MADR ,2010.

### 7-Les contraintes de l'élevage bovin :

L'élevage bovin est un indicateur important dans l'économie algérienne, car il est la source qui couvre les besoins nationaux en protéines animales et valorise la main-d'oeuvre employée en milieu rural, cependant il est influencé par de multitudes contraintes qui dépendent principalement de l'environnement, matériel animal et la politique d'état depuis l'indépendance (Mouffok, 2007).

## **7-1- Les contraintes liées à l'environnement :**

### **7-1-1-L'eau d'irrigation :**

L'inaptitude des éleveurs à développer la sole fourragère, dérive d'un problème de la sécurité de l'approvisionnement en eau, qui est distribuée vers la consommation domestique, l'industrie, l'agriculture qui en consomme des quantités élevées (**Djebbara, 2008**).

### **7-1-2-La qualification des éleveurs :**

Le manque de la technicité de la main d'œuvre est à l'origine de la mauvaise conduite technique des élevages (**Senoussi, 2008**). Ces mauvaises techniques sont traduites par un faible rendement .

### **7-1-3-L'état sanitaire des animaux :**

La sensibilité des vaches BLM à certaines maladies et aux mauvaises conditions d'élevage constitue une contrainte pour l'élevage, des avortements des vaches laitières au cours du 6ème et 7ème mois sont dues à des pathologies, des mammites, de brucellose ou une absence d'un programme prophylactique et mauvaises mesure hygiéniques au niveau des bâtiments d'élevage (**Senoussi, 2008**).

## **8-Performances zootechniques du bovin local :**

### **8-1- Reproduction :**

élevage bovin laitier algérien, notamment : l'intervalle vêlage-vêlage (IVV), l'intervalle vêlage- insémination première (IVS1), l'intervalle vêlage-saillie fécondante. L'élevage bovin assure une bonne partie de l'alimentation humaine et constitue par la même une source de rentabilité pour les producteurs; par voie de conséquence le temps improductif doit être réduit au maximum en diminuant la période de vie non productive de l'animal. Un objectif de dix mois de lactation et un veau par vache et par an devrait être atteint , ce niveau de rentabilité est conditionné par un diagnostic des performances de la reproduction du cheptel en s'appuyant sur des critères objectifs d'évaluation (**Bouzebda,2003**)

### **8-2- Hygiène et santé des aliments :**

Le lait est un milieu idéal pour le développement des bactéries et autres pathogènes. La sécurité sanitaire du lait est donc un enjeu majeur pour la filière laitière. L'alimentation peut

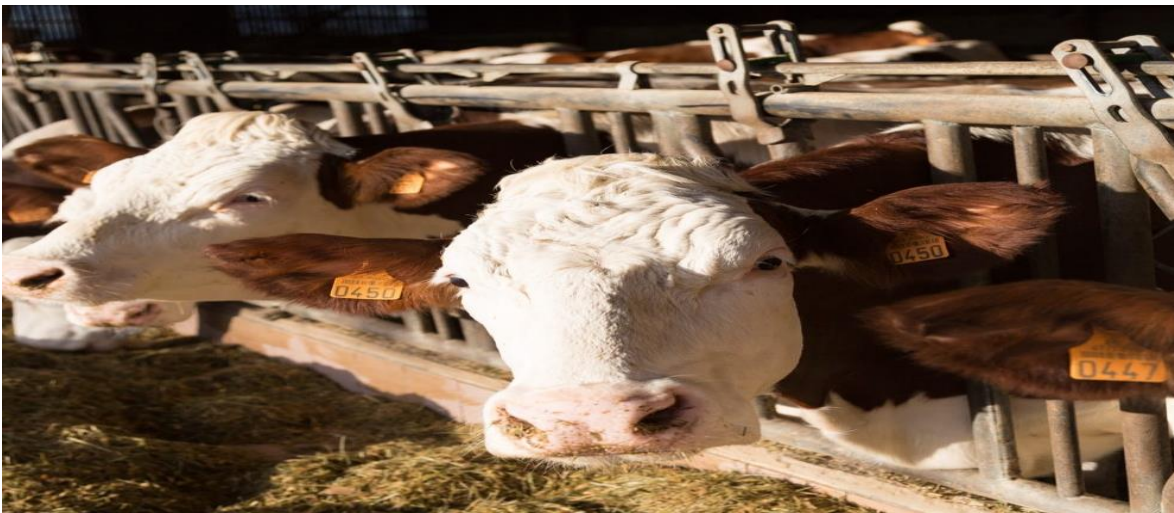
influencer le taux butyreux essentiellement par l'intermédiaire des modifications des synthèses d'acides gras volatils dans le rumen, précurseurs mammaires. Elle peut également modifier la disponibilité des acides gras de réserve pour le prélèvement mammaire (Labarre, 1994).

### **9-Les facteurs de production laitière liés à la vache :**

les facteurs constitutifs de la production laitière du bétail et pourquoi l'envisager. Cette information est fondamentale dans le secteur agricole, car les organismes sont ensuite cultivés pour vendre leurs produits. La quantité de lait produite par une vache dépend des bénéfices de la ferme. Dans cet article, nous vous dirons quels facteurs influencent les taux de rendement, comment la productivité est prise en compte, comment augmenter les taux de rendement et comment choisir une vache "rentable" pour les fermes (Labarre, 1994).

#### **9-1-La race :**

Nous parlons de vaches laitières... Il existe une multitude de races... Que ce soit au niveau de la qualité du lait, du rendement par vache, du mode de vie ou encore du type de lait, chacune des races de vaches laitières présente ses particularités. Dans cet étude, nous nous pencherons la Montbéliarde, qui est un croisement entre des races Suisses et françaises (Alsace-lait ;2018).



**Figure N°9: Race Montbéliarde (Alsace-lait ;2018)**

### **9-2- Age et rang de lactation :**

L'objectif de cette étude a été de comparer les performances de génisses de race Montbéliarde importées et de trois générations successives de femelles de même race nées en région semi-aride algérienne. Sous l'effet des pratiques d'élevage et de l'environnement, le poids moyen du nouveau-né et de l'adulte à partir de la quatrième génération a été inférieur à celui enregistré dans le pays d'origine. L'intervalle entre vêlages, et la production laitière (2 200 à 3 250 kg) et sa durée (282 à 309 jours) ont varié en fonction de l'effet des fluctuations des pluies sur les ressources. Les vaches importées ont produit entre 20 et 30 p. 100 de lait en plus que celles nées localement, mais leurs performances de reproduction ont été inférieures. Leurs intervalles entre vêlage et fécondation (153 jours), et entre vêlages (441 jours) ont été respectivement plus étendus de 36 à 44 jours et de 41 à 49 jours. Les générations nées localement ont présenté un intervalle entre vêlages comparable (392 à 400 jours) et plus régulier sur la carrière, exprimant une adaptation de la fonction de reproduction et une lactation standard comparable (2 755 à 2 811 kg). La variabilité de la durée de lactation (279 à 296 jours) expliquait la différence de niveau de production laitière réelle entre générations. D'une génération à l'autre, la durée de vie productive s'est écourtée et a affecté la production totale de lait et de veaux ( $p < 0,05$ ). Les résultats précisent les transformations relatives au matériel animal et les limites du modèle d'élevage développé **(Madani et Mouffok ,2008)**.

### **9-3- Lactation :**

Après la période colostrale, la sécrétion du lait augmente pendant environ un mois, puis se maintient au cours des deux mois qui suivent pour diminuer progressivement jusqu'à de la période de lactation **(Sedouki et al., 1977)**.

La courbe de lactation se caractérise par deux éléments : la production au pic de lactation et la persistance de la production. Plusieurs recherches rapportent de fortes corrélations entre la production au pic et le rendement par lactation. Les variations de la courbe de lactation expriment l'impact de l'environnement et du mode de conduite. Notre étude analyse l'effet de la saison de vêlage et de la parité sur la forme de la courbe de lactation de la race Montbéliarde en Algérie **(Madani et al., 2007)**.

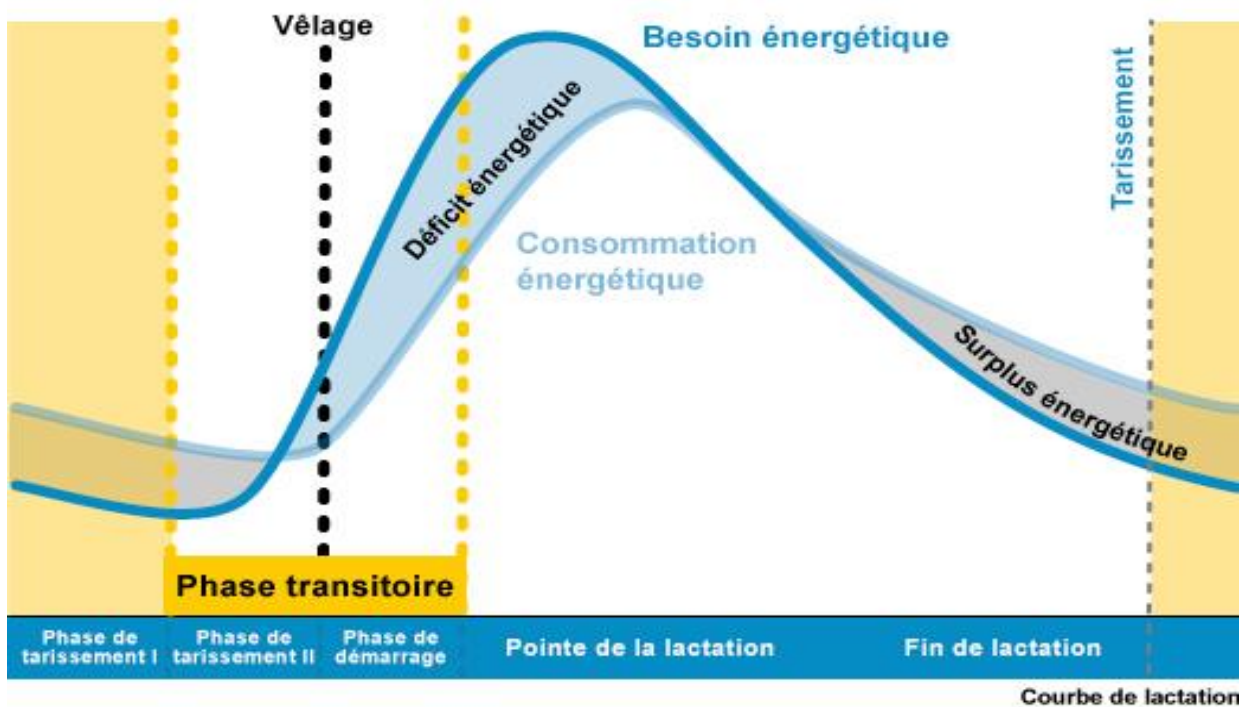


Figure N° 10: La courbe de lactation de vache montbéliarde (<https://www.schaumann.fr>).

## 10-Etat sanitaire et troubles de la santé :

### 10-1-Boiteries :

les boiteries seraient au 3<sup>eme</sup> rang de la hiérarchies des troubles pathologiques , apres l'infertilité et les mammites en élevage laitier. (Faye *et al.* ,1988).

Les vaches qui ont un score de boiteries moyen à sévère( supérieur à 2 sur une echelle de 5), ont des IV –I1et IV-IF plus long ainsi qu'une fertilité réduite exprimé par un plus grand nombre d'insémination par conception .les problèmes locomoteurs sont associé à une baisse de l'expression des chaleurs (Bouchard ,2003).

D'après Gordon,(1996), une plus grande incidence des boiteries a lieu entre 2à4 mois après le vélage ,se qui coincide avec la periode de mise à la reproduction des vavhes .les boiteries entraineraient un IVV plus long ainsi qu'un TRI1 plus faible( Gordon ,1996).

## **10-2-Mammites :**

la mammite est une maladie coueuse non seulement en pertes de lait mais aussi en augmentent les jours ouverts et le nombre de saillie par conception ( **Barker et al. ,1998** ) .

la mammite a un effet négatif sur les performances de reproduction est toutes fois dépendant du moment ou elle survient .Une mammite clinique qui à lieu avant la 1<sup>ère</sup> saillie n'aurait que très peu d'effet sur la conception ,mais une mammite apparaissant dans les trois premières semaines suivant la saillie réduirait le risque de conception à 50% ( **Loeffler et al. , 1999**),

Selon Barker et al.(1998), les vaches ayant expérimenté une mammite après la 1<sup>ère</sup> saillie (2.9saillie /conception )possèdent un nombre de saillie par conception significativement plus grand que chez les vaches avec les mammites avant la 1<sup>ère</sup> saillie (1.6saillie /conception ) et avec mammite après confirmation de la gestation (1.7saillie /conception ) (**Barker et al.(1998)**),.

## **11- Les facteurs de la production laitière liés aux conditions d'élevage :**

Un certain nombre de nutritionnistes considèrent qu'une bonne partie de la population mondiale, en particulier dans les pays riches, présente des niveaux de consommation de produits carnés ou laitiers bien trop élevés. Certains se prononcent même en faveur de régimes alimentaires largement, voire strictement, végétariens. Toutefois, si de tels régimes peuvent se concevoir à des niveaux familiaux ou micro-régionaux, on les voit mal se généraliser dans l'immédiat à l'échelle de la planète entière compte tenu des inerties propres aux habitudes et aux régimes alimentaires (**Jean-Paul-Charvet , 2013**).

### **11-1-Alimentation :**

L'alimentation est importante pour la santé des pieds pour 2 raisons principales :

- Le coussinet plantaire doit être suffisamment épais pour assurer une bonne absorption des chocs lors de la marche. Or, en cas d'amaigrissement de la vache.
- La corne doit être de bonne qualité. L'ensemble des nutriments nécessaires à sa fabrication doivent donc être apportés en quantité suffisante.

Il faut donc éviter tout déséquilibre dans la ration et tout amaigrissement des animaux. Pour cela, il faut, entre autres, éviter les rations trop acidogènes (trop riches en énergie, mal équilibrées en azote ou avec un manque de fibres) et les déficits énergétiques (pouvant être responsables d'acétonémie). Il est donc important d'observer les animaux pour détecter un éventuel amaigrissement.

En outre, une alimentation qui a tendance à accélérer le transit intestinal, tel que l'affouragement en vert ou l'apport de betterave dans la ration, va être à l'origine de déjections beaucoup plus liquides ou collantes qui vont avoir un effet négatif sur la propreté des animaux, de leur environnement et donc des pieds ( **Aubineau,2017**).

En plus du faible rendement, les élevages bovins sont caractérisés par une insuffisance des fourrages en qualité (**Srairi, 2008**). La faiblesse de la qualité des fourrages constitue aussi un handicap majeur pour l'élevage, 70% des fourrages sont composés par des espèces céréalières, orge et avoine, avec une diminution des surfaces cultivées en fourrages, elles sont passées entre 1992 à 2003, de 0.5 millions hectares à moins de 300000 hectares, dont la luzerne et le sorgho ne présentent que de faibles surfaces (**Djebbara, 2008**).

## **11-2-Allaitement :**

L'alimentation de la vache allaitante doit être adaptée aux quatre périodes déterminantes que sont la fin de gestation, le vêlage, le début de lactation et la mise à la reproduction. Elle garantit :

- la meilleure santé des veaux et des vaches.
- la meilleure fécondité des vaches reproductrices.

En effet, l'IV-11<sup>2RES</sup> chaleur est plus longue chez les vaches allaitantes que chez celles qui n'allaitent pas. (**Ferreira ,1991**). Cependant, la diminution du nombre de tétées à une fois par jour pendant les 30 premiers jours du post-partum fait réduire la durée du post-partum sans affecter la production laitière, ni même le poids du veau au sevrage (**FITZPATRICK ,1994**).

## **12-L'état physiologique de l'animal :**

### **12-1-Conformation de la mamelle :**

Le format de la mamelle a son importance pour avoir une productivité élevée en production laitière par animal, cette production se fait uniquement par le tissu glandulaire (**Kelling et al., 1985**) cité par (**Ayeche, 2000**).

Le volume de la mamelle présente à sa surface un réseau veineux abondant et surtout le changement de volume après la traite constitue les signes les moins trompeurs d'une bonne aptitude laitière.

## **12-2-Stade de lactation :**

### **12-2-1-Etat corporel :**

Du vêlage au pic d'ingestion de matière sèche : des valeurs comprises entre 2 et 2.5 chez les primipares et entre 2 et 3 chez les multipares sont recommandées .Au cours de cette période , la vache laitière perd 0.5 point de valeur de l'état corporel , perte qui doit être considérée comme maximale.

Une insuffisance de l'apport en matière sèche peut se traduire par une diminution supérieure à 1.5 point (**Rodenburg ,1992**).

- **En milieu de lactation :** de la 12<sup>ème</sup> à la 24<sup>ème</sup> semaine post- partum , la vache laitière récupère la perte d'enregistrée depuis le vêlage .la note d'état corporel comprise entre 2.5 et 3 (**Rodenburg ,1992**).
- **En fin de lactation :** de la 24<sup>ème</sup> semaine post –partum jusqu'au tarissement , les apports alimentaires doivent assurer la production laitière et les besoins supplémentaires requis par la gestation .60 à 100 jours avant le tarissement , l'état corporel , doit être compris entre 3 et 3.5 (**Rodenburg ,1992**)
- **Au tarissement :** la note d'état corporel doit être comprise entre 3 et 4 , c'est -à -dire comparables aux valeurs recommandées au vêlage (**Rodenburg ,1992**)

**Tableau N°7: Influence du stade de lactation sur la Composition du lait (Qualité du lait)  
(Ledore, 1977)**

Stade de lactation	Composition du lait
1/ début de la lactation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les teneurs en matières grasses et protéiques sont élevées</li> </ul>
2/ milieu de lactation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les teneurs en matières grasses et protéiques diminuent de façon rapide pour être généralement minimales à ce stade</li> </ul>
3/ derniers mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les teneurs s'accroissent souvent de façon accélérée.</li> </ul>
4/ fin de lactation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractéristiques du lait sont identiques à celle du lait secrété par les animaux âgés.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation du taux leucocytaire et de protéines solubles.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution du taux de caséines</li> </ul>

### **12-3-Facteurs d'environnement :**

#### **12-3-1-Climat :**

On peut étudier les facteurs climatiques, soit en se servant de chambres climatisées, soit en comparant des lots d'animaux soumis, aux mêmes conditions climatiques, mais recevant des rations de la nature différente, ou en comparant des lots de vaches vèlant à des époques différentes, mais recevant durant toutes leur lactation une même ration (Alais , 1985).

Les facteurs associés à la réduction du premier influencent également la variation de la deuxième .plus particulièrement , les altérations de la production placentaire d'œstrogènes ont des effets sur la croissance mammaire et lactation .de même , la

réduction de la concentration plasmatique en T4 durant la gestation altère le métabolisme particulier à l'élaboration du lait (**Collier *et al.* ,1982**).

### **12-3-2- Température :**

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

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

### **12-3-3-L'humidité :**

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

### **12-3-4 –Saison de vêlage :**

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

## **Chapitre II : Généralités sur les laits bovins**

La filière lait reste déstructurée avec un taux de collecte frôlant les 10% de la production nationale et un taux d'intégration dans le processus de transformation, avoisinant les 5% seulement. Cet état de fait ne peut s'expliquer que par l'analyse des différents segments de la filière lait.

### **1-Généralités sur les laits:**

#### **1-1-Définition du lait :**

Le lait est une sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites sans y ajouter ou en soustraire, destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur (**FAO,2000**).

Le lait destiné à la consommation humaine a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes « le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueillis proprement et ne pas contenir de "colostrum". Le lait sans indication de l'espèce animal de provenance correspond au lait de vache ».

#### **1-2-Caractéristiques du lait :**

Le lait présente des caractéristiques liées à sa nature biologique à savoir variabilité, complexité, hétérogénéité, et altérabilité (**Adrian et al., 1987**).

Le lait de vache est un liquide opaque de couleur blanche, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en B- carotène, et sa matière grasse. Sa saveur est douce et son odeur est faible, mais identifiable. C'est un liquide très aqueux dont la composition pondérale en glucides, lipides, et protides est remarquablement équilibrée (**Massol, 1998**).

Ces différents nutriments se répartissent en plusieurs phases :

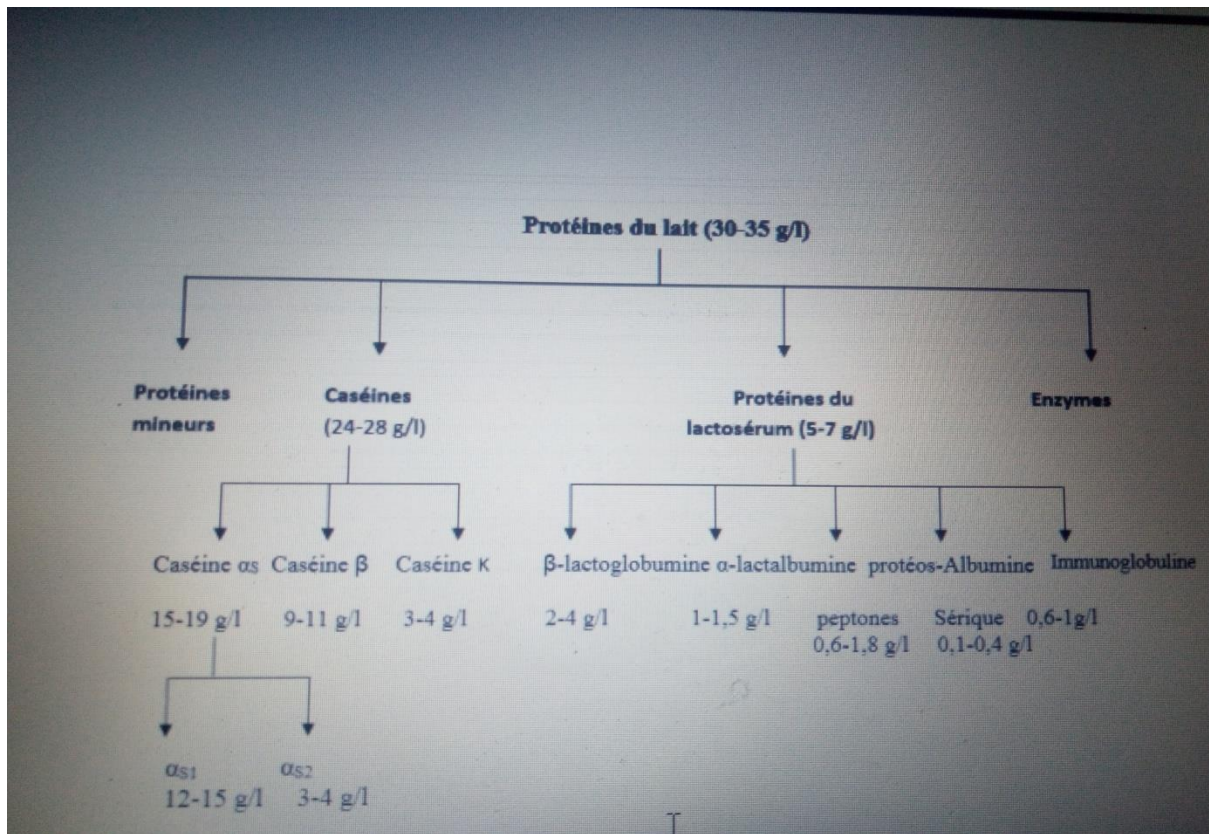
- Une phase aqueuse ou phase dispersante continue, comprenant les glucides du lait, les protéines solubles, les minéraux et les vitamines hydrosolubles ;
- Une phase colloïdale constituée de caséines sous forme micellaire associées à des minéraux (ex : phosphocaseinate de calcium -  $(PO_4)_2Ca_3$ ) ;
- Une phase émulsionnée de matière grasse sous forme de globules gras pouvant aller de 1 à 20  $\mu m$  de diamètre, leur taille moyenne étant de 3,5  $\mu m$  de diamètre (**Schuck, 1999b; Snappe et al., 2010; Walstra, 1975**).

### **1-2-1-Composition du lait :**

**a-1- Lactose :** Il est le constituant majeur de la matière sèche du lait. Sa teneur s'élève en moyenne à 50g/l de lait. Sa faible contribution à l'apport énergétique du lait (30%), ne fait pas de ce dernier un aliment équilibré en termes de répartition calorique. Sa saveur sucrée est faible (**Wattiaux, 1996**). Il se retrouve sous deux formes isomères en équilibre dans le lait : le lactose hydraté ou  $\alpha$ -lactose et le lactose anhydride ou  $\beta$ -lactose. Ces deux formes diffèrent par la configuration stérique de l'atome d'hydrogène et du groupe hydroxyle OH 6 au niveau du carbone C1 du glucose. La proportion en solution  $\alpha/\beta$  est d'environ 37/63 à 20 °C (**Gaiani, 2006; Karam, 2013**). À l'état sec, le lactose se présente sous différentes formes : amorphe s'il est séché suffisamment vite ou cristallisé sous des formes anhydres ( $\alpha$  et  $\beta$ ) ou encore monohydraté ( $\alpha$ ). Le lactose  $\alpha$ -monohydraté (L  $\alpha$ -H<sub>2</sub>O) est la forme naturelle stable du lactose à température ambiante, mais il peut se présenter aussi en cristaux sous de nombreuses formes. Le lactose est directement responsable de la réaction de Maillard (« brunissement non enzymatique ») connue dans les poudres, réaction se faisant entre les protéines et les sucres réducteurs. Cette réaction conduit à une altération de la qualité nutritionnelle (pertes en acides aminés comme la lysine et le tryptophane, diminution de la digestibilité du lactose et des protéines) et organoleptique des poudres (jaunissement des poudres et défaut de goût) ainsi que des propriétés fonctionnelles, notamment l'altération des propriétés de réhydratation qui est un paramètre technologique d'une grande importance (**Gaiani, 2006; Karam, 2013**). Par contre, cette réaction peut être recherchée en chocolaterie avec les poudres de lait roller (rolles dried).

### **a-2- Matières azotées :**

Les matières azotées, protides ou protéines du lait constituent un ensemble complexe (**Witthney et al., 1976**) dont la teneur totale est voisine de 35g/l. Ce taux est élevé en comparaison des quantités présentes dans le lait de femme (environ 12g/l). On retrouve dans le lait deux types de matières azotées. Les protéines contiennent environ 95 % de matières azotées alors que l'azote non protéique en constitue environ 5 % du total. Une distribution des différentes fractions azotées dans le lait de vache est schématisée dans la **Figure N°11**



**Figure N°11:** Distribution des fractions azotées du lait de vache (Swaisgood, 1992).

### a-2-1- Les caséines :

Ce sont ces protéines qui coagulent sous l'effet des ferments lactiques-naturellement présents dans le lait. La caséine entière (grappe protéique qui précipite à pH = 4,6 à 20°C représente environ 80% des protéines totales du lait de vache. Les caséines sont des polypeptides phosphorés associés surtout à des constituants minéraux en particulier le calcium, mais aussi le phosphore et le magnésium (Alais *et al.*, 1975). Les caséines se présentent dans le lait sous forme d'un complexe organique et minéral (Eigel *et al.*, 1984).

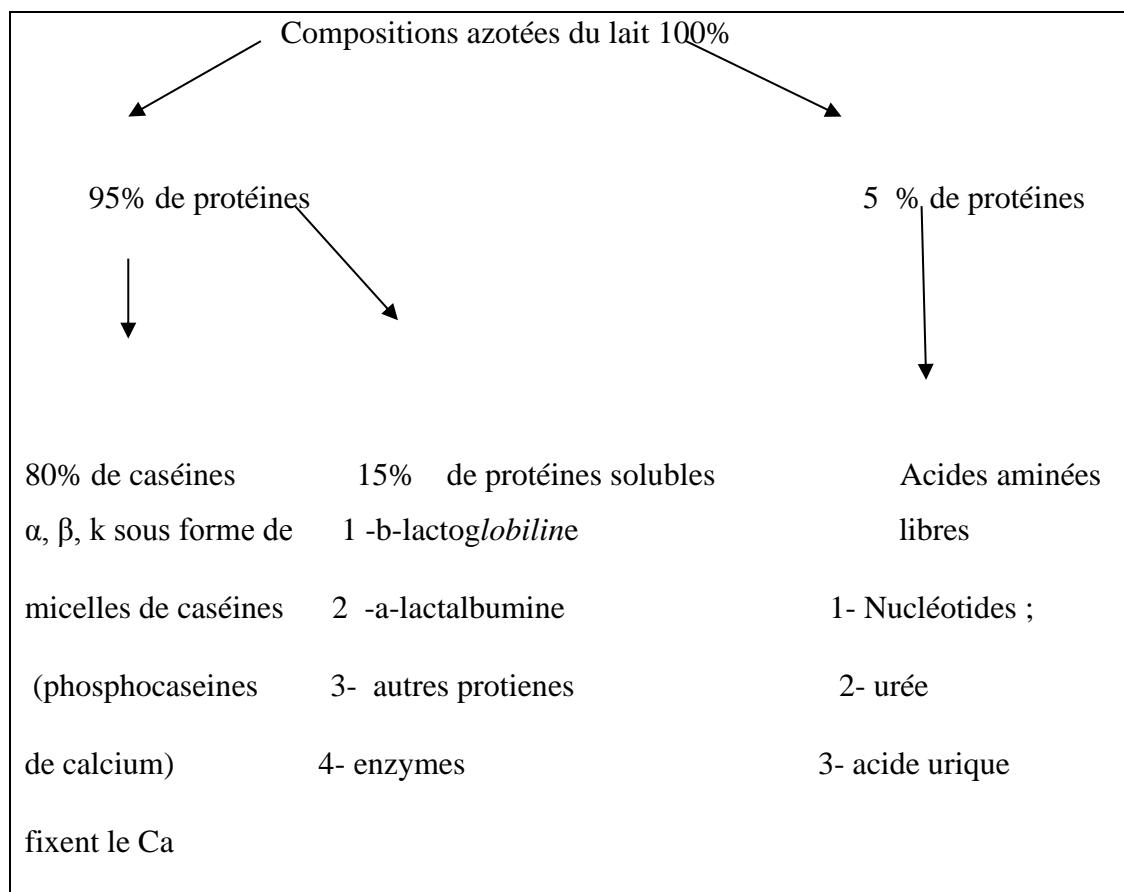
### a-2-2- Les protéines non caséiques :

Ces protéines sont dites « sériques », car elles proviennent du sérum sanguin, à la différence des caséines, qui sont fabriquées par les cellules mammaires. Ne coagulant pas lors de la transformation fromagère, elles sont « évacuées » dans le lactosérum lors de l'égouttage suivant la phase de caillage (Perreau, 2014).

**Tableau N°8. :** Les quantités de matières non protéiques produites en fonction du stade de lactation (g/1000) (**Ledore , 1977**)

Période	Matières non protéiques
20 premiers jours	+0,27
21ème au 120ème jours	+0,14
121ème au 240ème jours	-0,12
Au-delà du 240ème jours	-0,29

**Figure N°12 :** Répartition des fractions azotées du lait (**Cheftel et al., 1992 ; Mehnoune et al.,2015**).



### **a-3-L'eau :**

Le lait contient à peu près de 90% d'eau qui provient via l'apport sanguin, de l'eau de boisson ingérée, de l'eau des aliments, et de l'eau produite par les réactions chimiques du corps. Chez la vache, la production laitière est rapidement réduite par un manque d'eau (**Lequet, 1985**). C'est, en termes de quantité, l'élément principal. Les autres éléments constituent la matière sèche du lait (**Perreau, 2014**).

### **a-4-Glucides :**

Le glucide principal dans le lait de vache est un disaccharide (ou sucre) appelé lactose. Pour que le lactose soit digéré, il doit être décomposé dans l'intestin par l'enzyme lactase. Beaucoup de gens sont incapables de consommer du lait de vache et des produits laitiers, car ils sont incapables de digérer le lactose.

Cependant, la plupart des nourrissons possèdent l'enzyme lactase et peuvent donc digérer le lactose, mais cette enzyme est ensuite perdue chez de nombreuses personnes après l'âge de deux ans. Au niveau mondial, l'intolérance au lactose est très courante et touche environ 90 à 100% des Asiatiques, 65 à 70% des Africains, mais seulement 10% des Caucasiens. (**Mathilde, 2019**).

### **a-5 Les vitamines :**

Le lait est une source non négligeable de ces substances. Les vitamines diffèrent énormément des enzymes sur le plan de la structure chimique, car elles ne sont pas de nature protéique. Ce sont, en général, de petites molécules de structure très variées.

-les vitamines liposolubles (A, D, E et K) et les vitamines hydrosolubles (B et C) (**Dieng, 2001**).

-Les vitamines par leur nature, influencent les possibilités de développement de flore et donc l'aptitude fromagère du lait (**Duquesnel, 1993**).

Toutes les vitamines connues sont présentes dans le lait de la vache. Les diverses techniques de traitement du lait peuvent en modifier sensiblement les taux surtout pour la vitamine C (**Gregory, 1975**).

### **a-6-Matière grasse :**

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

1- Les lipides.

2- La fraction insaponifiable

1-Les lipides :sont constitués d'un mélange d'acides gras en suspension dans le lait sous forme de gouttelettes, ils forment une émulsion. Ils constituent la partie la plus variable du lait la concentration varie de 35 à 40 g/l. Ils sont constitués à 99 % de triglycérides (**Vilain, 2010**). La composition moyenne des lipides contenus dans le lait est :( **Lipides simples (glycérides, stériles) ; Lipides complexes** )

2- La fraction insaponifiable : groupe l'ensemble des constituants de la matière grasse qui ne réagissent pas avec la soude ou la potasse pour donner des savons. Ces constituants comprennent les caroténoïdes, les stérols et aussi des vitamines liposolubles (A, D, K, E) (**Veisseyre , 1975**).

### **a-7-Les minéraux :**

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

La teneur du le lait en ces éléments est de 5%, ce qui est loin d'être négligeable (**Perreau, 2014**). Bien que mineure dans la composition des laits comme la montre le, la fraction minérale est très importante tant d'un point de vue structural que nutritionnel et technologique (**Jean et al., 2008** ) .

**Tableau N °9: Composition minérale du lait (Amiot et al., 2002).**

<b>Constituants</b>	<b>Teneur moyenne mg/kg</b>
Potassium	1500

Calcium	1180
Sodium	445
Magnésium	105
Chlore	958
Phosphore	896
Fer	0.50

### 1-2-2-Propriétés physiques et organoleptiques :

Les propriétés organoleptiques des aliments sont la somme de ses caractéristiques physiques et chimiques perçus par les organes des sens et provoquant chez la personne des réactions émotionnelles d'intensité variable.

**Tableau N°10:** Propriétés physiques de lait de vache (selon différents auteurs) (Kurkdjian et Gabrieli , 1962 ; Haenlein et Wendorff, 2006 ; Bjenness *et al.*, 1974).

Propriétés	le lait de vache
• Densité	1,0234 – 1,0398
• Viscosité, CP	2,0
• La tension de surface(dynes/cm)	42,3 - 52,1 0,0040 – 0,0055
• Conductivité (Ohm1 cm-1)	1,4517 ± 0,35
• Indice de réfraction	0,530 – 0,570
• Point de congélation (C)	0,15 - 0,18
• Acidité (% acide lactique)	6,65 – 6,71
• pH	

#### a-1-La densité :

la densité de lait d'une espèce donnée, n'est pas une valeur constante, elle varie d'une part, proportionnellement avec la concentration des éléments dissous et en suspension et d'autre part, avec la proportion de la matière grasse (Vignola, 2002), La densité de l'eau

est de 1g/ml, celle de la matière grasse est inférieure à 1g/ml, et celle du lactose et des protéines (solide non gras) est respectivement supérieure à 1 g/ml et 1,4 à 1,5 g/ml.

Un échantillon de lait contenant 3% de matière grasse a une densité de 1,0295 g/ml à 4°C. Si la matière grasse dans le lait augmente à 4,5%, sa densité diminue légèrement 1,0277g/ml à la même température (**Veisseyre , 1979**).

C'est ainsi qu'un lait écrémé peut avoir une densité à 20°C supérieure à 1,035 (lait de vache). De même l'addition de l'eau fait tendre la densité vers 1 (densité d'eau), mais un lait écrémé et mouillé peut présenter une densité normale (**Pirisi, 1994**).

#### **a-2-Le point de congélation :**

la mesure de point de congélation de lait de troupeau est couramment utilisée pour contrôler l'absence de mouillage de la traite , de la conservation ou de la collecte .la quantité d'eau additionnée est évaluée en comparant cette mesure au point de congélation authentique du lait .qui est normalement compris entre - 0.525 et 0.520 °C (**P.parguel ;1994**).

Le point de congélation du lait est le seul paramètre fiable pour vérifier un mouillage. Le point de solidification du lait de vache, mesuré individuellement, est compris entre -0,54 et 0,59°C. (**Bylund, 2000**).

#### **a-3- La couleur :**

Le lait est blanc parce que les micelles de caséine absorbent toutes les longueurs d'onde de la lumière, de sorte qu'une des couleurs de l'arc-en-ciel ne prédomine. Le  $\beta$  carotène qui se trouve dans la matière grasse donne parfois une teinte crème jaunâtre au lait et la couleur jaune à la crème. La quantité de  $\beta$  carotène dans le lait dépend de la race de la vache, et de son alimentation (**Luquet , 1985 et Massol, 1998**).

#### **a-4- L'acidité :**

L'acidité de lait est une notion importante pour l'industrie laitière. Elle permet de juger l'état de conservation du lait. Elle résulte d'une titration qui consiste à ajouter au lait un volume nécessaire de solution alcaline titrée pour atteindre le point de virage d'un indicateur, en générale la phénophtaléine. Elle est exprimée en "degré Dornic" (°D), ce dernier exprime la teneur en acide lactique: 1°D = 0,1g d'acide lactique. L'acidité titrable est comprise entre 15°D et 18°D (Alais, 1984). Elle varie entre 0,13 et 0,17% d'équivalent d'acide lactique (Vignola, 2002).

Le lait présente une acidité qui peut être titrée par une solution d'hydroxyde de sodium (N/9) en présence de phénophtaléine à 1% comme indicateur coloré. Cette acidité est exprimée en degré Dornic, c'est-à-dire en décigramme d'acide lactique par litre. Le mouillage du lait provoque une diminution de son acidité qui se situent normalement entre 15 et 18°D pour un lait frais (Hamama, 2002).

#### **a-5-pH :**

Le pH du lait change d'une espèce à une autre, étant donné les différences de la composition chimique, notamment en caséine et en phosphate et aussi selon les conditions environnementales (Alais, 1984). Le pH du lait de vache est compris entre 6,5 et 6,7 (Goursaud, 1985). Après la traite si le lait n'est pas refroidi rapidement à 4°C, les bactéries produisent l'acide lactique qui diminue le pH. Lorsque l'acidité est suffisamment forte à température ambiante (pH inférieur à 4,7), la caséine du lait coagule. Si la température est plus élevée, la coagulation de la caséine se produit en présence de moins d'acide pH élevé (Pirisi, 1994).

#### **a-6--L'odeur :**

L'odeur du lait est un indice important de sa qualité. La présence d'une mauvaise odeur dans le lait reflète un problème dans la manipulation et la conservation du lait. On classe les odeurs selon qu'elles sont absorbées ou développées. Les odeurs absorbées peuvent provenir de l'alimentation ou d'autres sources. Tandis que les odeurs développées peuvent être d'origine microbiologique ou chimique (Amiot *et al.*, 2002).

#### **a-7-Saveur :**

Le lait est un liquide homogène, fluide ne présentant pas de trouble, ni de corps étranger à l'intérieur.

### 1-2-3-Microbiologie du lait :

Le lait est un substrat très riche en facteur de croissance pour de nombreuses espèces microbiennes et avec sa composition physico-chimique, le lait constitue un excellent milieu de culture (Roissart, 1994). Il faut remarquer que le lait cru possède des propriétés bactéricides ou bactériostatiques vis-à-vis de nombreux microorganismes de contamination, bactéries pathogènes, bactéries lactiques (Leveau, 1991). Grâce à ces substances naturelles, le lait peut être protégé des altérations microbiennes pendant une brève durée.

**Tableau 11:** Les microorganismes aérobies mésophiles présents dans le lait (Larpen *et al.*, 1997)

Micrococci	Streptococci	Bacilles asporogènes Gram+	Sporulés	Bacilles Gram-	Divers
Micrococcus Staphylococcus	Enterococcus Streptocoques du groupe N Streptocoques	Microbacterium Corynebacterium Arthrobacter	Bacillus	Pseudomonas Acinetobacter Flavobacterium Enterobacter Escherichia	Streptomycètes Levures Moisissures

### 2- Aperçu sur le polymorphisme génétique des protéines du lait de vache :

La caséine du lait est constituée de quatre protéines différentes appelées alpha S1; alpha S2, bêta et kappa. Il existe une liaison très étroite entre les loci des quatre caséines. Cette liaison a été démontrée par des études mendéliennes rendues possibles par l'existence d'un polymorphisme génétique (Grosclaude 1991). Il est bien connu que la plupart des protéines laitières présentent un polymorphisme génétique qui affecte la composition du lait et ses propriétés technologiques.

**Tableau 13** : les différentes variantes génétiques de majeures protéines bovines (Grosclaude 1991).

Type de Protéine	Gène codant	Variants génétiques	Référence bibliographique
<b>Caséines</b>			
Caséine $\alpha$ S1	CSN1S1	A, B, C, D, E, F, G et H	Farrell et al., 2004
Caséine $\alpha$ S2	CSN1S2	A, B, C et D.	Ibeagha-Awemu et al., 2007
Caséine $\beta$	CSN2	A1, A2, A3, B, C, D, E, F, G, H1, H2 et I	Farrell et al., 2004
Caséine $\kappa$	CSN3	À, A1, B, C, E, F1, F2, G1, G2, H, I et J	Chen et al., 2008
Protéine sérique $\beta$ lactoglobuline		À, B, C, D, E, F, G, W, H, I, J et X	Farrell et al., 2004
$\alpha$ lactalbumine		A et B	Kamiński, 2001

## *Partie expérimentale*

## **1-Matériels Et Méthodes :**

Cette étude réalise pour but principal de trouver les contraintes qui entravent la production laitière et proposer des perspectives adaptées pour améliorer la production . La méthodologie adoptée repose essentiellement sur des enquêtes réalisées sur le terrain auprès des éleveurs. Mais, avant de les entamer, il nous a été nécessaire de procéder à un échantillonnage qui ne pouvait se réaliser sans passer par la pré-enquête. on a enquêté des éleveurs au nombre 2 frères , choisis pour leur compréhension et ce , dans le but de collecter un maximum des informations .on a remplis notre guide d'enquête pour permettre de caractériser le fonctionnement d'exploitation INOUJEL

## **2-Objectifs et démarche expérimentale:**

L'objectif de cette étude sera d'une part de décrire les variations de la qualité physico-chimique du lait cru de vache dans l'exploitation d'élevage INOUDJAL située au niveau de la Daira de Zemmoura wilaya de Relizane, et d'autre part d'analyser ces variations en fonction des pratiques et des conditions de production du lait

L'approche sera scindée en deux volets de travail bien distincts :

- ◆ Collecte d'informations concernant essentiellement les caractéristiques structurelles et les pratiques d'élevage de l'exploitation par le biais d'un questionnaire (voir en annexes);
- ◆ Analyse de la qualité physico chimique et hygiénique du lait produit au niveau de l'exploitation au cours de la saison du printemps

Mise en relation des pratiques d'élevage adoptées par l'exploitation sur la qualité des laits analysés du cheptel bovin en pleine lactation.

## **3- Présentation de l'exploitation :**

### **3-Données sur l'exploitation INOUDJAL :**

L'exploitation INOUJEL est une institution privé .il entrepris par trois frères . il y a 8 ans basé sur l'élevage bovin et l'amélioration de production laitière et de viande au niveau de la wilaya relizane. Les activités d'élevage impliquées dans les ouvres des mains sont familiale .



**Figure 1 :** représente la rentré de l'administration de l'exploitation.

#### **3.1- Situation géographique de l'exploitation :**

La ferme INOUJEL est Située à village djbabra la connune de zemoura à l'est de la wilaya de relizane a couté de route N 23 . elle a de superficie 2 ha .la grande partie dédié à l'élevage , une superficie 1.5 ha .

#### **3.2-Climat :**

Le climat est caractérisé par une climat chaude et sec , à légère tendance montagnarde .il situés à 60 km de la mer méditerranée .les hivers sont souvent pluvieux, parfois neigeux .

Pour la température on remarque que le plus basses sont de 22° C , alors que la moyenne des maxima 44°C. les vents sont faibles en été..

Mois	Ensoleillement (h/j)	T moyenne min (°C)	T moyenne max (°C)	T record min (°C)	T record max (°C)	Précipitations (mm)	Jours de pluie
janvier	6	6	17	-3	24	41	7
février	6	6	17	-3	33	42	6
mars	7	8	21	-2	34	40	6
avril	8	11	25	1	37	47	5
mai	8	14	29	4	44	27	4
juin	10	18	34	9	49	9	1
juillet	10	21	39	-50	48	0.9	0
août	10	22	38	14	47	6	0
septembre	8	19	33	10	44	14	3
octobre	7	15	29	4	41	27	4
novembre	6	10	21	1	34	62	7
décembre	5	7	17	-2	29	41	7

**Figure :** représente la climat en niveau d'exploitation INOUJEL (zemoura )

### 3.2.1-Précipitation :

La précipitation est estimé à partir des radars et des satellites . la précipitations varient de 56.3 mm entre le mois le plus sec et le mois le plus humide . par exemple : des précipitations de 5.3 mm font de juillet le mois plus sec . en avril , les précipitations sont les plus importantes de l'année avec moyenne de 61.6 mm.

### 3.2.2 –Température :

La température moyenne au mois de aout est de 29.7 °C .aout est de ce fait le mois plus chaud de l'année . janvier est le mois le plus froid de l'année . la température moyenne est de 11.1 C° à cette période . record de chaleur est de 47 C° enregistré le mois juillet et le record de froid de -2 C° enregistré le janvier .

### 3.2.3-Vent :

le vent atteint une certaine vitesse par km / h . Un exemple intéressant est le plateau tibétain, où la mousson crée des vents forts et réguliers de Décembre à Avril et des vents calmes de Juin à Octobre.

### 3.3-Type du sol :

Le sol est une source essentielle de la production agricole au niveau d'exploitation , en particulier sa qualité , car il contient de la terre rouge .l'exploitation INOUJEL constitués une superficie consacrée aux oliviers estimée à 0.5 ha . sa couleur rouge est due à sa richesse en oxydes de fer , et se sol diffère des sols rouges des tropiques .

### 3.4-Ressources hydriques :

Elle est constituées essentiellement par un puits .alors que les propriétaires de l'exploitation ont creusé un puits . c'est une ressource majeure d'abreuvement des oliviers de la ferme et les bovin il n'y a pas de ferme en raison de sa situation géographique.

### 3.5-Agriculture et élevage de l'exploitation :

#### 3.5.1-Les activités agricoles :

Les activités agricoles sont réputées toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle de caractère végétal.cet agriculteur s'occupe des olives en termes de taille et de tonte des mauvaises herbes , d'aqrosage et de récolte des olives à l'automne .

#### 3.5.2- l'élevage :

l'élevage bovin dont l'effectif est évaluée a 140 têtes lors que l'élevage caprin est de type traditionnel est associé généralement l'élevage ovin .**tableau n °1**

Animaux	Nombre
Bovin	140
Ovin	25
Caprin	9
Poules de pontes	10
Lapins	50

**tableau n °1:**Evolution des effectifs des animaux.

### 3.5.2.1-Le diagnostic de gestation :

Le diagnostic de gestation se fait par l'éleveur .En cas de détection de facteurs de chaleurs et fouiller rectal sont principaux moyennes de diagnostic de gestation . c'est le stade ou les vaches sont pleines , l'éleveur apporte un veau pour la fertilisation .

### 3.6-Potentiel foncier :

Détermination de la surface agricole totale de l'exploitation en hectares et en % et sa représentation par à la surface agricole utile **Tableau n°2**

SAT (ha )	SAU (ha)
2	0.5
100%	25%

**Tableau n°2 :** Evolution de la surface agricole totale de l'exploitation en hectares et en % et sa représentation par à la surface agricole utile

### 3.7-Productions végétales de l'exploitation :

La conduite biologique d'une exploitation agricole est un mode de production .la ferme produit des olives Où un certain espace lui est alloué 0.5 ha .ce dernier va etre vendu pour le transformer en les huiles .

### 3.8 -Productions animales de l'exploitation :

La production de lait subit des fluctuations durant les différentes campagnes Agricoles au mois d'aout **tableau n°3**

Semaine	Lait (L)
Semaine 1	7353
Semaine 2	7994
Semaine 3	7992
Semaine 4	9919

## 4-Analyses physico-chimiques et hygiéniques dulait par vache en lactation :

### 4.1-Collecte des échantillons du lait :

## **4.2-Analyses physico-chimiques :**

Ces analyses seront établies selon la norme de la Fédération Internationale du Lait "F.I.L sous la référence ISO 707/ F.I.L octobre 2018 (Normes définies pour les analyses microbiologiques et chimique des laits , produits laitiers et des laits en poudre".

Ces analyses seront faites au laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animales de l'université Abdelhamid IBN BADIS de Mostaganem.

Ces analyses physico-chimiques vont concerner ce qui suit :

### **4.2.1-Mesure du pH :**

Le pH du lait évalue sa concentration en ions hydronium libres. Mathématiquement le pH est déterminé comme étant l'opposé du logarithme decimal:  $\text{pH} = - \log [\text{H}_3\text{O}^+]$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  étant en mol/l.

La mesure du pH du lait sert aussi à renseigner sur l'état du lait, un pH élevé que la normal est un mauvais signe dans ce cas il ya une prolifération bactérienne.

### **4.2.2-Détermination de la densité :**

Selon la *méthode* proposée par VILLÛJRS et BERTAULT en 1898

La détermination de la densité se réalise en utilisant un aéromètre spécialement adapté que l'on appelle lactodensimètre, gradué à la température de 20°C. Le principe : La densité est le rapport des masses d'un volume de lait et d'un même volume d'eau à 20°C.

### **4.2.3-Détermination de l'acidité titrable**

Selon la méthode de M Pierre DORNIC (1906) où l'acidité sera déterminée par le degré Dornic qui est une unité de mesure d'acidité du lait du nom de M. Pierre Dornic, ancien directeur de l'école nationale d'industrie laitière de Mamirolle : 1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.

### **4.2.4-Détermination du taux butyreux (Méthode GERBER)**

Elle est déterminée par La méthode acidobutyrométrique avec le principe suivant :Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, la séparation de la matière grasse du lait par centrifugation dans un butyromètre est favorisée par l'addition d'une quantité d'alcool iso amylique.

#### **4.2.5-Détermination du taux protéique (Méthode Kjeldahl) :**

La méthode a le principe suivant:

Les composés organiques contenant de l'azote (protéines et acides nucléiques dans le lait) sont décomposés à chaud, sous l'action d'acide sulfurique et d'un catalyseur.

#### **4.2.6-Détermination du mouillage :**

Le dosage du mouillage du lait se fait par cryoscopie. La cryoscopie est la mesure du point de congélation du lait effectuée par un appareil dénommé cryoscope. Une élévation de  $0,005^{\circ}\text{C}$  correspond à environ 1% d'eau étrangère (exemple en lait de vache : un résultat à  $- 0,510^{\circ}\text{C} = 1,16\%$  de mouillage).

## **Conclusion**

L'objectif visé par cette étude est d'une part d'analyser certaines pratiques relatives à la conduite de l'élevage bovin laitier à travers une typologie soit au niveau d'une exploitation laitière en zone semi-aride algérienne , « l'exploitation d'élevage bovin INOUDJAL »,et d'autre part à établir une caractérisation de la qualité du lait cru produit tout en le mettant en relation avec les pratiques d'élevage, notamment alimentaires.

En matière des pratiques, nous aurons à relever les conclusions sur les points suivants des pratiques d'élevage dans les domaines de :

- la santé animale;
- l'hygiène de la traite;
- l'alimentation et l'abreuvement;
- le bien-être animal;
- l'environnement;
- la gestion socio-économique.

Ce travail préliminaire pourra éclairer et montrer la voie pour qu'un programme de recherche de longue haleine puisse avoir lieu afin de renforcer les résultats obtenus et surtout les approfondir dans le cadre d'un observatoire permettant un suivi rigoureux et individuel (contrôle des performances individuelles). Ce programme pourrait alors orienter au mieux au développement de la production et de la qualité du lait au niveau de l'exploitation .

## Annexe 1

### Le questionnaire de l'enquête

L'exploitation			
- Nom et prénom du propriétaire :INOUEJEL RAMDANE - Adresse : village de djbabra -Commune:zemoura -Daïra : zemoura , relizane			
Q-1	-Statut	1- Etatique 2- Privé	Q-1: privé
Q-2	- Mode d'élevage :	1- Intensif 2- Semi-intensif 3- Extensif 4- Semi-extensif	Q-2: Extensif
Q-3	Ressources hydriques	1- Réseau EAP 2- Puit 3- Source 4- Oued	Q-3: Puit
Bâtiments et microclimat			
Q-4	Nombre de bâtiments	1- Pour élevage bovin (3 batiment )	Q-4-1 :3 batiment (vaches et les veaux )
		2- Autre :( 1 batimnent )	Q-4-2 : génisses
Q-5	Les bâtiments (construction)	1- Anciens 2- Nouveaux	Q-5: nouveaux
Q-6	Etatgénéral des bâtiments	1- Bonétat 2- Moyen 3- Mauvais	Q-6: bon état
Q-7	Type de stabulation	1- Libre 2- Entravée	Q-7: Libre
Q-8	La litière (abondance)	1- Inexistante 2- Clairesemée 3- Abondante	Q-8: Inexistante

Q-9	La litière (propreté)	1- Propre 2- Passable 3- Sale	Q-9: Propre
Q-10	Hygiène des bâtiments	1- Propre 2- Passable 3- sale	Q-10: Propre
Q-11	Ventilation (type)	1- Statique 2- Dynamique 3- Mixte	Q-11: Dynamique
Q-12	Aération (qualité)	1- Bonne 2- Passable 3- Mauvaise	Q-12: Bonne
<b>Le Personnel</b>			
Q-13	-Ancienneté dans le domaine d'élevage (propriétaire)	8ans	Q-13: propriétaire de 3 frère INOUJEL
Q-14	- Le niveau instructif du propriétaire	1- Analphabète 2- Primaire 3- Secondaire 4- Universitaire	Q-14: Secondaire
Q-15	- Activité principale du propriétaire	1- Agriculture activité principale 2- Elevage activité principale 3- Activité dans d'autres secteurs	Q-15: Elevage activité principale
Q-16	-Main d'œuvre impliquée dans les activités d'élevage	1- Familiale 2- Salariale 3- Mixte	Q-16: Familiale
<b>Surfaces</b>			
Q-17	- SAU exploitée(ha)	- 0.5 ha	Q-17:dédié aux oliviers
Q-18	-Propriété(ha)	- 2 ha	Q-18: dédiée aux élevage et les activités agricole

Q-19	- Terre louée (ha)	Il n'existe pas	Q-19.....
Q-20	- Surfaces réservées aux fourrages(ha)	-il n'existe pas	Q-20.....
Q-21	- Surfaces réservées aux céréales(ha)	-il n'existe pas	Q-21.....
Q-22	- Surfaces irriguées (ha)	-il n'existe pas	Q-22.....
<b>Cultures et ressourcesfourragères</b>			
Q-23	- Les productions végétales pour la vente	1- Fruits 2- Légumes 3- Céréales 4- Légumessecs 5- Fourrages	Q-23: cereals
Q-24	- Les fourrages cultivés	1 -Avoine 2- Vesceavoine 3 -Luzerne 4 -Maïs 5 -Orge 6 -Sorgho 7-.....	Q-24: -Avoine - Maïs
Q-25	- Les autres ressources fourragères	1- Jachères 2- Chaumes 3- Prairies naturelle et parcours 4- Prairiet emporaire	Q-25: Jachères -Prairies naturelle et parcours
<b>Les animaux</b>			
Q-26	-Nombre total de bovins	- 140 tetes	Q-26 :140 tetes
Q-27	-Nombre d'animaux par catégorie	1- Vacheslaitières	Q-27-1: 70
		2- Taureaux	Q-27-2 :40
		3- Génisses	Q-27-3 :10
		4- Taurillons	Q-27-4 :7
		5- Veaux	Q-27-5:13
		1- Frisonne pie noire	Q-28-1 : pas trouvé
		2- Pie rouge	Q-28-2 : pas trouvé

Q-28	-Nombre de vache par races existantes	3- Holstein	Q-28-3 : pas trouvé	
		4- Tarentaise	Q-28-4: pas trouvé	
		5- Autre	Q-28-5: pas trouvé	
		6- Locale	Q-28-6 : pas trouvé	
		7- Mixte	Q-28-7 :pas trouvé	
Q-29	- Les autres productions animales	1 – Elevage des veaux 2 – Ovins et/ou caprins 3 – Autre	Q-29: Elevage des veaux	
Q-30	-Age de vente des veaux	-6-12.mois	Q-30 :quand un peu de croissance .	
<b>Conduite de l'alimentation</b>				
Q-31	-Origine des aliments distributes	1-Foin	Acheté	Q-31-1- Acheté
			Produit	
			Acheté et produit	
		2-Paille	Acheté	Q-31-2- Acheté
			Produit	
			Acheté et produit	
		3-Concentré	Acheté	Q-31-3- Acheté
			Produit	
			Acheté et produit	
Q-32	-Nature des fourrages distribués - F - foins - S -ensilage - V –vert	1-Avoine	-F- S -V-	Q-32-1- Avoine
		2- Vesceavoine	-F- S -V-	Q-32-2: pas trouvé
		3-Luzerne	-F- S -V-	Q-32-3- :pas trouvé
		4-Maïs	-F- S -V-	Q-32-4- : Maïs
		5 -Orge	-F- S -V-	Q-32-5- pas trouvé
		6-Sorgho	-F- S -V-	Q-32-6- pas trouvé
		7-.....	-F- S -V-	Q-32-7- .....
Q-33	-Paille	1- Pas de paille 2- Paille traité 3- Paille non traité	Q-33: Paille non traité	
Q-34	-Nature du Concentré	1- Simple 2- Composé parl'éleveur 3- Composé par le fabricant	4- Q-34: Composé parl'éleveur	

Q-35	-Composition du concentrer	1-Grain de céréale..... 2-Graines..... 3-Sous produit de grains..... 4-Tourteaux..... 5-Autre sous produit.....	Q-35: Sous produit de grains
------	----------------------------	---	------------------------------

Conduite de la reproduction			
Q-36	-Documents de suivi de la reproduction	1- Identification des animaux 2- Fiche individuelle 3- Planning d'étable 4-.....	36:fiche individuel
Q-37	-Origine des reproducteurs et/ ou de la semence	1- De laferme 2- D'autres fermes	Q-37:la ferme
Q-38	-Détection des chaleurs	1- Surveillance dutroupeau 2- Recours au planning d'étable 3- Taureaulibre avec lesvaches	Q-38: Taureaulibre avec lesvaches
Q-39	Mode de reproduction	1- Monte enlot 2- Monte enmain 3- Inséminationartificielle	Q-39: Monte en lot
Q-40	- Constat de gestation	1- Non retour en chaleur 2- Palpation transrectale 3- Développement abdominale 4-.....	Q-40: Non retour en chaleur
Conduite de la production laitière			
Q-41	-Moyen de production laitière	1- Machine de traite 2- Lactoduc 3- Salle de traite 4- Laiterie 5- Cuve de réfrigération	Q-41: Salle de traite
Q-42	- Nombre de traite par jour	1-Une seule 2-Deux traites	Q-42: Deux traites
Q-43	-Conduite de la traite	1- Nettoyage des mamelles 2- Massage des mamelles 3- Elimination des premiers jets 4- Trempage des trayons	Q-43: Nettoyage des mamelles
Q-44	-Conduite du tarissement	1- Brutal 2- Progressif 3- Traitementsystématique	4- Q-44: Progressif
Q-45	- Suivi des performances de production	1- Contrôlelaitier 2- Simple enregistrement du totalelait	Q-45: Simple enregistrement du totalelait.

Q-46	- Quantité de lait produite par vache et par jour	1-Moyenne 2-Maximum 3-Minimum	Q-46: Moyenne
Q-47	-Age au sevrage des veaux	24.mois	Q-47:24mois
Q-48	-Allaitement des veaux	1- Laitmaternel 2- Alimentd'allaitement	3- Q-48: Laitmaternel
Q-49	-Pratiques de Commercialisation	1- Livraison 2- Vente auxrevendeurs 3- Ventedirecte auxconsommateurs 4-Autoconsommation	Q-49: Ventedirecte auxconsommateurs
<b>Conduite sanitaire</b>			
Q-50	- Suivi sanitaire et prophylaxie	1- Vaccination 2- Déparasitage 3- Tuberculisation..... 4- Testbrucellique 5- Suivirégulier par levétérinaire 6- Visite du vétérinaire en cas demaladieseulement	7- Q-50: Vaccination
Q-51	- Pathologies existantes	1- Mammaire..... 2- Digestives..... 3- Respiratoire..... 4- Appareil locomoteurs ..... 5-Urinaire..... 6- Métabolique ..... 7- Parasitaire interne ..... 8- Parasitaireexterne ..... 9- Pathologie de la reproduction ..... 10- Affections néonatales et mortalité des veaux ..... 11-Mauvais étatgénéral, causes non identifiés	Q-51: Digestives

Modèle de calcul d'une note de l'état de la stabulation

<b>Calcul d'une note de stabulation (model de Fay et Barnouin 1985)</b>	
<b>Zones anatomiques</b>	<b>Notations</b>
-Zone 1: région ano-génitale. -Zone 2: mamelle vue arrière. -Zone 3: région du pied jarret. -Zone 4 :mamelle vue de coté. -Zone 5 : cuisse.	-Note=0 : pas de souillures. -Note = 0.5 : quelques souillures peu étendues. -Note = 01 : souillures étendues représentant moins de 50% de la zone considérée. -Note = 1.5 : souillures étendues à plus de 50% de la zone considérée. -Note = 02 : zone totalement souillée recouverte d'une croûte épaisse.
<b>Etat de propreté de la stabulation (indice de propreté)</b>	
-Stabulation très propre : [ 0 ; 2[. -Stabulation propre : [ 0 ; 4[. -Stabulation un peu sale : [ 4 ; 6[. -Stabulation sale : [ 6 ; 8[. -Stabulation très sale : [ 8 ; 10[.	

**N.B : la note finale de l'état de propreté de la stabulation sera établie sur la base de la moyenne des notes attribuées à l'état de propreté des zones anatomiques**

## Annexe 2

### Test de lactofermentation

- Le test de lactofermentation permet d'apprécier la qualité microbiologique du lait et de détecter la présence de germes indésirables
- Principe : une incubation à T° constante et contrôlée du lait favorise le développement de certains germes indésirables. Si l'un de ces germes est présent dans le lait, sa multiplication provoquera une modification du caillé obtenu.
- Obtention caillé bien lisse = une garantie d'aptitude à l'acidification du lait et de l'absence de germes indésirables en quantité suffisante pour avoir des conséquences d'ordre technologique

- Méthode:

1. Se laver soigneusement les mains
2. Utiliser des tubes stérilisés
3. Avant le prélèvement, agiter le lait non semencé
4. Introduire du lait dans le tube stérile
5. Incuber à 37 °C pendant 24 heures

dans la mesure du possible, travailler en conditions stériles (près d'une flamme)

- Interpréter les résultats:

1. Gel homogène : Fermentation lactique dominante. Lait de qualité apte à la transformation : qualité satisfaisante
2. Gel spongieux avec des bulles difformes : Développement de bactéries coliformes : contamination fécale : lait non conforme
3. Caillé floconneux avec exsudation importante de sérum : Fermentations de bactéries acidifiantes et indésirables entraînant une protéolyse du lait en même temps que l'acidification : présence d'une flore d'altération
4. Caillé digéré : Développement de bactéries psychrotrophes
5. Aspect liquide : suspicion de présence d'antibiotique ou d'antiseptiques : acidification-fermentation bloquée

## Références bibliographiques :

**Abdelguerfi .Aet Laouar.M (2005):** Communication au séminaire International sur la stratégie générale d'Aménagement et de développement de la steppe et des zones arides . INATAA Constantine

**Abdelguerfi A., Laouar M., M'Hammedi Bouzina M.( 2008) :** Communication à la conférence nationale sur Les production fourragères et pastorales en Algérie : Situation et Possibilités d'Amélioration » Université SETIF.

**Achabou .M ( 2002) :**Communication à la journée nationale sur l'étude du coût de revient du lait au sein de la filiale ORLAC de Birkhadem. GIPLAIT Alger

**Aissaoui R. et BENAKHALA .A (2002):** Caractérisation de la race bovine locale dans l'Est algérien : Etude biométrique et structurale du troupeau. Ranc. Reh. Ruminants 10, pp : 111.

**Agroline, 2001:** Production laitière en Algérie. Revue bi-mensuelle de l'agro-alimentaire « Agroline n·14 », avril mai 2001.

**Alais .C (1975) :** La micelle de caséine et la coagulation du lait. In: Science du lait. Principes.

**Alais.C( 1984) :** Sciences du lait: Principes et techniques laitiers. IVE édition, Ed. Sepaic, Paris.

**Amellal R. (1995) :** La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance.. Editions :Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000.Paris , France.85p .

**Amiot .M (2002) :** Science et technologie du lait. Edition presses internationales polytechnique. P 1-91 : 221-225.

**Bencharif.A (2001) :** Les formes de coordination entre les acteurs de la filière lait au niveau de la région de Chélif.

**Benyoucef .C (2005):** Diagnostic systématique de la filière lait en Algérie. Organisation et traitement de l'information pour analyse des profils de livraison en laiteries et des paramètres de production des élevages. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques. Alger : INA (Institut National Agronomique).

**Bourbia .N(1998) :**l'approvisionnement alimentaire urbain dans uneéconomie en transition : le cas de la distribution du laits de produits laitiers de L'ORLAC dans la ville alger.

Thèse ing. Agro. INA. Alger, 112 p.

**Bouzebda .A(2003)** : Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du nord est Algérien. Communication à la journée de la Santé Animale Cirte Tunisie

**Bouzabda.A (2007)** : evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du nord est algérien. Sciences & Technologie C – N°24, 13-16 pp.

**Bylund.R (2000)** : handbook-of-dairy-processing . Editor: Teknotext AB lustrations: Origrit AB . 20-45,60-75,87-120.

**Cheftel .J et Cheftel .H (1992)** : Introduction à la biochimie . Editeur scientifique ; IFTEC, International Food Technology.382 p

**Cheradi.A (1997) :Production laitière et perspectives de développement** . Ecole Nationale Supérieure Agronomique Hassen Badi - El Harrach Alger, Algérie. Journée Nationale

**Collier P. (1982)** : Effects Of Heat Stress During Pregnancy On Maternal Hormone Concentrations , Calf Birth Weight And Post Partum Milk Yield Of Holstein.

**Craplet .B (1973)** : La Vache Laitière: Reproduction, Génétique, Alimentation, Habitat, Grandes Maladies, Vol. 5, 2nd Edn. Vigot Frères, Paris.

**Dieng M.(2001)** :Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des laits caillés industriels commercialisés sur les marchés dakarois. Thèse : Méd. Vét. :Dakar ; 10 .

**Duquesnel, R (1993)** :Etude de la qualité bactériologique du lait et des fromages de chèvres en région Centre chez des transformateurs fermiers ou industriels en 1989-1990. Th. : Med. Vet. : Toulouse;, 131.

**Echo d'Algérie( 2019)** : Rapport du Conseil interministériel du 15 juillet dernier, une expertise sur la filière lait.5-6p

**Eddebbah.L (1989)** :Systèmes Extensifs D'élevage Bovin Laitier. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéennes (6), 123-133.

**Éditions Larousse,2017**: « Définitions : pastoralisme - Dictionnaire de français Larousse » *Edition Larousse ,1528 p .France*

**Eigel .F (1984)** : Nomenclature of proteins of cow's milk: fifth revision. J dairy Sci, 67: 1599-1631.

**FAO.(2000)** :Laits et production . Edition des Nations Unies pour l'alimentation et agriculture .8-62p

**Ferreira . A .T (1991)**:effect of restricted suckling on ovarian in body weight and post-partum ovarian activity.Journal of science and biology .3(12)-62-78p

**F.I.L (2018)** :**Fédération internationale du lait** ; la référence ISO 707/ F.I.L octobre 2018 (Normes définies pour les analyses microbiologiques et chimique des laits , produits laitiers et des laits en poudre).

**Hamama .S (2002)** : Hygiène du lait à la production. Rabat :proceeding de la journée sur la qualité du lait organisée par la direction de l'élevage ,institut Agronomique et vétérinaire Hassan 2 et l'association nationale des éleveurs de bovins. 9-12.

**Hadjiat.R (1997)** : Etat de dégradation des sols en Algérie. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale,45p.

**ITELV (2013)** .Institut technique d'élevage de Baba Ali Alger : la consommation du lait et des produits laitiers en Algérie. Journée Nationale

**Gaiani.A (2006)**. Etude des mécanismes de réhydratation des poudres laitières: influence de la structure et de la composition des poudres. Vandoeuvre-les-Nancy, INPL. Karam, M.-C., (2013). Réhydratation des protéines laitières dans un milieu complexe: influence de l'état d'hydratation sur les propriétés texturales des gels acides. Université de Lorraine.

**Ghazi .S et Lahouati.M (1997):** Algérie 2010. Sols et Ressources biologiques. Doc. I.N.E.S.G., Alger, 38 p.

**Guerra .L(2007) :** Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin. Journal of science and agriculture ,19-27p.

**Guiraud .R (2004) :** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Edition AFNOR. 95p.

**Kaouche-Adjlane.S (2015):** la filière laitière en Algérie .état des lieux et focus sur quelques contraintes de développement.Journées ITEL V santé et prévention animales Université BLIDA Juin 2015.

**Kelling .S (1985):** Cytologist Student an einigen Haussauegetieren, 5: 127-187.

**Kirat .Y (2007):** Les conditions d'émergence d'un système d'élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l'exploitation agricole et la filière des viandes rouges bovines - Cas de la Wilaya de Jijel en Algérie. Mémoire de Master, Institut agronomique Méditerranéen de Montpellier, 2007.

**Khaldi .A (2014) :** *La gestion non durable de la steppe algérienne*, VERTIGO éditions , 15p.

**Landais.S (1992):** Modelling an information system using the MERISE method for agricultural research: The example of a database for a study on performances in dairy cows.General Journal of Agriculture,3(10).11-15p.

**Leveau .Y (1991):** . La flore lactique. In: BOURGEOIS C, LEVEAU J. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Technique et documentation. Paris, 1991, pp 152-186.

**Madani. T. , Mouffok. C. et Yakhlef . H (2007):** Université Ferhat ABBAS, Département d'agronomie, Sétif, Algérie (2) INA El-Harach, Département de zootechnie, Alger, Algérie.

**Mathilde. N (2019) :** composition de lait de vache , Edition RED : la rédaction d'article de santé et de nutrition.58 p

**Mouffok.A (2007)** . Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Mémoire de Magister en sciences animales-Institut national agronomique INA Alger2007.

**Nedjraoui .D (2001):** Profil fourrager en méditerranée . journée FAO, Rome,2001.

**Perreau.S (2014):** Conduire son troupeau de vaches laitières. 2ème ed. Agriproduction France Agricole. , france. 405p.

**Pirisi .T (1994)** : Composition et coagulation du lait de brebis.édition INRA Paris , Lait et transformation .425-442p.

**Parguel.P (1994)** :Variations du point de congélation et principales causes du mouillage de lait de vache .Edition : Rech. Ruminants, 205p :Données d'élevage .

**Rodenburg.A (1992)** :Body condition scoring of dairy cattle,site internet de l'ONTERIO MINISTRY OF AGRICULTURE.Argentina 15p.

**Roissart, 1994** :Le Lait: milieu de culture. In: Bactéries lactiques. Aspects fondamentaux et technologiques. Paris, 1994, pp 67-131.

**Sraïri.M ,Taher,. H Alaoui.I., Hamama .A., Faye.B. (2005)** : Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables suburbaines au Maroc.Jounées internationales sur les produits du terroir Rabat .18p

**Sraïri. M T, Benyoucef .M T et Kraiem .K (2013)** : The dairy chains in North Africa (Algeria, Morocco and Tunisia): from self sufficiency option to food dependency? Springer Plus, 2:162.  
<http://www.springerplus.com/content/2/1/162>

**Swaisgood.V (1992):** Chemistry of the caseins. Journal of Advanced dairy chemistry. 1( 63)-1-10p.

**Schuck.B (1999)** : Appréhension des mécanismes de transfert d'eau lors du séchage par atomisation de bases protéiques laitières et lors de leur réhydratation. Effet de l'environnement glucidique et minéral. Thèse ENSA, Rennes, France..

**Senoussi, 2008:** Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahra : Situation et perspectives de développement. Cas de région de Guerra- colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger 20-21 Avril 2008

**Vilain.A (2010) :** Qu'est-ce que le lait ?. Revue Française d'Allergologie 50, 124-127.

**Weisseyre. R (1979) :** Technologie du lait constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3ème édition. Edition la maison rustique, Paris.

**Wattiaux. M (1996):**The process of milk secretion in the udder of a cow.Science and technology journal. 1(6)-12p