

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie  
**Filière :** Sciences Alimentaire  
**Spécialité/ Option :** Production et Transformation Laitière  
**Département :** Ecologie et Génie de l'Environnement

### Thème

# Principaux facteurs influençant la production laitière chez les bovins

**Présenté par :**

SEBTI Meroua  
KHELAIFIA Asma  
KHALFALLAH Fella

**Devant le jury composé de :**

**Président**  
**Encadreur**  
**Examineur**

**Mme. DRIF F**  
**Mme. SLIMANI A**  
**Mme. LAOUABDIA N**

**Université de Guelma**  
**Université de Guelma**  
**Université de Guelma**

**Juin 2022**

# Graduation

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### Remerciements

*Après avoir rendu grâce à ALLAH le tout Puissant et le Miséricordieux.*

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur, Mme **SLIMANIA** d'avoir accepté de diriger ce travail, pour sa compétence, ses conseils, sa patience, sa disponibilité et l'attention particulière avec laquelle elle a suivi et dirigé ce travail, nous la remercions vivement.*

*Nous remercions Mme **DRIF.F**, d'avoir accepté de présider ce jury et Mme **LAOUABDIA.N**, pour avoir accepté d'examiner notre travail*

*Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent ici l'expression de nos vifs remerciements*



## **Dédicaces**

*Au terme de ce travail, je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la santé. Je dédie ce travail, à mes très chers parents*

*Hamide et Zahiya*

*Grâce à leur soutien moral, et leur sacrifice, Je suis arrivé là où je suis.*

*\*A mes frères : Bilale.Naser et son enfant Fakhro*

*\*A ma sœur : Hana et leurs filles  
Loudjayne, Roaya, Jouri*

*\*A tous mes amis Bouthaina et  
kheloude .....*

*- A toute la promotion de la biologie 2021/2022 dont  
la spécialité production et transformation laitière.*

*Sebtí Meroua.*



## ***Dédicaces***

*Avant toute dédicace je tiens à remercier Allah le tout puissant qui m'a donné le courage et confiance Pour mener ce travail à terme.*

### ***Ma mère: Zohra***

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

### ***A Mon père: Iaimine***

*Tu m'as donné la vie, l'espoir ET le courage de réussir. Tout ce que je peux vous donner ne pourra pas exprimer l'amour et la reconnaissance que j'ai pour vous. Il y'a pas de dévotion qui exprime mes sentiments, que dieu vous protège et vous donne la santé et la vie linguistique.*

### ***A Mon Frère: Ali***

*A mes sœurs: enseignantes Nour el houda et Laila*

### ***A mon fiancé: Ali alaimia***

*A tout mes enseignants depuis Mon premier pas à l'école jusqu'aujourd'hui. A toutes les personnes que j'ai connues, en particulier mes amis*

***Khelaïfia asma***





## *Dédicaces*

*Tout d'abord, je remercie Dieu de m'avoir donné du courage et de la patience pour accomplir ce travail.*

*Je dédie cet humble travail à tous ceux que j'aime, en particulier :*

*À ma chère mère, les mots ne peuvent exprimer ma gratitude et mon amour pour vous. Tu m'as toujours comblé de ton amour, merci pour les sacrifices, le soutien, l'affection et la confiance que tu m'as toujours accordés. Merci de m'avoir soutenu dans les moments difficiles. Dieu vous garde pour moi.*

*Aux meilleurs mon père aussi, ils peuvent me trouver une source de leur fierté. Je leur dois tout, à mon cher frère Akram et à ma chère sœur Rawnak et son mari Bachir. Je les remercie du fond du cœur pour leur soutien . Je lui souhaite un bel avenir plein de succès*

*A mes amis et à tous ceux qui me sont chers, et je remercie tous les enseignants qui méritent des éloges pour nous avoir formés.*

*Khalfallah fella*

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1: Généralités sur le lait</b> .....	3
1. Définition du lait.....	4
2. Place du lait dans l'alimentation humaine .....	4
3. Les apports nutritionnels du lait .....	6
3.1. L'eau .....	7
3.2. Les matières grasses.....	8
3.3. Les glucides .....	8
3.4. Les protéines .....	8
3.5. Les minéraux.....	9
3.6. Les vitamines .....	10
3.7. Enzymes.....	11
4. La consommation de lait dans le monde .....	11
5. La production de lait dans le monde.....	12
6. La consommation de lait en l'Algérie .....	14
7. La production laitière en Algérie.....	15
<b>Chapitre 02: Les facteurs influençant la production laitière chez les bovins</b> .....	23
1. Facteurs liés à l'animal .....	24
1.1. La génétique : .....	24
1.1.1 La race :.....	24
1.2. Age de l'animal .....	26
1.3. Stade de lactation :.....	27
1.4 Etat sanitaire .....	28
1.5. Reproduction .....	29
1.5.1 Stade de gestation .....	29

1.5.2 L'intervalle vêlage-vêlage : .....	30
1.5.3 L'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage-insémination fécondante :.....	30
2. Facteurs liés au milieu et à la conduite d'élevage .....	31
2.1. Climat .....	31
2.1.1 Température: .....	31
2.2. Saison.....	32
2.3. Mois et saison de vêlage :.....	33
2.4. Alimentation .....	34
2.5. Traite.....	35
3. Les facteurs qui freinent le développement de la production laitière en Algérie.....	36
3.1 Facteurs liés au milieu et à la conduite d'élevage .....	36
3.1.1 Climat .....	36
3.1.2 L'alimentation .....	37
3.1.3 Conduite de l'alimentation.....	38
3.1.4 La mauvaise conduite du cheptel.....	39
3.2 . Facteurs liés à l'animal .....	39
3.2.1. L'état sanitaire des animaux .....	39
<b>Conclusion</b> .....	41
<b>Références Bibliographiques</b> .....	43

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Consommation quotidienne de calcium recommandé .....	5
<b>Tableau 2:</b> Composition moyenne du lait de différentes espèces animales .....	6
<b>Tableau 3:</b> La composition de lait de vache.....	7
<b>Tableau 4:</b> Composition du lait en minéraux .....	9
<b>Tableau 5:</b> Teneur moyenne des principales vitamines du lait .....	10
<b>Tableau 6:</b> Consommation par habitant (kg) de lait liquide, de fromage et de beurre en Inde, en Chine, dans l'Union européenne (EU 28), aux États-Unis et au Canada, en 2005 et en 2018 .....	12
<b>Tableau 7:</b> Production mondiale de lait par espèce animale de 2005 à 2018 (millions de tonnes), .....	13
<b>Tableau 8:</b> Evolution de la production laitière bovine et de la collecte de lait de 2006 à 2019 .....	16
<b>Tableau 9:</b> Effets de facteurs de variation de la teneur en protéines du lait .....	23
<b>Tableau 10:</b> Production laitière, durée de lactation , taux butyreux et taux moyens du lait, selon la race des vaches ,des chèvres ou des brebis ( lactations brutes , toutes lactations , années 2015).....	26
<b>Tableau 11:</b> Influence du numéro de lactation sur la production de lait.....	27
<b>Tableau 12:</b> Les ressources fourragères en Algérie .....	38

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> La production mondiale du lait.....	13
<b>Figure 2:</b> Répartition de la Production laitière par wilaya en 2015 .....	19
<b>Figure 3:</b> Répartition des onze wilayas productrices de 45% de la production nationale.....	21
<b>Figure 4:</b> Effet de L'intervalle de vêlage sur la production moyenne par vache.....	31

# Résumé

## **Résumé**

Le lait constitue l'un des principaux produits de base de notre régime alimentaire. C'est un aliment de valeur nutritive élevée. Il contient la plupart des éléments nécessaires au développement et au maintien des fonctions de l'organisme ; riche en minéraux (en particulier en calcium), protéines, vitamines et matières grasses.

La production de lait dans le monde est une nécessité pour satisfaire une demande accrue des populations pour le lait et produits laitiers. Plusieurs facteurs agissant sur la production laitière chez les bovins. Des facteurs intrinsèques (facteurs génétiques, stade de lactation, état sanitaire ...) et des facteurs extrinsèques (la conduite d'élevage, saison, climat, alimentation, hygiène, traite...). Notre travail porte sur une recherche bibliographique dans le but de d'identifier les principaux facteurs influençant la production laitière chez les bovins.

**Mots clé** : bovins, facteurs, lait, production laitière.

## **Abstract**

Milk is one of the main staples of our diet. It is a food of high nutritional value. It contains most of the elements necessary for the development and maintenance of body functions; rich in minerals (especially calcium), proteins, vitamins and fats. The production of milk in the world is a necessity to satisfy an increased demand of populations for milk and dairy products. Several factors affecting milk production in cattle. Intrinsic factors (genetic factors, stage of lactation, health status, etc.) and extrinsic factors (breeding management, season, climate, food, hygiene, milking, etc.).

Our work focuses on a bibliographic research in order to identify the main factors influencing milk production in cattle.

**Keywords:** cattle, factors, milk, milk production.

## ملخص

الحليب هو أحد العناصر الغذائية الأساسية في نظامنا الغذائي. إنه غذاء ذو قيمة غذائية عالية. يحتوي على معظم العناصر الضرورية لتطوير وظائف الجسم والحفاظ عليها ؛ غني بالمعادن (خاصة الكالسيوم) والبروتينات والفيتامينات والدهون. يعد إنتاج الحليب في العالم ضرورة لتلبية الطلب المتزايد للسكان على الألبان ومنتجات الألبان. عدة عوامل تؤثر على إنتاج الحليب عند الأبقار. العوامل الداخلية (العوامل الوراثية ، مرحلة الإرضاع ، الحالة الصحية ، إلخ) والعوامل الخارجية (إدارة التربية ، الموسم المناخ ، الغذاء ، النظافة ، الحلب ، إلخ). يركز عملنا على البحث النظري من أجل تحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على إنتاج الحليب في الماشية.

**الكلمات المفتاحية:** الأبقار ، العوامل ، الحليب ، إنتاج الحليب.

# **Introduction**

## **Introduction**

---

Le lait est une denrée essentielle dans l'alimentation humaine, c'est un liquide biologique collecté à partir des femelles des mammifères, principalement les vaches laitières. C'est un aliment complet et constitué des principaux nutriments indispensables à une alimentation équilibrée. Ainsi chaque pays doit en assurer une production suffisante, et doit prendre toutes les mesures convenables pour nourrir et entretenir le cheptel bovin.

L'Algérie a lancé en l'année 2000, un Plan National de Développement Agricole (PNDA), à fin de booster le secteur laitier. Cette procédure a permis d'augmenter la production laitière nationale à trois milliards de litres en 2011, soit un accroissement de 84% par rapport à l'année 2000 (**Kacimi El Hassani, 2013**), mais cela est resté insuffisant. Actuellement l'Algérie se classe comme le deuxième importateur du lait au monde après la Chine, et le plus grand consommateur au Maghreb, avec 150 litres par an et par habitant (**MADR, 2018**).

Malgré son importance nutritionnelle, économique et sociale, sa production reste faible et est imputable en partie à sa forte variabilité due à l'influence de plusieurs facteurs génétiques et non génétiques (**Corniaux et al., 2012**). Le facteur génétique primordial est la race et les facteurs non génétiques regroupent entre autres le rang de mise bas, l'exploitation, la saison de mise bas, etc. (**Gbodjo et al., 2013**). De nombreuses recherches ont été réalisées sur l'influence de ces facteurs dans la production de lait des races bovines (**Senou et al., 2008. Alkoiret et al., 2011 ; Gbangboche et Alkoiret, 2011 ; Doko et al., 2012 ; Ouédraogo, 2013 ; Gbodjo et al., 2014**). Les performances de production sont affectées non seulement par les facteurs environnementaux qui agissent sur la disponibilité des ressources alimentaires, mais aussi par ceux liés à l'animal et aux pratiques des éleveurs (**Madani et al., 2004**).

L'objectif principal de notre travail consiste à la réalisation d'une recherche bibliographique qui englobe des informations vastes et bien précises pour l'identification des principaux facteurs qui influencent la production laitière chez les bovins.

# **Chapitre 1: Généralités sur le lait**

## **1. Définition du lait**

Le lait était défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum (**Pougheon et Goursaud, 2001**).

**Le Codex Alimentarius, (1999)**, le définit comme étant la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.

Selon **Aboutayeb, (2009)**, le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes.

Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à la ferme. La date limite de vente correspond au lendemain du jour de la traite.

## **2. Place du lait dans l'alimentation humaine**

Le lait et les produits laitiers doivent faire partie d'une alimentation équilibrée. Selon le Plan National Nutrition Santé (PNNS), il est conseillé de consommer trois ou quatre produits laitiers par jour selon l'âge et la taille des portions. C'est pourquoi une campagne de communication basée sur le slogan « 3 produits laitiers par jour » a été lancée depuis fin 2009 par le CNIEL. En nutrition l'appellation « produits laitiers » regroupe les fromages, les yaourts et les laits fermentés. En effet, le beurre ou la crème, pourtant fabriqués à partir de lait, contiennent peu de calcium et appartiennent à la famille des corps gras. Ils constituent d'un point de vue nutritionnel un apport lipidique mais aussi vitaminique (vitamine A, D, E ou K). (**CNIEL, 2010**).

Le lait est un aliment liquide qui contient différents nutriments essentiels participant à la constitution et à l'entretien de l'organisme. La teneur en protéines de haute valeur biologique, c'est-à-dire de protéines qui contiennent tous les acides aminés essentiels, en fait un aliment intéressant autant pour la croissance que pour l'entretien des tissus de l'organisme.

Le lait et les produits laitiers qui en découlent, sont mieux connus pour leur teneur en calcium et en phosphore, deux éléments indispensables à l'élaboration et l'entretien du tissu osseux.

D'autres nutriments essentiels importants composent le lait. On y trouve aussi des lipides, des glucides, des minéraux et des vitamines. (CELAGRI, 2019) :

- ✓ **Les lipides** ou graisses procurent de l'énergie, contiennent des vitamines dites liposolubles : vitamines A, D, E, et sont entre autres utilisés pour la fabrication du beurre ;
- ✓ **Les glucides** sont essentiellement du lactose et des oligosaccharides. Le Lactose favorise l'absorption du calcium. Les oligosaccharides participent à l'équilibre de la flore intestinale ;
- ✓ **Les minéraux** outre le calcium et le phosphore, le lait contient aussi du Potassium, du sodium, du magnésium et des oligo-éléments comme le zinc et Le sélénium. (CELAGRI, 2019).

Le lait est produit pour permettre la croissance et le développement de l'espèce concernée. Ainsi, le lait maternel répond parfaitement aux besoins nutritionnels du nourrisson et s'adapte au fil de la croissance et du développement. Lorsque l'allaitement maternel n'est pas possible, des aliments composés à base de lait de vache sont proposés. Leur adaptation en termes de teneur en protéines entre autres, est destinée à permettre une croissance et un développement optimal du nourrisson. (CELAGRI, 2019).

**Tableau 1** : Consommation quotidienne de calcium recommandé (Lapointe-Vignola, 2010)

Age (ans)	Calcium recommandé (mg)
Enfant 1-3	500
Enfant 4-8	800
Enfant 9-18	1300
Adulte < 50	1000
Adulte > 50	1200

### 3. Les apports nutritionnels du lait

Le lait, proche du plasma sanguin, est un sérum comportant une émulsion de matière grasse, une suspension de matière protéique caséuse, du lactose, des sels et minéraux, des protéines solubles et des traces d'éléments divers (**Mathieu, 1997**).

Les principales constitutions du lait sont :

- de l'eau, très majoritaire ;
- des glucides, principalement représentés par le lactose ;
- des lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras ;
- des protéines : caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles. des sels et minéraux à l'état ionique et moléculaires ;
- Des éléments à l'état de traces mais au rôle biologique important enzymes, vitamines, oligoéléments ... (**Kuzdzal et al., 1980**).

**Tableau 2** : Composition moyenne du lait de différentes espèces animales  
(**Lapointe-Vignola, 2010**)

<b>Animaux</b>	<b>Eau (%)</b>	<b>Matière grasse (%)</b>	<b>Protéines (%)</b>	<b>Glucides (%)</b>	<b>Minéraux (%)</b>
<b>Vache</b>	87,5	3,7	3,2	4,6	0,8
<b>Chèvre</b>	87,0	3,8	2,9	4,4	0,9
<b>Brebis</b>	81,5	7,4	5,3	4,8	1,0
<b>Chamelle</b>	87,6	5,4	3,0	3,3	0,7
<b>Jument</b>	88,9	1,9	2,5	6,2	0,5

Tableau 3 : La composition de lait de vache (Lapointe-Vignola, 2002)

Eléments	Composition (g /l)	Etat physique des composants
<b>Eau</b>	905	Eau libre (solvant) + eau liée: 3.7%
<b>Glucide : lactose</b>	49	Solution
<b>Lipides:</b>	35	Emulsion de globules gras (3 à 5 $\mu$ m)
<b>Matière grasse proprement dite</b>	34	
<b>-lécithine (phospholipides)</b>	0.5	
<b>-partie insaponifiable (stérols, carotènes, tocophérols)</b>	0.5	
<b>Protides:</b>	34	Suspension méculaire de phospho-caseinate de calcium (0.08 à 0.12 $\mu$ m)
<b>-Caséines</b>	27	Solution colloïdale
<b>- protides solubles (globuline, albumine)</b>	5.5	
<b>-substances azotées non protéique</b>	1.5	Solution vraie
<b>Sels:</b>	9	Solution ou état colloïdale
<b>-Acide citrique</b>	2	
<b>-Acide phosphorique</b>	2,6	
<b>-Acide chlorhydrique</b>	1,7	
<b>Constituants divers: (Vitamines, Enzymes, gaz dissous)</b>	Traces	
<b>Extrait sec total</b>	127	
<b>Extrait sec non gras</b>	92	

### 3.1. L'eau

L'eau représente environ 81 à 87 % du volume du lait selon la race. Elle se trouve sous deux formes : libre (96 % de la totalité) et liée à la matière sèche (4 % de la totalité) (Ramet, 1985).

D'après Amiot *et al.*, (2002), l'eau est le constituant le plus important du lait. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire.

### 3.2. Les matières grasses

Matières grasses ou butyreuses du lait constituent le beurre. Il est formé de globules graisseux tenus en suspension dans le lait et qui donnent à celui-ci son aspect émulsif et son opacité. Ces globules sont plus légers que le liquide qui les tient en suspension, aussi, lorsqu'on abandonne du lait à lui-même, la matière grasse ne tarde pas à monter à la partie supérieure, c'est elle qui donne à la crème la couleur jaune qu'on lui connaît. En agitant cette crème, les globules graisseux se rassemblent et on obtient le beurre. Les proportions de beurre varient avec le lait des divers animaux. D'une manière générale, c'est le lait de la chienne qui en renferme le plus. **(Larbaletrier, 2015).**

### 3.3. Les glucides

L'hydrate de carbone principal du lait est le lactose qu'est synthétisé dans le pis à partir du glucose et du galactose. Malgré que le lactose soit un sucre, il n'a pas une saveur douce. **(Brule, 1987).**

Le lactose est le constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , est celui-ci est en grande partie produit par le foie. **(Mathieu, 1999).**

Le lactose est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. Sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l dans le lait de vache. Le lactose est un sucre spécifique du lait **(Hoden et Coulon, 1991).**

Le lactose est spécifique du lait, sa teneur est variable selon l'espèce ; le lait de vache a une concentration de 49 g/l alors que le lait de femme contient une moyenne de 56 à 68 g/l de lactose **(Fusch *et al.*, 2011).**

Le lactose joue un rôle important dans le développement des tissus nerveux des jeunes organismes, car il constitue une source essentielle en galactose nécessaire pour leur développement **(Perreau, 2014).**

### 3.4. Les protéines

Les protéines représentent 95 % des matières azotées et sont constituées soit des AA ( $\beta$  lactoglobuline,  $\alpha$  lactalbumine), soit des AA et d'acide phosphorique (la caséine  $\alpha$  et  $\beta$ ). **(Adrian *et al.*, 1995).**

Les 5% restant sont constituées de peptone et de l'urée, les classements des protéines se fait selon deux catégories :

- Leur solubilité dans l'eau ;
- Leur stabilité ;

Selon **Jeant et al., (2007)**, le lait de vache contient 3.2 à 3.5% de protéines réparties en deux fractions distinctes :

\* Les caséines qui précipitent à pH 4.6, représentent 80 % des protéines totales ;

\* Les protéines sériques solubles à pH 4.6, représentent 20 % des protéines totales ;

### 3.5. Les minéraux

La quantité de minéraux contenus dans le lait varie entre 0,7 % et 0,9 % selon la saison et l'alimentation. Les principaux minéraux du lait sont présentés au tableau (4). A cette liste s'ajoutent certains éléments, comme le soufre présent dans les protéines et les oligo-éléments suivants à de faibles concentrations ou à l'état de trace: manganèse, bore, fluor, silicium, brome, molybdène, cobalt, baryum, titane, lithium. Les deux minéraux les plus importants sont le calcium et le phosphore, car ce sont les deux principaux minéraux responsables de la structure et de la stabilité des micelles de caséine. Dans le lait, le calcium et le phosphore se présentent sous deux formes principales: ionisés et solubles dans le sérum ou sous forme colloïdale (associés aux caséines micellaires) (**tableau 4**). (**Vuillemard, 2018**).

**Tableau 4** : Composition du lait en minéraux (**Vuillemard, 2018**)

Minéraux	Teneur (mg /kg)	Minéraux	Teneur (mg /kg)
Sodium(Na)	450	<b>Calcium (Ca)</b>	1200
Magnésium(Mg)	110	<b>Fer (Fe)</b>	0,45
Phosphore(P)	920	<b>Cuivre (Cu)</b>	0,15
Chlore(Cl)	1100	<b>Zinc(Zn)</b>	3,80
Potassium(K)	1500	<b>Iode (I)</b>	0,08

Les autres minéraux importants sont le sodium, le potassium (le plus important en quantité), le chlore et le magnésium. Ils se présentent sous forme d'ions et sont entièrement solubilisés dans la phase aqueuse. Certains minéraux dominants, comme le calcium, le potassium, le magnésium et le sodium, forment des sels avec les groupements acides des protéines, les citrates, les phosphates et les chlorures (**Vuillemard, 2018**).

### 3.6. Les vitamines

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser. On les retrouve en très petite quantité dans les aliments. (**Lapointe-Vignola, 2010**).

Les vitamines sont réparties en deux classes selon leur solubilité, soit les vitamines hydrosolubles et les vitamines liposolubles. Le tableau 5, présente les principales vitamines du lait et leur teneur moyenne :

**Tableau 5** : Teneur moyenne des principales vitamines du lait (**Vuillemand , 2018**)

Vitamines	Teneur moyenne µg /100ml
Vitamines liposolubles :	
<b>Vitamine A (+ carotènes)</b>	17-65
<b>Vitamine D</b>	2,4
<b>Vitamine E</b>	100
<b>Vitamine K</b>	5
Vitamine hydrosolubles :	
<b>Vitamine C (acide ascorbique)</b>	2
<b>Vitamine B1(Thiamine)</b>	45
<b>Vitamine B2 (riboflavine)</b>	175
<b>Vitamine B6 (pyridoxine)</b>	50
<b>Vitamine B12 (cyanocobalamine)</b>	0,45
<b>Niacine et niacinamide</b>	90
<b>Acide pantothénique</b>	350
<b>Acide folique</b>	5,5
<b>Vitamine H (biotine)</b>	3,5

Du point de vue technologique, il est important de noter que les vitamines liposolubles A ,D, E et K s'associent aux différents lipides; par conséquent, l'écémage du lait diminuera considérablement leurs concentrations. Par contre, elles seront en plus grande concentration dans les produits comme la crème et le beurre. La couleur jaunâtre de ces produits provient principalement des carotènes ou provitamines A et de la vitamine A. Les vitamines hydrosolubles se retrouveront en plus grande concentration dans le sérum. Ainsi, la couleur jaune-verdâtre du lactosérum est due à sa teneur en vitamine B ou riboflavine. Les différentes vitamines peuvent ressentir l'effet de la chaleur et de la lumière. La section 1.6 traitera des différentes conséquences de ces traitements (**Lapointe-Vignola, 2010**).

### **3.7 Les enzymes**

Les enzymes sont des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait, dont 20 sont des constituants natifs. Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras, mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes: la distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile. **(Pougheon, 2001).**

Dans le lait de vache, environ 20 enzymes ont été caractérisées. Quarante autres enzymes ont été démontrées via leur activité. Il y'a des enzymes indigènes de lait dans les micelles de caséine, dans des globules gras du lait, dans le sérum du lait ou des cellules somatiques. Ces enzymes peuvent être utilisées comme indices de la santé animale ou de l'histoire thermique du lait, elles peuvent entraîner une détérioration de la qualité ou induire des changements souhaitables dans le lait et les produits laitiers comme elles peuvent également offrir des effets protecteurs **(Fox, 2003).**

Les principales enzymes laitières indigènes importantes sur le plan technologique sont : la plasmine, la lipoprotéine lipase, la phosphatase alcaline et la lactoperoxydase **(Tamime, 2009).**

## **4. La consommation de lait dans le monde**

Les plus grands consommateurs de lait et de produits laitiers sont les pays développés, et surtout ceux dans l'hémisphère Nord. En Amérique du Nord, en Europe et en Australie, la consommation de lait par habitant dépasse 150 kg par an, d'après les données de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture **(FAO, 2015)**. A l'inverse, les pays les moins consommateurs se trouvent en Asie du Sud-Est et en Afrique centrale. Par exemple, un habitant du Vietnam ou au Sénégal consomme moins de 30 kg de lait par habitant et par an.

Pour les pays en développement, la consommation progresse avec les changements d'habitudes alimentaires. Depuis les années 60, la consommation de lait par habitant dans ces pays a pratiquement doublé, Toutefois, la consommation de lait a progressé plus lentement

que celle des autres produits d'origine animale, car la consommation de viande a plus que triplé et la consommation d'œufs quintuplée

**Tableau 6 :** Consommation par habitant (kg) de lait liquide, de fromage et de beurre en Inde, en Chine, dans l'Union européenne (EU 28), aux États-Unis et au Canada, en 2005 et en 2018 (Vargas, 2020)

	2005	2018	TCAM* 2005-2018
<b>Inde</b>			
Lait liquide	41,1**	49,4	2,1 %
Fromage	—	—	—
Beurre	3,3**	4,1	2,5 %
<b>Chine</b>			
Lait liquide	8,8	21,4	7,1 %
Fromage	0,1	0,1	—
Beurre	0,1	0,1	—
<b>EU 28</b>			
Lait liquide	93,2***	59,4	-3,4 %
Fromage	18,1	18,9	0,3 %
Beurre	4,2	3,9	-0,6 %
<b>États-Unis</b>			
Lait liquide	83,7	65,3	-1,9 %
Fromage	14,5	17,3	1,4 %
Beurre	2,1	2,6	1,8 %
<b>Canada</b>			
Lait liquide	84,0	66,0	-1,8 %
Fromage	12,1	14,1	1,2 %
Beurre	3,2	3,3	0,3 %

TCAM : Taux de croissance annuel moyen.

\*\* Consommation de 2009.

\*\*\* Union européenne à 25 pays.

## 5. La production de lait dans le monde

En 1961, la production mondiale de lait était de 344 millions de tonnes. En 2019, elle était de 883 millions de tonnes soit une augmentation de 157 %. (Verleur, 2021).

Selon Frey, (2020), le lait de vache est le lait le plus produit dans le monde. Sa production mondiale a été multipliée par 2,2 entre 1961 et 2018, passant de 313,6 millions de tonnes à 683,2 millions de tonnes. En deuxième position, le lait de bufflonne, dont la production mondiale a été multipliée par 7,1 sur la même période, passant de 17,9 millions de

tonnes à 127,3 millions de tonnes. Cette progression s’explique par le développement de la production laitière en Inde ou le lait de bufflonne est très développé.

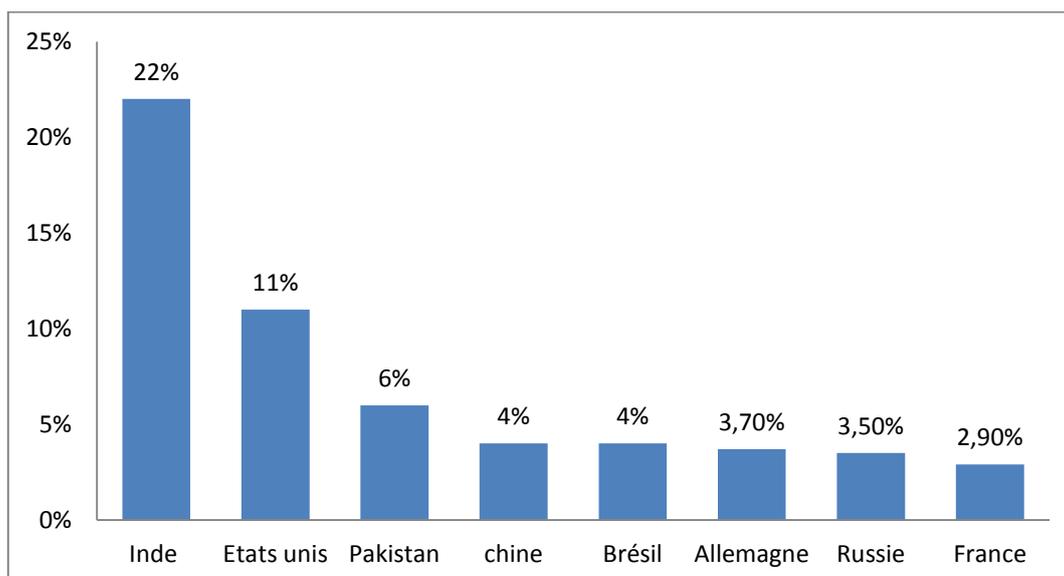
Le lait de chèvre et le lait de brebis ne représentent qu’une faible part de la production laitière mondiale mais sont néanmoins en progression. Leur production a été respectivement multipliée par 2,7 et 2,1 entre 1961 et 2018.

**Tableau 7** : Production mondiale de lait par espèce animale de 2005 à 2018 (Millions de tonnes), (Vargas, 2020)

Lait	2005	2015	2017	2018	TCAM* 2005-2018
Vache	549	670	689	704	1,9 %
Bufflonne	80	109	121	126	3,6 %
Chèvre, brebis et autres	28	32	34	34	1,5 %
Total	657	811	844	864	2,1 %

\* TCAM : Taux de croissance annuel moyen.

L’Inde est le premier producteur mondial de lait, avec 22 pour cent de la production mondiale, suivie par les États-Unis d’Amérique, la Chine, le Pakistan et le Brésil. (FAO 2019 cité par Verleur, 2021).



**Figure 1** : La production mondiale du lait (Verleur, 2021)

Depuis les années 70, la production de lait s'est principalement développée en Asie du Sud, qui est le principal moteur de la croissance de la production laitière dans le monde en développement.

En Afrique, la production laitière croît plus lentement que dans les autres régions en développement, en raison de la pauvreté et dans certains pays des conditions climatiques défavorables.

Les pays ayant les excédents en lait les plus élevés sont la Nouvelle-Zélande, les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne, la France, l'Australie et l'Irlande.

Les pays où les déficits en lait sont les plus importants sont la Chine, l'Italie, la Fédération de Russie, le Mexique, l'Algérie et l'Indonésie. **(FAO, 2019).**

## **6. La consommation de lait en l'Algérie**

L'Algérie est le plus gros consommateur de lait et de produits laitiers au niveau maghrébin. La forte demande de lait et de produit laitiers de l'Algérie comparativement au pays du Maghreb est due à la croissance démographique, l'urbanisation accélérée et l'amélioration du pouvoir d'achat **(Kacimi El Hassani, 2013).**

Selon **Souki, (2009)**, plusieurs facteurs peuvent expliquer l'évolution de l'alimentation laitière en Algérie qui sont liés essentiellement à :

- Depuis l'indépendance, la consommation moyenne d'un algérien est de 18g /j /habitant de protéine, alors que la norme est de 50g. Pour faire face à cette défaillance, l'Etat a encouragé la consommation du lait, et sa substitution aux viandes relativement chères car il constitue un produit de base, ainsi pour son prix raisonnable très soutenu par l'état ;
- La dégradation du pouvoir d'achat depuis l'instauration des politiques de libéralisation ;
- Les préférence et habitudes des consommateurs. en effet le lait est considéré comme aliment essentiel pour les couches pauvres de la société dont souvent c'est le repas principal de la journée ;

La consommation du lait et des produits laitiers en kilogramme par habitant et par an a connu une croissance importante entre 1968 et 2016. L'Algérien consommait 35 kg/habitant/an en 1968 (**Bedrani et Bouaita, 1998**) contre 157 kg/habitant/an en 2016 (**MADR, 2018** cité par **Lazreg et al., 2020**). La forte consommation individuelle de lait, bien qu'elle repose sur des traditions culinaires bien ancrées, est aussi favorisée par la politique publique notamment son volet relatif à la fixation des prix du marché à un niveau très bas. Conjugée avec une croissance démographique extrêmement importante, cette politique a conduit à une augmentation de la demande, dont une grande partie est assurée par les importations (**Mansour, 2015**).

La consommation de lait et des produits laitiers varie beaucoup d'une région à l'autre, avec de grandes disparités entre les régions, en particulier entre les régions du Tell (Centre : 115,00 kg/hab/an, Est : 107,03 kg/hab/an et Ouest : 101,93 kg/hab/an) et la région du Sud avec une consommation de 70,55 kg/hab/an (**Ramdane et al., 2019**).

La stratégie d'autosuffisance en lait ne peut se concrétiser avec les 40 000 éleveurs et leur 1 million de vaches laitières dont seulement 500 000 au plus sont des bovins laitiers modernes (BLM) importés avec une productivité moyenne de 15 litres/vache, ce qui ne permet qu'une production de 2,5 milliards de lait/an dont moins de 1 milliard est collecté sur des besoins de l'ordre de 4,5 milliards de litres. Le déficit estimé au moins à 2 milliards de litres est là et impose le recours à l'importation. (**Benabdeli, 2020**).

## 7. La production laitière en Algérie

La production laitière constitue un secteur stratégique de la politique agricole algérienne, notamment pour son rôle de fournisseur de protéines animales face à une croissance démographique galopante, ainsi que pour son rôle de créateur d'emploi et de richesse (**Ouakli et Yakhlef, 2003**).

En amont de la filière, la production laitière est assurée en grande partie pour environ 80 % par le cheptel bovin, le reste par le lait de brebis et le lait de chèvre. La production laitière cameline est marginale. La production laitière en Algérie n'a pas réussi à suivre l'évolution de la consommation laitière par habitant et surtout les rythmes rapides de la demande engendrés par des taux démographiques élevés. (**Kacimi El Hassani, 2013**).

Les programmes d'intensification des différentes productions animales et notamment, celle de la production laitière par l'importation de génisses à haut potentiel de production, n'ont pas permis de satisfaire les besoins nationaux (**Mansour, 2015 ; Dairy Herd Management, 2015**).

En effet, l'Algérie est considérée comme l'un des grands pays consommateurs de lait et de ses dérivés, cela est dû aux traditions alimentaires, à la valeur nutritive du lait, à sa substitution aux viandes relativement chères ainsi que le soutien de l'Etat à cette denrée. Le lait connaît une demande accrue, en effet elle est passée de 3,14 milliards en 2012 (**ITELV, 2015**) pour atteindre environ 3,52 milliards de litres en 2017 (**Anonyme, 2019**).

**Tableau 8 :** Evolution de la production laitière bovine et de la collecte de lait de 2006 à 2019 (**Dairy site, 2011 ; MADR, 2015 ; Anonyme, 2016 ; MADR, 2018**).

Année	Production annuelle 10 <sup>6</sup> litres	Collecte annuelle 10 <sup>6</sup> litres
2006	2244	220
2007	2184	197
2008	2219	218
2009	2394	390
2010	2632	414
2011	2923	536
2012	3088	756
2013	3368	850
2014	3549	964
2015	3465	945
2016	3000	960
2017	2580	950
2019*	5000	2000

\*A l'horizon 2019 on prévoit 1 200 000 vaches laitières et 2 000 000 d'autres bovins pour un total de 3 200 000 têtes. On envisage également de procéder à l'importation de 240 000 vaches laitières (**Anonyme, 2016**).

La consommation de lait a connu une augmentation rapide, elle passe successivement de 112 litre/hab./an de 1990 pour atteindre les 120 litres en 2015 (**Mansour, 2015 ; Dairy Herd Management, 2015**). Dans le secteur agroalimentaire, l'Algérie a opté pour le développement agricole au moyen de la création de pôles agricoles intégrés (**Bencharif et Belkahia, 2009 ; Abis et al., 2009**). Dans cette optique, l'Etat investit dans le développement de la filière lait dans certaines régions surtout celles dites « bassins laitiers ».

Certains pays d'Afrique du Nord encouragent la production laitière pour satisfaire la demande intérieure ; l'Algérie, qui reste un gros importateur de lait en poudre, avec 17 % des importations mondiales, s'achemine ainsi vers l'autosuffisance (**ECO-Algérie, 2014; FAO/OCDE, 2016**). L'Etat continue à soutenir le secteur laitier par des subventions pour le fourrage, les semences fourragères et la production d'ensilage pour améliorer les performances d'élevage et de la production.

La filière lait algérienne fonctionne principalement sur la base de matières premières importées (**Kharzat, 2006 ; Makhlouf, 2017**). Il s'agit de poudre de lait (Cette poudre de lait qui figure parmi les contraintes majeures au développement de la production laitière nationale) et de matière grasse de lait anhydre qu'il faut ajouter à de l'eau potable pour « reconstituer » le lait. Ce dernier servira de base à la fabrication de divers produits laitiers (yaourt, crème dessert, fromages...).

L'Algérie importe en moyenne 350 000 tonnes de poudre de lait par an dont 50 % sont importés par l'ONIL (Office National Interprofessionnel du Lait et des Produits Laitiers). Ces quantités sont redistribuées aux laiteries sous forme de quotas subventionnés pour produire du lait pasteurisé en sachet, ceci vise ainsi à développer une stratégie de substitution aux importations dans le domaine du lait et à encourager la production nationale (**Anonyme, 2017**).

Les principales causes de la faiblesse de la production laitière locale peuvent être résumées comme suit :

- La faiblesse de l'offre alimentaire pour le cheptel laitier, constitue l'une des principales entraves au développement de la production laitière ;
- Le mode de conduite des élevages laitiers reste globalement archaïque et peu propice à l'expression des potentialités des animaux ;
- Le faible potentiel génétique ainsi que le faible rendement des BLM dû, principalement, à l'inadaptation de ces derniers aux conditions climatiques du pays et aux conditions de conduite au niveau des exploitations ;

**❖ Les zones de production laitière en Algérie**

Selon **Kali, (2010)**, les fortes disparités caractérisant l'évolution des effectifs de vaches laitières selon les wilayas se répercutent sur l'évolution de la production laitière. La production laitière a connue une évolution importante dans certaines wilayas (**figure 2**) telles que Sétif, Batna, Sidi Bel Abbes, Tizi-Ouzou, Skikda, Mila avec des quantités dépassant les 120 millions de litres. Contrairement aux certaines wilayas qui enregistrent des quantités faibles malgré qu'elles ont un effectif bovin important et une disponibilité en ressources fourragères satisfaisante, telles que El Tarf, Guelma, Jijel et Bouira. D'autre part les wilayas du Sud enregistrent une production laitière très faible qui ne dépasse pas les 15 millions de litres telle que Bechar, Adrar, Tindouf, Ouargla, Illizi, Tamanras

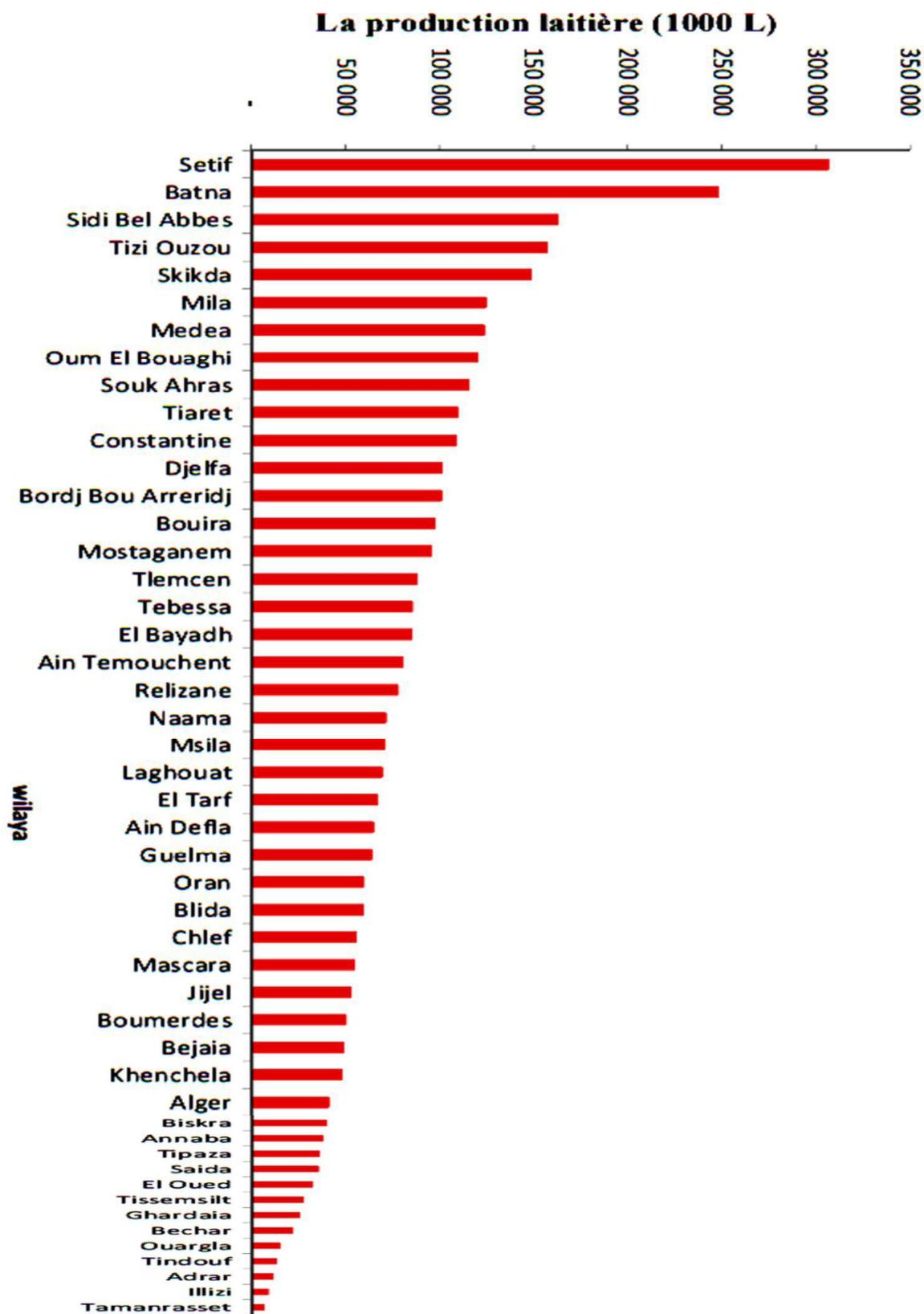


Figure 2: Répartition de la Production laitière par wilaya en 2015 (MADR, 2017)

**❖ Classification des zones de production**

Cette classification établie par **ONIL** en **2017** en fonction des potentialités agro climatiques des wilayas productrices de lait. (**Figure 3**)

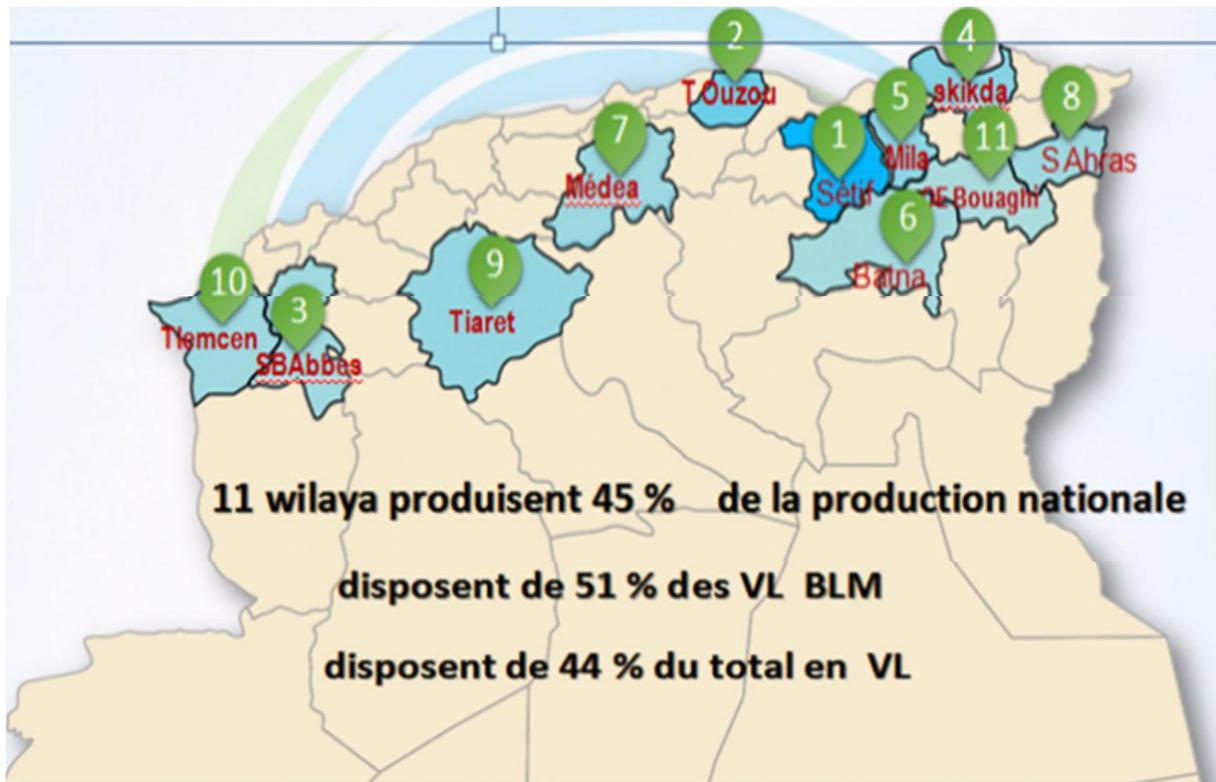
**Groupe 1** : onze (11) wilayas dont la Production laitière annuelle est Supérieure à 100 millions de litres : (principaux bassins laitiers) Sétif, Tizi-Ouzou, Sidi Bel Abbes, Skikda, Mila, Batna, Médéa, Souk Ahras, Tiaret Tlemcen, Oum El Bouaghi ;

**Groupe 2** : Quatorze (14) wilayas dont la Production laitière annuelle entre 50 et 100 millions de litres : El Tarf, Guelma, Constantine, Jijel, Bordj Bou Arreridj, Bouira, Boumerdes, Blida, Ain Défla, Chlef, Relizane, Mostaganem, Mascara, et Ain Temouchent ;

**Groupe 3** : Cinq (05) wilayas qui disposent de potentialités agro climatiques favorables à l'élevage bovin mais dont la Production laitière annuelle est inférieure à 50 millions de litres il s'agit des wilayas de : Annaba, Bejaia, Alger, Tipaza, et Oran ;

**Groupe 4** : six (06) wilayas dont la Production laitière annuelle entre 50 et 100 millions de litres situées en zones semi-arides à agropastorales : Tébessa, Djelfa, El Bayadh, Laghouat, Naama, et M'Sila ;

**Groupe 5** : Douze (12) wilayas dont la Production laitière annuelle est inférieure à 50 millions de litres qui ne disposent pas ou qui disposent de faibles potentialités agro climatiques favorables à l'élevage bovin laitier en intensif : El oued, Biskra, Khenchela, Ghardaïa, Tissemsilt, Saida, Bechar, Adrar, Tindouf, Ouargla, Illizi et Tamanrasset ;



**Figure 3:** Répartition des onze wilayas productrices de 45% de la production nationale. (ONIL, 2017).

**Chapitre 02: Les facteurs influençant  
la production laitière chez les bovins**

Les facteurs de variabilité de la production laitière sont pratiquement similaires pour toutes les espèces animales (**Oregui et Falanga, 2006**), et sont communs à tous les systèmes de production laitière (**Hamadou et Sanon, 2006**).

Les principaux facteurs de variation de la production laitière sont bien connus, ils sont liés soit à l'animal (facteurs génétiques, stade de lactation, état sanitaire ...) soit au milieu et à la conduite d'élevage (saison, climat, alimentation, hygiène, traite... etc). (**Bony et al 2005**)

Les performances de production sont affectées par des facteurs environnementaux tels que la disponibilité des ressources alimentaires, et aux pratiques d'élevage (**Madani et al, 2004**). De plus, les effets de la traite et de tout stress pendant la production de lait. Le nombre de traites par jour affecte également la production de lait (**Saidou, 2004**).

La composition chimique du lait et ses caractéristiques technologiques varient également sous l'effet des mêmes facteurs affectant la production laitière. Elles dépendent bien entendu du génotype de la femelle laitière (race, espèce) mais l'âge, la saison, le stade de lactation, l'alimentation sont des facteurs qui peuvent avoir des effets importants sur la composition du lait (**Coulon (1994) cité par Pougheon (2001)**).

**Tableau 9** : Effets des facteurs de variation de la teneur en protéines du lait (**Stoll, 2003**)

<b>EFFETS DE FACTEURS DE VARIATION DE LA TENEUR EN PROTEINES DU LAIT</b>	
<b>Stade de lactation</b>	Diminution de la teneur en protéines pendant les deux premiers mois de la lactation , suivie d'une augmentation
<b>Age de la vache</b>	La teneur en protéines décroît avec l'âge
<b>Saison</b>	La teneur en protéines généralement plus basse en été et plus élevée en hiver
<b>Race de la Vache</b>	La teneur en protéines varie d'une race à une autre
<b>Alimentation</b>	Augmente en cas d'alimentation riche en Maïs
<b>Mammites</b>	La teneur en protéines décroît lorsque la vache souffre de mammite

### 1. Facteurs liés à l'animal

Ce sont les facteurs intrinsèques, ils sont d'ordre génétique et physiologique (l'âge au premier vêlage, stade de lactation, état de gestation...) (**Bony et al., 2005**).

Les laits de vache, de chèvre et de brebis sont très différents, tant dans leur composition chimique globale, que dans leurs teneurs en la composés d'intérêt technologique ou nutritionnel.

Le lait de brebis contient quasiment deux fois plus de matières grasses et protéiques. que ceux de vache ou de chèvre. La proportion de caséines dans les protéines est du même ordre de grandeur pour les trois espèces : par contre, les différents types de caséines se distribuent différemment avec, en proportion, nettement moins de caséines  $\alpha$  et plus de caséines  $\beta$  et  $\kappa$  dans le lait de chèvre.

Les laits de chèvre et de brebis se caractérisent par des globules gras plus petits que ceux du lait de vache. Ils se distinguent aussi par une proportion d'acides gras saturés plus importante, mais plus faible en acide palmitique, ainsi que par des proportions nettement plus élevées d'acides caprylique et surtout caprique. Le lait de brebis est nettement plus pourvu en minéraux, en vitamines liposolubles et hydrosolubles que ceux de vache ou de chèvre. **(Berthelot, 2018).**

### **1.1. La génétique**

C'est un facteur important et décisif dans l'expression du potentiel de production laitière des vaches. Ainsi, il a été distingué des variétés spécialisées dans la production de lait (Holstein), Production mixte (Normandie, Montbéliard) ou races laitières (Charlotte). Il y a aussi des Métis de différentes races **(Ousseina, 2004).**

Les facteurs génétiques agissent davantage sur la composition chimique du lait que sur la quantité produite. Les coefficients d'héritabilité pour la teneur en matières grasses et en protéines variaient de 0,45 à 0,70, tandis que la quantité pour le lait était d'environ 0,25 **(Coulon et al., 1988).**

#### **1.1.1 La race**

La race bovine Holstein est la plus répandue et la plus productive, suivie par les races Montbéliarde puis Normande. La quantité moyenne produite et les teneurs du lait en matières grasses et protéiques sont très variables selon les races (tableau 10). Certaines études ont montré que les vaches importées réalisent une production laitière plus élevée que celles des vaches produites localement **(Anafloous, 2010).**

Avec une sélection génétique intense qu'a connu le bovin laitier ces dernières années, basée notamment sur les caractères de productions, les progrès dans l'alimentation des animaux et la conduite d'élevage ont permis une progression spectaculaire. La production par lactation et par vache a augmenté de près de 20 % de 1980 à 2000 aux Etats-Unis (**Lucy, 2001**).

Concernant le caprin seulement deux races de chèvres sont largement utilisées en France, le lait des chèvres de race Alpine étant associé à des teneurs en matières grasses et protéiques plus élevées, par rapport à celui des chèvres de race Saanen, ainsi qu'à une production laitière légèrement plus faible.

Chez les ovins La race de brebis Lacaune, élevée dans le rayon de Roquefort, est très majoritaire en France et a une production laitière élevée par rapport aux brebis des autres races. La race de brebis Manech Tête Rousse est très répandue dans les Pyrénées atlantiques. Ces différences raciales ne sont pas seulement liées aux caractéristiques des femelles, mais aussi aux modes d'élevage et aux conditions de milieu attachés à chaque race. (**Berthelot, 2018**)

**Tableau 10** : Production laitière, durée de lactation, taux butyreux et taux moyens du lait , selon la race des vaches ,des chèvres ou des brebis ( lactations brutes , toutes lactations , années 2015) (Berthelot, 2018).

	Production laitière (kg)	Durée de lactation (jour)	Taux butyreux	Taux protéique ( g/kg)	Nombre de lactations
<b>Vaches</b>					
<b>Holstein</b>	9 352	348	39,0	31,8	1 706 420
<b>Montbéliarde</b>	7 079	308	38,7	32,9	439 609
<b>Normande</b>	6 488	322	42,1	34,6	217 642
<b>Abondance</b>	5 390	298	36,9	33,3	23 412
<b>Brune</b>	7 367	338	41,6	34,2	17 344
<b>Simmental Française</b>	6 159	302	39,9	33,7	16 938
<b>Pie rouge des plaines</b>	7 779	330	42,5	33,2	10 221
<b>Tarentaise</b>	4 190	280	36,6	32,3	7 816
<b>Jersiaise</b>	5 071	324	55,4	38,4	5 829
<b>Salers</b>	2 239	219	34,3	32,2	1 315
<b>Chèvres</b>					
<b>Alpine</b>	909	296	37,6	33,3	150 072
<b>Saanen</b>	954	308	35,5	32,0	105 088
<b>Brebis</b>					
<b>Lacaune</b>	299		72,3 <sup>1</sup>	53,7 <sup>1</sup>	152 725
<b>Manech tête Rousse</b>	215		67,4 <sup>1</sup>	49,8 <sup>1</sup>	64 220
<b>Basco-Béarnaise</b>	197	151	-	-	20 340

## 1.2 Age de l'animal

L'âge des animaux influe sur l'aptitude laitière, la production lactée atteint son maximum qu'au bout de plusieurs lactations. La sécrétion lactée ne diminue sensiblement qu'à un âge avancé, l'âge moyen des vaches laitières étant assez bas (Kolb, 1975).

La production augmente de façon significative avec l'âge des animaux, surtout entre les deux premières lactations. Ainsi, entre la première lactation et la deuxième d'une part, et entre la première et la quatrième et plus d'autre part, la production initiale augmente respectivement de 5,8 et 9.1 kg de lait et la production maximum de 6,1 et 10,8 kg. (Soltner, 1993).

L'âge au première vêlage est généralement associé au poids corporel qui doit être d'environ 6 à 70% du poids adulte et au développement général lors de la première saillie. Le fait de diminuer le poids de la vache laitière au vêlage entrainerait la diminution de la production laitière en première lactation (**Wolter, 1994**).

### 1.3 Stade de lactation :

La production laitière augmente avec le rang de lactation. (**Butler, 2005**).

Les variations de la production et de la composition chimique du lait sous l'effet du stade de lactation ont fait l'objet de très nombreux travaux, tous les auteurs notent que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse avec la quantité de lait produite, et les teneurs en taux protéique et en taux butyreux sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation. (**Schultz et al., 1990**).

Le développement mammaire chez la génisse se poursuit au cours de ses premières lactations ce développement est maximum vers la 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> lactation. La production commence à diminuer à partir de la 5<sup>ème</sup> lactation avec le vieillissement du tissu mammaire (**Ousseina, 2004**).

La fréquence d'infection augmente avec le numéro de lactation. Chez les vaches âgées, le sphincter du trayon présente une perte d'élasticité ce qui contribue à la réduction de la distance entre les trayons et le sol et à augmenter la perméabilité du sphincter ce qui favorise la contamination (**Poutrel, 1983**).

**Tableau 11 : Influence du numéro de lactation sur la production de lait (Agabriel et Coulon, 1995)**

N° de lactation	Nombre de vaches	Quantité de lait produit (l /lactation)	Matière Grasse (g/l)
1	187	3 310	41,1
2	138	3 590	40,6
3	108	3 840	40,3
4	102	4 110	40,2
5	75	3930	39
6	65	4020	39,1
7	44	4260	39,4

### 1.4 Etat sanitaire

Dans un élevage, les maladies des animaux représentent une composante essentielle des performances compte tenu de leurs conséquences biologiques (baisse des productions , infécondité ... ) et économiques ( coût vétérinaire , réforme précoce ... ) . Les maladies ont un effet néfaste sur le bien - être des vaches, et surtout sur leur production. Des vaches en bonne santé produisent plus de lait, et du lait de meilleure qualité

Selon **Landais et al., (1989)**, les troubles de santé les plus courants dans un élevage de bovin laitier sont :

- Infections intra-mammaire ;
- affections podales. (Se manifestent par des boiteries et des arthrites) ;
- Infections de l'appareil génito-urinaire ;
- Maladies digestives causées principalement par des maladies parasitaires ;

Les infections mammaires peuvent perturber le fonctionnement des glandes et la composition du lait produit. Ces perturbations sont causées par l'infection elle-même, avec la présence de bactéries Agents pathogènes (*Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus*) dans les glandes mammaires infectées et Réponses de défense inflammatoires (**Rezamand et al., 2007**).

Ce processus entraîne diverses lésions et altérations tissulaires (**Pyorala, 2003**) Destruction et altération des cellules sécrétoires épithéliales ; sous l'action des toxines libérées par les bactéries pathogènes du lait, destruction La fonction de ces cellules et la barrière épithéliale entre le sang et le lait sont perturbées. L'état inflammatoire contribue à augmenter la perméabilité des vaisseaux sanguins et des tissus, facilitant ainsi l'entrée des composants sériques dans d'autres compartiments. La mammite arrive en tête de liste des infections rencontrées dans les élevages bovins.

**Taylor, (2006)** a signalé que la production de lait diminuait considérablement une fois la mammite déclarée. Par conséquent, une diminution de la teneur en matières grasses (5% à 9%) a été enregistrée dans le lait maternel en raison d'une diminution de la production d'éléments par l'épithélium sécrétoire et d'une augmentation du flux d'éléments à partir du sang due à une infection mammaire...

La mammite clinique ou subclinique entraîne une diminution du taux de lactose dans le lait (**Fayolle 2015**).

(**Nielsen et al., 2005**) ont noté une diminution de 0,20 % à 0,33 % de la concentration de lactose dans le lait des régions infectées. Ainsi, **Coulon et al., (1998)** ont rapporté qu'une augmentation du nombre de cellules somatiques s'accompagnait d'une diminution du rapport caséine/protéine

Cette réduction peut être due à une capacité réduite de la glande mammaire infectée à synthétiser la caséine (**Ballou et al., 1995**) et à l'influx de protéines sériques dans le lait par le biais de cellules épithéliales mammaires endommagées (**Audist et al., 1996**). Les mêmes auteurs ont démontré que des concentrations accrues de plasmine dans le lait de mammite amènent cette enzyme à détruire la caséine.

## **1.5 Reproduction**

### **1.5.1 Stade de gestation**

La gestation a un effet marqué sur la baisse de la production laitière, cela est dû à la production de la progestérone par le placenta. Ou la quantité journalière du lait sécrétée continue de diminuer avec l'avancement de la gestation, dont l'effet commence à se faire sentir à environ vingt semaines après la fécondation. Ainsi que la production laitière diminue rapidement chez la vache gestante, notamment durant les 120 jours qui suivent la fécondation que chez la vache non fécondée.

L'existence d'une influence négative possible de la gestation sur la production laitière, pousse l'éleveur à retarder volontairement le moment de l'insémination artificielle, prolongeant ainsi la persistance de la lactation, chez les vaches traites jusqu'au vêlage (**Nebel et McGilliard, 1993**).

L'effet de la gestation sur la production laitière est variable selon les auteurs.

- Il est apparent dès le premier mois (**Baranan et Geniz, 1981**).
- Il augmente à partir du 5<sup>ème</sup> mois (**Keown et al., 1986**).

**1.5.2 L'intervalle vêlage-vêlage :**

L'allongement de l'I.V.V. (intervalle vêlage-vêlage) accentue la diminution de la production du lait. En effet, l'allongement de 20 jours provoque une baisse de production de l'ordre de 0,15 à 0,50 Kg de lait/j soit 50 à 500 Kg par lactation. (**Adem, 2000**).

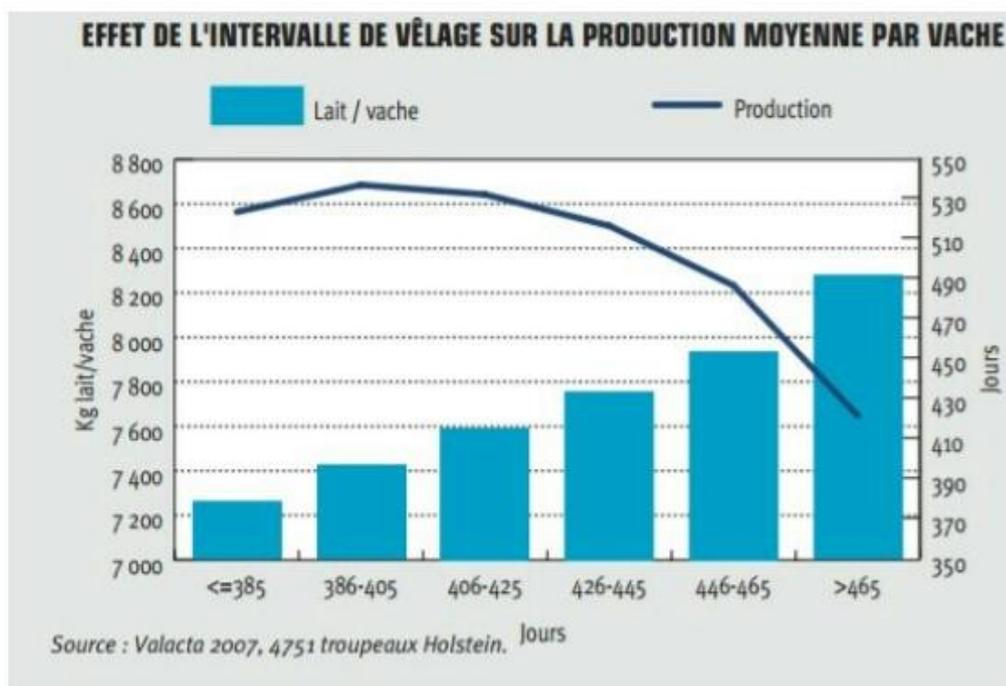
**1.5.3 L'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle vêlage-insémination fécondante :**

L'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage (IVV) est conditionné par l'allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IF) sur lequel l'éleveur peut intervenir.

D'après **Adem, (2000)**, l'allongement de l'IVV ou de l'IV-IF a un effet important sur la réduction de la productivité laitière de la lactation suivante, cela par la substitution d'une phase de forte production liée au démarrage de la lactation, par une phase de faible production à la fin de la lactation. Cet effet n'est pas négligeable puisque son amplitude maximale varie selon (**Boichard 1986**) de 700 kg de lait chez les primipares et de 1000 kg ensuite.

**Poly et Vissac, (1958)** cités par (**Attonaty, 1973**) entre 0,15 et 0,50 kg/j. Celle-ci représente 50 à 150 kg pour l'ensemble de la lactation. Ils ont constaté, aussi, après avoir étudié la courbe de lactation que tout retard d'un mois de la fécondation entraîne une perte de 350 kg sur la production laitière.

(**Louca et Legates, 1968**) ont aussi démontré que pour chaque jour Supplémentaire de non-gestation, la production totale diminue de 1,3 à 3,5 kg de lait.



**Figure 4 :** Effet de l'intervalle de vêlage sur la production moyenne par vache

(Durocher et Roy, 2008)

## 2. Facteurs liés au milieu et à la conduite d'élevage

L'environnement dans lequel vit un animal est défini comme étant une combinaison de tous les facteurs qui influencent l'expression d'un caractère donné. Ces facteurs sont liés à la conduite d'élevage (alimentation, la saison et le climat) (Mounier *et al.*, 2007).

### 2.1. Climat

#### 2.1.1 Température:

Le stress thermique a une influence sur la production laitière. Il indique qu'au-delà du seuil du confort thermique (+18°C), la production laitière chute d'une manière significative, et s'aggrave au fur et à mesure que la température augmente et dépasse (27°C), de même pour la température inférieures à la température critique basse (< 4°C). A cet effet, cette diminution de production est d'abord légère puis s'accroît pour les températures de plus en plus basses (West, 2003).

Les vaches sont considérées en état de bien-être thermique entre 5 et à 25 °C (bornes variables selon l'humidité ambiante). En dehors de cette plage, en particulier au-delà de 25 °C,

elles subissent un stress thermique. Des adaptations physiologiques se mettent alors en place pour réduire la production de chaleur métabolique. Au niveau alimentaire, les vaches ingèrent nettement moins de fourrages (autour de -20 % et jusqu'à -40 dans le cas d'une température très élevée) et s'abreuvent davantage (**Bouraoui et al., 2002**).

La production laitière est réduite d'autant plus fortement que la chaleur est élevée (de -5 à -30 %), Le vent n'exerce un effet négatif que lorsque la température est supérieure à 27°C. Une augmentation de l'intensité lumineuse au-delà de 21°C entraîne une réduction de la consommation et de la production laitière. (**Hanzen, 2010**).

Ainsi que les teneurs du lait en matières grasses et protéiques, qui diminuent linéairement avec l'élévation de la température (jusqu'à -3 et -2 g/kg, respectivement) (**Bertocchi et al., 2014**). En revanche, le lait est plus chargé en cellules somatiques, dont le dénombrement peut doubler, ainsi qu'en flore totale (**Bertocchi et al., 2014 ; Bouraoui et al., 2002**).

## **2.2. Saison**

La saison a une influence importante qui se rajoute aux autres facteurs (alimentation, stade de lactation, âge ....) de façon immuable (**Pougheon et Goursaud, 2001**).

La quantité de lait produite et sa composition restent constantes dans un intervalle de température comprise entre 5°C et 27°C. Cependant cette production diminue si la température augmente ou inversement. L'augmentation de la température ambiante, lorsqu'elle se situe dans la zone de confort thermique des vaches, pourrait avoir un effet favorable à la production laitière et défavorable à la richesse du lait, qui s'ajouterait à l'effet de la photopériode (**Agabriel et al., 1990**).

La température idéale pour la production laitière est au tour de 10°C. L'augmentation de la température au-delà de cette valeur peut diminuer la production laitière de 5% et 25%. (**Dubreuil, 2000**).

A l'exposition au froid, les animaux règlent leur thermo-résistance en consommant plus d'aliments, ou utilisent les nutriments au détriment de la production laitière, et épuisent leurs réserves corporelles. La production dans ce cas diminue alors que les taux butyreux et protéique augmentent (**Charron, 1988**). Les animaux les moins productifs sont les plus résistants au stress thermique (**Meyer et Denis, 1999**).

Selon (Meyer C ; Denis J-P. 1999). Cité par Kassa et al., (2016), la saison sèche constitue donc un facteur limitant pour la production du lait dans un élevage où l'aliment de base est le pâturage naturel. Pendant cette saison, les fortes chaleurs ont une action déprimante sur la production due à une diminution de l'ingestion et à une augmentation de l'évaporation pulmonaire. De même, les vaches à haut potentiel de production sont mal adaptées au milieu chaud. Elles produisent une grande quantité d'extra-chaleur, production calorifique difficile à éliminer quand le degré hygrométrique de l'air est important.

La saison a une influence importante sur la composition du lait. Les vaches qui se trouvent dans un milieu chaud produisent un lait moins riche en matières grasses, en matières azotées et en lactose ; Le taux butyreux est plus faible en fin du printemps. Il atteint des valeurs maximales à la fin de l'automne (Goursaud, 1985). La teneur en protéines passe par deux minimums: un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et l'autre à la fin de la période de pâturage (Pougheon et Goursaud, 2001).

### **2.3. Mois et saison de vêlage**

La saison de vêlage n'a pas d'effet sur la durée de lactation, par contre elle agit significativement sur le niveau de production laitière. En effet, les niveaux de production les plus élevés sont enregistrés pour les lactations débutant en hiver (coïncidant avec la période de disponibilité de fourrage vert). Les lactations qui démarrent au printemps (avec des températures plus favorables et une meilleure offre fourragère), et à l'automne sont comparables et intermédiaires, alors que celles de l'été sont plus faibles, car l'élévation des températures constituent un frein à l'extériorisation du potentiel de production ( Mouffok et Madani, 2005).

Selon Auriol, (1995), l'action du mois de vêlage se faisait surtout sentir sur la persistance et également sur la durée de lactation, les vaches vêlant en octobre à décembre voient leur production remonter lors de la mise à l'herbe (les lactations sont très persistantes et relativement plus longues), celles qui vêlent en janvier à mars n'atteignent qu'assez rarement la production maximum journalière qu'elles pourraient donner (la persistance ayant diminué légèrement, ainsi que la durée moyenne des lactations) .Quant aux vaches vêlant en mai- juin ,leurs productions laitières minimum sont caractérisées par un bon départ, une persistance très faible et une durée de lactation également faible.

A travers l'étude réalisée par **Bendiab et Dekhili, (2011)** dans la région de Sétif, il ressort que les vaches laitières peuvent produire jusqu'à 30 litres du lait au printemps avec une moyenne de  $19.03 \pm 6.50$  litres, par contre la quantité moyenne en hiver et en automne est estimée de  $12.14 \pm 4.87$  litres et  $12.91 \pm 6.26$  litres avec une différence de 2 litres par rapport en été ( $14.31 \pm 6.53$  litres).

#### **2.4. Alimentation**

Les facteurs alimentaires jouent un rôle prédominant. Contrairement à la plupart des autres facteurs, ils agissent à court terme : La production ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature d'aliment (fourrage ou concentré son mode de distribution), son aspect physique (grossier ou finement haché), son niveau d'apport en additif alimentaire... etc. (**Araba, 2006**). Une réduction courte et brutale du niveau alimentaire se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique.

L'alimentation constitue le point clé de la réussite de tout élevage laitier. L'abondance fourragère et une bonne gestion du disponible fourrager permettent d'accroître la quantité de lait produit (**Hamadou et al., 2002 ; Hama, 2005 ; Byishimo, 2012**).

En milieu tropical, la disponibilité et la diversité floristique des espèces végétales très appréciées. des parcours naturels et des jachères favorisent une augmentation de la production de lait (**Camara, 2007**).

De plus les compléments alimentaires (concentrés et minéraux) contribuent au maintien et à l'augmentation de la production de lait dans le temps (**Hama, 2005 ; Bonfoh et al., 2007 ; Asseu, 2010**) L'alimentation joue un rôle important sur la composition du lait; elle influe sur les taux de matière grasse et de protéines. Quant au taux butyreux, il dépend à la fois de la part d'aliment concentré dans la ration, de son mode de présentation et de distribution (finesse de hachage, nombre de repas, mélange des aliments). Dans les conditions pratiques l'ensilage de maïs permet de produire un lait plus riche en matières grasses (de 3 à 4g par kg) et en protéines (de 1 à 2g par kg) .La teneur en protéines varie moins que la teneur en matières grasses et se trouve plus difficilement modifiée par le régime alimentaire. À l'inverse des facteurs environnementaux qui tendent à avoir des effets semblables sur les taux de matières grasses et de protéines, la plupart des facteurs alimentaires ont des effets inverses sur les taux de matières grasses et protéines, c'est-à-dire que l'accroissement de la teneur en

matières grasses entraîne une diminution de la teneur en protéines et vice versa (**Coulon et Hoden, 1991**).

### **2.5. Traite**

La traite est une opération qui consiste à extraire le lait contenue dans la mamelle, c'est une opération essentielle qui assure à la fois le maintien de la bonne santé de la mamelle, la qualité et la quantité du lait obtenu (**Goursaud, 1985**).

La traite influe sur la quantité de lait produite, le nombre de traites influence la production laitière journalière. Passer de deux à trois traites par jour augmente la production de façon marquée (entre 5 et 25 %) (**Anonyme, 2006** cité par **Mekroud, 2010**).

Généralement les animaux sont traits de deux à quatre fois par jour (**Ramet, 1987**), parfois jusqu'à six à sept fois (**Knoess, 1977**).

Lorsqu'on traite deux fois, le lait du matin est plus abondant mais plus pauvre en matière grasse que le lait du soir. Au cours d'une même traite, la teneur en matière grasse augmente jusqu'à la fin. Il faut donc vider complètement la mamelle sinon il se réalise un véritable écrémage du lait (**Veisseyre, 1979**).

Chez la vache laitière, le type de la traite influe directement sur la composition du lait. Il a été démontré que la traite manuelle donnait plus de lait à un taux de gras plus élevé comparé à la traite mécanique. Les mécanismes physiologiques de ces résultats ne sont pas encore complètement élucidés. Que la traite soit manuelle ou mécanique, plusieurs conditions doivent être respectées pour répondre aux buts suivants :- Produire un lait propre et de bonne qualité,- Favoriser l'éjection du lait,- Ne pas causer de dommage à la mamelle. (**Alais, 1975**).

A l'inverse de la matière grasse, le lait du début de traite tend à être plus riche en protéines que le lait de fin de traite. Le lait de fin de traite est ainsi 4 à 5 fois plus riche en matières grasses que le lait de début de traite suite à la meilleure libération des globules graisseux par les acinis. L'intervalle entre deux traites a peu d'influence sur la concentration en protéines. En cas d'intervalles de traite inégaux, le meilleur taux butyrique sera obtenu après l'intervalle le plus court. La concentration en protéines du lait de la traite du soir est toujours plus importante. La lipolyse et donc la concentration d'acides gras libres peut être accentuée par le transport du lait dans les lactoducs par comparaison aux pots trayeurs. La

réduction de l'intervalle entre les traites augmente la teneur en matières grasses mais n'a pas d'effet sur le taux protéique ou la composition de la fraction azotée du lait. (**Hanzen, 2010**).

### **3. Les facteurs qui freinent le développement de la production laitière en Algérie**

Après avoir relaté les différents facteurs influençant la production laitière d'une manière générale. Dans cette partie nous allons essayer de cerner ceux qui sont à l'origine de la faible production laitière en Algérie.

La faible production laitière locale est loin de garantir la couverture des besoins de la population, qui s'élèvent rapidement vu la progression démographique, l'urbanisation croissante, l'amélioration du pouvoir d'achat du citoyen, et la place prépondérante du lait dans la ration alimentaire de l'individu algérien.

Malgré les efforts déployés par les pouvoirs publics depuis l'indépendance jusqu'à nos jours, la production laitière en Algérie reste toujours faible, elle se caractérise par un manque d'offre locale par rapport à la demande nationale. Cela a rendu le recours aux importations du lait près à la consommation (ou poudre de lait destinée aux industries laitières) et des produits laitiers, le premier secours pour approvisionner le marché locale. La production laitière en Algérie est soumise à un ensemble de facteurs qui freinent son développement, en relation avec le milieu et la conduite de l'élevage et le matériel animal.

#### **3.1. Facteurs liés au milieu et à la conduite d'élevage**

##### **3.1.1 Climat**

Le climat des pays du Maghreb est caractérisé par des périodes de sécheresse qui baisse la production laitière et le rendement des élevages (**Srairi, 2008**), les fortes températures estivales plus de 34°C, influent négativement sur la production laitière (**Senoussi, 2008**).

L'Algérie est un pays essentiellement désertique ; le Sahara occupe les 5/6 de la superficie totale soit près de deux millions d'hectares. Les terres agricoles n'occupent qu'une très faible part de la superficie totale du territoire. Ces terres se trouvent insuffisamment en plaine ; les terres en forte pente, donc exposées à une forte érosion hydrique constituent 53% des terres les mieux arrosées. Par ailleurs, elles sont souvent, soit trop lourdes, donc difficiles

à travailler, soit trop légères, donc fortement soumises à l'érosion éolienne et hydrique (**Bédraniet *al.*, 1997**).

### 3.1.2 L'alimentation

Le problème majeur que rencontre la production laitière est lié à l'alimentation (niveau de chargement ; quantité de concentré et offre fourragères) des vaches laitières dans les élevages et l'insuffisance de l'offre fourragère (**Bekhouché, 2011**). Selon **Kali et *al.*, (2011)**, notamment au niveau des élevages de petite taille, l'alimentation représente 60 à 70 % du coût de production du lait (**Bennett et *al.*, 2006**). L'essentiel de l'alimentation du cheptel est assuré par les milieux naturels (steppe, parcours, maquis) et cultivés (jachères, prairies) notamment en hiver et au printemps (**Tableau 12**).

Les élevages bovins sont caractérisés par une insuffisance des fourrages en qualité (**Srairi et *al.*, 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 0.5millions hectares à moins de 300000 hectares, dont la luzerne et le sorgho ne présentent que de faibles surfaces (**Djebbara, 2008**).

Les fourrages contribuent dans l'augmentation des acides gras du lait grâce aux microorganismes qui fermentent la cellulose et l'hémicellulose en acétates et butyrates, précurseurs de la fabrication des matières grasses du lait.

En effet, La production laitière en Algérie s'inscrit dans un espace marqué à la fois par l'aridité du climat, l'exiguïté de la superficie agricole utile (0,28 ha/hab.) et le morcellement accentué des terres ainsi que des exploitations agricoles privées, notamment dans la zone dite du « Tell » (**Ferrah, 2000**). La faible superficie agricole comparée à la superficie totale, et la concurrence entre les spéculations végétales et animales posent des problèmes au développement de la production laitière dans le pays.

**Tableau 12 :** les ressources fourragères en Algérie  
(Merouane, 2008, cité par Kali et al., 2011)

Ressources fourragères	Superficies (hectares)	Productivité Moyenne UF/ha	Observation
Parcours steppiques	15 à 20 millions	100	Plus ou moins dégradés
Forets	Plus de 3 Millions	150	–
Chaumes et céréales	Plus de 3 Millions	300	Améliorer la qualité des chaumes
Végétation de jachères pâturées	Moins de 2 Millions	250	Nécessité d'orienter la végétation
Fourrages cultivés	Moins de 500 Millions	1000 à 1200	Orge , vesce ,avoine et sorgho
Les prairies permanentes	Moins de 300 Millions	–	Nécessité d'une prise en charge

### 3.1.3 Conduite de l'alimentation

La composition de la ration diffère d'un éleveur à un autre ; pour le fourrage vert, les quantités distribuées ne dépendent pas des besoins des animaux mais plutôt de la réserve en fourrages dont dispose l'éleveur.

- Certains éleveurs ne tiennent pas compte de la qualité des aliments, ils recourent à un mode de rationnement rudimentaire ; ils s'approvisionnent en ressources pastorales, voire même de toutes espèces végétales appréciées par le bovin sans prendre en considération leur valeur nutritive.
- La rareté des aliments pendant l'hiver notamment le vert, conduit les éleveurs à distribuer une alimentation strictement concentrée.
- La faiblesse de l'industrie des aliments de bétail et leur dépendance des approvisionnements en matières premières au marché extérieur se traduisent par la cherté des aliments concentrés sur le marché national (Senoussi, 2008).
- Le manque de qualification et de spécialisation de la main-d'œuvre pour la maîtrise de la conduite d'élevage.
- L'insuffisance des programmes de formation et de vulgarisation en matière des systèmes et des techniques de l'élevage bovin.

### **3.1.4 La mauvaise conduite du cheptel**

La conduite des troupeaux et les aspects de rationnement et de nutrition, généralement peu maîtrisés, La mortalité des agneaux est souvent très élevée (20 à 40 % selon le système) et ce en partie à cause de la période de mise bas qui correspond à la période les plus difficiles sur les plans nutritionnel et climatique. **(Chikh, 1993)**. Les problèmes alimentaires affectent et réduisent du même coup les performances de reproductions des animaux, l'efficacité reproductive généralement faible, l'intervalle entre vêlage atteint des valeurs supérieures à la normale ; la croissance ralentie des génisses et les problèmes de détection des chaleurs retardent l'âge au premier vêlage **(Guessous, 1991 in Kabir, 2014)**.

### **3.2. Facteurs liés à l'animal**

Antérieurement, aux années 1970, le cheptel bovin était composé quasi totalement des races locales adaptées aux conditions agro climatiques locales, réalisant de faibles performances (entre 600 et 1800kg/vache/lactation), mais permettant de mettre en valeur le mieux possible les maigres ressources fourragères disponibles **(Djermoun et Chehat , 2012)**.

L'introduction de ces vaches laitières ne s'est pas traduite par les rendements escomptés, ils sont même à des niveaux très faibles. Les raisons de cet état peuvent se résumer d'après **(Bouras,1992 in Guerra, 2007)**, par l'importation anarchique de divers pays, l'inadaptation aux conditions climatiques locales, la non disponibilité de l'aliment adéquat (céréales, tourteaux), la réduction des quantités et hausse des prix de l'aliment vert en raison des sécheresses successives, la mauvaise maîtrise des techniques de conduite des cheptels et le relâchement du suivi sanitaire.

Le potentiel génétique de production de ces animaux ne s'exprime pas entièrement, la moyenne nationale est de l'ordre de 3000 kg de lait par vache et par lactation alors que leur niveau de production dans leur pays d'origine dépasse 6000 kg de lait par vache et par lactation. **(Madani et Mouffok, 2008)**.

#### **3 .2.1 L'état sanitaire des animaux**

La sensibilité des vaches importées 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

## **Chapitre 02: Les facteurs influençant la production laitière chez les bovins**

---

absence d'un programme prophylactique et mauvaises mesures hygiéniques au niveau des bâtiments d'élevage (**Senoussi, 2008**).

**Conclusion**

## **Conclusion**

---

Le lait est un aliment dont l'importance nutritionnelle ne peut pas être niée. Il occupe une place stratégique, dans l'alimentation humaine, de par sa composition équilibrée en nutriments de base tel que : protéine, glucide, lipide et sa richesse en vitamines et en éléments minéraux. C'est un aliment naturel complet, il contient les nutriments essentiels, indispensables pour le bon développement de l'organisme humain.

La demande accrue du lait et produit laitiers des populations mondiales, a rendu la production laitière parmi les préoccupations primordiales dans les politiques de sécurité alimentaires dans le monde

Les principaux facteurs influençant la production laitière et la composition chimique du lait peuvent être soit liés à l'animal tels que la race, le stade de lactation, l'état sanitaire ou le numéro de lactation, soit au milieu dans lequel vit l'animal, comme les conditions d'élevage la saison, l'alimentation et la traite...etc

Parmi les facteurs étudiés certains sont à l'origine de la faible production laitière dans notre pays. Il est à rappeler que le secteur laitier en Algérie se caractérise par une production locale insuffisante qui ne répond pas à la demande nationale. Il est soumis à un ensemble de facteurs qui freinent son développement, en relation avec le milieu et la conduite de l'élevage tel que le climat, l'alimentation, et la mauvaise conduite du cheptel, et des facteurs liés à l'animal tel que les races et l'état sanitaires des animaux.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

**Adrian J., Potus J., et Frangne R., 1995.** La science alimentaire de a à z. Ed Tech et Doc.lavoisier.p162-255.

**Adnan Y., Tamime 2009.** Milk Processing and Quality Management society of dairy technology. p 316

**Alias C., 1975.** Science du lait principe des techniques laitières. 3ème Ed. Paris. PP.1-60.

**Araba A., 2006.** L'alimentation de la vache laitière pour une meilleure qualité du lait. Comment augmenter les taux butyreux et protéique du lait. Bulletin mensuel d'information et de la liaison du PNTTA n°142 vache laitière. Transfert de technologie en agriculture. Ministère de l'agriculture, du développement Rural et des pêches maritimes. Maroc 1- 4, 29 p.

**Auldist M.J., Coats S., Sutherland B.J., Mayes J.J., McDowell G.H., Rogers G., 1996.** Effects of somatic cell count and stage of lactation on raw milk composition and the yield and quality of Cheddar cheese. *J. Dairy Res.*, 63, 269-280

**Adem R., 2000.** Performances zootechniques des élevages bovins laitiers suivis par le Circuit des informations zootechniques. In : Actes des 3èmes journées de recherches sur les Productions animales.10-25.

**Agabriel C., Coulon J.B., Marty G., Cheneau N., 1990.** Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache dans des exploitations du Puy-deDrome. *INRA Prod, Anim.* 3 (53). 137-150

**Alkoiret IT, Yari HM, Gbangboché AB, Lokossou R., 2011.** Reproductive performance and milk production of Girolando cows in the ranch of Kpinnou, South-West of Benin Republic. *J. Anim. Vet. Adv.*, 10(19): 2588-2592.

**Anonyme., 2006.** Ateliers du GIS. Qualité des produits, Pratiques des producteurs et flore microbienne des laits. Alpes du Nord.

**Anonyme., 2016.** Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural (BNEDER) Ministère d'Agriculture et de Développement Rural (MADR).

**Auriol P., 1995.** Influence du mois de vêlage sur la production des vaches pie rouge de l'est, dans le jura .station de recherches sur l'élevage, C,N,R,Z., Jouy-en-jasas. *Ann.Zootecnie* ,189-201

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

**Amellal R., 1995.** La filière lait en Algérie -entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance Département Economie Rurale, INA El Harrach, Alger (Algérie) :231(238 pages)

**Anonyme ., 2016.** L'Algérie compte importer 240 000vaches laitières d'ici 2019.

<https://algeriesolidaire.net/lalgerie-compte-importer-240-000-vaches-laitieres-dici-2019/>

**Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R et Turgeon H. 2002.** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et Techniques d'analyse

## Références bibliographiques

---

du lait In VIGNOLA C.L. Science et technologie du lait Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, 600 p

**Asseu CK., 2010.** Evaluation du degré d'acceptation de l'insémination artificielle bovine à Kaolack au Sénégal. Thèse de Médecine Vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Université Cheick Anta Diop de Dakar, Dakar, Sénégal, p.92

**Agabriel C., Coulon J.B., Marty G., Cheneau N., 1990.** Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache dans des exploitations du Puy-deDrome. INRA Prod, Anim. 3 (53). 137-150.

**Anafloous S., 2010.** Effet du pays d'origine sur les performances zootechniques des vaches de race Holstein, mémoire d'ingénieur, institut agronomique et vétérinaire Hassan ii rabat, 60 p

**Butler WR., 2005.** Relationships of negative energy balance with fertility. Adv Dairy Tech.17: 35-46

**Bencharif, A., 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B 32/ 25-45.

**Bedrani S., Boukhari N., Djennane A., 1997.** Élément d'analyse des politiques des prix, de subvention et de fiscalité sur l'agriculture en Algérie. Option méditerranéenne, série B, N°32 :25-45.

**Bekhouch-Guendouz, N., 2011.** Évaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse en cotutelle Présentée en vue d'obtention du grade de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et Docteur de l'École Nationale Supérieure Agronomique d'Alger Spécialité : Sciences Agronomiques, 308p. <http://www.theses.fr /2011INPL020N>.

**Bennett, A., Lhoste, F., Crook, J., Phelan, J., 2006.** The future of small scale dairying. In Livestock Report 2006. Food and Agriculture Organization Rome, Italy. [http://www.fao.org/AG/AGAInfo/resources/en/publications/sector\\_reports/2006livestockre](http://www.fao.org/AG/AGAInfo/resources/en/publications/sector_reports/2006livestockre).

**Byishimo JC., 2012.** Contribution à l'évaluation des performances de reproduction et de production des bovins Girolando dans la ferme agro-pastorale de Pout au Sénégal. Thèse de Doctorat en Médecine Vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Dakar, Sénégal, p.118

**Bonfoh B., Fokou G., Ould Taleb M., Fané A., Woïrin D., Laimaïbao N., Zinsstag J., 2007.** Dynamiques des systèmes de production laitière, risques et transformations socioéconomiques au Mali. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 60 (1-4): 67-76.

**Bedrani S., Bouaita A., 1998.** Consommation et production du lait en Algérie : éléments de bilan et perspectives. Cahiers du CREAD, n°44, 2ème trimestre 1998, 457 p.

**Bendiab N ET Dekhili M., 2011.** Typologie de la conduite des élevages bovins Laitiers dans la région de SETIF, faculté des sciences et de la nature, département D'agronomie. Université FERHAT ABBAS de SETIF agriculture N°2, p3.

## Références bibliographiques

---

**Ballou L.U., Pasquini M., Bremel R.D., Everson T., Sommer D., 1995.** Factors affecting herd milk composition and milk plasmin at four levels of somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 78, 2186-2195.

**Butler WR., 2005.** Relationships of negative energy balance with fertility. *Adv Dairy Tech.*17: 35-46.

**Coulon J.B. et Lilas J.P., 1988.** Composition chimique et contamination butyrique du lait : facteurs de variation dans le département de la Haute-Loire. INRA.

**Carole L. Vignola., 2002.** science et technologie du lait, transformation du lait, Canada, 600 p

**Corniaux C, Lesnoff M, Ickowicz A, Hiernaux P, Diawara MO, Sounon A, Aguilhon M, Dawalak A, Manoli C, Assani B, Jorat T, Chardonnet F. 2012.** Dynamique des cheptels de ruminants dans les communes de Tessékéré (Sénégal), Hombori (Mali), Dantiandou (Niger) et Djougou (Bénin). Agence Nationale de la Recherche (ANR), Elevage Climat et Société (ECLiS), p.43.

**Chikh S., 1993.** La problématique de la filière lait en Algérie et les perspectives de sa promotion et de son développement .Thèse de Magistère en sciences économiques .Inst des sciences économiques, Université d'Alger.

**Coulon J.,B., 1994.** Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. *INRA Prod. Anim.*,4(4) : 303-309 In POUGHEON S.,Contribution a l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire ,Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France: 59 (102pages). *Productions. Animales.* 1, (201-207) .

**Camara S., 2007.** Diagnostic fourrager pour une amélioration des productions animales dans le bassin arachidier du Sénégal: cas de l'arrondissement de niakhar. Diplôme d'Etudes Approfondies en Productions Animales, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Dakar, Sénégal.

**Coulon JB ., et Hoden A., 1991.** Maitrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. *INRA Prod. Anim.*, 4 (5).pp: (361-367).

**CNIEL., 2010.** Le CNIEL en action : Rapport annuel 2010 Paris: CNIEL.2010.  
<http://www.maison-du-lait>

**CELAGRI., 2019.** Quelle place pour les lait et les produits laitiers.  
<https://www.celagri.be/quelle-place-pour-le-lait-et-les-produits-laitiers>

**Christophe Vuilleumard J., 2018.** Science et technologie du lait 548 p  
<https://www.lavoisier.fr/livre/agro-alimentaire/initiation-a-la-physicochimie-du-lait-collection-guides-technologiques-des-iaa/mathieu/descriptif-9782743002336>

**Carole L., vignola., 2010.** Science et technologie de lait et transformation du lait 600 p

## Références bibliographiques

---

**Charron G., 1988.** Conduite techniques et économique troupeau. Vol. 2, Ed. Lavoisier Paris. 292 P (29 -31).

**Corniaux C, Lesnoff M, Ickowicz A, Hiernaux P, Diawara MO, Sounon A, Aguilhon M, Dawalak A, Manoli C, Assani B, Jorat T, Chardonnet F., 2012.** Dynamique des cheptels de ruminants dans les communes de Tessékéré (Sénégal), Hombori (Mali), Dantiandou (Niger) et Djougou (Bénin). Agence Nationale de la Recherche (ANR), Elevage Climat et Société (ECLiS), p.43.

**Dubreuil L., 2000.** Système de ventilation d'été. Ministère d'agriculture des pêcheries et de l'alimentation. Québec., [http : www.agr.gouv.qc.ca](http://www.agr.gouv.qc.ca).

**Durocher J., et Roy R., 2008.** S'attaquer à l'intervalle de vêlage. Février 2008. Le producteur de lait québécois.

**Djebbara M., 2008.** Durabilité et politique de l'élevage en Algérie. Le cas du bovin laitier. Colloque international « développement durable des productions animales : enjeux, évaluations et perspective, Alger, 20-21 Avril. 2008

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

**Gbangboché AB, Alkoiret TI. 2011.** Reproduction et production de lait des bovins de race Borgou et N'Dama au Bénin. *J. Appl. Biosci.*, **46**: 3185-3194.

**Gbodjo ZL, Sokouri DP, Bi SG, N'Goran KE, Fofana IJ, Soro B, N'Guetta ASP. 2014.** Potentialities of Dairy Production of Local Cattle Raised in Rural Environment in Northern Ivory Coast. *GJASR*, **2**(3): 260-269.

**Gbodjo ZL, Sokouri DP, N'goran KE, Soro B. 2013.** Performances de reproduction et production laitière de bovins hybrides élevés dans des fermes du «Projet Laitier Sud» en Côte d'Ivoire. *J. Anim. Plant Sci.*, **19**(3): 2948-2960.

**Ferrah A., 2000.** L'élevage bovin laitier en Algérie : problématique, question hypothèses pour la recherche 3<sup>ème</sup> JRPA « Conduite et performances d'élevage » Tizi- Ouzou : p.p. 40-47.

**Frey O., 2020.** La production de lait dans le monde. *AgriData* n° 3 Avril 2020.

**Fayolle L., 2015.** Le lactose, indicateur de déficit énergétique chez la vache laitière ? Thèse de doctorat : sciences vétérinaires. Lyon : Campus vétérinaire de Lyon, 2015, 141 p.

**Favier J.C., 1985.** Composition du lait de vache. Laits de consommation. Tec et Doc, Lavoisier, Paris. 25 397 p.

## Références bibliographiques

---

**FAO., 2019.** The biodiversity that is crucial for our food and agriculture is disappearing by the day. FAO. [www.fao.org/news/story/en/item/1180463/icode/](http://www.fao.org/news/story/en/item/1180463/icode/)

**Fox J.W., 2003.** The long-term relationship between plant diversity and total plant biomass depends on the mechanism maintaining diversity. *Oikos*, 102, p.p. 630–640.

**Juillard V., Richard J., 1996.** Le lait, pp. 24 – 26.

**Jeantet R., Croguennec T., Schuck P., Brule G., 2007.** Science des aliments. Biochimie. Microbiologie. Procédés. Produits. Ed. Tec et Doc, Lavoisier, Paris.

**Hoden A., et Coulon J.B., 1991.** Maîtrise de la composition du lait. – Influence des Facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. *INRA Prod. Anim.*, 4 (5), p.p. 361 – 367.

**Hamadou S., Kamuanga M., Marichatou H., Kanwe A., Sidibe A., Paré J., 2002.** Diagnostic des élevages périurbains de production laitière: Typologie des élevages de la périphérie de Bobo-Dioulasso. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 54p.

**Hama B., 2005.** Influence de la saison de saillie sur les performances de reproduction et de production laitière du zébu Azawak au Niger. Thèse de Doctorat en Médecine Vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Université Cheik Hanta Diop de Dakar, Dakar, Sénégal, 108 p .

**Hanzen CH ., 2010.** Cours ; Lait et production laitière. Université de Liège, Faculté de Méd Vét, Service de Thériogenologie des animaux de production. <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/index.html>

**Hamadou ., et Sanon., 2006.** Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Burkina-Faso. Réseau de Recherche et d'Echanges sur les Politiques laitières.

**Guerra L., 2007.** Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin. Mémoire d'Ingénieur d'état en agronomie option production animale 2007. Université Farhat Abbas Sétif.

**Goursaud J., 1985.** Composition et propriétés physico-chimiques du lait. Dans : laits et produits laitiers. Vache, brebis, chèvre (LUQUET FM) Tome 1: les laits de la mamelle à la laiterie.

**Kali S., 2010.** Approche de la filière lait en Algérie : Cas des exploitations bovines laitières enquêtées dans la willaya de Guelma, Thèse de Magister. Agronomie. ENSA., Elharrach(Alger).170 p .

**Kacimi El Hassani S., 2013.** La dépendance alimentaire en Algérie: importation de lait en poudre versus production locale, quelle évolution? *Mediterranean Journal Of Social Sciences* Vol 4, n°11, 152-158. <http://www.mcser.org/journal/index.php/mjss>

**Kali, S., Benidir, M., Ait Kaci, K., Belkhiri, B., Benyoucef, M.T. , 2011.** Situation de la filière lait en Algérie: Approche analytique d'amont en aval. *Livestock Research for Rural Development*, 23 (8), 2011.

## Références bibliographiques

---

**Kabir A., 2014.** Contraintes de la production laitière en Algérie et évaluation de la qualité du lait dans l'industrie laitière (Constats et perspectives). Thèse de Doctorat Option Microbiologie Alimentaire. Université d'Oran 1- Algérie 150 p.

**Knoess K.H.,1986** Makjdn A.J., Rafig M. and Hafeez M. Milk Production Potential of the Dromadary with special reference to the province of Penjab. World Anim. Rev.; 57:11-21.

**Lazereg M ., Bellil K ., Djedianem M., Zaidi Z., 2020.** La filière lait algérienne face aux conséquences de la pandémie de la COVID-19. Les Cahiers du Cread -Vol. 36, n° 03.

**Lucy MC., 2001 .** Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? J DairySci. 84(6) : 1277-1293pp.nales de la Recherche Vétérinaire.

**Le Codex Alimentarius., 1999.** Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie CODEX STAN 206-1999. pp: 1-4.

**Larbaletrier A., 2015.** Traite pratique de laiterie lait, crème, beurre, fromages. Edition Paris Garnier . 278 p

**Madr., 2018.** <https://www.aps dz/economie/76635-production-nationale-de-lait-plus-de-3-52-milliards-de-litres-en-2017> (date de consultation: 01/05/2022)

**MADR., 2015.** Ministère de l'Agriculture et du développement rural. Etude sur les prévisions et tendances des productions des principales filières agricole. Phase 3 : Analyse de la situation globale et de la synthèse de la filière lait.

**Makhlouf M., 2015.** Performance de la filière laitière locale par le renforcement de la coordination contractuelle entre les acteurs: Cas de la Wilaya de Tizi-Ouzou-Algérie. Thèse de Doctorat. Option: Economie Rurale. Université Mouloud Mammeri –Tizi-Ouzou. 345 p.

**Montreuil J., 1971 .** La maternisation des laits. Etat actuel de la question. Ann. Nutr Alim, 25, A1-A73.

**Mansour L., 2015.** Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité d'un lait : effet de l'alimentation. Thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif , Agronomie,190 p.

**Madani., 2004 .** Effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi-aride algérienne. Renc.Rech. Ruminants, 11 : 244 p.

**Meyer C., Denis J. P., 1999.** Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed : Cirad, 314 p.

**Mekroud H., 2010.** Effet de la température sur la production laitière dans la région de Sétif. Mém. Mag en sciences agronomiques. Univ Ferhat Abbas- Sétif.

**Morrissay PA., 1995.** Lactose: chemical and physicochemical properties. dans: Developments in dairy chemistry 3. (FOX PF). Elsevier, London.

**Mathieu J., 1997.** Initiation à la physicochimie du lait. Edt Lavoisier, Tec et Doc, Paris. 220p (3-190).

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

## Références bibliographiques

---

**Madani T., Mouffok C., 2008.** Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. Revue Elev. Méd .Vet.Pays., 61(2) :97-107.

**Mounier L., Marie M., Lensink B.J., 2007.** Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA Productions Animales, N° 20, 65-72.

**Nielsen N.I., Larsen T., Bjerring M., Ingvarsten K.L., 2005.** Quarter health, milk interval, and sampling time during milking affect the concentration of milk constituents J. Dairy Sci., 88, 3186-3200

**Nebel R., Mcgilliard M., 1993.** Interaction of high milk yield and reproduction performance in dairy cows. J. Dairy.sci ; 76(10), 3257-3268 pp12.

**Oregui In., Falanga PA., 2006 .** Spécificité et diversité des systèmes de production Ovine et caprine dans le bassin méditerranéen. CIHEAM/FAO/ Universiade de Sevilla. Séminaires Méditerranéens, 70 : 15-21.document de travail N°3, p 53.

**Ousseina Saidou., 2004 .** Influence de la production laitière sur l'évolution pondérale des vaches et des veaux. Mémoire. De diplôme d'étude approfondie de production animal, université cheik antilope de DAKAR.13-14P.

**Ouakli T., Yakhlef H., 2003.** Performances et modalités de production laitière dans la Mitidja. Annales de la recherche agronomique INRAA; N°6, 32 p.

**ONIL., 2017.** (Office National Interprofessionnel du Lait) : Résumé de la stratégie ONIL pour le développement de la filière lait en Algérie. (<https://onildz/resume-de-la-strategie-onil-pour-le-developpement-de-la-filiere-lait-en-algerie/>)

**Pyorala S., 2003.** Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis Veterinary Research, BioMed Central, 34(5), 565-578

**Poutrel B., 1983.** La sensibilité aux mammites : revue des facteurs liés à la vache.

**Pougheon S., 2001** Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France. 102p.

**Pougheon, S., et Goursaud, J., 2001.** « Le lait et ses constituants caractéristiques physicochimiques», In : DEBRY, G. Lait, nutrition et santé, Tec & Doc, Paris, 342 p.

**Ramdane S., Brahim M., Tlemsani A., Djermoun A., Hadjsadok T., 2019.** Quelles disparités de consommation du lait et produits laitiers en Algérie à travers les régions ? Revue Agrobiologia, 9(1): 1449-1457

**Rezamand P., HOagland T.A., Moyes K.M., Silbart L.K., Andrew S.M., 2007.** Energy status, lipid-soluble vitamins, and acute phase proteins in periparturient Holstein and Jersey dairy cows with or without subclinical mastitis J. Dairy Sci., 90, 5097-5107.

**Ramet J.P .,1985.** La fromagerie et les variétés de fromages du bassin

## Références bibliographiques

---

**Souki H., 2009.** Les stratégies industrielles et la construction de la filière lait en Algérie: portée et limites. In Revue scientifique trimestrielle de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou N°15, septembre 2009.

**Senou M, Toléba SS, Adandédjan C, Poivey JP, Ahissou A, Touré FZ, Monsia C., 2008.** Increased Milk Yield in Borgou Cows in Alternative Feeding Systems. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **61**(2): 109-114.

**Saidou O., 2004 .** Influence de la production laitière sur l'évolution pondérale des vaches et des veaux chez le Zébu Azawak à la station sahélienne expérimentale de Toukounous (Niger).

**Stoll W., 2003.** Vaches laitières: l'alimentation influence la composition du lait. RAP Agri. N° 15/2003, vol. 9, Suisse.

**Soltner.,1993.** zootechnie générale, Tome I : la reproduction des animaux d'élevage. Edition Sciences et Technique Agricole ,224p. Rech. Vet., 14, 89-104.

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

**Srairi Mt., Ben Salem M., Bourbouze A., Elloumi M., Faye B., Srairi Mt., 2008.** Perspectives de durabilité des élevages de bovins laitiers au Maghreb à l'aube des défis futur : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements. Colloque international « Développement durable des productions : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 avril 2008.

**Schultz M.M., Hansen L.B., Steuernagel G.R., Kuck A.L., 1990.** Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 73, 484-493.

**Taylor V., 2006.** Indices de mammites : facteurs combinés justifiant une intervention. L'avance de programme d'assurance de qualité de lait/ MAAARO [ag.info.omafra@ontario](mailto:ag.info.omafra@ontario).

**Verleur A., 2021.** Evolution de la production laitière mondiale de 1961 à 2019. PLM (Production Laitière Moderne) magazine. Mars 2021

**Vargas R., 2020.** Aperçu de la production et de la consommation mondiale de lait en 2018. Bioclips. Actualité bioalimentaire . vol 28 n° 7.

**Veisseyre R., 1979.** Technologie du lait ; Constitution, récolte, traitement et transformation du lait. La maison Rustique; Paris, 3ème édition. 697 p.

**Wolter., 1994.** Alimentation de la vache laitière. 3eme Ed : France Agricole, Paris. 263 p