

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
تعماجي للابلاج تماعنوب
Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention de diplôme de Master en

Domaine: sciences de la nature et de la vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Production animale

Principales transformations du lait cru en Algérie : Méthodes industrielles et artisanales ; Cas du lait cru de vache des exploitations laitières de la Wilaya d'Ain Defla

Présenté par :

- *ABDESSELAM Fatima zohra*
- *IKHLEF Ichrak*

Devant le jury :

KOUACH Ben Moussa	MCB	Président	(U.D.B Khemis Miliana)
MEKHATI Mohamed	MAA	Promoteur	(U.D.B Khemis Miliana)
FANTAZI Khaled	MDR	Examineur	INRA Alger
AIZA Asma	MAA	Examineur	(U.D.B Khemis Miliana)

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, nous tenons
à remercier le « Dieu » de nous avoir donné courage
Volonté, patience et surtout santé pour le réaliser
et aux êtres les plus chers au monde « nos parents » pour tous les efforts
et sacrifices qu'ils ont entrepris afin de me voir réussir.

Nous remercions monsieur « Mohamed MEKHATI »
qui a accepté de nous encadrer et nous soutenu tout au long de la réalisation de
ce travail.

Nous le remercions pour sa disponibilité qui nous a été précieuse.

Nous remercions également les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce
travail ; le président monsieur « KOUACH Benmoussa » les examinateurs :
monsieur « FANTAZI Khaled » et madame « AIZA Asma ».

Nos remerciements vont aussi aux personnes qui ont contribué au bon
déroulement de notre stage pratique au sein de l'unité

Laiterie waniss et Giplait Arib

On remercie enfin tous ceux qui m'ont aidés de près ou de loin pour la
réalisation de ce travail.

Dédicace

Ma grande gratitude premièrement à ma mère «Khira» et mon père « Djilali» , qui m'ont toujours soutenu avec patience et dévouement durant toutes mes années de formation.

Mes sœurs et mes frères.

Mes nièces et mes neveux.

Tous mes amie(e)s et toute personne m'aider de proche et de loin .

FATIMA

Dédicace

Ma grande gratitude premièrement à ma mère Amal et mon père Ali, qui m'ont toujours soutenu avec patience et dévouement durant toutes mes années de formation.

Ma petite sœur Nada.

Tous mes amie(e)s et toute personne m'aider de proche et de loin.

ICHRAK

Résumé

Cette étude qui a pour l'objectif d'identifier les produits fabriqués à partir du lait cru de vache dans la région d'Ain Defla. La méthodologie adoptée est l'enquête directe ou indirecte, sur la base d'un questionnaire. Le lait est transformé par les laiteries, les crémeries, ainsi la transformation fermière. Les produits communs issus de la transformation sont le petit lait ou L'ben, le lait caillé ou Rayeb, ainsi que le beurre. Les laiteries écrèment partiellement le lait cru, et le revendent sous forme demi-écrémé, et en transforment une partie en fromage, le fromage frais pour la laiterie Giplait et en camembert pour la laiterie Waniss. Certaines crémeries produisent certains types de fromages frais, qui malheureusement n'ont pas accepté de nous recevoir. Au niveau fermier c'est surtout le Smen qui est produit, car celui-ci peut être conservé à la température ambiante.

La recherche dans ce domaine doit continuer, surtout en ce qui concerne la transformation artisanale, pour permettre d'identifier, peut être des produits de tiroirs, qui ne sont pas encore connus.

Mots clefs : Lait – Laiterie- – crémérie- fermier - Produits laitier- fromage – beurre – lait fermenté – lait caillé .

Summary

This study aims to identify products made from raw cow's milk in the region of Ain Defla. The methodology adopted is the direct or indirect survey, based on a questionnaire. Milk is processed by dairies, creameries, and farm processing. The common products resulting from processing are whey or L'ben, curd or Rayeb, as well as butter. Dairies partially skim raw milk, resell it in semi-skimmed form, and transform part of it into cheese, fresh cheese for the Giplait dairy and Camembert for the Waniss dairy. Some dairies produce certain types of fresh cheese, which unfortunately did not agree to receive us. At the farm level, it is mainly Smen that is produced, because it can be stored at room temperature.

Research in this area must continue, especially with regard to artisanal processing, to identify, perhaps, drawer products, which are not yet known.

Keywords: Milk – Dairy – Dairy products – dairy – cheese – butter – l'ben – Rayeb

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على المنتجات المصنوعة من حليب البقر الخام في منطقة عين الدفلة. المنهجية المتبعة هي التحقيق المباشر أو غير المباشر ، بناءً على استبيان. تتم معالجة الحليب عن طريق مصانع الألبان والكريمة ومعالجة المزارع. المنتجات الشائعة الناتجة عن المعالجة هي مصل اللبن أو اللبن، اللبن الرائب أو الرايب، وكذلك الزبدة. مقشود الحليب الخام جزئياً ، وإعادة بيعه في صورة شبه منزوعة الدسم ، وتحويل جزء منه إلى جبن ، وجبن طازج لمنتجات الألبان ملبنة عريب و كومامبير لمنتجات الألبان ونيس تنتج بعض مصانع الألبان أنواعاً معينة من الجبن الطازج ، والتي للأسف لم توافق على استقبالننا. على مستوى المزرعة، يتم إنتاج سمن بشكل أساسي، لأنه يمكن تخزينه في درجة حرارة الغرفة.

يجب أن يستمر البحث في هذا المجال، لا سيما فيما يتعلق بتحويل المنتجات بطريقة تقليدية ، لتحديد، ربما، منتجات المنطقة ، التي لم تُعرف بعد.

كلمات مفتاحية: الحليب – الملبنات – منتجات الحليب – الملبنات التقليدية – انتاج الحليب في المنازل –الزبدة – الجبن –

اللبن – الرائب.

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION..... 1

Partie I : Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Elevage bovin et production laitière

1-1- Elevage bovin 4

I-1-1- Caractéristiques 4

I-2- Production et collecte du lait..... 4

I-2-1- Production laitière 4

I-2-1-1-Dans le monde 4

I-2-1-1- En Algérie..... 4

I-3- Importation du lait et des produits laitiers 5

I-4- Transformation et distribution du lait et des produits laitiers 5

I-4-1- Transformation du lait 5

I-4-2- Distribution du lait et des produits laitiers 6

Chapitre II : Lait et produits laitiers

II-1- Lait..... 8

II-1- 1- Définition du lait..... 8

II-1- 2-Composition du lait..... 8

II-1- 2-1-Eau 9

II-1- 2-2- Matière grasse 9

II-1- 2-3-Protéines 10

II-1- 2-4-Lactose 11

II-1- 2-5-Minéraux 11

II-1- 2-6-Vitamines 12

II-1- 2-7-Enzymes 12

II-1-3- Qualité du lait	12
II-1-4- Types de laits	13
II-1-4-1-Critères de classification	13
II-1-4-1-1-Taux de matière Grasse	13
II-1-4-1-2-Traitement thermique	13
II-1-4-1-3-Autres laits	14
II-1-5- Lait dans l'alimentation humaine.....	14
II-1-5- 1-Qualité nutritionnelle	14
II-1-5- 2-Consommation du lait dans le monde et en Algérie	15
II-1-5- 2-1-Dans le monde.....	15
II-1-5- 2-2-En Algérie.....	16
II-2- Produits laitiers.....	17
II-2-1- Produits laitiers industriels	17
II-2-1-1-Petit lait ou L'ben	17
I-2-1-2- Lait caillé.....	19
II-2-1-3-Yaourts.....	20
II-2-1-4-Desserts lactés.....	21
II-2-1-5-Crèmes glacées	22
II-2-1-6-Fromage	22
II-2-1-7- Beurre	23
II-2-2- Produits laitiers traditionnels ou artisanales.....	24
II-2-2-1- Principaux produits laitiers traditionnels fabriqués dans le monde	24
II-2-2-1-1- Boissons	24
II-2-2-1-1-1-Koumis	24
II-2-2-1-1-2-Lait fermenté (Rob)	24
II-2-2-1-1-3- Gariss.....	24
II-2-2-1-2-Fromages	24

II-2-2-1-2-1-Mish	24
II-2-2-1-2-2-Fromage Domiati.....	25
II-2-2-1-2-3-Jameed.....	25
II-2-2-1-2-4-Fromage peuhl waragashi	25
II-2-2-1-2-5-Caciocavallo Palermitano	25
II-2-2-1-3-Matières grasses.....	26
II-2-2-1-3-1- Beurre traditionnel ou Zebda	26
II-2-2-1-3-2-Smen	26
II-2-2-2- Produits laitiers traditionnels fabriqués en Algérie	27
II-2-2-2-1- Boissons	27
II-2-2-2-1-1-RAIB.....	27
II-2-2-2-1-2-Lben.....	27
II-2-2-2-2-Fromages	28
II-2-2-2-2-1-Jben	28
II-2-2-2-2-2-Klila	29
II-2-2-2-2-3-Bouhezza	29
II-2-2-2-2-4-Takammart	30
II-2-2-2-2-5-Kemaria, Takemarit	30
II-2-2-2-2-6-Ighounane	31
II-2-2-2-2-7-Aghoughlou.....	31
II-2-2-2-3- Matières grasses.....	31
II-2-2-2-3- 1-Zebda.....	31
II-2-2-2-3-2-Smen (beurre clarifié).....	31

Partie II :ETUDE PRATIQUE

Chapitre I : Objectifs, Zone d'étude, Méthodologie

I-1- Objectifs	34
I-2- Zone d'étude	34

I.2.2. Limites administratives	34
1.2.3. Structure de population	35
I.2.4. Climat	35
I.2.5. Ressources hydriques	36
I.2.6. Agriculture	36
I.2.6.1. Production végétale	36
I.2.6. 2.Production animale.....	36
I.2.6.2.1. Espèces élevées	36
I.2.6. 2.1.Produits animaux.....	37
I.2.6.3. Elevage bovin	37
I.2.6.3.1. Evolution des effectifs.....	37
I.2.6.3.2. Production laitière	38
I-3- Méthodologie	39
I-3-1- Echantillonnage	39
I-3-2- Présentation de l'échantillon	39
I-3-2-1-Laiteries Giplait et Waniss	39
I-3-2-2- Crémeries	40
I-3-2-3- Fabricants traditionnels ou fermiers	40

Chapitre II:Résultats et discussion

II -1- Résultats et discussion.....	43
II-1-1- Méthodes et étapes de fabrication	43
II-1-1-1- Produits industriels (pour les deux laiteries).....	43
II-1-1-1-1- Produits communs aux deux laiteries	44
II-1-1-1-1-1- Lait cru.....	44
II-1-1-1-1-2- Lait caillé.....	45
II-1-1-1-1-3- Lait fermenté (l'ben)	46
II-1-1-1-1-4-Crème fraiche	47

II-1-1-1-5-Beurre.....	48
II-1-1-1-2- Produits particuliers ou spécifiques (par laiterie)	49
II-1-1-1-2-1- Arib.....	49
II-1-1-1-2-1-1-Fromage frais (Petit suisse).....	49
II-1-1-1-2-1- Laiterie Waniss.....	52
II-1-1-1-2-1- 1-Camembert.....	52
II-1-1-2- Produits artisanale (fabricants traditionnels et crèmeries)	54
II-1-1-2-1-Fabricants traditionnels ou fermiers	54
II-1-1-2-2- Crèmeries	54
II-2-Discussion	56
Conclusion.....	58
Références bibliographiques	60
Annexes	67

Liste des abréviations

D° : Degré Doronic

DSA : Direction des Services Agricoles

Kcal : kilocalorie

CEDE : Club Européen des Diététiciens de l'Enfance

CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière

CELAGRI : Cellule d'Information Agriculture

DLC : Date Limite de Consommation

g/l : grammes par litre.

EURL : Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée

ESD: Extrait sec Dégréssé

EST: Extrait Sec Total

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

H: Humidité

Km : kilocalorie

Kg: kilogramme

LPC : Lait Pasteurisé Conditionné

Mg : milligramme

MG : Matière Grasse

MGES : Pourcentage de la matière grasse dans l'extrait sec

MGLA : Matière grasse laitière anhyde

OCDE : Organisation pour coopération et le développement économique

ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait et des produits laitiers

PNDA : Plan national de développement agricole

pH: potentiel d'hydrogène

SARL : Société à responsabilité limitée

T: température.

TEFD : Pourcentage de la teneur en eau dans le fromage dégraissé

GIPLAIT :Groupe Industriel des Productions Laitières .

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Figure 1 : Distribution de lait et de produits laitiers de Giplait	06
2	Figure 2 : Composition de la matière grasse du lait. Taille : 0,1 à 20 µm. Taille moyenne : 3 à 4 µm	10
3	Figure 3 : Structure d'une sub-micelle caséique Protéines sériques solubles à pH 4,6, représentent 20 % des protéines totales	11
4	Figure 4 :Caciocavallo Palermitano	26
5	Figure 5 : Schéma des méthodes de fabrication des principaux produits laitiers Algériens	27
6	Figure 6 : Jben traditionnel	28
7	Figure 7 : Fromage traditionnel de type Klila	29
8	Figure 8 : fromage Bouhezza.	30
9	Figure 9 : fromage Takemarit	30
10	Figure10 : Zebda traditionnelle	31
11	Figure 11 : Smen traditionnelle	32
12	Figure 12 :Carte Géographique de la wilaya de Ain Defla .	35
13	Figure 13 : Schéma de traitement et de transformation de lait de vache en produit laitiers	43
14	Figure 14 : Schéma de traitement de lait	44
15	Figure 15 : Schéma de transformation de lait de vache en lait caillé	45
16	Figure 16 : Schéma de transformation de lait de vache en lait fermenté.	47
17	Figure 17 : Schéma de transformation de lait de vache en crème fraîche	48
18	Figure 18 : Schéma de transformation de lait de vache en beurre	48
19	Figure 19 : Schéma de transformation de lait de vache en pâte fraîche.	51
20	Figure 20 : Schéma de transformation de lait de vache en Camembert	53

Listes des Tableaux

N°	Titre	Pages
1	Tableau 1: Composition chimique moyenne du lait de vache	09
2	Tableau 2 : Les diverses facettes de la qualité du lait	13
3	Tableau 3 : Consommation de lait frais dans les différentes régions en Algérie	17
4	Tableau 4 : Consommation de lait en poudre dans les différentes régions en Algérie	17
5	Tableau 5: valeur nutritionnelles moyennes pour (/100ml).	18
6	Tableau 6: Consommation de petit lait en Algérie	19
7	Tableau 7: Valeur nutritionnelle du lait caillé (/100 ml)	19
8	Tableau 8: Consommation de lait caillé en Algérie	20
9	Tableau 9 : Composition pour 100 g de yaourt	21
10	Tableau 10: Composition pour 100 g de crème glacée	22
11	Tableau 11 : Classification fromages en fonction de la consistance, de la teneur en matière grasse et des principales caractéristiques d'affinage	23
12	Tableau 12: Teneur moyenne de différents composants du beurre (par kg)	24
13	Tableau 13: Effectif des animaux d'élevage	37
14	Tableau 14 : Produits animaux	37
15	Tableau 15: Evolution des effectifs bovins et vache laitière de la wilaya de AIN DEFLA	38
16	Tableau 16: Evolution de la production laitière (2011-2021)	39
17	Tableau 17: les informations personnelles des laiteries Arib et Waniss	40
18	Tableau 17 : Caractéristiques physico-chimique de lait cru	45
19	Tableau 18 : Caractéristiques physico-chimique de lait caillé	46
20	Tableau 19 : Qualité nutritionnelle de lait caillé de Giplait Arib (2022)	46
21	Tableau 21: Caractéristiques physico-chimique de lait fermenté en sachet	47
22	Tableau 20 : Caractéristiques physico-chimique de la crème fraîche	48
23	Tableau 23: Caractéristiques physico-chimique de crème fraîche	49
24	Tableau 24 : Qualité nutritionnelle de fromage frais de la laiterie d'Arib	50

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les besoins en lait et produits laitiers des Algériens sont très importants. Avec une consommation majeure de 110 litres de lait par an par habitant, l'Algérie en est le plus gros consommateur au niveau maghrébin. Le taux de croissance animal de la production du lait cru est resté relativement faible, compte tenu du potentiel des bassins laitiers existants et comparativement à l'essor de la demande en lait et produits laitiers qui ne cesse d'augmenter, en relation avec le soutien de l'état aux prix à la consommation au lait industriel (MAKHLOUF .M, 2015).

Le lait est un aliment nutritif précieux qui a une durée de vie courte et qui doit être manipulé avec soin. Le lait est très périssable, car il est un excellent milieu de croissance pour les microorganismes, en particulier les bactéries qui peuvent altérer le produit. La transformation du lait permet de conserver ce produit pendant une longue durée. L'Algérie est un pays aux traditions laitières. Lait, produits laitiers tels que le fromage, le yaourt, beurre, etc. occupent une place prépondérante dans l'alimentation.

L'Algérie est un pays connu pour ses produits laitiers industriels et traditionnels. Les produits industriels sont nombreux et diversifiés, comme les boissons laitières, le beurre, les fromages, les yaourts, les crèmes desserts etc. les produits laitiers traditionnels sont également nombreux et diversifiés, mais moins connus, sur le plan nutritionnel et diététique, physico-chimiques, microbiologiques. Ce sont des produits qui se transmettent depuis des générations.

Ces produits sont issus de la transformation de lait dans le but de prolonger sa durée de conservation. L'étude des procédés de fabrication ou plus exactement d'élaboration permet de mettre en valeur des produits de terroirs typiquement régionaux.

Cette étude s'intéresse aux produits laitiers issus du lait de vache. Il s'agit de recenser et de connaître les produits laitiers produits industriellement (par les laiteries), ceux qui sont élaborés par les crémeries et finalement ceux qui sont fermiers. La zone d'étude est la Wilaya d'Ain Defla, connue par sa vocation agricole, et l'importance de l'élevage des ruminants, et plus particulièrement l'élevage bovin moderne et traditionnelle.

Ce mémoire de fin d'étude est divisé en deux parties, la première est une synthèse bibliographique, la deuxième est pratique, vise à inventorier les produits laitiers produits localement, d'origine industriel et artisanal.

Partie I
Synthèse Bibliographique

Chapitre I

Elevage bovin et production laitière

1-1- Elevage bovin**I-1-1- Caractéristiques**

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

- La race laitière hautement productive, importée principalement des pays d'Europe (Prim Holstein appelé auparavant la Française frisonne pie noir ou FFPN).
- La race locale peu productive, localisée surtout dans les régions montagneuses
- la race améliorée: issue d'un croisement entre la race locale et les races importées.

Les races locales et améliorées représentent quelque 80 % des effectifs. Ces bovins sont majoritairement élevés par des éleveurs privés qui contrôlent plus de 90% du cheptel. Les fermes d'Etat, dont les effectifs sont constitués de vaches laitières à haut rendement, n'en contrôlent qu'une très faible part (moins de 10 %). Néanmoins, ces effectifs constituent 50 % de la production de lait cru au niveau national. (AMELLAL R, 1999)

Les bovins sont essentiellement localisés dans la frange Nord du pays. L'élevage est inégalement réparti d'Est en Ouest en relation avec la richesse des pâturages. L'élevage bovin domine à l'Est tandis qu'à l'Ouest c'est l'élevage ovin associé au caprin qui est privilégié (NEDJRAOUI, 2003).

I-2- Production et collecte du lait**I-2-1- Production laitière****I-2-1-1-Dans le monde**

Au cours des trois dernières décennies, la production mondiale de lait a augmenté de plus de 59 pour cent, en passant de 530 millions de tonnes en 1988 à 843 millions de tonnes en 2018. 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. 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 (FAO, 2021)

I-2-1-1- En Algérie

La production nationale de lait a atteint 3,52 milliards de litre en 2017 dont plus de 2,58 milliards de litre de lait de vache, soit 73%. Le cout de production de la filière lait a atteint 179,71 milliards de dinars en 2017 (MADRP, 2018). A ce propos, le ministère a fait état de 971.633 têtes de vaches laitières, 17.709.588 brebis, 2.949.646 chèvres laitières et 207.884

chamelles. Concernant le classement par wilaya, la wilaya de Sétif arrive en tête de liste avec une production de 287.325.000 de litres en 2017 suivie de Tizi Ouzou (178.785.000 litres) et Sidi Bel Abbes (167.178.000) (ONIL ,2018).

I-3- Importation du lait et des produits laitiers

En Algérie, la consommation de produits laitiers s'élève à cinq millions de tonnes par an, dont 70% sont couverts par l'industrie locale. Notre pays est un gros consommateur de produits laitiers en Afrique du Nord. (AGENCEECOFIN, 2020).

Les importations algériennes portent annuellement sur 300000 tonnes de poudre de lait, la facture des importations a fortement progressé enregistrant une évolution de 178.3% entre 2000 et 2015 mais elle a baissé de 45.54% par rapport à 2014.

En 2018 et 2019, une quantité de poudre de lait estimée à 4500 tonnes/mois a été distribuée aux usines sur décision des autorités publiques, une période marquée par une distribution suffisante du lait, va-t-il rappeler

En 2021, le coût de l'importation de près de 200.000 tonnes de poudre de lait par l'ONIL s'est élevé à 600 millions de dollars. La quantité globale distribuée mensuellement par l'ONIL s'élève à 14.579 tonnes, répartie sur 119 laiteries, dont 15 publiques et 104 privées dans tout le territoire national (ONIL, 2022).

I-4- Transformation et distribution du lait et des produits laitiers

I-4-1- Transformation du lait

La capacité de transformation a subi une augmentation à la suite de la restructuration du secteur public au cours des années 1980, permettant l'émergence de nouveaux acteurs privés. En 2012, la filière englobe quinze (15) entreprises du groupe Giplait et plus de cent soixante-deux (162) entreprises privées dont la capacité de transformation est instable (MONTAIGNE, 2016).

• **Secteur privé** : En Algérie, il existe de nombreuses laiteries dont nous citons quelques-unes :

EURL :

El Ghazala (Souk Ahras), Youb (Batna), Essehoub (Laghouat) ,Soplait (Setif)Essaha Moussa Mohamed (Tipaza),Stellina (Constantine),Waniss (Ain Defla) Achraf (Annaba) , Lana (Guelma) Gueldamane.

SARL :

Dalia (boumerdes), moe (setif), soummam (constantine), sudlait (bechar) (ONIL, 2021)

• **Secteur public** : représenté par le Groupe Giplait qui couvre tout le territoire national, les laiteries sont installées dans plusieurs villes du pays. Colaital à Alger, LFB à Boumerdès, Arib (Ain Defla), Amizour (Bejaia), Edough (Annaba), Numidia (Constantine), Aurès (Batna), Tell (Sétif), Tessala (Sidi Bel Abbès), El Mansourah (Tlemcen), Sidi Khaled (Tiaret), El Emir (Mascara), Le Littoral (Mostaganem), La Source (Saïda), Sud Lait (Bechar). (GIPLAIT, 2021).

I-4-2- Distribution du lait et des produits laitiers

La distribution du lait et les produits laitiers se fait d’une manière semblable à l’échelle nationale que celle de la laiterie Arib Ain Defla appartenant au groupe Giplait, que nous présentons dans la figure (01) :

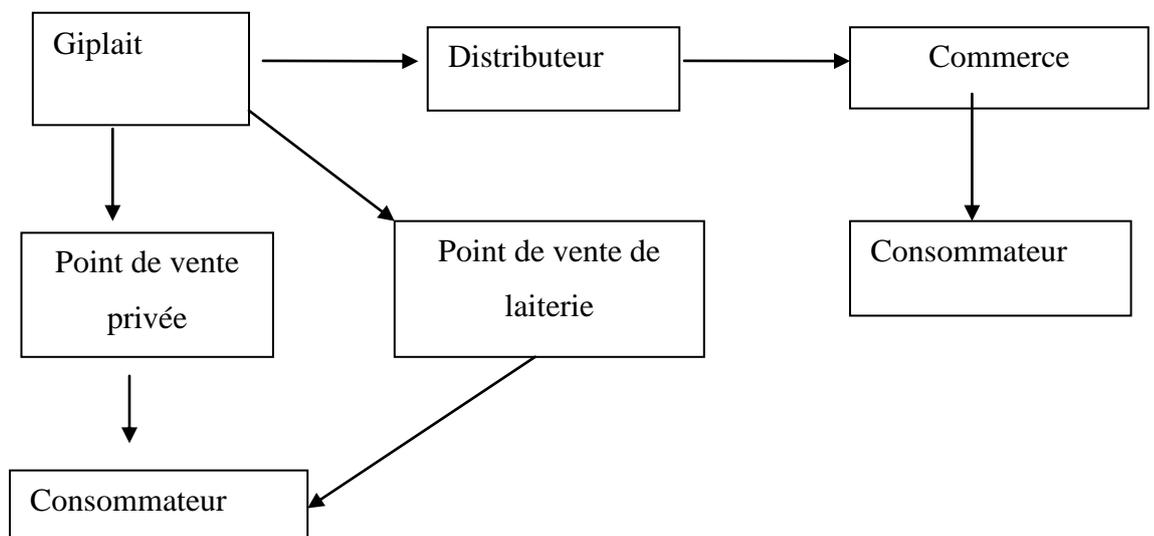


Figure 01 : Distribution de lait et de produits laitiers de Giplait (GIPLAIT ARIB , 2022)

Chapitre II

Lait et produits laitiers

II-1- Lait

II-1- 1- Définition du lait

Selon **ALAIS(1984)**, le lait est un liquide sécrété par les cellules femelles (glandes mammaires) après la naissance du jeune. Il s'agit d'un fluide aqueux opaque, blanchâtre, légèrement bleuté ou plus ou moins jaunâtre selon la teneur en β carotène de sa matière grasse, d'une saveur douceâtre et d'un pH (6.6 à 6.8) légèrement acide, proche de la neutralité.

Selon la norme générale codex pour l'utilisation de terme de laiterie STAN(**1999**) « Le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenu à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter qu'en sous traire, destiné a la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur » (**OMS et FAO, 2011**).

Selon le Congrès international de la répression des fraudes , 1909, le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum.

II-1- 2-Composition du lait

La composition du lait est caractérisée par une grande complexité dans la nature et la forme de ses composants, qui sont spécialement adaptés aux besoins nutritionnels nécessaires à la croissance du jeune animal et aux capacités digestives de celui-ci. La composition chimique du lait varie en fonction de la race de la vache, de son âge et de son alimentation. Le lait se compose principalement d'eau, de matière grasse, de protéines, de lactose, d'éléments minéraux, de vitamines et d'enzymes.

Dans le tableau 1 nous présentons les valeurs moyennes en pourcentage de ces différents composés dans le lait.

Tableau 01: Composition chimique moyenne du lait de vache (ANTHONY FARDET, 2017)

Composition	Teneurs (%)
Eau	90.5
Azote protéique	3.27
-Caséines	2.71
-Protéines solubles	0.56
Azote non protéique	0.17
Matière grasse	3.7
Glucides	4.8
Minéraux	0.8
Gaz dissous	5 % volume
Extra sec	12.8

II-1- 2-1-Eau

Le lait contient comme composant majeur l'eau, avec plus de 85%. Il est polaire et peut former de véritables solutions avec des substances polaires (par exemple des glucides, des minéraux) et des solutions colloïdales avec des protéines sériques hydrophiles. En raison de la nature non polaire (ou hydrophobe) des graisses, elles ne se dissolvent pas et ne forment pas d'émulsions huile dans l'eau. Il en est de même pour les micelles de caséine qui vont former une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides (AMIOT J *et al*, 2002)

II-1- 2-2- Matière grasse

La teneur en matière grasse du lait varie de 3,3 % à 4,7 %. Cette teneur varie principalement selon la race, le stade de lactation et la saison. Elle est étroitement liée à la teneur en protéines. La matière grasse est le composant le plus variable du lait, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Les constituants lipidiques sont d'une part prélevés dans la circulation sanguine et d'autre part synthétisés dans les cellules épithéliales de la grande mammaire et secrétés dans la lumière des alvéoles sous forme de globules gras dont le diamètre moyen est environ 4 μm .(BRULLE G. *et al* , 2008)

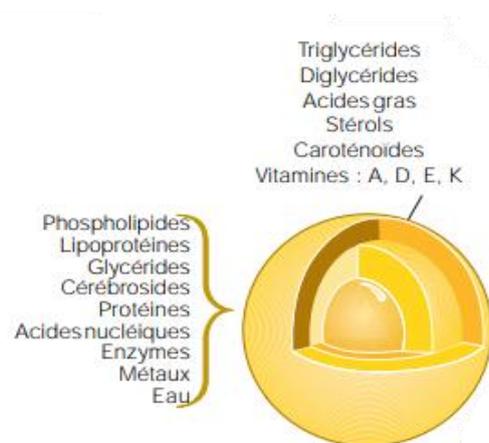


Figure 02: Composition de la matière grasse du lait. Taille : 0,1 à 20 μm . Taille moyenne : 3 à 4 μm (BYLUND, 1995)

II-1- 2-3-Protéines

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes. Elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers. L'analyse du lait par minéralisation, appelé méthode Kjeldahl, permet d'évaluer que 95 % de la quantité totale d'azote est présentes dans les protéines dont la concentration moyenne est de 3.2 %.

Les composés azotés non protéiques sont principalement des protéases, des peptones et délurée. Différentes structures et propriétés physicochimiques distinguent les protéines du lait. On les classe en deux catégories d'après leur solubilité dans l'eau et leur stabilité :

- D'une part, les différentes caséines qui sont en suspension colloïdale, qui se regroupent sous forme de micelles et qui précipite sous l'action de la présure ou lors l'acidification à un pH d'environ 4.6.

- D'autre part : les protéines du sérum qui précipitent sous l'action de la chaleur. (LAPOINTE-VIGNOLA, 2002) .

Selon JEANTET et al(2007), le lait de vache contient 3,2 à 3,5 % de protéines réparties en deux fractions distinctes :

- Caséines qui précipitent à pH 4,6, représentent 80 % des protéines totales
- Protéines du sérum du lait ou lactosérum dont principalement l' α -lactalbumine peut être considérée comme la protéine type du sérum. On la trouve dans le lait de tous les

mammifères; elle joue un rôle important dans la synthèse du lactose dans le pis. (BYLUND, 1995)

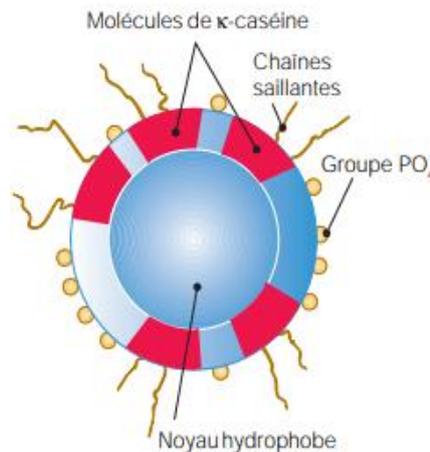


Figure 03 : Structure d'une sub-micelle caséique Protéines sériques solubles à pH 4,6, représentent 20 % des protéines totales (BYLUND, 1995)

En début de la lactation, le lait est appelé colostrum, il est très riche en protéines et tout particulièrement en protéines solubles (immunoglobulines). Dans le cas d'infection mammaires (mammites) le taux de protéines d'origine sanguines augmente. (BRULLE G. et al , 2008)

II-1- 2-4-Lactose

Le lactose est le glucide ou le glucide le plus important dans le lait, représentant environ 40 % des solides totaux. D'autres glucides peuvent être présents en petites quantités, comme le glucose et le galactose ; de plus, certains glucides peuvent être combinés avec des protéines. Ainsi, le lait contient près de 4,8 % de lactose, tandis que la poudre de lait écrémé en contient 52 % et la poudre de lactosérum, près de 70 % (LAPOINTE-VIGNOLA, 2002)

II-1- 2-5-Minéraux

Le lait apporte de nombreux minéraux. Les plus importants sont: le calcium (1,2 g/l), le phosphore (0,9g/l) et le potassium (1,5g/l). Les sels minéraux du lait et des produits laitiers se répartissent schématiquement en deux groupes :

- Les uns sont solubles dans la phase aqueuse du lait ou des produits laitiers
- Les autres sont à l'état solide, cristallisé ou amorphe (GAUCHERON, 2004).

Le lait et les produits laitiers sont les principales sources alimentaires de calcium et phosphore, pour lesquels ils couvrent plus de moitié de nos besoins journaliers. Ce sont des

éléments plastiques intervenant dans l'ossification, et leur apport est crucial pour les sujets jeunes et âgés.

II-1- 2-6-Vitamines

Deux types de vitamines sont présents dans le lait, en l'occurrence, les vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C) ; et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (JEANTET, 2008). Les vitamines sont des substances biologiques essentielles à la vie car elles participent aux réactions et échanges enzymatiques au niveau de la membrane cellulaire en tant que cofacteurs (VIGNOLA, 2002)

II-1- 2-7-Enzymes

Les enzymes sont des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait. Pouvant jouer un rôle très important soit par la lyse des constituants originaux du lait soit assurant un rôle antibactérien, soit des indicateurs de qualité hygiénique, de traitement thermique et d'espèce. Les deux principaux facteurs qui influent sur l'activité enzymatique sont le pH et la température (POUGHON ET GOURSAUD, 2001, BENHEDANE, 2012)

II-1-3- Qualité du lait

D'une manière générale, la qualité d'un produit est définie comme un ensemble de caractéristiques répondre aux besoins des consommateurs. La qualité du lait et de produit laitier dont il est issu est un concept aux multiples facettes. Dans le tableau 02, nous présentons ces différentes facettes.

Tableau 02 : Les diverses facettes de la qualité du lait (SYMPOSIUM SUR LES BOVINS LAITIERS, 2004)

Aspects physiques	Point de congélation, masse volumique, couleur, séparation de gras, chaleur spécifique, viscosité, etc.
Aspects chimiques	pH, pouvoir tampon (acidité), antibiotiques, composition en protéines, gras, lactose, minéraux, etc.
Aspects microbiologiques	Bactéries, cellules somatiques, virus, etc.
Propriétés de conservation	Flore microbienne, enzymes, oxygène, etc.
Propriétés fonctionnelles	Stabilité à la chaleur, coagulation présure, émulsifiassions, foisonnement, etc.
Propriétés bio fonctionnelles	Valeur nutritive (teneur en vitamines, minéraux, ALC, Oméga-3, pro biotiques, etc.); fermentations et hydrolyses enzymatiques (peptides bioactifs, lactose hydrolysé, etc.).

D'autres aspects complètent les différentes facettes sur la qualité du lait, ce sont :

- Les caractéristiques organoleptiques : dont principalement l'apparence, le goût et l'odeur.

- Les caractéristiques hygiéniques dont principalement les conditions d'hygiène, la propreté et la qualité (FAO, 2021)

II-1-4- Types de laits

La standardisation nous offre l'avantage particulier de pouvoir ajuster le contenu en matière grasse du lait, En combinant ce critère avec celui du traitement de conservation, on obtient différents types de lait, complètement définis par la réglementation.

II-1-4-1-Critères de classification

II-1-4-1-1-Taux de matière Grasse (ANONYME 1 ,2019)

Selon ce critère on distingue les types de laits suivants :

- **Lait entier** : Teneur en matière grasse 36 g par litre au minimum
- **Lait demi-écrémé** : Teneur en matière grasse au moins 15,45 g pas plus de 18,45 g par litre
- **Lait écrémé** : Teneur en matière grasse moins de 3,09 g de matière grasse par litre

II-1-4-1-2-Traitement thermique

• **Lait cru** : Le lait cru est un lait qui n'a pas été chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent. Le lait cru refroidi immédiatement après la traite est conservé à

une température comprise entre 0 °C et + 4 °C. La date limite de consommation du lait cru est au plus égale à trois jours après la date de la traite la plus ancienne (CNIEL, 2013)

• **Lait pasteurisé** le lait pasteurisé fabriqué à partir de lait cru ou de lait reconstitué, écrémé ou non, est un lait qui a subi un traitement thermique (pasteurisation) qui détruit plus de 90 % de la flore (jusqu'à 98 %) contenue dans le lait (notamment tous les germes pathogènes non sporulés, notamment les germes de la tuberculose et de la brucellose) (M'BOYA *et al* ,2001)

• **Le lait stérilisé** : La dénomination « lait stérilisé » est réservée au lait préalablement conditionné dans un emballage hermétique, puis chauffé pendant 15 à 20 minutes à une température de 115-120°C afin de détruire tous les germes susceptibles de s'y développer. Le lait est ensuite rapidement refroidi. Il se conserve à température ambiante, tant que l'emballage n'a pas été ouvert.

• **Le lait stérilisé UHT** : Le procédé dit d'ultra haute température est également un procédé de longue conservation qui permet d'écourter le temps de chauffage : les qualités gustatives du lait sont mieux préservées qu'avec la stérilisation simple. Il s'agit de porter rapidement le lait à la température de 135°C minimum pendant 2 à 4 secondes, puis de le conditionner dans une ambiance stérile. (GEM-RCN, 2009) .

II-1-4-1-3-Autres laits

• **Lait en poudre (Lait totalement déshydraté)**

Le lait en poudre est un produit solide obtenu par élimination de l'eau du lait, du lait entièrement ou partiellement écrémé, de la crème ou d'un mélange de ces produits, et dont la teneur en eau n'excède pas 5 % en poids du produit fini. (GEM-RCN, 2009).

• **Le colostrum** : Le colostrum est le lait sécrété par les mammifères femelles en fin de gestation et dans les premiers jours (3 à 4) suivant la parturition. C'Est un lait riche en cellules, vitamines, Oligo- éléments, hormones, facteurs de croissance, enzymes (HAL , 1999)

II-1-5- Lait dans l'alimentation humaine

II-1-5- 1-Qualité nutritionnelle

Selon CELAGRI et CEDE,(2020), le lait est très nutritif. Il contient des nutriments indispensables pour l'être humain. La composition du lait varie en fonction de l'espèce animale, mais tous les nutriments sont toujours présents. Le lait est un aliment liquide qui contient plus de 90% d'eau mais vu sa richesse nutritionnelle, il est considéré par les

diététiciens comme un aliment et non comme une boisson. Il comporte une diversité de nutriments de base qui interviennent dans la composition et l'entretien de l'organisme humain.

La teneur en protéines de haute valeur biologique, c'est-à-dire des protéines contenant tous les acides aminés essentiels, en fait un bon aliment pour la croissance et le maintien des tissus de l'organisme. Meilleur lait et produits laitiers fabriqués est connu pour sa teneur en calcium et en phosphore, deux éléments important au développement et au maintien du tissu osseux.

La valeur nutritionnelle est directement liée à la composition du lait. Il contient en outre des immunoglobulines (glycoprotéines anticorps), des hormones, des cytokines (substances solubles de signalisation cellulaire), des facteurs de croissance (IGF-1, antibiotiques), des enzymes et des peptides dont certains sont bioactifs (antioxydants, anti-hypertensive, anti-thrombotiques, immuno-modulateurs, actions hormonales...) (FARDET et ANTHONY, 2017).

II-1-5- 2-Consommation du lait dans le monde et en Algérie

II-1-5- 2-1-Dans le monde

La consommation de produits laitiers frais et transformés devrait multiplier de 2.1 % et 1.7 % par an respectivement ces dix prochaines années. Le lait est majoritairement consommé sous forme de produits frais, lesquels représentent environ 50 % de la production mondiale totale. Ce pourcentage atteindra 52 % au cours des dix prochaines années, conséquence de l'élévation de la consommation laitière dans les pays en évolution.

La dynamique de la consommation varie considérablement entre pays développés et pays en développement, les premiers consommant en effet principalement des produits transformés. Dans les pays développés, le développement annuel de la consommation par habitant sera de 0.7 % pour le fromage, de 0.7% pour le beurre et de 1.1 % pour le lait entier en poudre. La consommation par habitant de produits laitiers frais restera stable, tandis que celle de lait écrémé en poudre diminuera de 0.3 % par an. (OCDE-FAO, 2018).

Les pays en développement, asiatiques pour la plupart, consomment soixante-huit pour cent (68%) des produits laitiers frais. Cette portion passera à soixante-treize pour cent (73 %) durant la prochaine décennie.

Dans les pays en développement, la consommation par habitant devrait augmenter chaque année en moyenne de 0.5 % pour le lait entier en poudre, de 1.1 % pour le lait écrémé en poudre, de 0.8 % pour le fromage, de 1.7 % pour le beurre et de 1.9 % pour les produits laitiers frais. À l'exception du beurre, cette croissance est nettement plus lente que celle

enregistrée au cours de la dernière décennie, en partie à cause de niveaux de consommation plus élevés au départ. (OCDE-FAO, 2018).

Produits laitiers consommés en Afrique du Nord, et 12 % et 13 % au Moyen-Orient. Le lait écrémé en poudre et le lait entier en poudre comptent pour respectivement 35 % et 13 % de la consommation de produits laitiers par habitant (extrait sec) en Asie du Sud-Est, tandis que le fromage et le lait entier en poudre en représentent respectivement 16 % et 18 % en Amérique du Sud. Si certains pays sont autosuffisants, comme l'Inde, dans d'autres régions du monde, comme l'Afrique, quelques pays asiatiques et le Moyen-Orient, la consommation évolué plus rapide que la production, ce qui favorise les importations (OCDE-FAO,2018).

II-1-5- 2-2-En Algérie

En Algérie et selon les données de l'ONIL, (2017), les algériens consomment plus que la moyenne mondiale en matière de lait. En effet, en 2018 la consommation annuelle des algériens de ce produit est estimée à 145 litres par an, alors que, la moyenne mondiale fixée par la FAO est de 110 litres/an par habitant.

Par ailleurs, la consommation annuelle de lait et selon la même source est de cinq milliards de litres, dont trois et demi (3.5) milliards de litres produites localement, tandis que le reste est importé sous forme de poudre de lait et de MGLA subventionnée transformée en par les laiteries en lait de sachet.

La facture de l'importation de poudre de lait, est estimée à 400 millions de Dollars US pour une quantité estimée à 200 000 tonnes. Les origines de ces importations sont issues des pays comme : la Hollande, l'Uruguay.

Selon RAMDANE et al, (2019), la consommation moyenne du du lait frais en Algérie est de 39.05 kg par personne et par an. La consommation est plus imporante au centre, par rapport aux autres régions du bas, elle est évluee à 54.98 kg par personne et par an.

La consommation dans le sud est la plus faible, elle n'est que de 17.78 kg (tableau 3).

Tableau 03 : Consommation de lait frais dans les différentes régions en Algérie (RAMDANE *et al*, 2019)

Régions	Consommation (Kg/personne/an)
Centre	54.98
Est	39.28
Ouest	44.17
Sud	17.78
Moyenne nationale	39.05

Le lait en poudre est très peu consommé en Algérie. La moyenne nationale est de 4.75 kg par personne et par an. Cette fois ci, la consommation est plus importante à l'est et au sud, avec respectivement 5.56 et 4.94 kg par personne et par an. C'est à l'ouest qu'on consomme moins de lait en poudre. Cette différence est liée probablement à des habitudes alimentaires (tableau 4).

Tableau 04 : Consommation de lait en poudre dans les différentes régions en Algérie (RAMDANE *etal*, 2019)

Régions	Consommation (Kg/personne/an)
Centre	4.61
Est	5.56
Ouest	3.9
Sud	4.94
National	4.75

II-2- Produits laitiers

II-2-1- Produits laitiers industriels

II-2-1-1-Petit lait ou L`ben

Nommé d'après diverses zones géographiques : Laban, L`ben, Ayran, Ighi. Ce dernier est un nom unique pour la région de Kabylie.

Le Leben est formulé avec du lait cru de vache abandonné à lui-même à température ambiante durant 24 à 48heures jusqu'à coagulation. (MECHAI *et al*, 2014). Le barattage qui lui succède durant 30 à 40 minutes contient une étape d'ajout d'eau tiède (environ 10%du

volume du lait), de façon à ramener la température du lait fermenté à un niveau satisfaisant au rassemblement des grains des beurres. (**BENKEROUM et TAAMIME, 2004**)

Le petit lait est un lait additionné de ferments lactiques qui vont métamorphoser une partie du lactose en acide lactique. Ce qui fait un changement de goût, plus acide, et de texture, plus onctueuse.(**TANTAOUI et ELARAKI , 1983**) Cette boisson très ancienne, qui permettait de conserver le lait plus longtemps, s'existe dans de nombreuses cultures : lait ribot de Bretagne, leben du Maghreb, kéfir du Caucase, lassis d'Inde... Aujourd'hui, on le fabrique industriellement comme le yaourt mais avec des ferments différents.

Le petit lait se distingue par son goût et son onctuosité, mais sur le plan nutritionnel, il est très proche d'un lait classique : même quantité de protéines, glucides, calcium ; pour les lipides cela dépend du degré d'écémage », explique **Grégoire Weber,(2015)**diététicien au **CNIEL** (Centre national interprofessionnel de l'économie laitière). La majorité des laits fermentés sont préparés avec du lait écrémé ou partiellement écrémé (moins de 1 % de matière grasse) mais on en trouve aussi au lait entier (3,5 %). Il renferme une grande quantité de bactérie lactique vivante ; qui ont une action bénéfique reconnue dans la digestion du lactose. La fermentation entraîne aussi une modification des protéines et la production de peptides bioactifs important pour la santé. L'ben est une excellente source de calcium et qu'il peut être consommé par ceux qui digèrent mal le lait classique. (**SOUMMAM, 2020**)

Tableau 05: valeur nutritionnelles moyennes pour (/100ml). (**SOUMMAM, 2020**)

Paramètres nutritionnels	Tel que vendu pour 100 g / 100 ml
Énergie	152 kJ (37 kcal)
Matières grasses	1,9 g
Acides gras saturés	1,36 g
Glucides	2,76 g
Sucres	2,76 g
Fibres alimentaires	0 g
Protéines	2,1 g
Sel	0,07 g

Tableau 06: Consommation de petit lait en Algérie (AL OMARI et al, 2008)(RAMDANE et al, 2019)

Région	Consommation (Kg/personne/an)
Centre	6.57
Est	5.16
Ouest	10.91
Sud	0.08
National	5.68

I-2-1-2- Lait caillé

Le lait caillé est fermenté sous l'action d'enzymes (comme la présure) ou d'acides (comme le jus de citron). Obtenez un produit laitier avec une texture spécifique, au goût de fromage blanc. Ce procédé confère au lait caillé une meilleure digestibilité. Ce produit est réalisé en ajoutant de la présure, une enzyme présente dans l'estomac des jeunes ruminants, pour le caillage. Il a moins d'acidité et un goût plus sucré. Le caillé peut être obtenu à partir de lait de vache, mais aussi de brebis, de chèvre, etc. Ses propriétés nutritionnelles varieront en fonction de la nature du lait et de sa forte teneur en matières grasses.

Le lait caillé réalisé avec de la présure présente des bienfaits par rapport au lait non transformé :

- Une meilleure digestibilité : en effet, la présure prédigère le lait grâce à la coagulation des protéines et à la fermentation lactique qui modifie le lactose du lait en acide lactique.
- Apport en calcium très intéressant : 1 bol de lait (250 ml) apporte 300 mg de calcium comme 2 yaourts ou 25 g de gruyère.

La valeur nutritionnelle en général du lait caillé est conservée : elle variera cependant selon que l'on choisisse un lait écrémé, demi écrémé ou entier(OOREKA.fr)

Tableau 07: Valeur nutritionnelle du lait caillé (/100 ml) (NOVA, 2017)

Elément nutritif	Teneur
Energie	177 KJ/Kcal
Matière grasse	1.1g
Glucides	4.8g
Protéines	3.3g
Sel	0.12g

Tableau 08: Consommation de lait caillé en Algérie (RAMDANE et al, 2019)

Régions	Consommation (Kg/personne/an)
Centre	2.09
Est	2.66
Ouest	1.64
Sud	0.52
National	1.73

II-2-1-3-Yaourts

Selon **Le Codex Alimentaires**, " Le yaourt est un produit laitier coagulé réalisé par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus Bulgaricus* et de *Streptococcus thermophilus* à partir du lait frais ainsi que du lait pasteurisé (ou concentré, partiellement écrémé, enrichi en extrait sec) avec ou sans addition (lait en poudre, poudre de lait écrémé, etc.). Les micro-organismes du produit final doivent être viables et abondants.

Les compositions nutritionnelles des laits fermentés sont très variables et dépendent essentiellement du taux de matières grasses du lait utilisé et des ingrédients ajoutés au moment de la fabrication.

Les valeurs nutritionnelles des yaourts sont tout à fait transposables à celles des laits fermentés. En effet, c'est la nature du lait utilisé (entier, demi écrémé ou écrémé) et l'ajout éventuel d'ingrédients qui interviennent sur la composition des produits et non pas le type de ferments. (**Dr JESUS ,CARDENAS, 2018**).

Tableau 09 : Composition pour 100 g de yaourt (Dr JESUS ,CARDENAS, 2018)

	Protides	Lipides	Glucides	Calcium	Apport calorique
Type de yaourt	G			Mg	Kcal
Nature au lait entier	4,1 g	3,5	4,7	151	70
Aromatisé au lait entier	2 g	3,2	14	130	100
Aux fruits au lait entier	3,5 g	2,7	18	130	113
Nature	4,3 g	1,1	4,8	173	50
Sucré	3,9 g	0,9	13,4	154	80
Nature 0% de MG	4,5 g	0	4,9	150	44
Sucré 0% de MG	4 g	0	13,8	151	75
A boire sucré	2,9 g	1,2	12,8	110	72
A boire aromatisé	2,9 g	1,4	13,3	107	77
A boire pulpe de fruits	2,7 g	1,6	13,5	107	78
A boire édulcoré	2,8 g	1,7	4	124	42

II-2-1-4-Desserts lactés

Les desserts lactés sont une catégorie de produits laitiers qui se décline en plusieurs variétés, du flan au riz au lait, en passant par la mousse de lait. Composés d'au moins 50% de lait, ces produits sont préparés à base de lait entier, écrémé ou demi-écrémé et ont un goût sucré. (WWW.PRODUITS-LAITIERS.COM)

Les desserts lactés, les crèmes ou les mousses sont des produits non fermentés car ces produits sont généralement cuits, ce qui détruit tout levain restant. Contrairement au lait fermenté et au fromage frais, la texture de ces produits est essentiellement garantie par des stabilisants de type hydrocolloïdes qui peuvent former des gels ou augmenter la viscosité du lait. L'utilisation d'amidon limite généralement la mise en œuvre de l'homogénéisation, mais la viscosité élevée du milieu est suffisante pour empêcher la séparation de la phase grasse par gravité. Dans les mousses, les graisses peuvent jouer un rôle dans les taux d'incorporation d'air, mais ce rôle et cet impact sur la stabilité de la durée de conservation du produit final sont faibles par rapport aux stabilisants et émulsifiants qui constituent les revenus. (**D. PAQUET, 2010**).

II-2-1-5-Crèmes glacées

Ce sont des produits obtenus par congélation de produits laitiers, de saccharose et d'un mélange de divers ingrédients (arômes, colorants et stabilisants). Les ingrédients de base sont :

- Lait (entier, écrémé, concentré, en poudre, lactosérum déshydraté, lactoprotéines);
- Matière grasse (crème, beurre, matière grasse laitière anhydre). Certains pays autorisent l'apport de graisses végétales ;
- Sucres (saccharose et, éventuellement, glucose, dextrose, sucre inverti, etc.).

A ces constituants sont généralement ajoutés les additifs suivants :

- Arômes divers (fruits, jus de fruits, chocolat, café, caramel);
- Stabilisants (carraghénates, alginates, agar-agar, pectine, caroube, gélatine, etc.);
- Emulsifiants (mono- et diglycérides de glycérol, sucro-glycérides, lécithines, lactoprotéines).

Certaines crèmes glacées contiennent également des œufs, divers additifs chimiques, de la farine, d'amidon ainsi que d'autres produits. Les réglementations sur les glaces varient considérablement d'un pays à l'autre, ce qui rend souvent difficile la comparaison des produits. En principe, les produits laitiers doivent représenter 60 à 85 % de la matière sèche d'une crème glacée prête à consommer (FAO, 2011)

Tableau 10: Composition pour 100 g de crème glacée (FAO, 2011)

Composants	Taux en %
Matière sèche totale	de 18 à 40
Matière grasse	de 2 à 20
Protéines	de 2 à 5
Sucre	de 12 à 25
Œufs	de 0 à 7

II-2-1-6-Fromage

La dénomination "fromage" est réservée à la fabrication de produits (fermentés ou non, raffinés ou non) obtenus à partir de lait (entier, partiellement ou totalement babeurre, protéiné) ou en mélange.

Fabriquer du fromage revient à faire coaguler du lait. Ce passage de l'état liquide à l'état solide se fait sous l'action de ferments et de présure notamment(DICO-DU-LAIT.FR, 2022).

La méthode classique de fabrication du fromage comporte trois phases successives : la coagulation, l'égouttage et l'affinage. Cette dernière étant facultative, les deux autres sont par contre obligatoires (FAO, 1985).

Tableau 11 : Classification fromages en fonction de la consistance, de la teneur en matière grasse et des principales caractéristiques d'affinage.

Pâte de mi-dure		Tout –gras		Fromage affiné aux taise moisissures dans la masse
TEFD (%)	Premier élément de dénomination	MGES (%)	Second élément de dénomination	Dénomination d'après les principales caractéristiques d'affinage
< 51	Pâté extra-dure	> 60	Extra-gras	1. Affiné:
49-56	Pâte dure	45-60	Tout-gras	principalement en surface
54-63	Pâte demi-duré	25-45	Mi-gras	principalement dans la masse
61-69	Pâte demi-molle	10-25	Quart-gras	
> 67	Pâte molle	< 10	Maigre	2. Affiné aux moisissures : a. principalement en surface b. principalement dans la masse 3. Frais

II-2-1-7- Beurre

Il y a plusieurs types, différent d’après leur teneur en matière grasse ; le traitement la méthode de stockage et la loi propre de chaque pays.

- La crème légère ou crème allégé : comporter entre 10 et 20% de matière grasse.
- La crème (normale) ; contient au moins 30% de matière grasse : elle est utilisée dans la préparation culinaires et les pâtisseries.
- La fouettées : ce sont des crèmes se foisonnées par incorporation d’air.
- Les crèmes sous pressions : elles sont conditionnées dans des récipients métallique étanches avec du protoxyde d’azote qui assure leur foisonnement (FAO, 2011).

Tableau 12: Teneur moyenne de différents composants du beurre (par kg) (FAO, 2011)

Composants	Beurre
Protéines	7
Glucides	7
Minéraux	1.2
Lipides	832

II-2-2- Produits laitiers traditionnels ou artisanales

II-2-2-1- Principaux produits laitiers traditionnels fabriqués dans le monde

II-2-2-1-1- Boissons

II-2-2-1-1-1-Koumis

Aussi nommé "airag" ou "chigee" est un produit traditionnel de lait fermenté d'origine d'Asie centrale. Obtenu par fermentation spontanée de lactose en acide lactique et de l'alcool (OZER, 2000). Selon MONTANARI *et al* (1969), le Koumis est consommé dans les trois jours qui suivent sa fabrication, en ajoutant de la canne à sucre et la cannelle avant de servir.

II-2-2-1-1-2-Lait fermenté

La méthode de préparation est similaire au lben algérien. Il est préparé principalement à partir de lait de vache, mais le lait de brebis et de chèvre sont également utilisés (ANONYME, 1990). Le rob est mélangé avec du lait frais pour donner ratiya, ou bien dilué avec de l'eau deux ou trois fois de son volume pour donner ghubasha, une boisson désaltérante (DIRAR, 1997).

II-2-2-1-1-3- Gariss

C'est un produit à base de lait de chamelle. Appelé également hameedh (ou humadah) de goût acide. Gariss est fabriqué en semi-continu ou fed-batch processus de fermentation ; La fermentation est amorcée par l'addition des grains de cumin noire et un bulbe d'oignon (ABDELGADIR *et al*, 1998).

II-2-2-1-2-Fromages

II-2-2-1-2-1-Mish

Fabriqué à partir de fromage fermenté mis en saumure pendant plusieurs mois ou plusieurs années. Il est de couleur brun jaunâtre, goût fort, salé et piquant (ANIMA, 2015)

Utilisé en Egypte et en Soudan et également fabriqué par des tribus nomades dans le nord du pays autour de l'ancienne ville de Dongola et par des nomades jusqu'à la région de Dinder près des frontières avec l'Éthiopie (ABDELGADIR *et al*, 1998)

II-2-2-1-2-2-Fromage Domiati

Le plus populaire des fromages blancs doux en saumure égyptiens. Le sel est ajouté directement dans le lait à la première étape de production. Cubique ou cylindrique. Saveur douce et salée lorsqu'il est frais. Gagne en piquant et en fermeté après affinage. (ANIMA, 2015).

II-2-2-1-2-3-Jameed

La production de Jameed, un produit séché au soleil, permet de préserver l'approvisionnement limité en lait des zones rurales du Moyen-Orient. Ce produit est généralement fabriqué à partir de lait de brebis et/ou de chèvre. Jameed est une riche source de protéines et contient $50,10 \pm 2,2\%$ de protéines. (ABU-LEHIA ,1987). Le temps de séchage dépend de la taille, la forme et les conditions météorologiques, la stabilité et la sécurité des boules (AL OMARI *et al*, 2008)

II-2-2-1-2-4-Fromage peuhl waragashi

Le fromage peulh « waragashi » est un fromage à pâte molle à haute valeur nutritionnelle, obtenu par coagulation à chaud du lait frais entier, sous l'action de la calotropaine, une enzyme végétale de *Calotropis Procera*. Le waragashi est très apprécié et fortement consommé par la plupart des populations de la sous-région Ouest-Africaine (DOSSOU *et al*, 2006)

Il est consommé fréquemment dans les zones rurales, suburbaines et urbaines en remplacement de la viande et du poisson dans divers plats alimentaires (KEES, 1996).

II-2-2-1-2-5-Caciocavallo Palermitano

Le Caciocavallo Palermitano est traditionnellement produit à base de lait de vache de race Cinisara, aux particularités remarquables. Produit en faible quantité par les vaches Cinisare, il jouit d'une bonne teneur en gras et d'une remarquable richesse d'arômes, grâce aux composantes fourragères propres aux maquis des montagnes des alentours de Palerme. Les meules rectangulaires de pâte filée sont affinées dans des lieux frais et naturels, conservées sur des étagères en bois. Après un an d'affinage, le Palermitano se révèle doux et long en bouche, offrant des notes d'agrumes, de sauge et de foin, ponctués d'une note finale subtilement piquante. (ANIMA, 2015)



Figure 04 : Caciocavallo Palermitano(ANIMA, 2015)

II-2-2-1-3-Matières grasses

II-2-2-1-3-1- Beurre traditionnel ou Zebda

Il est défini comme un produit laitier de type émulsion d'eau dans la matière grasse, obtenu par des procédés physiques (par barattage de la crème) et dont les constituants sont d'origine laitière. Il doit présenter pour 100 grammes de produit fini :

- 82 grammes au minimum de matière grasse butyrique.
- 2 grammes au maximum de matière sèche non grasse
- 16 grammes au maximum d'eau.

Le beurre peut contenir tous les germes présents dans le lait, cependant sa composition ne constitue pas un milieu favorable (humidité faible (15 %), teneur en lipides élevée (80 %) pour leur développement, ce qui limite les risques de détérioration microbiologiques.

(ANONYME 2)

II-2-2-1-3-2-Smen

Préparé dans plusieurs pays, dans toute l'Afrique du Nord, Selon **TANTOUI-ELARAKIET EI MARRAKCHI, (1987)**, le Smen est un produit laitier fermenté, fabriqué à partir du lait cru entier par des méthodes empiriques de l'ancien temps. Le beurre fermier obtenu par barattage du lait fermenté est lavé, salé, malaxé puis conditionné dans des pots en terre cuite fermés hermétiquement pour éviter une oxydation indésirable, et entreposé dans un endroit frais et obscur à température ambiante (**MARRAKCHI, 1987**). Le surplus de beurre produit est transformé en beurre rancie, Smen par lavage du beurre.

Frais à l'eau tiède, saumurage, puis salage à sec (saupoudrage à la surface ; 8-10g/100g) (**BENKERROUM ET TAMMIME, 2004**).

II-2-2-2- Produits laitiers traditionnels fabriqués en Algérie

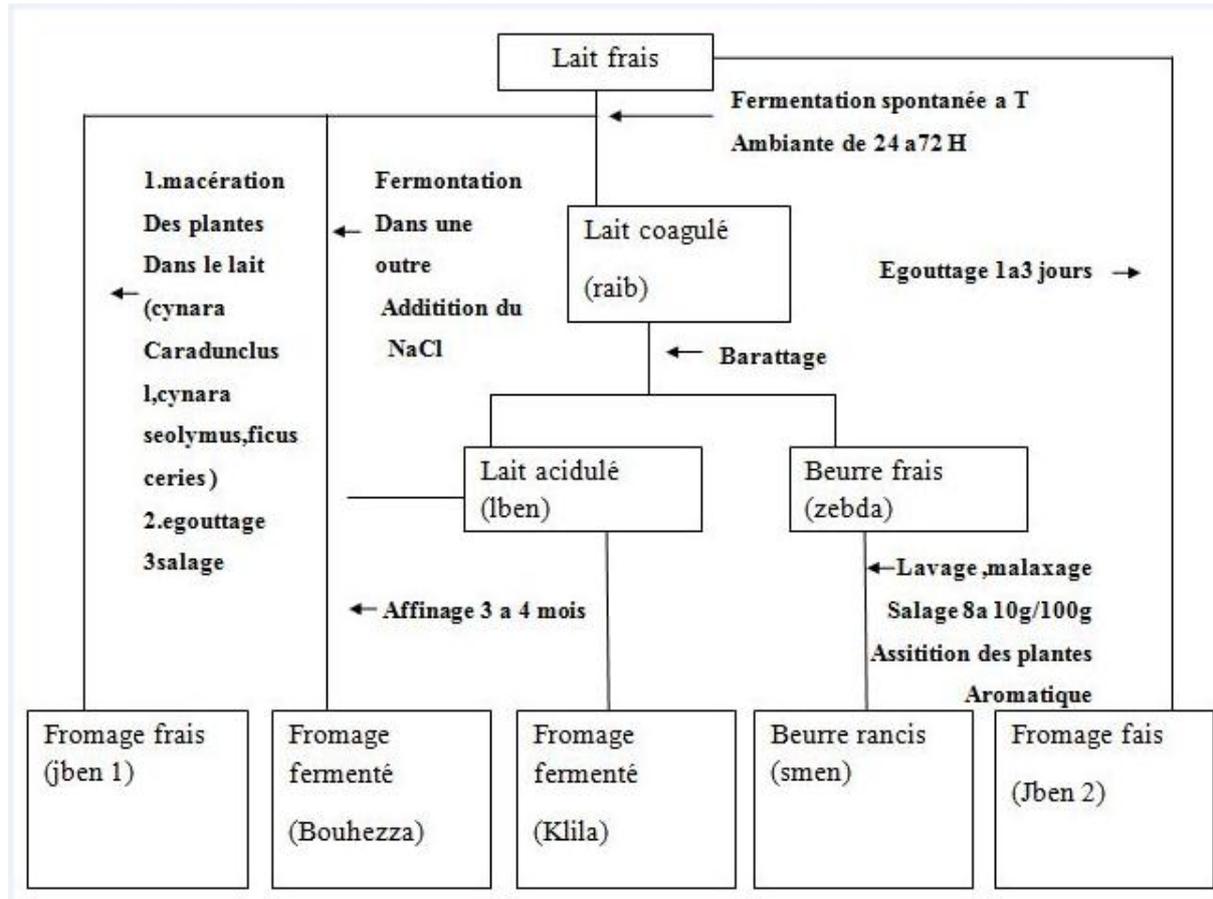


Figure 05 : Schéma des méthodes de fabrication des principaux produits laitiers Algériens (LAHSAOUI, 2009)

II-2-2-2-1- Boissons

II-2-2-2-1-1-RAIB

Le Rayeb (ou Raib) est du lait caillé, traditionnellement obtenu après acidification spontanée à température ambiante de lait cru durant une période variant de 24h à 72h selon la saison. Le Rayeb est consommé tel quel ou transformé (MECHAI, 2014)(BENDIMERAD, 2013). Traditionnellement, la fermentation est associée à des bactéries lactiques mésophiles appartenant aux leuconostocs et aux lactocoques présents naturellement dans les laits crus mis en œuvre. De nos jours, dans les zones urbaines et industriellement, la fermentation spontanée, lente, est remplacée par une fermentation plus rapide par des bactéries lactiques thermophiles apportées sous forme de levains (GUIZANI, 2001).

II-2-2-2-1-2-Lben

Le Lben ou le lait fermenté est l'un des produits bien connus de la transformation artisanale du lait en Algérie. Il est apprécié par les consommateurs pour son goût frais, acide et son arôme caractéristique dû à l'activité des bactéries lactiques. La préparation du lben se

fait après coagulation acide du lait en rayeb (pendant 24h à 72h selon la saison) suivi d'un écrémage pour obtenir le leben et le beurre frais. Le barattage est effectué manuellement dans une peau de chèvre ou de brebis appelé « chekoua" ou dans des jarres en terre cuite ou tafaqlujt(Bourguiba).(SABIA, 2015)

Une chekoua à moitié pleine de rayeb est agitée vigoureusement pendant environ une demi-heure jusqu'à formation d'un agrégat des globules de gras (beurre) est jugée par le changement du son qui se produit à l'intérieur de la "Chekoua" pour aider l'agglomération des particules du beurre. L'ajout de l'eau chaude ou froide en fonction de la température du lait est nécessaire. Le beurre frais est enlevé en un seul morceau appelé Zebda, Zebdabaladi ou semnah dans autres pays et le liquide résiduel de ce processus est appelé « leben ». (BENKERROUM ET TAMMIME, 2004).

Dans les préparations semi industriels le barattage manuel traditionnel est remplacé par l'utilisation de machines électriques permettant de réduire l'effort physique et d'augmenter l'hygiène (SABIA, 2015).

II-2-2-2-Fromages

II-2-2-2-1-Jben

C'est un fromage frais, traditionnel algérien. Traditionnellement, il y a une étape d'acidification spontanée à température ambiante, pendant 24 h à 72 h selon la température comme celle conduisant au Rayeb. Traditionnellement, le fromage Jben est fabriqué avec du lait cru de vache ou de brebis ou de chèvre, acidifié spontanément et coagulé par des enzymes coagulantes d'origine végétale issues des fleurs de cardon (*Cynaracardunculus L*), d'une plante épineuse sauvage (*Cynara humilis*) ou d'artichaut (*Cynarascolumus*), ou du latex de figuier (*FICUS carica*) ou des graines de citrouille . (coagulation par voie enzymatique). (BENDIAMARD, 2013)



Figure 06 : Jben traditionnel (photo personnelle, 2022)

II-2-2-2-2-Klila

La klila est un fromage fermenté produit empiriquement dans plusieurs régions de l'Algérie, il est fabriqué par un chauffage relativement modérée (55 à 75 c°) du lben jusqu'à ce que le lben est caillé (10 à 15 min) (BOUADJAIB, 2013)

Le caillé est ensuite égoutté spontanément dans un tissu fin ou pressé à l'aide d'une pierre, le fromage obtenu est consommée à l'état frais ou après un séchage, il est utilisée comme un ingrédient à certains plats traditionnels après avoir été coupé en petits cubes et séchés au soleil (ABID, 2015) et ensuite utilisé après réhydratation comme un ingrédient dans des préparations culinaires. Sous sa forme déshydratée, il peut être conservé plusieurs années à température ambiante, dans des jarres en poterie ou en verre ou des sacs en peau de chèvre/mouton. C'est un fromage similaire au Jameed au Moyen-Orient et au Chhana en Inde (LAHSAOUI, 2009).



Figure 07 : Fromage traditionnel de type Klila (CHEMMAM, 2015)

II-2-2-2-3-Bouhezza

C'est un fromage affiné traditionnel, à pâte molle, des régions de l'Est Algérien (Oum el Bouaghi, Khenchella, Batna, Biskra, etc....) jadis réputées par une pratique importante de l'élevage extensif des caprins et des ovins. En effet, à l'origine, le Bouhezza était traditionnellement le produit de la transformation du lait de chèvre et de brebis; toutefois la tendance actuelle semble s'orienter vers l'utilisation du lait de vache. Le fromage est obtenu après transformation du lben dans une outre, la Chekoua (MAKENTICHI, 2003) (AISSAOUI, 2006).

L'égouttage, le salage et l'affinage du Bouhezza sont réalisés simultanément dans la Chekoua pendant une durée de 2 à 3 mois. Au cours de la période d'affinage, du lben et du lait sont rajoutés au contenu de la Chekoua. Au stade de la consommation le fromage est

pétri avec incorporation de poudre de piment rouge, ce qui lui donne une caractéristique particulière. (AISSAOUI, 2006)



Figure 08 : fromage Bouhezza. (topdestinationsalgerie.com, 2022)

II-2-2-2-4-Takammart

Littéralement "Fromage" en langue Tamahaq (Touareg), le Takammart est un fromage de la région désertique du Hoggar (Tamanrasset) il est produit par l'introduction d'un morceau de caillette de jeunes chevreaux dans le lait de chèvre. Le caillé obtenu est retiré à l'aide d'une louche et déposé en petits tas sur une natte, il est ensuite pétri pour évacuer le sérum puis déposé sur une natte à base de tiges de fenouil qui lui transmet un arôme particulier.

Les nattes sont, par la suite, exposées au soleil durant deux jours puis placées à l'ombre jusqu'au durcissement du fromage. (ANONYME 3).

II-2-2-2-5-Kemaria, Takemarit

Fromage traditionnel à base de lait de chèvre, la Kemariya ou Takkmerit (Berbère) est fabriqué par les femmes selon des procédés traditionnels dans les régions du Sud algérien notamment dans les wilayas de Ghardaia et Naama. Le Kemariya est un fromage utilisé à des fins festives et souvent servie avec du thé. Il est coagulé par des présures végétales et est aussi fabriqué à partir de lait de vache et de chamelle. (NOUANI, 2009).



Figure 09: fromage Takemarit (TOPDESTINATIONSALGERIE.COM, 2022)

II-2-2-2-6-Ighounane

Fromage produit en Kabylie à partir du colostrum (premier lait de vache venant de mettre bas), la préparation d'Ighounane se fabrique dans des ustensiles en terre cuite enduits d'huile d'olive dans lesquels est versée une petite quantité d'eau salée, après le lait est chauffé et coagulé. Le caillé formé est découpé puis consommé tel quel. (MAHAMEDI, 2015).

II-2-2-2-7-Aghoughlou

Fromage fabriqué en Kabylie, il est obtenu à partir de lait frais de vache ou de chèvre coagulé par la sève du figuier.

II-2-2-3- Matières grasses**II-2-2-3- 1-Zebda**

Zebda est un produit gras dérivé exclusivement du lait et/ou de produits obtenus à partir du lait, principalement sous forme d'une émulsion eau-dans-huile. Il est obtenu par barattage de la crème du lait (BENKERROUM, 2013).

Zebda est préparé à partir du lait de différentes espèces ; le lait cru est soumis à une acidification spontanée à température ambiante jusqu'à la coagulation (IDOUI *&al*, 2010).



Figure 10:Zebda traditionnelle (photo personnelle, 2022)

II-2-2-3-2-Smen (beurre clarifié)

Le Smen c'est la Zebda ou Dhan qui est lavé, salé et malaxé , puis conditionné dans des pots en terre cuite fermés hermétiquement et entreposés dans un endroit frais et obscur à température ambiante (LUQUET et CORRIEU, 2005)



Figure 11: Smen traditionnelle (photo personnelle, 2022)

Partie II
ETUDE PRATIQUE

Chapitre I :
Objectifs, Zone d'étude, Méthodologie

I-1- Objectifs

Cette étude a pour objectif d'identifier et d'inventorier les différents produits laitiers produits dans la Wilaya d'Ain Defla. Cette identification concerne trois niveaux, les produits industriels, les produits fabriqués par des crémeries et finalement ceux qui sont fabriqués de manière artisanale, c'est-à-dire fermier.

I-2- Zone d'étude**I.2.1. Situation géographique**

La wilaya d'Ain Defla est wilaya du centre ouest de l'Algérie, dont le chef-lieu de la wilaya se situe à 120km de la capitale Alger. Elle occupe une position géographique qui constitue un relais entre l'est et l'ouest, le nord et le sud.

Le territoire de la wilaya est inséré entre les massifs montagneux du DAHRA-ZACCAR au Nord et l'OUARSENIS au sud avec une plaine au centre sous forme de cuvette, traversée d'est en Ouest par oued Chélif, cours d'eau d'importance nationale.

I.2.2. Limites administratives

Ain Defla est située à 145km au sud – ouest d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 4.260 km² pour une population de 697.897 habitants, limitée par 5 wilayas suivantes :

Au Nord la wilaya de Tipaza

Au Nord-est la wilaya de Blida

Au Sud la wilaya de Tissemsilt

À l'Ouest la wilaya de Chlef

La situation géographique de la wilaya de la wilaya d'Ain Defla est illustrée dans la figure



Figure 12: Carte Géographique de la wilaya de Ain Defla (DSA AIN DEFLA ,2021).

1.2.3. Structure de population

La population totale de la wilaya d'Ain Defla est estimée à 859217 habitants, soit une densité de 189 habitants par km²

1.2.4. Climat

La wilaya de Ain Defla présente un climat méditerranéen semi –aride avec un caractère de continentalité très marquée et un écart de température de 20° entre les températures du mois de janvier et celle d'Aout. L'été s'étend sur 5 à 6 mois environ avec des masses d'air chaudes à partir du mois de mai. La pluviométrie reste variable, de 500 à 600 mm/an ((DSA AIN DEFLA ,2016).

I.2.5. Ressources hydriques

La wilaya de Ain Defla dispose de cinq barrages, avec capacité cumulée 491 hm³, destinés pour l'approvisionnement en eau potable et pour l'irrigation des terres. Parallèlement à ces eaux superficielles, la wilaya dispose de potentialités en eau souterraines importantes, soit 2119 puits débits moyens 1,5L /S par unité, 1 342 forages débit moyen 12 L/s par unité, et 1578 bassins (DSA AIN DEFLA 2021).

I.2.6. Agriculturex

L'agriculture est un facteur important de l'économie de la région. Les principales productions végétales sont les céréales, largement majoritaires en surface, l'arboriculture, les cultures maraîchères, notamment les pommes de terre, et les fourrages. L'élevage occupe une place non négligeable, en particulier l'élevage bovin. La superficie agricole totale de la wilaya d'Ain Defla estimée par 154365,5ha,

I.2.6.1. Production végétale

La wilaya de Ain Defla est en partie une wilaya céréalière et maraîchère, la céréaliculture occupe une superficie de 43280 ha par une production qui atteint 515 334qx, les cultures maraîchères avec une superficie de 42 500 ha et une production de 20 055 468 qx , dont le pomme de terre avec une superficie 10 847 ha et une production de 3 863 026 qx.

L'arboriculture fruitière dont principalement le pommier et le poirier, les fourrages, avec la vesce avoine consommée en sec, le bersim et le sorgho consommés en vert, les cultures industrielles dont principalement la tomate industrielle occupent le reste de la superficie agricole utile (DSA AIN DEFLA, 2021)

I.2.6. 2.Production animale**I.2.6.2.1. Espèces élevées**

L'élevage est diversifié dans la wilaya d'Ain Defla, l'aviculture occupe une place de choix, avec ses deux spéculations, le poulet de chair, dont 7441105 sujets ont été élevés en 2021, quand à la poule pondeuses, l'effectif en production au cours de la même année 2021, s'élevait à 1667689 sujets. L'élevage de la dinde et du lapin est également pratiqué, et même celui de la caille. Quant au gros bétail, la région est très réputée pour l'élevage bovin, moderne et traditionnel, ainsi que l'élevage ovin et caprin. L'élevage caprin est surtout élevé en régions de montagne (DSA AIN DEFLA, 2021).

Dans le tableau 13, nous présentons les espèces élevées ainsi que leurs effectifs pour l'année 2021, selon les statistiques des services agricoles.

Tableau 13: Effectif des animaux d'élevage **DSA AIN DEFLA, 2021**

Spéculation	Bovins (têtes)	Ovins (têtes)	Caprins (têtes)	poules pondeuses (sujet)	poulets de chaires (sujet)	Nbre de Ruches	Cunicoles (sujet)	Dindes (sujet)
Effectifs	21896	194860	42205	1667689	7441105	18435	26193	61105

I.2.6. 2.1. Produits animaux

Les produits d'élevage sont diversifiés, la wilaya a produit 20433000 litres en 2021. La production de viande a été évaluée à 207076 qx dont 48202 qx de viande rouge, 158 874qx de viande blanche en 2021. La production d'œuf atteint 429 131 984 œufs (**DSA AIN DEFLA, 2021**)

Tableau 14 : Produits animaux (DSA AIN DEFLA, 2021)

Produit	En qx
Lait	20433000
Viandes rouges (qx)	48202
Viandes blanches	158874
Miel (qx)	545
Laine (qx)	2638
Œufs(Unité)	429131984
Collecte de lait cru (litres)	3983037

I.2.6.3. Elevage bovin**I.2.6.3.1. Evolution des effectifs**

L'évolution de l'effectif de cheptel bovin et des vaches laitières a connu deux périodes respectives entre 2010-2011 et 2020-2021. La première période entre 2010-2011 et 2013-2014, est une augmentation, où l'effectif bovin est passé de 35 490 à 46 177 têtes, soit une croissance de 30%. La seconde période entre 2013-2014 et 2020-2021, où l'effectif a connu une diminution, en passant de 46 177 à 12189 têtes, soit une décroissance de 53%.

Ces variations sont probablement imputables aux variations climatiques, avec des années sèches, d'où un déficit en eau impliquant un déficit fourrager poussant les éleveurs à vendre une partie de leur cheptel et/ou pour des raisons sanitaires, comme l'apparition de certaines foyers épidémiques à cause des maladies contagieuses, comme la fièvre aphteuse, impliquant des abattages assez importants.

Tableau15: Evolution des effectifs bovins et vache laitière de la wilaya de AIN DEFLA (DSA AIN DEFLA, 2021).

Années	Total Vaches Laitière(tête)	Total Cheptel Bovin(tête)
2010-2011	18 386	35 490
2011-2012	19 691	39 888
2012-2013	20 511	40 797
2013-2014	22 971	46 177
2014-2015	20 400	40 800
2015-2016	18 600	39 710
2016-2017	18 833	41 835
2017-2018	13 018	26 941
2018-2019	12 971	27 400
2019-2020	12 589	26 707
2020-2021	10852	21896
Moyenne	16279±4445	33933±9115

I.2.6.3.2. Production laitière

La production laitière totale d'Ain Defla a atteint 69 286 000 L en 2011, puis elle connut une augmentation jusqu'à 74 088 000 en 2013 Ce qui représente la valeur la plus élevée des dix dernières années, ensuite on constate une baisse continue jusqu'à l'année 2018 Avec la plus faible valeur de production atteinte ces dernières années 20 894 026.

Tableau 16: Evolution de la production laitière (2011-2021) (DSA AIN DEFLA, 2021).

Année	Production laitière (L)
2011	69 286 000
2012	72 505 000
2013	74 088 000
2014	63 768 000
2015	65 435 000
2016	66 231 000
2017	60 304 000
2018	20 894 026
2019	27 356 000
2020	24 167 000

I-3- Méthodologie

La méthodologie adoptée dans le cadre de cette étude est basée sur l'enquête sur la base d'un questionnaire établie et sur les visites des lieux de fabrication pour observer et se rendre compte des processus de fabrication des produits laitiers.

I-3-1- Echantillonnage

L'échantillon d'étude est composé de trois catégories de transformateurs :

- Fabricants traditionnels
- Crèmeries
- Laiteries

Une prospection nous a permis d'élaborer un échantillon de ces trois catégories de ces transformateurs avant de procéder à l'étude proprement dite. Pour les crèmeries et les laiteries le problème ne se posait pas, puisqu'ils ces structures sont connues et facilement identifiables, en particulier les laiteries, puisqu'il y'a deux seulement dans la zone d'étude, la laiterie publique GIPLAIT et la laiterie privé Waniss. La difficulté concerne les fabricants traditionnels où nous avons utilisés des personnes intermédiaires pour prise de contact et pouvoir réaliser la partie de l'étude qui les concernait.

I-3-2- Présentation de l'échantillon

I-3-2-1-Laiteries Giplait et Waniss

Nous présentons dans le tableau 17 les deux laiteries, celle de Giplait appartenant au secteur publique et la laiterie Waniss appartenant au secteur privé.

Tableau 17: les informations personnelles des laiteries Arib et Waniss

Laiterie		Laiterie Giplait	Laiterie Waniss
Spécificité			
Localisation		Arib- Ain Defla	Ouled seliman ,Bir Ould khelifa ,w. Ain Defla
Statut juridique		Société par action	EURL
Année de création		1989	1999
Superficie		11ha	1,06 ha
Capacité installé		300 000 l/j	120 000 litres / Jour
Capacité de production tous lait	Minimale	300 000l/J	44 660 l/J
	Maximale	350 000l/J	180 000 l/J
Zone de couverture (clientèle)		Lait pasteurisé conditionne en Sachet 1 litre (conventionné avec ONIL) Ain Defla ,Chlef , Médéa Tipaza , Djelfa	Lait pasteurisé conditionne en Sachet 1 litre (conventionné avecONIL) :AinDefla, Tissemsilt, Chlet, Relizane
Autres laits produits		Selon les commandes	À toutes les wilayas

I-3-2-2- Crémeries

Le nombre de crémeries qui ont accepté de nous communiquer certaines informations sur la transformation du lait sont au nombre de sept, dont :

- Trois crèmeries à Djendel,
- Deux à khemis Miliana,
- Une à Ain defla
- Une à Boumedfaa.

Ces crémeries se répartissent en trois catégories en fonction de l'origine du lait utilisé :

- des crémeries qui ont l'élevage de bovines litières
- des crémeries qui achètent le lait a des éleveurs qui ont l'agrément sanitaire
- des crémeries qui utilisent le lait de vache pasteurisé par les laiteries.

I-3-2-3- Fabricants traditionnels ou fermiers

Les fabricants traditionnels ou fermiers que nous avons pu contacter pour avoir des informations sur la transformation du lait cru en produits laitiers sont en nombre de deux :

- La première famille fermière se situe au niveau de quartier Sawaleh, dans la commune de Djendel. Cette famille possède trois vaches laitières et trois génisses, un veau mâle
- La deuxième famille fermière se situe dans la commune de Hoceinia et possède quatre vaches laitières, deux génisses et trois veaux (2 femelles et 1 mâle).

Chapitre II

Résultats et discussion

II -1- Résultats et discussion

II-1-1- Méthodes et étapes de fabrication

II-1-1-1- Produits industriels (pour les deux laiteries)

Dans la figure 10 nous présentons le schéma de traitement et de transformation de lait de vache en produit laitiers. Deux grandes étapes caractérisent ce schéma, la première est commune et s'étale de la réception jusqu'à la standardisation, en passant par le contrôle physico-chimique, le transfert au service de la production, le réchauffage à 60°C pendant cinq minutes, ensuite le dégazage suivi par la pasteurisation et finalement la standardisation. La seconde étape est spécifique, où le lait sera transformé en divers produits laitiers, tout d'abord, en lait (entier, demi-écrémé, écrémé), en beurre, lait fermenté, caillé et en fromage à pâte fraîche.

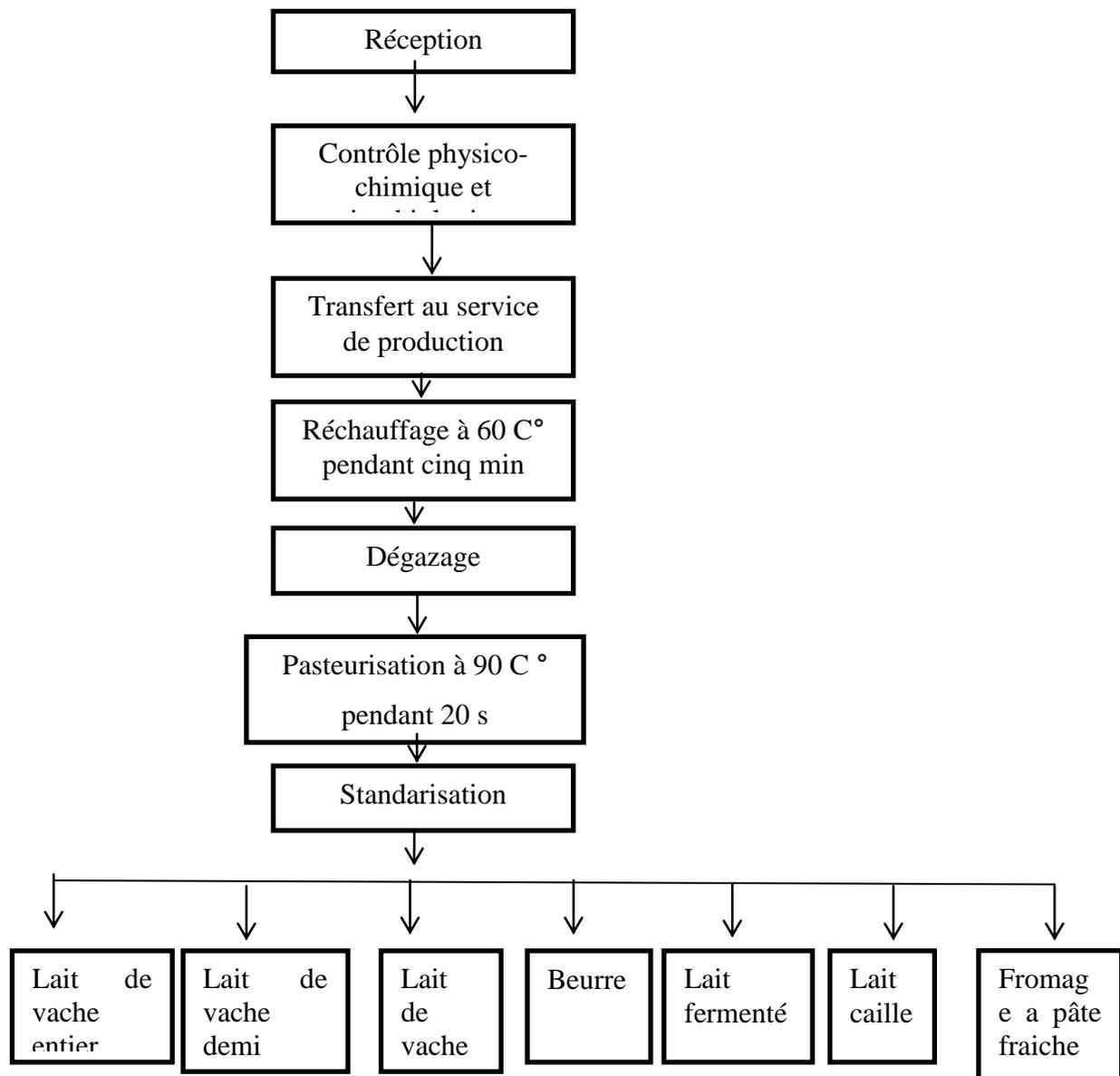


Figure 13: Schéma de traitement et de transformation de lait de vache en produit laitiers

II-1-1-1- Produits communs aux deux laiteries**II-1-1-1-1- Lait cru**

Le lait de vache se collecte à partir de plusieurs exploitations. L'élevage de provenance du lait doit être agréé (un agrément sanitaire doit être établi par l'inspection vétérinaire tous les six mois attestant que l'élevage bovin est indemne de deux maladies, la brucellose et la tuberculose).

Le lait cru est acheminé vers les laiteries à l'aide de camion ou camionnette disposant d'une citerne isotherme pour maintenir la température basse et protéger le lait de l'acidification au moment de transport. Une fois que le lait arrive à la laiterie, des échantillons de laits sont prélevés pour subir des analyses physico-chimiques et microbiologiques.

Après être assuré de la bonne qualité du lait, le lait est transféré au service de production pour subir le processus proprement dit. Premièrement, il subit de filtration afin d'éliminer les impuretés, chauffage à 60°C° suivi d'un dégazage pour le but d'éliminer les gaz et les mauvaises odeurs.

L'opération suivante est la pasteurisation pendant 15 à 20 secondes à une température de 90°C° suivie d'un refroidissement 5 ± 1 C°.

La standardisation est l'avant dernière étape avant que sa destination finale. Cette opération consiste à ajuster la teneur en matière grasse du lait en lait demi-écrémé avec un taux de matière grasse entre 15-18 g/l.

La dernière étape c'est le conditionnement en sachet d'un litre puis transféré par le tapis vers le quai de chargement et finalement le chargement des camions pour la livraison.

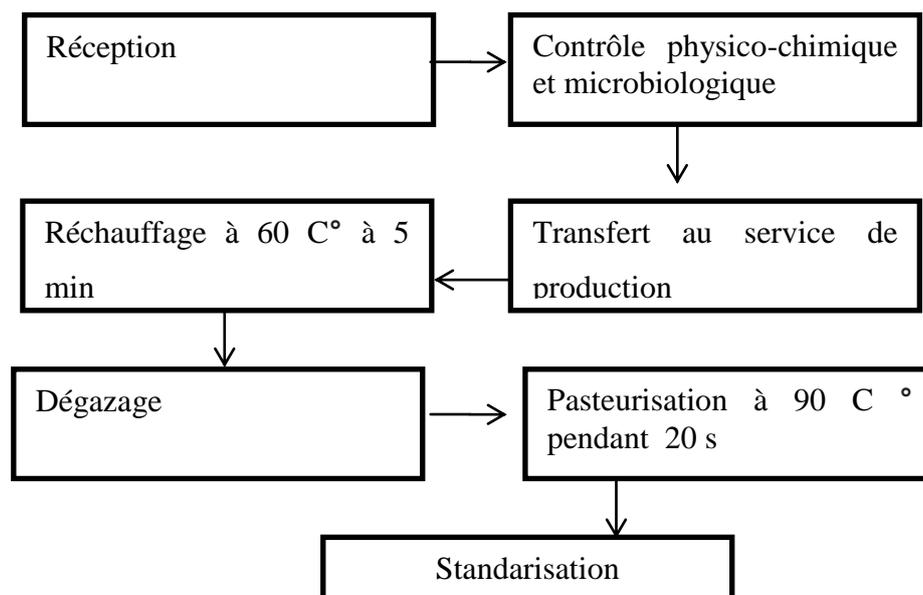


Figure 14:Schéma de traitement de lait

Le lait cru transformé industriellement à un taux de matière grasse comprise entre 27 et 38g/l, une acidité comprise entre 14 et 18°D. La densité varie entre 1028 et 1032. Le pH se rapproche de la neutralité (6.6 et 6.8) avec une mention absence d'antibiotique (**Tableau18**)

Tableau 18 : Caractéristiques physico-chimique de lait cru

Paramètre	Valeur
MG	30-40g/l
Acidité	14-18 D
Densité	28- 32
pH	6.6 -6.8
Antibiotique	Négatif

Quantité produite :

- La laiterie Waniss produit 45 000 l/mois.

II-1-1-1-2- Lait caillé

- Processus de fabrication

Le lait caillé subit les mêmes processus avec le lait jusqu'à la pasteurisation. La standardisation du lait à un taux de matière grasse de 15 g/l. ensuite, l'ensemencement des ferments lactiques (les lactobacilles et les lactocoques) et la présure pour permettre l'acidification et le caillage. Le conditionnement se fait en sachet avant la maturation. Cette dernière se déroule dans la chambre d'étuvage à une température de 28C° durant 10-12 heures jusqu'à atteindre une acidité de 58D°.Après cette étape le lait est prêt à la commercialisation.

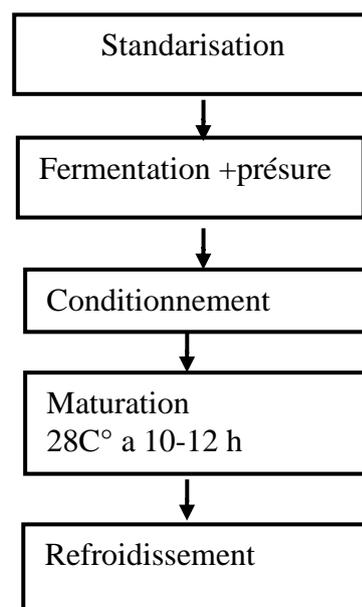


Figure 15: Schéma de transformation de lait de vache en lait caillé

Tableau 19 : Caractéristiques physico-chimique de lait caillé

Paramètre	Valeur
MG	1%
Acidité	55 à 65 D°
Densité	1030
pH	4.8
ESD	75 g/l
EST	88g/l

- Qualité

Le lait caillé produit et commercialisé par les deux laiteries est composé de glucides, protéine et lipides avec une valeur énergétique qui est mentionnée dans le tableau 20

Tableau 20 : Qualité nutritionnelle de lait caillé de Giplait Arib (2022)

Paramètre	Valeur
Glucides	4.8 gr/100gr
Protéines	3.3 gr/100gr
Lipides	1.03 gr/100gr
Valeur énergétique	43/100gr

Production

- La laiterie Waniss produit 45 000 l/mois en sachet et 2000l/mois en bouteille.
- La laiterie Giplait : 30000 l/j en sachet.

II-1-1-1-3- Lait fermenté (l'ben)

- Processus de fabrication

Le lait fermenté ou L'ben est standardisé à un taux de matière grasse de 1.6g/l. Les ferments sont ajoutés dans le tank à lait, la maturation dure 11h jusqu'à obtention d'une acidité de 55 à 65D° à une température de 28-30°C. Après la maturation, le produit obtenu est refroidi à une température de 4°C. Le conditionnement se fait soit en bouteille soit en sachet et stocker dans la chambre froide jusqu'à la livraison.

- **Schéma de fabrication**

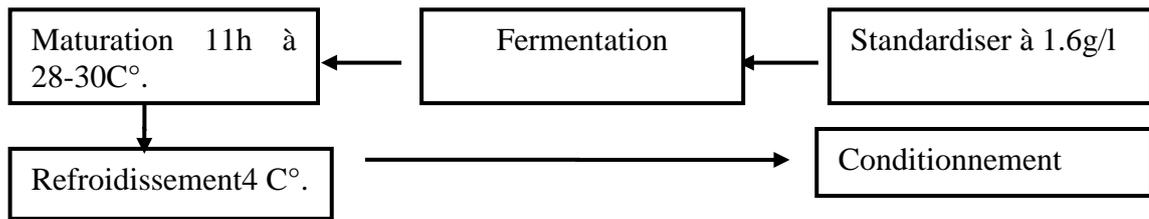


Figure 16 : Schéma de transformation de lait de vache en lait fermenté.

- **Caractéristiques physico-chimiques**

Le petit lai ou L'ben est caractérisé par une densité de 1030, un pH de 4.4 – 4.5, un extrait sec total de 88g/l et un extrait sec dégraissé de 75g/l.

Tableau 21: Caractéristiques physico-chimique de lait fermenté en sachet

Paramètre	Valeur
MG	0.8 % - 1.06 %
Acidité	65 -75 D°
Densité	1030
pH	4.4 – 4.5
EST	97gr/l
ESD	75 gr Ms/l

- **Production**

- La laiterie Waniss produit 50000 L/mois en sachet et 3000 L/mois en bouteille.
- La laiterie Giplait : 30000 l/j en sachet.

II-1-1-1-4-Crème fraîche

- **Processus de fabrication**

L'écémage de lait de vache à un taux de matière grasse de 35%, se dérive 2 produits : lait demi-écrémé et la crème fraîche. Cette dernière ne possède pas beaucoup d'étape de traitement : la pasteurisation à 60-65°C pendant 7 minutes, refroidissement à 28°C suivie par le conditionnement et directement à la commercialisation.

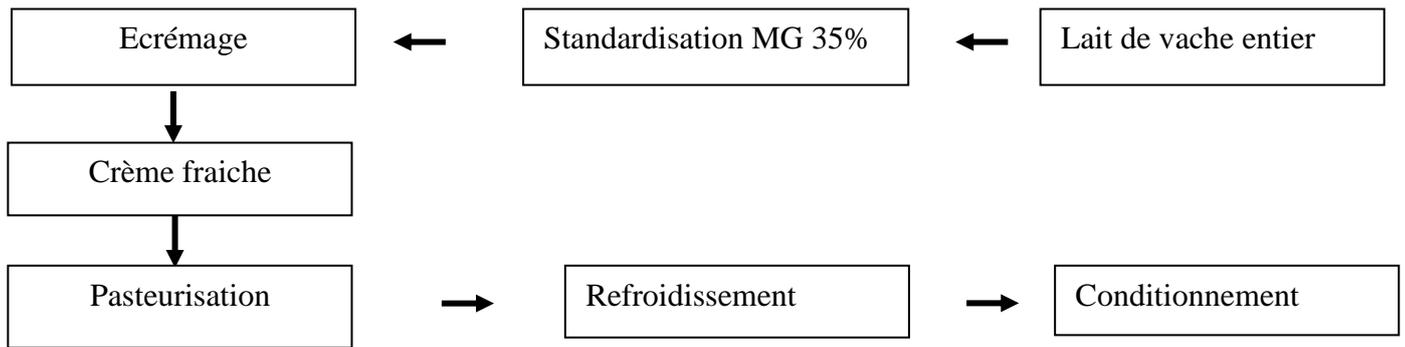


Figure 17 : Schéma de transformation de lait de vache en crème fraîche

- Caractéristiques

La crème fraîche n'a pas que le taux de matière grasse et l'acidité comme des caractéristiques physico-chimique.

Tableau 22: Caractéristiques physico-chimique de la crème fraîche

Paramètre	Teneur
MG	35 - 36 %
Acidité	12 -14 D°

- Production

Laiterie waniss : 1000 pot /mois

II-1-1-1-1-5-Beurre

- Processus de fabrication

Premièrement, pasteuriser le lait de vache puis lui faire l'écémage pour extraire toute la matière grasse du lait entier. Le crème obtenu après l'écémage lui ajouter les ferments lactiques afin d'améliorer le gout. Ainsi, elle est battue fortement petit à petit se forment des petits grains jaune (babeurrage), suivie par le barattage et finalement le conditionnement.

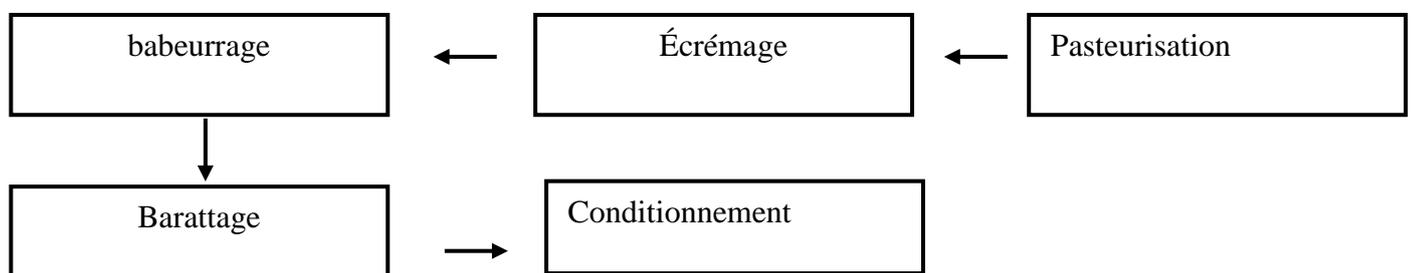


Figure 18 : Schéma de transformation de lait de vache en beurre

- Caractéristiques

Le beurre a un taux de matière grasse très élevé comme il est montré dans le tableau 23.

Tableau 23: Caractéristiques physico-chimique de crème fraîche

Para maître	Valeur nutritive
MG	80 -82 %
ESD	2%
Humidité	16 -17 %
DCL	2 mois

- Production

Giplait Arib : 03 quintaux /j

II-1-1-1-2- Produits particuliers ou spécifiques (par laiterie)

II-1-1-1-2-1- Arib

II-1-1-1-2-1-1-Fromage frais (Petit suisse)

- Processus de fabrication

Le lait de vache est traité premièrement par l'écémage. Il résulte de deux produits dérivés : **lait écrémé et crème fraîche**. Nous présentons les principales étapes de sa fabrication (figure 15).

Le lait écrémé se transformé en lait caillé. Il subit la pasteurisation, le refroidissement à 28°C suivie par un contrôle de laboratoire, suivi de l'ensemencement et l'emprésurage. La maturation pendant 10-11 heures jusqu'à ce que l'acidité atteindre 85°D. le mélange est agité ensuite. Le mélange subit une deuxième pasteurisation à 55-60°C pendant huit minutes .Le refroidissement à 45°C.Le passage sur un séparateur à caillé pour séparer le lactosérum de la pâte.

Cette dernière subit un refroidissement à 20°C puis le réanrissage avec la crème fraîche qui se dérive après l'écémage dans un mélangeur. Stockage en silo à 4°C et un autre contrôle laboratoire et dernièrement le conditionnement se déroule dans une conditionneuse en boîte de 90 g ou barquette 180 g. Le stockage de ce produit ça se passe en température de 4C° et il est prêt pour la commercialisation.

Dans le tableau 24 nous présentons la composition du fromage frais, genre petit suisse, fabriqué par la laiterie Arib. Il ressort ce fromage frais de la laterie Arib est bien pourvu en matière grasse, soit **4g/100g**, en protéines, avec **16.4g/100gr**, les glucides représentent **16.4g/100g** et une valeur énergétique de **101.6 kcal**.

Tableau 24 : Qualité nutritionnelle de fromage frais de la laiterie d'Arib

		Arib
Paramètres	MG	4g/100gr
	Protéine	16.4g/100gr
	Glucide	16.4g/100gr
	Energie	101.6 kcal

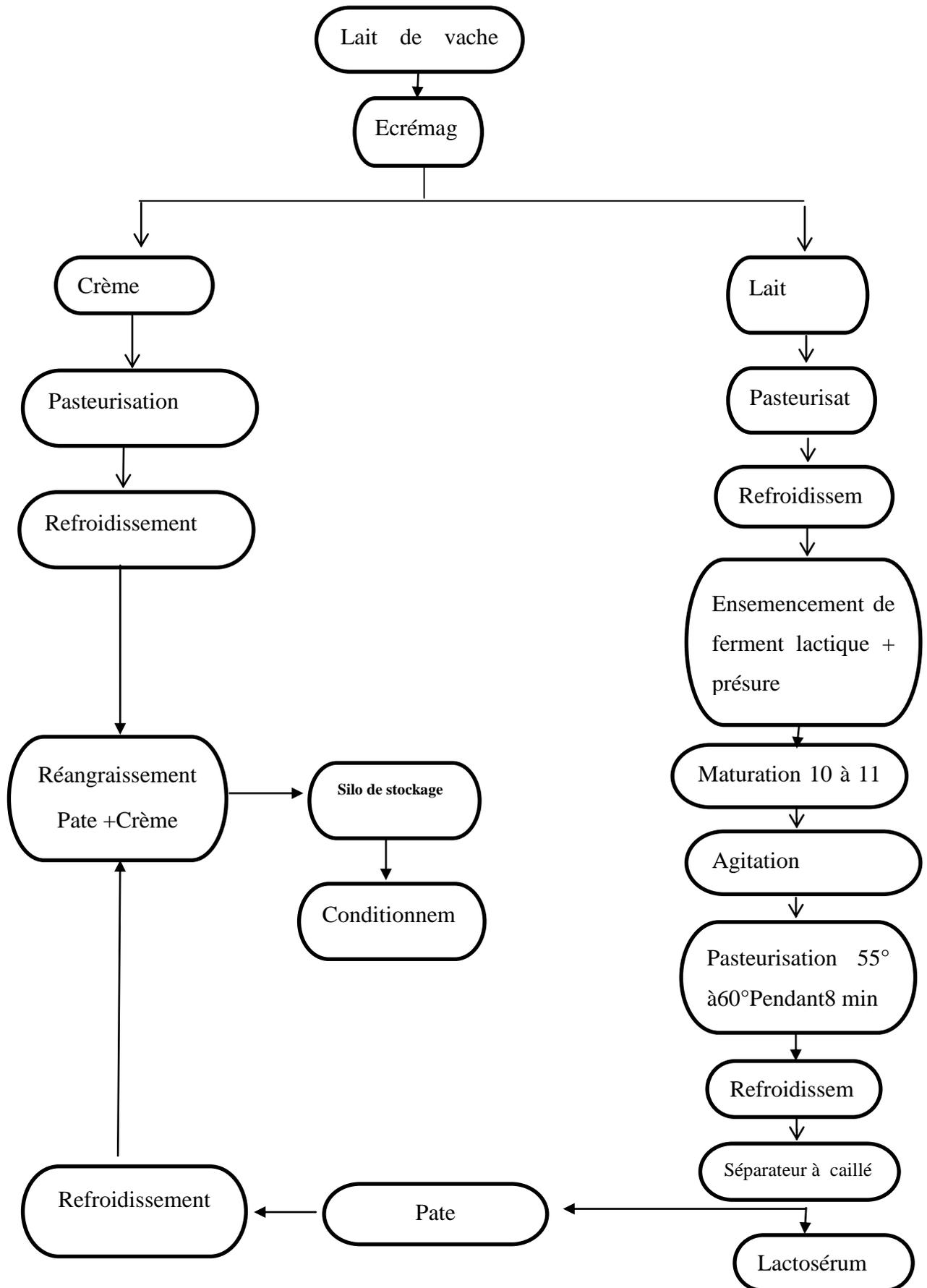


Figure 19: Schéma de transformation de lait de vache en pâte fraîche.

II-1-1-1-2-1- Laiterie Waniss**II-1-1-1-2-1- 1-Camembert****- Processus de fabrication**

Le camembert est un fromage à pâte molle. Les étapes de fabrication sont les suivantes (figure 22):

- La pasteurisation de lait de vache entier. Puis l'ensemencement de lait avec l'ajout des ferments d'acidification et d'affinage. Le durcissement va durer environ une heure jusqu'à ce que l'acidité est égale 19°D.

- Le lait cru est emprésuré dans des grandes bassines avec l'ajout de présure afin de le faire à l'état caillé. Le durcissement va durer environ une heure.

- Le brassage et puisage qui permet au lactosérum de bien sortir du produit.

- Le moulage s'effectue avec une machine de moulage.

- Égouttage dure 18, et démoulage.

- Pour que le produit soit salé, il doit subir le salage qui fait soit par la saumure (solution sel et eau) soit par sel en sec et celle-ci est la plus pratiqué pour éviter le risque de contamination de toute la quantité. La quantité de sel ajouté varie selon le volume du camembert.

- Séchage ou ressuyage pour que le produit soit sec totalement il prend de 24-48h.

- Ce n'est qu'après ce temps qu'il va être affiné pendant 10 jours à une T :10-18C° jusqu'à leur conditionnement. Les camemberts seront retournés une fois au bout de 4 à 5 jours d'affinage .C'est cette étape pour forme la croute fleurie de ce type de fromage. Après les 10 jours d'affinage ou le camembert vont acquérir toute leurs qualités organoleptiques et leur texture onctueuse, ils vont être conditionnés et commercialisés

Dans la figure 22, nous présentons le schéma de transformation du lait cru de vache en camembert.

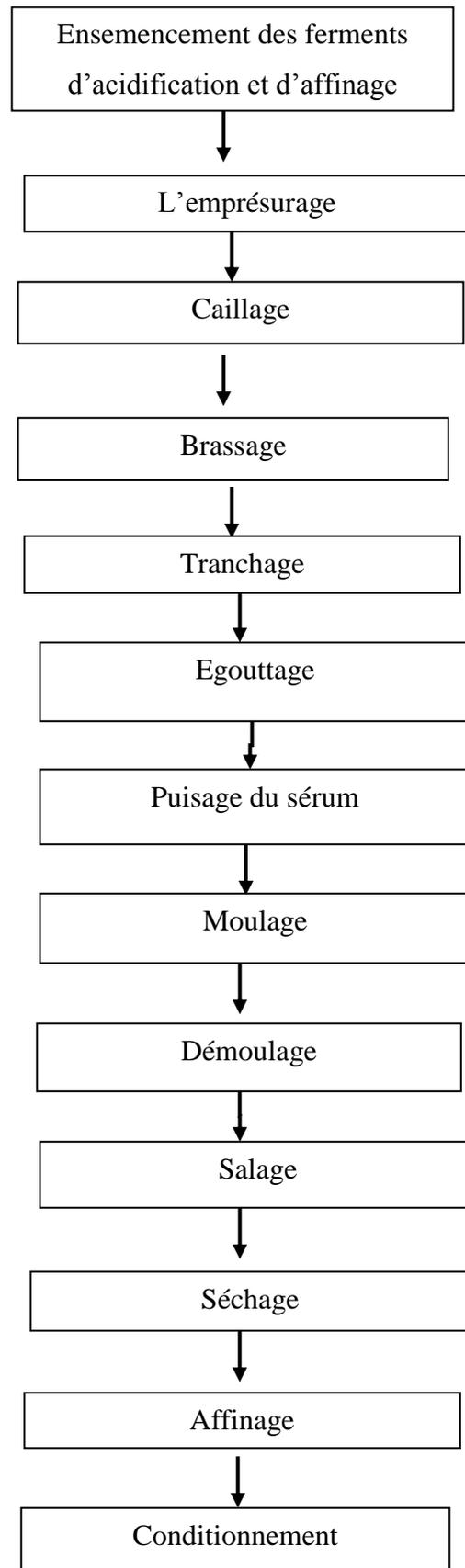


Figure 20 : Schéma de transformation de lait de vache en Camembert

II-1-1-2- Produits artisanale (fabricants traditionnels et crèmeries)**II-1-1-2-1-Fabricants traditionnels ou fermiers**

Les fabricants traditionnels ou fermiers qui ont accepté de nous recevoir et communiquer les informations sur la transformation du lait cru en produits laitiers sont en nombre de deux :

- La première famille fermière se situe au niveau de quartier Sawaleh, dans la commune de Djendel . Cette famille possède trois vaches laitières et trois génisses, un veau mâle de race pie rouge, probablement croisée.

- La deuxième famille fermière se situe dans la commune de Hoceinia et possède quatre vaches laitières de robe pie noire probablement croisées, deux génisses et trois veaux (2 femelles et 1 mâle).

Nous présentons les étapes de transformation de la traite jusqu'à l'obtention du produit transformé :

- La traite est manuelle pour les deux familles et se fait par les femmes de foyer.

- Après la traite de lait, une partie est utilisée en tant que lait par la famille et une autre est vendu. Le reste est transformé en produits laitiers comme le lait fermenté (L'ben), le lait caillé (Rayeb), le beurre et Smen.

Pour transformer le lait, la femme mets le lait dans un pot pendant deux jours en hiver ou un jour en été et le laisse fermenter. Après la fermentation, le lait est consommé en partie sous forme de lait caillé. Le reste du produit est versé dans un grand jerrican, il est bien remuer dans le but de le baratter. On récupère ensuite la matière après avoir mis le mélange dans un pot durant 15 à 24 heures jusqu'à que le beurre flotte à la surface du lait fermenté. Le lait fermenté est récupéré.

- Pour produire le Smen ou Dhan, le beurre est mis dans un seau avec l'ajout d'une quantité importante de sel. On le laisse de côté pendant un mois en hiver et quinze jours en été. Ensuite, on dépose le mélange dans une casserole sur un petit feu jusqu'à ce qu'il fonde. Puis il est égoutté en laissant la graisse flotté au-dessus de préparation et le dhan est prêt. La dernière étape est le conditionnement.

II-1-1-2-2- Crèmeries

Le nombre de crèmeries qui ont accepté de nous accueillir et nous communiquer certaines informations sur la transformation du lait sont au nombre de sept, dont :

- Trois crèmeries à Djendel,

- Deux à khemis Miliana,

- Une à Ain defla
- Une à Boumedfaa.

Ces crémeries se répartissent en trois catégories en fonction de l'origine du lait utilisé :

- des crémeries qui font de l'élevage de bovins laitiers et transforment eux-mêmes le lait
- des crémeries qui achètent le lait à des éleveurs et le transforment
- des crémeries qui utilisent le lait de vache pasteurisé demi écrémé des laiteries

Les produits laitiers obtenus par transformation du lait sont réduits , dont principalement le petit lait (L'ben), très demandé surtout le vendredi et les jours de fêtes (mariages, circoncision, ..), le lait caillé, beurre, Smen et certains fromages frais.

La transformation du lait se déroulent globalement de la même manière, et selon les processus de fabrication suivants:

- Le lait est versé dans les pots de conditionnement et laissé dans l'étuve à une température de 28°C pendant une durée jusqu'à obtenir le lait caillé. Ensuite, le lait caillé subit un refroidissement à 4°C jusqu'à la commercialisation.

- le lait est d'abord laissé dans l'étuve chaud pendant une durée jusqu'à obtenir du lait caillé.

- Après caillage, le lait est transféré dans une centrifugeuse, pour séparer le lactosérum du caillé, pendant 15 minutes.

- Le petit lait est séparé de la crème fraîche qui remonte en surface car sa densité est inférieure à celle de l'eau.

- On récupère la crème fraîche.

- Quant au beurre, Il faut l'essorer bien du petit lait jusqu'à ce qu'elle devienne solide. Puis, on se lave bien.

- Quant au méthode de faire le Smen est semblable a celle des fermiers .

II-2-Discussion

Le lait cru de vache offre des grandes possibilités de transformations en produits laitiers, que ce soit par des procédés industriels ou artisanales. Sur le plan industriel, le lait cru peut ou non subir un écrémage avant d'être vendu, ou transformé. Le lait peut être consommé entier conservant toute sa matière grasse ou écrémé partiellement ou totalement. Le lait subit des traitements thermiques d'assainissement comme la pasteurisation, la stérilisation en vue de détruire ou d'inhiber certaines bactéries nuisibles pour l'homme, et pour prolonger sa durée de conservation.

Le lait est transformé en divers produits laitiers, plus nutritifs et plus apprécié par le consommateur, comme le beurre, le fromage, le petit lait et le lait caillé. L'industrie laitière, dans la zone d'étude est composée de deux laiteries, une, appartenant au secteur publique (Giplait) et l'autre au secteur privé (laiterie Waniss) acquises dans le cadre des PNDA au début des années en 1999. Malgré tous les efforts en vue d'augmenter la collecte du lait cru de vache, celle-ci reste faible et tourne autour de 13%. Ce qui induit un taux d'intégration également faible. Malheureusement, les laiteries fonctionnent surtout avec du lait reconstitué (poudre de lait et MGLA).

Le lait cru de vache est surtout transformé ou non et commercialisé dans le secteur informel, les crémeries, dans le commerce et au niveau fermier. Les crémeries détiennent la plus grande part du lait transformé et commercialisé par ces structures. Elles transforment le lait en produits laitiers dont principalement, le petit lait, le lait caillé, la crème fraîche, le beurre et même certains fromages frais produits localement.

L'industrie laitière ainsi que les crémeries offrent le lait et les produits laitiers surtout en milieu urbain.

En milieu rural, le lait transformé est surtout celui de la chèvre, dans les régions montagneuses, en lait caillé, petit lait, en Smen (D'han) par les femmes selon des processus et méthodes qui restent traditionnels. Ces produits rentrent dans une grande part dans l'alimentation des personnes dans ces régions. Ces produits comblent un déficit nutritionnel certain

Nous pensons que la gamme des produits laitiers issus de la transformation du lait cru principalement par les laiteries demeure réduite par rapport aux potentialités locales.

Conclusion

Conclusion

A l'issue de cette étude, qui est la première de son genre dans la région d'étude, qui est la Wilaya de Ain Defla, a porté sur la transformation du lait cru de vache en produits laitiers, a abouti aux résultats suivants :

- Tout d'abord, il existe trois maillons de la transformation du lait cru de vache, les laiteries, les crémeries, et au niveau fermier.

- Les produits laitiers issus du lait cru, sont principalement le lait écrémé, le petit lait, le lait caillé et certains fromages.

- Les produits communs aux deux laiteries sont le petit lait, le lait caillé, le beurre, avec les mêmes processus de fabrication.

- Les produits laitiers spécifiques à chaque laiterie, sont le fromage frais (type petit suisse) pour la laiterie Giplait et le camembert pour la laiterie Waniss.

- Les crémeries peuvent être appelées des laiteries traditionnelles, qui sont généralement des petits locaux qui transforment le lait selon des processus communs. Les produits issus de cette transformation sont principalement le petit lait, le lait caillé, la crème fraîche, le beurre, et certains fromages à pâte molle.

Au niveau fermier, c'est surtout le lait de chèvre qui est transformé, car la chèvre est bien présente dans le milieu rural Algérien car elle est moins exigeante et bien adaptée aux reliefs accidentés. Le lait est transformé en trois produits, bien sûr avec une consommation à l'état cru, en petit lait, en peu de lait caillé et en Smen. Les principes de fabrication sont simples, et basés sur le caillage, le barattage pour l'obtention du petit lait et la crème fraîche et le salage de la crème fraîche pour l'obtention du Smen. Ce produit peut être conservé plusieurs semaines voire plusieurs mois, surtout en absence de moyens de réfrigération.

Nous recommandons, de diversifier et d'approfondir la recherche sous forme de projets de recherche, dans le domaine de la transformation du lait cru de vache et même celui de la chèvre dans la Wilaya d'Ain Defla. Continuer à identifier d'autres produits, s'ils existent. Elargir la recherche aux aspects physico-chimiques et microbiologiques de ces produits, en vue de mieux les connaître. Promouvoir le métier de petit transformateurs laitiers, que ce soit au niveau fermier ou urbain, par l'organisation, l'encadrement et sur le plan juridique.

Conclusion

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

ABDELGADIR , TAGELSIR K. AHMED , HAMID A , (1998).The traditional fermented milk products of the Sudan Warda S.Dirar a Food Research Centre, Shambat, Sudan b Faculty of Agriculture, University of Khartoum, Khartoum, Sudan Received 21 January 1997; accepted 4 June 1998.

ABID, 2015.Étude de l'activité antimicrobienne des souches de bactéries lactiques isolées d'un produit laitier traditionnel Algérien «Jben ». Mémoire de master, Univ. Abou Bekr Belkaid, Tlemcen .

ABU-LEHIA,1987.Thechemical composition of jameed cheese.p 231-239.

AISSAOUIO., Zitoun, M., &Zidoune, N. (2006). Le fromage traditionnel algérien «Bouhezza».Séminaire d'animation régional. Technologie douce et procédés de séparation au service de laqualité et de l'innocuité des aliments. INSAT-Tunis, Tunisie.

ALAIS C, 1984.Sciences du lait, principes des techniques laitières. Ed. SEPAIC. Paris. France.

AL OMARI A., QUASEM J.M. and MAZAHREH A.S., (2008). Microbiological Analysis of Solar and Freeze-Dried Jameed produced from cow and sheep milk with the Addition of Carrageenan mix to the Jameed paste. Pakistan Journal of Nutrition 7 (6), 726-729.

AMELLAL R.La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Allaya M. (ed.). Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Montpellier : CIHEAM, 1995. p. 229-238 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 14)

AMIOT J ET LAPOINTE-VIGNOLA C, (2002). Sciences et technologie du lait : Transformation du lait. Presses Intl.Polytechnique. Québec. 600.

ANIMA,2015. la découverte des produits laitiers typiques de la Méditerranéefinancière de l'Union européenne dans le cadre du Programme IEVP CT Bassin Maritime Méditerranée

ANONYME 1 ,2019.Cours

ANONYME 2 .Cours

ANONYME 3.Cours

ANONYME, 1990.Cours

ANTHONY FARDET, 2017.Qualité nutritionnelle des produits laitière et santé humaine.

Références bibliographiques

B

BENDIMERAD, 2013.) Caractérisation phénotypique technologique et moléculaire d'isolats de bactéries lactiques de laits crus recueillis dans les régions de l'Ouest Algérien. Essai de fabrication de fromage frais type «Jben». Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen. Algérie. P 74-.

BENHEDANE B, N (2012). Qualité microbiologique de lait cru destin à la fabrication d'un type de camembert dans une unité l'est algérien. Mémoire de magister en science alimentaire, université Mentouri – Constantine 83 P.

BENKERROUM N,(2013).Traditional fermented foods of North African Countries :Technology and food Safety Challenges with Regard to Microbiological Risks. Comprehensive Reviews in Food Science and food Safety,12 :54 .

BENKERROUM N ET TAAMIME A.Y, (2004).Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. Food Microbiology, 21(4) :399-413.

BOUADJAIB, 2013.- Etude physico chimique du produit laitier traditionnel du Sud algérien «Jben» recherche du pouvoir antimicrobien des bactéries lactiques. Mémoire de Master, Univ. Tlemcen, 80p.

BRULLE GERARD & JEANTET ROMAIN & CROGUENNEC THOMAS, (2008).fondements physicochimiques de la technologie laitière.

BYLUND, 1995.Dairy Processing Handbook

C

CELAGRI et CEDE, 2020.Etude sur le lait et les produits laitiers en collaboration avec le club européen des diététiciens de l'enfance.

CHEMMAM, 2015 IMAGE KLILA.Contribution on the characterization of Klila, a traditional cheese in east of Algéria

CNIEL, 2013

D

D. PAQUET, A. AYERBE ,2010.Laits fermentés, yaourts, fromages frais. Sciences des aliments

DICO-DU-LAIT.FR, 2022.Technologie du lait et des produits laitiers.

Dirar, A.H. (1997). Lactic Acid Bacteria in African Indigenous Knowledge. In: Dirar, H.A . (Ed.), Food Processing Technologies for Africa. UNIDO , [103-120], Vienna.

Références bibliographiques

DOSSOU J., ADOU S. et A. Soulé., 2006. Fiche technique de production et transformation du lait frais en fromage peulh au Bénin. Département de Nutrition et Sciences Alimentaire, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 33 pp.

DR JESUS ,CARDENAS, 2018.<https://www.doctissimo.fr/>.

F

FAO, 1985.La fromagerie et les variétés de fromages du bassin Méditerranéen. Etude FAO : Production et Santé Animales. n°48. ISBN 92-5-202169-8. 218p.

FAO,2011.Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n°28.

FAO, 2020.Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n°28.

FAO, 2021.Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n°28.

FAO & OMS, (2000): Codex Alimentaire : Lait et produit laitiers, 2e édition-Rome: FAO, OMS- 136p.

G

GAUCHERON, 2004.Minéraux et produits laitiers, Tec et Doc, Lavoisier:783 (922 pages).

GIPLAIT, 2021

GIPLAIT ARIB , 2022

GEM RCN, 2009. SPECIFICATION TECHNIQUE DE L'ACHAT PUBLIC LAITS ET PRODUITS LAITIERS GROUPE D'ETUDE DES MARCHES DE RESTAURATION COLLECTIVE ET DE NUTRITION

GUIZANI, N., KASAPIS, S., ET AL RUZEIKI, M. (2001). Microbial, chemical and rheological properties of laban (cultured milk). International Journal of Food Science and Technology 36: 199-205.

H

HAL OPEN SCIENCE. Le Lait, INRA Editions, 1999, 79 (5), pp.465-488. hal-00929666.

Références bibliographiques

I

IDOUI T., BENHAMADA N., LEGHOUCI E. (2010). Microbial quality, physicochemical characteristics and fatty acid composition of traditional butter produced from cow's milk in East Algeria, *Grasas y Aceites*, 61(3) :232-236

J

JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P ET BRULE G. (2007). Science des alimentstechnologie des produits alimentaires. Edt Lavoisier, Tec et Doc. 17 (456 p).

JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P., BRULÉ G.(2008). Les produits laitiers (2e ed.)

K

KEES M., (1996). Le fromage peullh: facile à produire et bien apprécié, une technologie à vulgariser. Rapport de recherche GTZ, Université Eschborn, RFA. pp8- 25.

L

LAPOINTE-VIGNOLA, 2002. Science et technologie du lait: transformation du lait .Fondation de technologie laitière du Québec **2002 page 3.**

Le lait pasteurisé - Le Hub Rural

LUQUET F.M., ET CORRIEU G, 2005.Bactéries lactiques et probiotiques Edition Technologie et ,Documentation, Lavoisier, Paris,p : 343-408 .

M

MAHAMEDI A ,2015. - Etude des qualités hygiéniques, physico-chimique et Microbiologiques des ferments et des beurres traductionnelles destines à la communication dans déférents régions d'Algérie. Thèse de MAGISTER, Université Oran, Algérie,16p.

M'BOYA C, BANGUI, PHILIPPE DUDEZ, GRET (GROUPE DE RECHERCHE ET D'ECHANGES TECHNOLOGIQUES) , 2001. Le lait pasteurisé.

MEKENTICHI, 2003.Qualité physicochimique et bactériologique d'un fromage traditionnel (Bouhezza).Thèse. Dépt. Agronomie. Université de Batna, Algérie.

MARRAKCHI, 1987TANTAOUIELARAKI, A, (1987). Study of Morocco dairy products: Lbenandsmen, Rabat institus, Morocco. 7p.

Références bibliographiques

MECHAI A, DEBABZA, M. AND KIRANE, D. (2014).Screening of technological and probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk products. *International Food Research Journal* 21(6): 2451-2457.

MAKHLOUF M., MONTAIGNE E. (2016). L'impact de la nouvelle politique laitière sur la performance globale de la filière lait en Algérie. In: Coll. SFER Libéralisation des marchés laitiers, Clermont-Ferrand, France, 9-10 Juin, 14 p

MONTANARI G, ZAMBONELLI C, GRAZIA L, KAMESHEVA GK, SHIGAEVA MK. *Saccharomyces unisporus* as the principal alcoholic fermentation microorganism of traditional koumiss. *Journal of Dairy Research.* 1996;63:327-331.

N

NEDJRAOUI, 2003.Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie: Profil fourrager. Rapport O.S.S.

34 <http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>.

NOUANI, A., DAKO, E., MORSLI, A., BELHAMICHE, N., BELBRAOUE, S . , BELLAL, M.M., ET DADIE, A.,(2009). Characterization of the purified coaguland extracts derived from artichoke flowers (*Cynara scolymus*) and from the fig tree latex (*Ficus carica*) in light of their use in the manufacture of traditional cheeses in Algeria. *International Journal of Food Technology* 7: 20-29.

O

OECD-FAO, 2018.Récupéré sur Perspectives agricoles de l'OECD et de la FAO 2018-2027.

OMS, 2011

ONIL, 2017

ONIL, 2021

ONIL, 2022

OOREKA.FR

OZER B. 2000. Fermented milks. Products of Eastern Europe and Asia. In *Encyclopedia of Food Microbiology*, Robinson RK, Batt CA, Patel PD (eds). Academic Press: London; 803–804.

P

POUGHEON S ET GOURSAUD J. (2001) .Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRYG., *Lait, nutrition et santé*, Tec et Doc, Paris : 6(566 pages).

R

RAMDANE S., BRAHIM M., TLEMSANI A., DJERMOUN A., HADJSADOK T.(2019).QUELLES DISPARITÉS DE CONSOMMATION DU LAIT ET PRODUITS LAITIERS EN ALGÉRIE Á TRAVERS LES RÉGIONS ?

S

SABIA, E., CLAPS, S., MORONE, G., BRUNO, A., SEPE, L., &ALEANDRI, R. (2015). Field inoculation of arbuscular mycorrhiza on maize (*Zea mays* L.) under low inputs: preliminary study on quantitative and qualitative aspects. *Italian Journal of Agronomy*, 30-33.

SOMMAM, 2020.Entreprise agroalimentaire algérienne spécialisée dans la production de produits laitiers, créée par Lounis Hamitouche en 1993.

Symposium sur les bovins laitiers Jeudi 21 octobre 2004 Hôtel des Seigneurs, Saint-Hyacinthe page 3

T

TANTAOUI-ELARAKI, A., BERRADA, A., ELMARRAKCHI &, BERRAMOU, A. (1983). Etude sur le Leben marocain. *Lait*, INRA Edition 1983, (231-627) :230 -245.

TANTOU-ELARAKI ET EL MARRAKCHI, 1987. Study of Moroccan dairy products: lben and smen. *MIRCEN journal of applied microbiology and biotechnology*, 3(3): 211-220.

TOP DESTINATIONS ALGERIE.COM, 2022. Le fromage bouhezza de oum-el-bouaghi un savoir faire dans les aures .

PRODUITS-LAITIERS.COM. les desserts lactes leur circuit de fabrication.

AGENCE ECOFIN, 2020. <https://www.agenceecofin.com> .

<https://www.ooreka.fr/>.

Annexes

Questionnaire destiné au transformateur du lait

Laiteries du groupe Giplait Arib et Wanniss

Nom :

Localisation :

Statut juridique :

Siege social:

Année de création :

Superficie :

Bâtiments :

Equipements :

Compartiments :

Système de travail :

Capacité installé :

Capacité de Production tous Lait :

- Minimale :

- Maximale :

Annexes

Produits laitiers :

PRODUIT		Quantité ou volume...../j/mois/an	Caractéristiques (physique, chimique, organoleptique, nutritionnelle...)	Processus ou étapes de fabrication
Lait	Reconstitué en sachet			
	Lait de vache			
Yaourt	Bouteille		
			
			
	Pots		
			
			
Lait caillé	Sachet			
	Bouteille			
	Pots			
Lait fermenté	Sachet			
	Bouteille			
	Type1 :			

Annexes

Fromage	Type2 :			
	Type3 :			
Beurre				
Crème fraîche				
Autre produit :				
Autre produit :				

Commercialisation (par produit fabriqué)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Couverture géographique par produit (Wilaya couvertes):

.....

Autres informations utiles :

.....

EVOLUTION DU CHEPTEL

Cheptel année	Bovins (Têtes)	Ovins (Têtes)	Caprins (Têtes)
2015	40 800	260 000	121 404
2016	39 710	217 000	90 200
2017	41 835	212 709	38 370
2018	26 941	214 305	42 182
2019	27 407	218 098	41 839
2020	26 707	218 200	42 200
2021	21 896	194 860	42 205

LES PRINCIPAUX INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA WILAYA DE AIN-DEFLA

SECTEUR	SITUATION 31,12,2021
AGRICULTURE	
SAT TOTAL (HA)	235.611 ha soit 51,8% de la STW
SAU UTILE (HA)	181.676 ha soit 39,98 % de la STW et 77,10% de la SAT
SAU IRRIGUEE (HA)	47 285 ha soit 20% de la SAT et 26 % de la SAU
TERRES IMPRODUCTIVES (HA) dont:	15 857
parcours et paccage(Paturage)	38 077
Terre en jachère	36033
nbre vétérinaires	54
Nbre ingénieurs agronomes	79
pistes agricoles (Km)	165
PRINCIPALES PRODUCTIONS VEGETALES	
CEREALCULTURE : SUPERFICIE MOISSONNEE (HA)	43 280
PRODUCTION (QX)	515 334
FOURRAGES: SUPERFICIE (HA)	46 145
PRODUCTION (QX)	1 390 602
LEGUMES SECES :SUPERFICIE (HA)	2 552
PRODUCTION (QX)	21 527

Annexes

MARAICHAGE : SUPERFICIE (HA)	42 500
PRODUCTION (QX)	20 055 468
DONT POMME DE TERRE :SUPERFICIE (HA)	10 847
PRODUCTION (QX)	3 863 026
ARBORICULTURE FRUITIERE SUPERFICIE Totale (HA)	20 053
PRODUCTION (QX)	941 113
CULTURE INDUSTRIELLE :SUPERFICIE (HA)	3744,5
PRODUCTION (QX)	4 861 027
DONT TOMATES (QX)	4 860 000
TABAC (HA)	0
RENDEMENT	
CEREALES (QX/HA)	12
POMME DE TERRE (QX/HA)	356
SEMENCES DE POMME DE TERRE (QX/HA)	280
PRINCIPALES PRODUCTIONS ANIMALES	
LAIT (LITRES)	20433000
VIANDES ROUGES (QX)	48 202
VIANDES BLANCHES (QX)	158 874
MIEL (QX)	545
LAINE (QX)	2 638
ŒUFS (UNITE)	429 131 984
COLLECTE DE LAIT CRU (LITRES)	3 983 037
ELEVAGE :(EFFECTIFS)	
BOVIN (TETES)	21896
OVINS (TETES)	194860
CAPRINS (TETES)	42205
AVICULTURE (SUJET)	
CHAIR:	7441105
PONTE :	1 667 689
APICULTURE (RUCHES)	18435
CUNICOLE (REPRODUCTRICE) (SUJET)	26193
DINDE (SUJET)	61105