MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE KASDI MERBAH - OUARGLA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques

Spécialité : Agronomie Saharienne

Option : Elevages en zones arides

THEME

La kémaria: un produit du terroir à valoriser

Présenté par :

Melle: BENDEROUICH Bahia

Devant le jury:

Président :	*Mr* BOUAAMAR B.	M.C.(B) U.K.M. Ouargla
Promoteur :	*Mr* ADAMOU A.	M.C.(B) U.K.M. Ouargla
Co-promoteur :	*Meme* BOUDJNAH S.	M.A.(A) U.K.M. Ouargla
Examinateur :	*Mr BOUZGAG B.*	M.A.(A) U.K.M. Ouargla
Examinateur :	*Mr ABABSA L.*	M.A.(A) U.K.M. Ouargla

Année Universitaire 2008/2009

Dédicace

Je dédie ce travail:
A la source de la tendresse, ma mère.
A mon père, qui m'appris que la patience est le Secret du succès.
A touts mes frères Hicham, Assaâd, Fouâad, Saif El-Islam.
A mes sœurs, Abir et Samra.
A mes oncles Farid et Kamal
A ma grand mere ET mes tantes
A ma fiancé Mohamed
A toutes mes copines a la cite universitaire, Asma, Halima, Soumia, Samia, Fatima, Khaira, Soumia Z, Khadidja, Amel, Aicha,…
A toutes mes collègues, Samira, Basma, Hamida, Nacira, Rahma, Walid, Mâamar, Ali, Mansour, Nejam, mahne, Halim, Abdessalem, Dirar,….
A toutes qui connaît Bahia,

A la perle du Djamâa
Sidi Amrane

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour achever ce modeste travail.

Mon vif remerciement et ma profonde gratitude s'adressent à mon promoteur M.ADAMOU ABD ELKDAR, qui a accepté m'encadrer, je le remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail.

Je remercie également :

M. ABO AMAR BOUALAM, pour avoir accepter de nous honorer par sa présence comme président de la commission du jury.

M. OULED BELKHIR OMAR., pour leur aide au concernant la détermination des espèces animales, et à accepté d'examiner ce travail et pour sont aide.

M. BOUDJNAH SALIHA, d'avoir accepté d'examiner ce travail et pour sont aide.

M. BAGGARI ELAICH, YAMINA, MARIAM pour son aide au laboratoire.

Mon père et mes frères qui ont pleinement aidé sur le terrain concernant la collecte des échantillons.

Tous les enseignants de LITAS.

La 19émé et 21émé promotion d'Agronomie Saharienne.

Pour son aide de la recherche bibliographique.

Toutes les personnes qui ont contribuées de près et de loin

Liste des abréviations

A.N.R.H: Agence national des ressources hydriques.

D.S.A: Direction des services agricole.

DA: Dinar algérien.

g: Gramme.

J: Jour.

h : Heur

Kg: Kilo gramme.

L: Litre.

l/j : Litre par jour

mm: Millimètre.

mn: Minute.

ml : Millilitre

S.A.T: Surface agricole totale (ha).

S.A.U: Surface agricole utile (ha).

VL: Vache laitière.

CL: Caprin laitière

ONIL : Office national interprofessionnel du lait

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tab N°01	Composition du lait de différentes espèces	12
Tab N°02	Consommation quotidienne de calcium recommandé	13
Tab N°03	Contribution de trois portions de 250ml de lait entier aux apports quotidiens recommandés en certains nutriments pour les adultes	14
Tab N°04	Comparaison entre un caillé lactique et un caillé présure	19
Tab N°05	Classification des fromages en fonction de la consistance, de la teneur en matière grasse et des principales caractéristiques d'affinage	23
Tab N°06	Caractéristiques physico-chimiques du fromage bouhezza	24
Tab N°07	Composition de jben fabriqué à partir du lait de vache	25
Tab N°08	Echantillonnage des éleveurs en fonctions des stations	28
Tab N°09	Catégories d'éleveurs classés selon l'effectif de VL	35
Tab N°10	Catégories de la famille classée selon le membre de chèvre totale	36
Tab N°11	Catégorie d'animaux d'élevage	37
Tab N°12	Catégorie d'animaux de famille	37
Tab N°13	Occupation du sol de la wilaya	38
Tab N°15	Age des éleveurs	42
Tab N°16	Niveau d'instruction	43
Tab N°17	Les fourrages durant la compagne 2007-2008	47
Tab N°18	Les produits élaborés dans l'unité de Safi lait	52
Tab N°19	La part du lait produit qui consacré à la kémaria	52
Tab N°20	La subvention de l'Etat à la filière lait	53
Tab N°21	Prix de quelques fromages traditionnels à Ghardaïa	54
Tab N°22	Les produits de Kémaria dans l'unité de Safi lait (2008)	55
Tab N°23	Les productions de lait dans l'unité de Safi lait	56
Tab N°24	La différence entre Fromages traditionnels Algériens	60
Tab N°25	Caractéristiques physicochimiques de kémaria de vache et de chèvre	64
Tab N°26	Teneur en éléments minervaux des échantillons de kémaria études (mg/l)	66
Tab°27	Les sujets des descripteurs d'odeur du kémaria de vache et kémaria de chèvre	70
Tab N°28	Evaluation des saveurs et des sensations trigéminées de kémaria de vache et de chèvre	70
Tab N°29	Evaluation des saveurs et des sensations de kémaria de vache et de chèvre	71

Liste des figures

N°	Titre	Page
Fig N°01	Démarche investigatrice	30
Fig N°02	Structure du troupeau	34
Fig N°03	Catégories d'éleveurs selon la taille de VL	35
Fig N°04	Catégories Des familles selon la taille de CL	36
Fig N°05	Occupation du sol de la wilaya	38
Fig N°06	Exploitations agricoles enquêtées	39
Fig N°07	Evolution des éleveurs de la région d'étude	41
Fig N°08	Age des éleveurs	42
Fig N°09	Niveau d'instruction	43
Fig N°10	Répartition des surfaces fourragères	46
Fig N°11	Mode de reproduction	48
Fig N°12	Les productions de la kémaria dans l'unité de Safi lait (2008)	55
Fig N°13	Le lait de l'éleveur aux consommateurs	57
Fig N°14	Diagramme de fabrication de la kémaria	59
Fig N°15	Description sensorielle du fromage la kémaria de vache et de chèvre	73
Fig N°16	Caractéristiques physico-chimiques de la kémaria au lait de vache et celle au lait de chèvre	73

Liste des cartes

N°	Titre	Page
Carte N°01	Les zones d'études	27
Carte N°02	Carte représentative de la région d'étude	32

Liste des photos

N°	**Titre**	**Page**
Photo N°01	Fromage bouhezza	24
Photo N°02	Aire d'exercice sans couvert	89
Photo N°03	Abreuvoir	89
Photo N°04	Les veaux	89
Photo N°05	Taureaux reproducteurs	89
Photo N°06	Pivot d'avoine	90
Photo N°07	Pivot d'orge	90
Photo N°08	Culture fourragère sous palmier	90
Photo N°09	La kémaria : dégustation avec le thé	91
Photo N°10	Fleur de cardon	91
Photo N°11	Caillette de chevreau séchée à l'air libre	91
Photo N°12	Kémaria de chèvre	92
Photo N°13	Kémaria de vache	92
Photo N°14	Le moule de la kémaria	92
Photo N°15	L'emballage de la kémaia	92
Photo N°16	La préparation d'extrait de kémaria	92

Table des matières

Introduction…….. 1
Problématique…… 3

Partie I

Chapitre I : Concepts et définition

I.1. Le concept de filière ……. 5
I.1.1. Définition du concept de filière…….. 5
I.1.2. Caractéristiques du concept de filière…… 6
I.2. La filière lait…….. 8
I.2.1. Présentation de la filière lait…….. 8
I.2.2. Définition…… 8
I.2.2.1. Production……... 8
I.2.2.2. Transformation…… 9
I.2.2.3. Consommation…… 9
I.2.2.4. Commercialisation……... 10
I.3. Le lait; principal facteur de la filière lait……... 10
I.3.1. Définition……... 11
I.3.2. Composition de lait en fonction des besoins des espèces……. 11
I.3.3. Valeur nutritive du lait et des produits laitier…… 13
I.4. Dérive de lait……...…….. 14
I.4.1. Le fromage……...….. 15
I.4. 2.Technologie des fromages…….. 16
I.4.2.1. Coagulation…… 16
I.4.2.2. Egouttage…… 19
I.4.2.3. Salage……...…….. 20
I.4.2.4. Affinage…….. 20
I.4.3. Classification des fromages…… 22
I.4.3.1. Classification du *codex alimentaires*…….……. 22
I.4.3.2. Fromages traditionnels Algériens…… 23
A. Bouhezza……. 23
B. Jben……. 25
C. Klila……. 25
D. Takammart…….. 25
E. Aoules…….. 25
F. Lbaa …… 26
G. Méchouna…… 26
H. Madghissa……... 26
I.4.3.3. Place de la kémaria du la filière lait…… 26

Chapitre II : La démarche investigatrice

II.1. Objet de recherche……... 27
II.2. Méthodologie de travail.…….……. 27
II.2.1. La collecte d'information……. 27
II.2.2. Choix des zones……...…….. 27
II.2.3. Elaboration du questionnaire…… 28
II.2.4. Déroulement des enquêtes ……... 28
II.2.5. Conditions de travail……. 28

Chapitre III : Présentation de la région d'étude

III. Les paramètres dimensionnels de la région d'étude……. 31
III.1. La localisation de la région…… 31

III.2. Caractéristiques climatique…… 33
III.4. Principales productions végétales…….. 33
III.5. La production animale…… 33
III.6. Le milieu humain…… 33

Partie II : Analyse et discussion

Chapitre I : Système d'élevage

I.1. Les système d'élevage……... 34
I.1. Le pôle animal……. 34
I.11. Structure de troupeaux…… 34
I.1.2. Les races élevées…….. 35
I.1.3. Taille du troupeau……... 35
I.2- Le pôle de territoire…… 38
I.3- Le pôle d'éleveur …..…… 40
I.4. Types d'élevages existants…… 44
I.4.1. Elevage familial…….. 44
I.4.2. Elevage intensif à grande échelle……... 44
I.4.3. Elevage extensif……. 44
a) Système transhumant……. 44
b) Système sédentaire…….. 45

Chapitre II : La Conduite de l'élevage

II.1.L'alimentation…… 46
II.1.1. Rations distribuées……...……. 46
II.1.2. Calendrier fourrager……...……... 46
II.2. la reproduction……...…….. 47
II.2.1. La puberté……..……...……... 48
II.2.2. La lutte……..……..... 48
II.3. La sélection……..…..... 49
II.4. L'hygiène et la prophylaxie…….. 49

Chapitre III : Kémaria, un produit du terroir à valorisé

III.1. Production laitière……. 50
III.2. Transformation du lait à kémaria…… 50
III.3. La commercialisation……..... 52
III.4. La consommation…… 54
III.5. La concurrence avec produit laitière……... 58
III.6. Méthode de préparation de la kémaria …….. 58
III.7. Analyse de la kémaria…… 61
1. Les analyses physico-chimiques de la kémaria……. 61
2. Description sensorielle de kémaria……. 63
3. Discussions ……. 64
3.1. Résultats d'analyse physico-chimique……. 64
3.2. Caractéristiques sensorielles de la kémaria…… 70
3.3. Comparaison entre kémaria de vache et de chèvre …… 73
Conclusion générale…… 76
Référence bibliographique ……. 78
Annexes…….. 82

Introduction

Dans les pays développés; déjà gros consommateurs de produit alimentaires d'origine animale; les prévisions de la demande dans les prochaines décennies ont nettement régressés. Mais dans les pays en développement; Les prospectives économiques prévoient un fort accroissement de la demande en produits animaux avec une forte tendance à produire de plus en plus dans les pays consommateurs. Ces changements induisent souvent une intensification de l'élevage et de l'agriculture, et parfois une meilleure intégration de ces activités (Références électroniques 1). On peut s'attendre à un fort accroissement des besoins. C'est la conséquence de l'augmentation espérée des revenus et de l'important phénomène d'urbanisation en cours mais surtout le résultat d'une démographie galopante dans ces parties du monde (Références électroniques 1).

En effet, en 30 ans, la population mondiale s'est accrue de près de 60% passant de 4.1 à 6.5 milliards et en 2035 la population mondiale pourrait atteindre 8.5 milliards dont 85% vivront dans des pays pauvres.

Les habitudes de consommation des populations urbaines et l'évolution des goûts des consommateurs qui accompagne l'augmentation des revenus vont dans le sens de la substitution d'une partie des céréales par des aliments d'origine animale comme la viande; le poisson et le lait (Références électroniques 1).

Un tel accroissement des protéines animales dans les pays en développement va stimuler considérablement la production (Références électroniques 1).

Parmi ces productions, le lait reste incontestablement le produit le plus ciblé.

La production mondiale de vaches et bufflonnes a atteint les 632 millions de tonnes en 2006 dont 550 millions de tonnes de lait de vache. Depuis 1992, la production mondiale progresse au rythme de 10 à 12 millions de tonnes de litre/an.

Parmi les pays producteurs, on trouve la Chine qui a quadruplé sa production depuis 2000 et l'Inde qui vient en seconde position. A eux deux, ces deux pays produisent plus du quart de la production mondiale (Adamou; 2009)

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration de l'individu, il constitue un produit de base dans le modèle de consommation algérienne. C'est ainsi que pour l'année 1990, on estime que le lait a compté pour 65.5 % dans la consommation des protéines d'origine animale (Amellal ,2000). Depuis, les besoins vont crescendo lesquels besoins sont estimés en 2006 à 3.2 millions de litres et la production actuelle est loin de couvrir ces besoins

et pour faire face à cette contrainte l'Etat est obligé de faire recours à l'importation qui couvre les 2/3 des besoins actuels et qui se trouvent ainsi couverts par l'importation avec une facture de poudre de lait de 600 millions de dollars (Ministère de l'Agriculture).

L'Algérie est donc devenue en peu de temps un pays d'une forte consommation malgré la conjoncture des dernières années (Bourbouze ,2003).

Pour relever le défi de développer les productions animales, l'Algérie n'a pas lésiné sur les moyens si bien que l'intensification et la spécialisation marquent donc fortement le paysage des productions animales, notamment pour les espèces bovines, ovines et caprines où le lait, ce compagnon indispensable d'une alimentation équilibrée, y trouve une place prépondérante.

Problématique

La production des protéines animales enregistrées par l'Algérie n'est pas encore arrivée à satisfaire les besoins des ménages malgré les efforts déployés par l'Etat pour le développement des élevages par des actions concrètes se résumant par l'achat d'animaux à hautes potentialités et par l'aménagement des bâtiments. A l'instar des autres régions, de grandes opérations ont été engagées par l'Etat en vu de relancer l'élevage dans les zones sahariennes, toutefois ces actions ont été vouées à l'échec à causes de nombreuses contraintes notamment celles liées à l'alimentation (cultures fourragères peu développées), à l'adaptation (fortes chaleurs estivales) et aux conditions d'ambiance (absence de bâtiment répondant aux exigences du milieu) (Adamou, 2009).

Les systèmes de production mis en place n'étaient pas adaptés aux spécificités des régions sahariennes

Cette situation a encore accentué le déficit dans ces régions à cause des problèmes de distance et de capacité de stockage ce qui fait que les produits animaux mis sur le marché de ces régions sont limités et à coût plus élevé (Adamou, 2009). Ces dysfonctionnements avaient pour conséquence le déclin voire la disparition d'autres élevages.

Toutefois, ce constat ne s'applique pas à toutes les régions. En effet, la région du M'zab a réussi le pari en développement les productions animales notamment l'élevage bovin. Encouragé par la conjoncture (soutien de l'Etat), un grand nombre de mozabites ont investi dans ce créneau en élevant des vaches laitières dans les oasis répandus à travers le territoire de la région et les productions enregistrées sont plus qu'encourageantes ce qui a permis le développement de la production animale. Les rendements satisfaisants en production laitières ont stimulé les investisseurs à penser à transformer une partie du lait en produits dérivés notamment les yaourts et les fromages(Adamou, 2009)..

Par ailleurs, dans la région du M'zab, un fromage local connu sous le nom de Kémaria a toujours était omniprésent dans les ménages et apprécié par tous si bien qu'il est devenu le produit noble à offrir à un invité en accompagnement du thé (Adamou, 2009)..

Ce développement de la filière lait dans la région du M'zab va-t-il permettre à ce produit du terroir à s'enraciner davantage dans les coutumes culinaires des mozabites et aller

conquérir d'autres sociétés ou au contraire l'émergence de nouveaux dérivés du lait (yaourts et autres fromages) jusque là délaissés ou inconnus par les autochtones vont-il attirer les consommateurs par désir du nouveau et voir ainsi la kémaria relégué au second plan?

La kémaria, ce fromage traditionnel très apprécie par la population autochtone et « adopté » par les habitants origines du nord, connaîtra une forte demande et garnira davantage les étals des magasins au vu du développement de la filière lait dans la région du M’zab. La Kémaria, pourra même "atterrir" chez des commerçants des wilayas limitrophes qui s’approvisionnent en lait auprès des laiteries de la région du M'zab.

Suite au développement important de la filière lait dans la région, les production et les laiteries encouragés par l’augmentation de la production laitière, vont transformer une pari du lait en produits dérivés en pensant aux motivation des consommateurs originaires du nord ports par les produits classiques tels les yaourts et en proposant ces « nouveaux venus » sur le marché local aux autochtones par désir du nouveau. Dans ce contexte, La Kémaria sera relégué au second plan concurrencé par les produit dérivés e ces nouveaux produits

Avant d'aborder la méthodologie adoptée pour arriver aux résultats, nous aimerions donner un aperçu de quelques notions bibliographiques liées au thème**.**

I.1. Le concept filière

Pour mieux cerner notre problématique et vérifier nos hypothèses, il y a lieu de passer en revue la définition du concept filière.

Depuis le début des années 70, la notion de filière de production est devenue l'une des méthodes d'approche de la réalité économique et qui est plus utilisées. Elle constitue un dépassement des découpages courants du système économique en secteurs primaire, secondaire et tertiaire ou micro- économie. Ces découpages ne mettent pas en évidence les interactions grandissantes entre les unités des différents secteurs du système de production. Cette analyse redonne à la technique sa place dans l'analyse de l'organisation de la production. Elle permet d'enrichir les méthodes d'approche par la prise en considération de l'évolution des techniques et des rapports sociaux. Cette analyse ouvre les voies pour une approche systémique des processus de production, de transformation et de distribution des biens, qui permet d'avoir une vision dynamique des acteurs, des unités de production, du secteur et des formes de régulation (Larousse, 2002).

I.1.1. Définition du concept de filière

La notion de filière indique, au sens propre, « une pièce pour étirer le métal et le transformer en un fil». Au sens figuré, elle est « une succession de degrés à gravir, d'étapes à franchir, qui se suivent dans un ordre immuable » ((Larousse, 2002).

Selon (Al Jabri ,2002), d'une manière générale, les filières agro-alimentaires des pays en développement présentent des caractéristiques spécifiques dont les plus remarquables sont certainement leur grande hétérogénéité, leur extraversion, ainsi que de nombreuses distorsions qui entravent leur régulation.

La notion de filière a été préconisée par plusieurs « courants de pensées » dans une option d'approche intégrée même si souvent ils n'ont pas utilisé le mot filière. La filière n'est pas une méthodologie d'analyse de la réalité mais un guide pour mieux comprendre

l'hétérogénéité des compétences des agents du marché et leur relation de pouvoir au sein d'un marché spécifique (Cherfaoui 2003).

I.1.2. Caractéristiques du concept de filière

L'approche filière a émergé dans les pays développés en relation avec les mutations profondes qui ont caractérisé leur économie agro-alimentaire. Le champ d'investigation délimite par cette approche est un cadre privilégié pour analyser les phénomènes d'interdépendance et d'intégration qui caractérisent l'appareil agro-alimentaire aussi bien au niveau macro-économique qu'au niveau micro-économique (Cherfaoui, 2003).

Dans l'abondante littérature sur l'économie des filières agricoles et agro-alimentaires le concept de filière est utilisé de façons diverses, chaque auteur peut privilégier une dimension particulière par rapport aux caractéristiques du secteur considéré ou des buts proposés. Mais ce choix peut aussi dépendre du niveau de développement économique du pays, des théories économiques dominantes, etc. (Cherfaoui, 2003).

C'est ainsi que la définition de la notion de filière selon quelques auteurs : (Al Jabri, 2002), défini la filière comme étant « l'ensemble des activités étroitement imbriquées, liées verticalement par l'appartenance à un même produit (ou des produits très voisins) et dont la finalité consiste à satisfaire le consommateur. Ces filières sont composées de niveaux ou de fonctions reliées entre elles par des mécanismes et des institutions qui ont pour tâche de gérer et de coordonner l'ensemble. Certaines de ses fonctions plus puissantes que les autres constituent les centres de commandes à partir desquels surgissent et aboutissent des boucles de rétro action permettant à la filière de fonctionner et de s'adapter».

On distingue:

- la filière industrielle qui est la succession d'opérations techniques dissociables dans le temps issues de la division du travail et permettant de transformer une matière première en un produit fini;
- La filière produite étant un ensemble de relations économiques et financières mises en place par les opérateurs tout au long de la filière;
-

- La filière système représente l'ensemble des éléments en relation possédant un/ou des objectifs communs, des fonctions s'intercalant entre la décision de produire et la consommation finale, des institutions et mécanismes permettant à ces fonctions de s'exercer à une structure de décision propre à la filière.

Selon (Cherfaoui, 2003) « cette approche englobe tous les participants impliqués dans la production, la transformation et la commercialisation d'un produit agricole. Elle inclut les fournisseurs de l'agriculture, les agriculteurs les entrepreneurs de stockage, les transformateurs, les grossistes et les détaillants. Elle concerne enfin toutes les institutions telles que, les institutions gouvernementales, les marchés et les associations de commerce qui affectent et coordonnent les niveaux successifs sur lesquels transitant les produits ».

La filière, pour (Al Jabri, 2002) est un système constitué par l'ensemble des acteurs d'une suite des stades de transformation et de valorisation allant des ressources brutes jusqu'au produit fini, distribué et consommé.

Selon (Charfaoui ,2003), « La filière se rapporte à l'itinéraire suivi par un produit (ou un groupe de produits) au sein de l'appareillage alimentaire ; elle concerne l'ensemble des agents (entreprises et administrations) et des opérations (de production, de répartition, de financement) qui concernent à la formation et au transfert du produit jusqu'à son stade final d'utilisation, ainsi que les mécanismes d'ajustement des flux des facteurs et des produits le long de la filière et à son stade final ».

Distingue trois approches pour définir ce concept :

- l'approche en termes de transactions qui peuvent être établies à différents stades de la filière. Cette approche introduit immédiatement les concepts de transferts internes, de marché et de concurrence ;
- l'approche en terme monétaire dont les flux constituent la contre partie des transactions précédentes ;
- l'approche en terme de valorisation qui découle des précédentes et qui, appliqué à la fois aux opérations de transformation (dynamique des coûts) et aux opérations de transactions (dynamique des prix) permet de situer les profits aux différents niveaux de la filière.

Selon (Al Jabri ,2002) ; d'autres définitions et conceptions existent permettant de bien comprendre son intérêt et son importance pour l'analyse stratégique. Ces conceptions résument la filière soit comme un ensemble d'opérations techniques qui vont de la matière première jusqu'au produit final acquis par le consommateur, soit comme un ensemble d'organisation plus ou moins hiérarchisé qui gère la coordination des opérations techniques et de transactions commerciales.

D'après (Cherfaoui, 2003) ; il faut signaler que l'approche filière diffère selon qu'on soit dans un pays développé où les mutations observées résultent d'un processus réalisé dans un contexte différent de celui des pays en développement d'où la difficulté de transposer les données et les approches.

I.2. La filière lait

I.2.1. Présentation de la filière lait

L'industrie laitière peut être considéré comme un champ d'activités stratégiques dans lequel des opérateurs économiques développent les approches différentes (souvent complémentaires parfois même contradictoires), dont les objectifs en reflètent les logiques d'action (régulation ou rentabilité) (Al Jabri, 2002).

I.2.2. Définition de la filière lait

La filière lait peut être définie à travers trois principaux segments: la production, la transformation et les circuits de distribution – commercialisation (Al Jabri, 2002).

I.2.2.1 La production

L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb avec un marché annuel estimé, en 2004, à 1,7 milliard de litres, un taux de croissance de 8% et une consommation moyenne de l'ordre de 100 à 110 l/habitant/an. Cette consommation augmente encore régulièrement et devrait atteindre au moins 115 l par habitant et par an en 2010.

Le volume de la collecte a néanmoins régressé de manière significative (-18%) pour atteindre le niveau de 107 millions de litres, soit un taux de collecte de 10%, selon des statistiques du ministère de l'Agriculture et du Développement rural. La collecte de lait cru

reste relativement faible pour des raisons qui tiennent aux avantages que confère le recours à la poudre de lait importée. Les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la structure des importations puisqu'ils représentent près de 20% de la facture alimentaire globale (Benelkadi.2006).

I.2.2.2 la transformation

Les producteurs de lait cru en Algérie ont du mal à écouler leurs produits. Les transformateurs, privés ou public, préfèrent s'approvisionner en lait en poudre sur le marché européen en raison de la chute des prix, au lieu d'acheter chez les éleveurs. Annuellement, l'Algérie importe 60% de sa consommation en poudre de lait. Les transformateurs profitent de la subvention accordée par l'Etat pour cette importation. « C'est une concurrence déloyale », estiment les éleveurs regroupés au sein de l'Association nationale des éleveurs et producteurs de lait cru. « Les transformateurs reçoivent le double de la subvention qui nous est accordée » **(**Métaoui. 2009).

I.2.2.3 La consommation

Les besoins algériens en lait et produit laitiers 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 laitières existants et comparativement à l'essor de la de demande en lait et produits laitières qui ne cesse d'augmenter, en relation avec le soutien de d'état aux prix à la consommation au lait industriel (Temmar.2007).

Si la consommation de tous types de lait et dérives est estimée actuellement à 3 milliards de litres/an, la production nationale quant à elle, a atteint un niveau appréciable puisqu' elle arrive à satisfaire les deux tiers des besoins. Elle est passe en 2005 à 1.9 milliards de litres.

Le lait frais consommé en d'état et/ ou transformé est produit essentiellement par trois types d'élevages (bovin, ovin, caprin) et très accessoirement, camelin, dont la production est limitée aux régions sahariennes (Temmar.2007).

I.2.2.3 La commercialisation

Le montant des importations de poudre de lait devrait être moins faramineux en 2009 que les années précédentes, selon l'Office national interprofessionnel du lait (ONIL). La baisse du prix de ce produit sur le marché international permettra à l'Algérie d'économiser près de 400 millions de dollars et un volume de 40 000 tonnes.

L'ONIL prévoit une facture des importations de poudre de lait destinée à la production de lait pasteurisé en sachet d'environ 350 millions de dollars en 2009 contre 750 millions de dollars en 2008, soit une baisse de plus de 50%. Le prix de la matière première sur le marché international est passé de 5000 dollars la tonne en 2008 à 2200 dollars en 2009. Pour meilleure gestion des opérations d'importation, qui tient compte de la chute de la demande nationale en poudre de lait, en raison de l'intégration de lait cru dans le processus de transformation au niveau des laiteries.

L'Etat a adopté depuis quelques mois une politique de vente concomitante aux industriels dont les quotas de poudre de lait sont proportionnels à la quantité de lait issu des fermes nationales d'élevage de bovins. Pour soutenir le prix public du lait ordinaire, vendu à 25 DA le sachet de un litre, l'Etat consacre une subvention de l'ordre de 15 milliards de dinars, rappelle-t-on de même source. L'Algérie, qui dispose de 900 000 vaches laitières, importe 60% de sa consommation en poudre de lait pour couvrir ses besoins estimés à plus de 3 milliards de litres par an. La production nationale est de 2,2 milliards de litres par an dont 1,6 milliard de litres de lait cru (Boudeja .2007).

En Algérie, la filière lait a été concernée pratiquement par tous les plans de développement qu'a connu le pays (triennal, quadriennal et quinquennal).

Tous ces plans n'ont pas abouti aux résulta escomptés. Néanmoins, ils ont permis d'asseoir un tissu d'industries de transformation laitière et un début de modernisation d'élevage (Nouad, 2007).

I.3.Le lait; principal facteur de la filière lait

C'est le profit de l'homme depuis la domestication des animaux et a reçu de nombreux usages. La fonction nutritionnelle essentielle du lait est de fournir des protéines, des minéraux et notamment du calcium. La consommation régulière du lait n'a été possible qu'avec la

domestication des animaux, puis l'homme fabriqua du fromage, car le lait "caillé" naturellement (Référence électronique 01).

I.3.1. Définition

Le lait est un aliment complet, très nourrissant, à lui seul tous les composants nécessaires à l'alimentation humaine; dans 100 kg de lait il y à 37 kg d'eau et 13 kg de matière sèche (Référence électronique 02).

D'après (Carole ,2002) ; le lait est le produit de sécrétion des glandes mammaires des mammifères, comme la vache, la chèvre et la brebis, il est destiné à l'alimentation du jeune animal naissant. Du point de vue physicochimique, le lait est un produit très complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques sont indispensables à la compréhension des transformations du lait et des produits obtenus lors des différents traitements industriels.

Selon (Brule ,2003) ; le lait est un aliment adapté aux besoins nutritionnels et physiologiques du jeune. Il couvre les besoins énergétiques, structuraux et fonctionnels et contribue à défendre l'organisme contre les agressions bactériennes et virales en augmentant les défenses immunitaires du nouveau-né.

I.3.2. Composition de lait en fonction des besoins des espèces

Chez l'être humain comme chez tous les mammifères, le lait est le premier aliment du nouveau-né et sa seule source de nutriments au cours de la période postnatale. Aussi ce lait, fruit d'une longue évolution, est réputé convenir aux besoins du nourrisson. La composition du lait maternel sert donc de base pour établir les besoins nutritionnels du nouveau-né ainsi que la composition des préparations commerciales pour nourrissons (Carole, 2002).

Selon (Carole, 2002), La composition du lait des différentes espèces animales tableau (01) montre par ailleurs que les besoins nutritionnels pour la santé et le développement harmonieux des petits varient selon l'espèce. Ainsi, la vitesse de croissance des nouveaux

D'après (Carole, 2002), titre d'exemple, le lait de vache contient trois fois plus de protéines et d'éléments minéraux que le lait humain, qui est destiné à un nourrisson dont le

poids à la naissance double en 147 jours, soit trois fois plus de temps que pour le veau. Par contre, le développement du cerveau de l'enfant par rapport à son poids corporel est deux fois plus rapide; ses besoins en galactose et en certains acides gras, nécessaires à la synthèse de certains constituants dont des cérébrosides, expliquent que le lait de la mère soit plus riche en lactose et en matières grasses (tableau N° 01).

Tableau N° 01: Composition du lait de différentes espèces

Nutriment	Vache	Humain	Chèvre	Brebis
Protéines (g/ 100g)	3,3	1,0	3,6	6,0
Caséines	2,7	0,6	/	/
Lactosérum	0,6	0,4	/	/
Matière grasse	3,3	4,4	4,1	7,0
Lactose	4,7	6,9	4,4	5,4
Minéraux	0,7	0,2	0,8	1,0
Calcium (mg/ 100g)	119	32	134	193
Phosphore	93	14	111	158
Magnésium	13	3	14	18
Potassium	152	51	204	136
Vitamines				
Riboflavine	0,16	0,04	0,14	0,35
Vit, B12 (mg/ 100g)	0,36	0,04	0,06	0,71

Source : *Adapté de Miller et coll., National Dairy Council, (2000).*

I.3.3. Valeur nutritive du lait et des produits laitiers

Le lait et les œufs sont les seuls aliments complets connus à l'état naturel du fait qu'ils contiennent des quantités significatives des quelques 55 nutriments essentiels à la vie. Au regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments; on le considère donc comme un aliment de forte densité nutritionnelle. Le lait n'est cependant pas un aliment parfait, car il ne contient pas à l'état naturel de fibres et que son contenu en certains nutriments, dont le fer et la vitamine D, demeure relativement faible (Carole, 2002).

De plus, les besoins nutritionnels évoluent considérablement en fonction de l'âge, comme c'est le cas entre autres pour le calcium tableau N° 02. De même, les apports journaliers recommandés en protéines passent de 1,2g par kilogramme de poids par jour à 0,8g entre l'âge d'un an et l'âge adulte. Néanmoins, on conseille de consommer du lait et des produits laitiers à tous les âges de vie (Carole, 2002).

Tableau N° 02: Consommation quotidienne de calcium recommandé

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

Source: *Tiré de Miller et coll., National Dairy Council, (2000).*

Ainsi, le Guide alimentaire canadien recommande la consommation de 2 à 4 portions (1 portion étant un verre de 8 onces ou 250 ml) par jour en fonction de l'âge et des besoins nutritionnels. Ces recommandations reposent surtout sur le fait que le lait et les produits laitiers constituent une bonne, et même excellente source de certains nutriments qui se retrouvent en concentration élevée dans les aliments. L'importance de leur consommation permet de calculer la contribution d'une portion de référence aux apports journaliers recommandés (tableau 03). Ce sont donc ces nutriments qui ont une signification particulière

pour la santé, autant en ce qui concerne la croissance normale des enfants que le maintien en santé et la prévention des maladies à tous les âges de la vie. Par ailleurs, la concentration ou l'intégrité de ces mêmes nutriments peut subir des modifications à la suite des différents traitements industriels appliqués au lait (Carole, 2002).

Tableau N° 03: Contribution de trois portions de 250ml de lait entier aux apports quotidiens recommandés sen certains nutriments pour les adultes

Nutriments	Apport de trois portions (%)
Minéraux Calcium	83
Phosphore	76
Potassium	55
Magnésium	27
Zinc	21
Vitamines Riboflavine	96
Vitamine B 12	100
Biotine	73
Pantothénate	46
Niacine	43
Vitamine A	25
Vitamine D	25
Thiamine	22

Source: *Tiré de Miller et coll., National Dairy Council, (2000)*

I.4. Dérivés du lait

Le lait est un aliment aux nombreuses vertus, riche en calcium, en vitamines ou en protéines. C'est le compagnon indispensable d'une alimentation équilibrée. Lait, yaourts, fromages… Les produits dérivés du lait ont des qualités souvent similaires et conviendront à tous les goûts à manger ou à boire à chaque repas.

Les produits laitiers sont généralement divisés en deux grands groupes : les laits de consommation (entiers, demi-écrémés, écrémés, aromatisés) et les produits laitiers élaborés (beurres, fromages, yaourts, crèmes glacées, ...).

Pour des fromages, chacun ayant ses spécificités. Ils varient par la nature du lait, par la teneur en matièr, par leur mode de préparation, par la consistance de leur pâte, par leur durée de conservation.

I.4.1. Le fromage

Le fromage, selon La norme *Codex,* est le produit affiné ou non affiné, de consistance molle ou semi dure, dure ou extra dure qui peut être enrobé est dans lequel le rapport protéines de lactosérum: caséines ne dépasse pas celui du lait. On obtient le fromage par coagulation complète ou partielle du lait grâce à l'action de la présure ou d'autres agents coagulants appropriés et par égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation. On peut aussi faire appel à des techniques de fabrication entraînant la coagulation du lait de manière a obtenir un produit fini ayant des caractéristiques physiques. Chimiques et sensorielles similaires à celles de la définition précédente (Carole, 2002).

Le fromage affine est un fromage qui n'est pas prêt à la consommation peu après sa fabrication, mais qu'on doit maintenir pendant un certain temps à la température et dans les conditions nécessaires pour que s'opèrent les changements biochimiques et physiques caractéristiques du fromag (Carole, 2002).

Le fromage affiné aux moisissures est un fromage dont l'affinage est provoqué essentiellement par la prolifération de moisissures caractéristiques, dans la masse ou sur. La surface du fromage. Le fromage non affiné, dont le fromage frais, est un fromage qui est prêt à La consommation peu de temps après sa fabrication (Carole, 2002).

Les matières premières proviennent du lait ou des produits obtenus à partir du lait et les ingrédients et sont des cultures de bactéries lactiques inoffensives ou des bactéries productrices d'arômes et des cultures d'autres micro-organismes sans danger. Des enzymes appropries et inoffensives, du chlorure de sodium et de l'eau potable (Carole, 2002).

I.4.2.Technologie du fromage

La transformation du lait en fromage comporte en générale quatre étapes:

- ✓ La coagulation: modification physico- chimique entraînant la formation d'un gel sous l'action d'acide lactique et/ou enzymes.
- ✓ L'égouttage: séparation d'une partie de lactosérum conduit à l'obtention du caillé.
- ✓ Le salage: incorporation du sel.
- ✓ L'affinage: transformation biochimique du caillé sous l'action des enzymes (Brule et coll, 1997).

I.4.2.1.Coagulation

a) Coagulation par acidification: le mécanisme de la coagulation acide est de nature électrochimique (Ramet, 1985). Elle est provoquée par la flore lactique qui transforme le lactose en acide lactique (Gelais et Tirard, 2002) ou par addition d'un acide minérale ou organique comme l'acide citrique (Gelais et Tirard, 2002).

L'acidification entraîne une chute du degré de dissociation des groupements acides (COO, PO_3H) du phosphocaséinate de calcium. Les ions H+ libérés par l'acidification neutralisent progressivement les charges électronégatives: la répulsion électrostatique diminue au fur et à mesure de l'enrichissement du milieu en ion H+, puis disparaît. A la température ambiante, les micelles commencent à s'agréger à pH 5,2. Lorsque le pH isoélectrique est atteint (pH 4,6), il y a floculation totale (Ramet, 1985).

b) Coagulation par les enzymes: il y a un grand nombre d'enzymes protéolytiques, d'origine animale, végétales ou microbienne, qui ont la propriété de coagulait le lait.

b-1) Les enzymes d'origine animales

Présure : La présure est l'extrait provenant de caillette de jeunes ruminants abattu avant sevrage (Veisseyre, 1979), constituée de deux fractions actives, l'une majeure, la chymosine, l'autre, mineure, la pepsine dans un rapport de masse de chymosine active / masse de pepsine active est ≥ 1,38. Ses propriétés enzymatiques la font classées parmi les endopeptidases, qui sont à l'origine de la coagulation présure du lait (Veisseyre, 1979).

La chymosine hydrolyse la liaison Phe105-Met106 de la caséine κ et possède une activité protéolytique générale faible pendant l'affinage du fromage.

L'activité optimale de la présure se situe dans un intervalle de pH de 5 à 5,5 et à la température de 42°C.

Pepsine de poulet: La pepsine de poulet hydrolyse la plupart des protéines naturelles telles que la caséine, la globuline, et certaines enzymes telle que la trypsine, la papaïne et les amylases. Elle attaque préférentiellement les peptides contenant de la L-Phenylalanine ou de la Tyrosine et plus généralement les acides aminés à noyau aromatique (Yamamoto, 1975). Elle est extraite du proventricule situé au-dessus du gésier dont il est constitué par des glandes qui sont bordées de cellules spécialisées sécrétant à la fois de l'acide chlorhydrique et une proenzyme protéolytique : le pépsinogène. (Alamareot, 1982).

Le pH optimum de la pepsine du poulet est de 2,8. L'enzyme reste stable à pH 8 et devient inactive à pH 8,5 (Bohak, 1969).

En plus de la pepsine du poulet, il existe d'autres pepsine telles que : pepsine porcine et pepsine bovine.

b-2) Les enzymes d'origine végétales

Les préparations coagulantes provenant du règne végétale sont extraites par macération de divers organes de plantes supérieurs, tel que le gaillet, l'artichaut, la chardon qui ont été et ou sont encor utilisés dans des fabrications de fromages fermiers.

D'autres extraits coagulants ont été obtenus à partir de plantes tropicales: les ficines, extraites du latex du figuier, la papaïne, extraite des feuilles du papayer et la bromélaine, extraite de l'ananas.

D'une façon générale, ces diverses préparations végétales ont donné des résultats assez décevants en fromagerie car elles possèdent le plus souvent une activité protéolytique très élevée, qui se traduit par l'apparition des inconvénients technologiques majeurs. En plus cette activité est très variable, car elle est fortement influencée par l'état de maturité de la plante et par les conditions de collecte et de stockage (Ramet, 1985).

b-3) Les enzymes d'origine microbiennes

Ce sont les enzymes d'origine fongiques qui semblent présenter le plus d'intérêt parmi lesquelles on cite les enzymes extraites de Mucor pusillus, d'Endothia parasitica et de Mucor meihei (Veisseyre, 1975).

La coagulation du lait par cette voie, se fait en deux étapes :

✓ **Phase primaire**, concerne l'hydrolyse de la caséine κ, au niveau de la liaison peptidique Phe_{105}-Met_{106}, qui conduit à la formation de paracaséine κ (1-105) et de caséinomacropeptide (CMP 106-169). La libération du CMP se traduit par une réduction du potentiel de surface des micelles (BRULE Et Coll, 1997).

✓ **Phase secondaire,** elle est la phase de floculation, non enzymatique et dépend strictement de Ca^{2+} et de phosphate de calcium colloïdal (FOX, 1982). Durant la phase secondaire, les micelles de caséine se regroupent en présence de Ca^{2+}, cette agrégation se produit avant l'apparition visible de la floculation (Lucey, 2002; Dalgleish, 1997).

c) Coagulation mixte: Résultat de l'action conjuguée de la présure et de l'acidification lactique. Dans la pratique industrielle, un gel mixte peut être obtenu selon deux techniques:

- Soit emprésurant un lait au cours de l'acidification, la coagulation est alors généralement, plus rapide et le gel ainsi obtenu offre des caractères intermédiaires entre un gel présure et un gel lactique.

- Soit en laissant s'acidifier naturellement un caillé emprésuré, ce qui permet à ce dernier d'acquérir progressivement les caractères lactiques (Veisseyre, 1979).

Caractéristiques des différents gels obtenus

- Propriétés de coagulum obtenu par voie enzymatique : Le gel présure est rigide, de grande cohésion, contracté et imperméable.

- Propriétés de coagulum obtenu par voie acide : Le coagulum formé par voie acide possède des propriétés rhéologiques caractéristiques : il est friable, peu élastique, son raffermissement est très limité et très long, sa porosité est bonne, sa perméabilité élevée, mais son aptitude à l'égouttage est limitée (Ramet, 1985).

Plusieurs paramètres influent sur les propriétés du caillé obtenu (tableau N° 4).

Tableau N°4 : Comparaison entre un caillé lactique et un caillé présure. (Miétton et coll, 1994. Mietton. 1995, cité par VIGNOLA)

Paramètres	Type du caillé	
	Lactique	Présure
Egouttage	Faible	Elevé
Teneur en eau	Elevé	Faible
Teneur minérale	Faible	Elevé
Pouvoir tampon	Faible	Elevé
Teneur résiduelle en lactose	Elevé	Faible
Structure des caséines	Etat dissocié	Etat micellaire
pH>	Faible < 4,6	Elevé > 5,00
Type de texture	Plastique, fragile	Elastique, solide
Durée de conservation	Faible (quelques semaines)	Elevé (quelques mois)

I.4.2.2. Egouttage

Dans un coagulum laissé au repos, l'égouttage se traduit macroscopiquement par une élimination progressive de lactosérum qui s'accompagne d'une rétraction et d'un durcissement corrélatif du gel (Ramet et Scher, 1997).

Il s'agit donc d'une phase essentielle qui conditionne directement la composition du fromage et son devenir au cours de l'affinage (Ramet, 1985).

Le lactosérum est constitué par la plus grande partie des éléments solubles du lait (lactose, sels minéraux) et quelques fractions insolubles mineures (azotes, matière grasses) sont en effet expulsées du gel conjointement à l'eau. A l'opposé la presque totalité de la caséine et des matières grasses se retrouvent dans le fromage sous forme plus ou moins concentré en fonction de la teneur en lactosérum résiduel (Ramet, 1985).

I.4.2.3. Salage

Le salage constitue une phase importante de la fabrication de beaucoup de fromage à l'exception de la plupart des fromages frais qui ne sont pas salés; il consiste à enrichir la pâte en chlorure de sodium, au taux moyen de 2% (Ramet, 1985); elle peut s'élever à 3-4% (Alais et Linden. 1997).

On reconnaît habituellement au chlorure de sodium incorporé dans le fromage un triple rôle:

- il complète l'égouttage des fromages en favorisant le drainage de la phase aqueuse libre de la pâte. Il modifie également l'hydratation des protéines et par là intervient dans la formation de la croûte.
- Il agit soit directement, soit par activité d'eau (Aw) interposée sur le développement des microorganismes, et l'activité des enzymes et de se fait agit sur la phase d'affinage dans son ensemble.
- Il apporte son goût caractéristique et la propriété d'exalter ou de masquer la sapidité de certaines substances apparaissant au cours de maturation du fromage (Eck et coll., 1975).

Il existe en pratique quatre méthodes de salages (Mansour et Alais, 1971; Lamber, 1988) :

- ✓ Le salage à sec.
- ✓ Le salage par incorporation du sel au caillé broyé avant le moulage.
- ✓ La dissolution du sel dans le lait avant l'emprésurage ou mélange d'eau salée au lait avant coagulation
- ✓ Le salage en saumure du fromage moulé.

I.4.2.4. Affinage

Après le caillage, tous les fromages autres que les fromages frais passent par toute une série de processus de nature microbiologique, biochimique et physique. L'affinage confère au caillé des caractères physico-chimiques (acidité, pH,…) et organoleptiques (consistance, couleur, aspect et arôme…) (Gripon et coll., 1993).

Plusieurs types de dégradation s'effectuent simultanément ou successivement dans la pâte fromagère touchant la fermentation du lactose, la lipolyse et la protéolyse (Mcsweeney et Sousa, 2000).

Les transformations précitées se font par l'intermédiaire d'agents de maturation et principalement par les microorganismes et les enzymes (Ramet, 1985). Ces derniers ont trois origines:

- Les enzymes naturelles du lait: deux sont plus particulièrement importants à considérer, la lipase et la plasmine.

- Les enzymes coagulantes: les protéases utilisées pour la coagulation du lait contribuent de manière efficace à l'affinage (Ramet, 1985). La présure a une double activité, l'une très spécifique sur la caséine κ, l'autre de protéolyse générale (Choisy et coll., 1997).

- Les enzymes microbiennes: les microorganismes interviennent au cours de l'affinage par action de leur enzyme extracellulaire et intracellulaire (Choisy, 1997, Gripon et coll., 1993).

Fermentation du lactose: elle débute lors de la coagulation et se poursuit dans l'affinage, le lactose résiduel se transforme en acide lactique sous l'action de la microflore homofermentaire. Il y a également production d'éthanol, d'acétate et de dioxyde de carbone. La dégradation du lactosérum par la microflore peut induire des défauts de goût et de texture (ouverture). Tandis que les levures fermentent le lactose en éthanol et en CO_2 (Gelais et Tirard, 2002).

Protéolyse: est le phénomène le plus complexe et le plus important de la maturation des fromages; elle est subdivisée en deux étapes:

i. Protéolyse primaire: c'est une hydrolyse spécifique des caséines qui est influencée par la concentration, la rétention d'eau, l'activité des enzymes elle-même et le pH (Kalit et coll., 2005).

ii. Protéolyse secondaire: consiste à dégrader les peptides en petites fraction d'acide aminés par les enzymes, extracellulaire et intracellulaire cette dégradation a deux conséquences:

La pâte fromagère devient plus molle et plus onctueuse (action sur la texture de la pâte).

Il y a production de métabolites qui confèrent un arôme et une saveur particulière au fromage (action sur la flaveur) (Eck, 1975).

L'étude de la protéolyse permet de déterminer l'optimum de maturation des protéines par l'utilisation de différentes méthodes dont l'électrophorèse sur gel de poly crylamide, ce dernier

permet de séparer les fractions des caséines et l'extraction de fractions d'azotes pendant la maturation à fin de déterminer la protéolyse (Mcsweeney et Fox, 1997).

L'analyse de la fraction azotée soluble permet de calculer la teneur en azote caséinique: N caséinique = N Total – N soluble (Hassouna et Masrar, 1995). Ainsi, elle permet de calculer le taux de maturation qui est donné par le rapport NS* 100 / NT.

- Lipolyse: est un phénomène limité qui participe positivement à l'élaboration des qualités gustatives des fromages, ce sont principalement les lipases des moisissures et des microcoques qui sont les plus actives (Alais et Linden, 1997). La lipolyse peut aussi être responsable de l'apparition de saveur, d'arôme et de goûts indésirables (goût de rance et de savon) (Chilliard et Lambert, 1987; Vignola, 2002). Le fromage de chèvre présente une plus grande aptitude à la lipolyse (Casalta et coll., 2001).

I.4.3. Classification des fromages

I.4.3.1. Classification du codex alimentaires: La classification d'un fromage, tel que défini par les normes du codex alimentaire CODEX STAN A-6-1978 est obtenue après application des trois formules suivantes :

Cette classification selon la norme CODEX STAN A-6-1978 est donnée dans le tableau ci-dessous. Cette classification peut être accompagnée par des formules descriptives appropriées:

- Selon la fermeté (Formule I) qui appartient à l'intervalle de 69 à 51 % d'où la pâte molle évolue jusqu'à la pâte extra dure, cette classification est portée selon la teneur en eau dans le fromage dégraissé (TEFD).

- La deuxième classification (Formule II) est classée selon la teneur de la matière grasse par rapport à l'extrait sec total.

- La troisième classification (Formule III) les fromages sont classés en trois catégories différentes selon l'affinité du fromage, ces classifications sont mentionnées dans le tableau .

Tableau N° 5: Classification des fromages en fonction de la consistance, de la teneur en matière grasse et des principales caractéristiques d'affinage

Formule I		Formule II		Formule III
TEFD %	le présent élément de la dénomination sera	MGES %	Le second élément de la dénomination sera	Dénomination d'après les principales caractéristiques d'affinage
< 51	Pâte extra dure	> 60	Extra gras	1- Affinage *Principalement en surface *Principalement dans la masse 2- Affiné aux moisissures a- Principalement en surface b- Principalement dans la masse 3 –Frais
49 – 56	Pâte dure	45-60	Tout gras	
54 – 63	Pâte demi dure	25-45	Migras	
61 – 69	Pâte demi molle	10-25	Quart Gras	
> 67	Pâte molle	< 10	Maigre	

TEFD : pourcentage de la teneur en eau dans le fromage dégraissé c'est-à-dire :

TEFD = poids de l'eau du fromage x 100/ (poids total du fromage – matière graisse du fromage).

MGES : pourcentage de la matière grasse dans l'extrait sec c'est-à-dire :

MGES= la teneur en matière grasse du fromage x 100/ (poids total du fromage- eau dans le fromage).

Le fromage est donc classé selon trois critères successifs: sa teneur en eau dans la fraction dégraissée, sa teneur en matières grasse dans l'extrait sec et son type d'affinage.

I.4.3.2. Fromages traditionnels Algériens

A. Bouhezza

Ce type de fromage est répandu dans le territoire de l'Aurès (zone Chaouia). Il est fabriqué à partir de lait de chèvre, de vache ou de brebis baratté et écrémé (lben) (Touati, 1990 Et Hallal, 2001). Le salage, l'égouttage et l'affinage sont réalisés simultanément dans une outre perméable (Chekoua) avec incorporation de poudre du piment rouge (figure 4), la fabrication de bouhezza dure plusieurs semaines à plusieurs mois, il a un goût acidulé fort caractérisé au fromage (Zaidi, 2002).

Photo N° 01: Fromage bouhezza (Aissaoui Zitoun et Zidoune, 2006)

- **Caractéristiques physico-chimiques :** Les caractéristiques physicochimiques du fromage bouhezza à dix semaines d'âge sont illustrées dans le tableau N° 6.

Tableau N°6 : Caractéristiques physico-chimiques du fromage bouhezza (Aissaoui Zitoun et Zidoune, 2006)

	pH	acidité	EST	MG/EST	MAT/EST	NST/NT	NaCl
Bouhezza	4	2,08 ±0,14	35,86±0,8	30,2	0,08	0,38	2,36±0,06

EST : Extrait sec total, NaCl : Chlorures, Lactates : exprimé en acide lactiques (ces valeurs sont en g pour cent g de produit frais) ;
MG : Matière grasse;
NST : Azote soluble à pH 4,6,
MAT : matière azotée total.

Bouhezza a un taux d'extrait sec proche de 36 % et un taux de Gras/Sec d'environ 30 %. Selon la classification du codex alimentaire (norme FAO/OMS n° A-6 A-6 de 1987) la teneur en eau dans le fromage dégraissé donne une valeur de 71,9 qui le classer dans la catégorie des pâtes molles. Aussi, le fromage est mi-gras. Bouhezza a un bas pH, une acidité lactique de 2 % et une teneur en sel de 2,3 % dans la matière humide. Le taux de maturation du fromage est assez important (NSTx100/NT de 36,7 %), c'est un fromage affiné.

- **Caractéristiques rhéologiques** : Le fromage bouhezza a un comportement rhéologique rhéofluidifiant de type pseudo plastique (Rouahna, 2008).

- **Mode de consommation et de conservation :** Bouhezza peut être consommé sous forme de pâte plus ou moins ferme, de tartines sur pain ou délayable dans certains plats à sauces ou encore sous forme déshydratée après séchage et broyage manuel (Zaidi, 2002). Il peut être conservé dans la Chekoua.

B. Jben

Le Jben est un fromage traditionnel frais obtenu par coagulation enzymatique (présure extrait à partir de la caillette de veau). Le lait destiné à la fabrication est chauffé, une fois tiède, un fragment de caillette bovine est macéré dans le lait. Après coagulation du lait et égouttage, le caillé ainsi obtenu peut être salé ou additionné de quelques épices ou de plantes aromatiques, sa composition est donnée dans le tableau suivant (tableau N° 7) (Abdelaziz et Ait Kaci, 1992).

Tableau N°7 : Composition de Jben fabriqué à partir du lait de vache (en pourcentage)

Composition	Eau	Matière grasse	Protéine	Calcium
Jben	65,27	18,72	13,73	0,14

C. Klila

La klila est préparée à partir du lben chauffé sur feu doux pendant 12 minutes environ pour favoriser la séparation du caillé et du lactosérum et accélérer le processus d'égouttage. Le lait caillé est égoutté dans un tissu fin. La klila peut être consommée à l'état frais ou additionnée à certains plats traditionnels après avoir été coupé en petits cubes et séchés au soleil (Touati, 1990).

D. Takammart

D'après (Hellal, 2001), c'est un fromage du Hoggar, il est fabriqué par introduction d'un bout de caillette de jeunes chevreaux dans le lait, après quelques heures, le caillé est retiré à l'aide d'une louche et déposé en petits tas sur une natte et sera ensuite pétri pour évacuer le sérum puis déposé sur une autre natte faite de tige de fenouil sauvage qui lui donne de l'arome. Les nattes sont ensuite placées à l'ombre jusqu'à durcissement du fromage. Le fromage peut subir un affinage durant un mois (Gast et coll., 1969 cité par Abd Elaziz et Ait Kasi, 1992).

Selon Oteng-Gyang (1984), il existe un fromage nommé Ahaggar. C'est un fromage séché et dur, est produit au Niger, en Inde "Tikkamarin" et en Afghanistan.

E. Aoules

Il est fabriqué à partir du lait de chèvre qui est extrêmement aigre. Après une coagulation intense, le fromage obtenu a une pâte dure (matière sèche représente 92%). L'égouttage se fait

dans une paille ensuite, il est reformé sous forme des boules plates séchées au soleil, il peut être consommé en mélange avec les dates (Abdelaziz et aitkaci, 1992).

F. Lebaa

La matière première est le colostrum, parfois il est mélangé avec des œufs, il est salé puis bouillit pendant 15 mn environ. Le produit obtenu est appelé lebaa (Lemouchi, 2008).

G. Méchouna

Il est fabriqué à partir du lait cru qui est chauffé jusqu'à ébullition. Ensuite, on ajoute de lait fermenté <<lben>> ou <<rayeb>> et du sel. En utilisant une gaze, le mélange est laissé égoutter. Il est consommé frais ou avec la galette (Lemouchi, 2008).

H. Madghissa

Le fromage est connu dans la zone du chaouia coté Est du pays. Il est préparé avec la klila fraîche après salage et incorporation du lait frais. L'ensemble est porté à ébullition sur feu doux jusqu'à séparation du caillé et de lactosérum. Après refroidissement du mélange, la marmite est basculée pour éliminer le lactosérum. Le fromage ainsi préparé est une pâte jaune salée et élastique appelée madghissa (Aissaoui, 2003).

I.4.3.3. La place de la kémaria dans la filière du lait

Habituellement, on distingue les fromages frais ou non fermentés, les fromages fermentés à pâte molle et les fromages fermentés à pâte dure ou demi-dure.

La kémaria c’est un type de fromage traditionnel qui caractérise une place très important dans la société d’une valeur de consommation très remarquable autochtone de la wilaya de Ghardaïa.

80% du lait produit par chaque éleveur sont dirigés vers la seule unité de transformation qui existe dans la région d'étude. Les éleveurs établissent des contrats avec cette unité de transformation, le reste de la quantité est destiné à l'autoconsommation, et dans des cas exceptionnels (fêtes) l'éleveur garde une quantité pour la transformer en fromage traditionnel (la kémaria). Ce dernier est très répandu et demandé par les gens dans cette région. Il existe quelques éleveurs qui préfèrent vendre leurs produits eux mêmes, soit de manière directe ou bien après sa Transformation (HARROUZ et OULAD HADJ ,2007).

II.1. Objet de recherche

La méthodologie empruntée est basée essentiellement sur un questionnaire exhaustif (voir annexe), qui nous permettra de répondre à la question déjà posée, pour connaître la place de ce produit du terroir qu'est la kémaria, et ce à la lumière du développement de la filière lait et la mise sur le marché de nouveaux sous produits laitiers jusque là « inconnus » par la population autochtone.

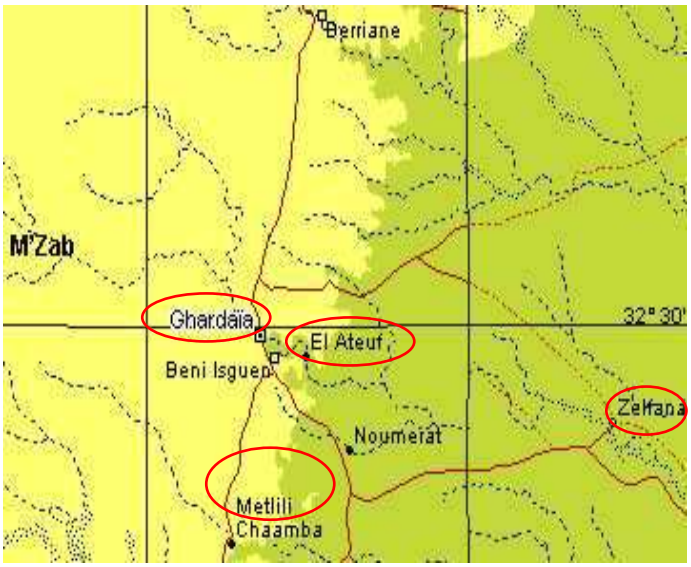
II.2.1. Méthodologie de travail

II.2. La collecte d'information

Ce premier pas consiste à rassembler le maximum d'informations nécessaires pour notre travail, par une recherche bibliographique à travers des ouvrages, des mémoires…, sur les concepts ayant trait à la thématique (systèmes, filière…) d'une part, et d'autre part à des informations sur la région d'étude, renforcées par des contacts auprès de structures technico-administratives (direction de l'agriculture, commune…) et nous rapprochant de personnes « sources » (présidents d'association, chef de village…)

II.2.2. Choix des zones

Après avoir approché les responsables locaux, spécialistes dans le domaine ainsi que la consultation des documents, nous avons choisi délibérément les sites d'étude dans la wilaya de GHARDAIA qui comporte les stations suivantes **: Ghardaïa; Metlili ; Al-Atteuf** et **Zelfana**.



Carte 01 : Les zones d'études (Encyclopédie Encarta, 2006, modifier)

Ce choix est justifié par :

- L'importance des effectifs bovins.
- L'essor de la zone industrielle dans certains sites (Ghardaïa)
- L'attrait des ménages dans certains sites à la consommation de la Kémaria.

II.2.3. Elaboration du questionnaire

La réalisation du questionnaire d'enquête s'est faite suit à des pré-enquêtes sur terrain et rependre à la totalité de nos objectifs de travail.

II.2.4. Déroulement des enquêtes

Après avoir établit une liste de 42 éleveurs de différentes catégories, 10 familles de différentes catégories et un unité de transformation, nous avons approché un échantillon de 24 éleveurs et de famille. Les éleveurs et les familles enquêtés ont été choisis aléatoirement (Au hasard); qui représente dans le tableau N° 08 souvent :

Tableau N° 08: échantillonnage des éleveurs en fonctions des stations

Station	Nombre d'éleveurs total	Nombre d'éleveurs enquêtés	Nombre des familles enquêtées
Ghardaïa	12	08	01
Metlili	07	06	04
Zelfana	06	04	02
Al-Atteuf	12	06	03
Total	42	24	10

II.2.5. Conditions de travail

Durant notre travail, nous nous sommes heurtés à certaines contraintes qui nous ont rendu la tache difficile surtout en matière de collecte de l'information:

* la difficulté de cibler les éleveurs encore moins leur nombre

* réticence de certains éleveurs quant il s'agit de certaines informations (nombre de têtes, vente…)

* la non disponibilité de certains éleveurs (absents lors de la visite) d'où plusieurs passages
* l'éloignement et le manque de moyens de transport pour accéder à certaines exploitations
* méfiance de certains exploitants.
* le manque de collecté d'information des dernières années.
* la difficulté de communication avec les familles, généralement nous avons fait appelle à des personnes qui connaissent les familles.

Toutefois, **des atouts** étaient en notre faveur et qui nous ont grandement facilité le travail:

* le concours de certains éleveurs pour nous orienter vers d'autres éleveurs
* collaboration de l'unité de transformation notamment au niveau d'informations
* période d'enquête favorable
* collaboration certain familles dans l'enquête.

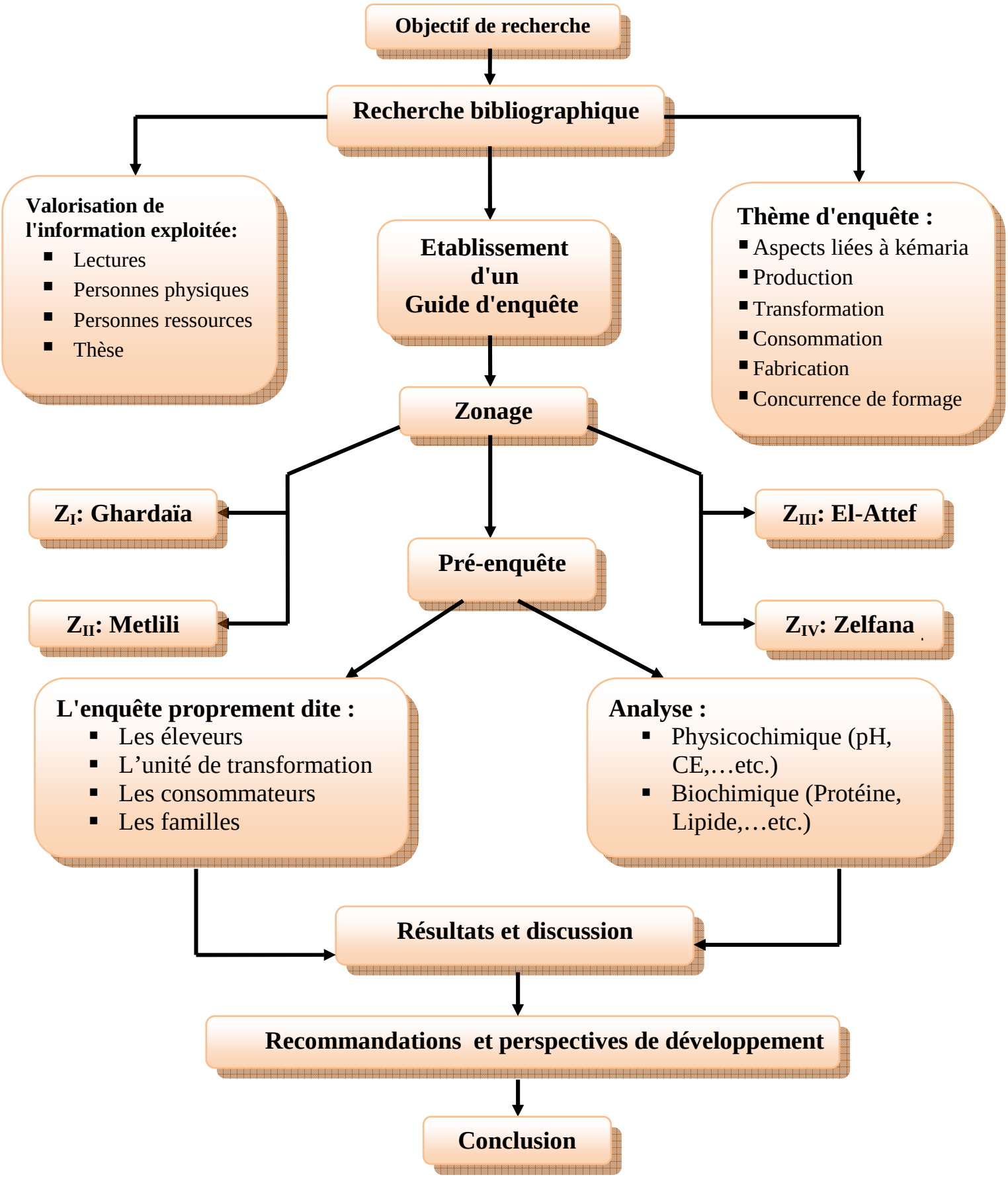


Figure N°01: Démarche investigatrice

I. Les paramètres dimensionnels de la région d'étude

I.1. La localisation de la région

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara à 32° 30 de l'altitude Nord à3° 45 de longitude **(BEN YOUCEF, 1972)**, c'est l'une de wilaya du nord de Sahara septentrionale, elle est limitée :

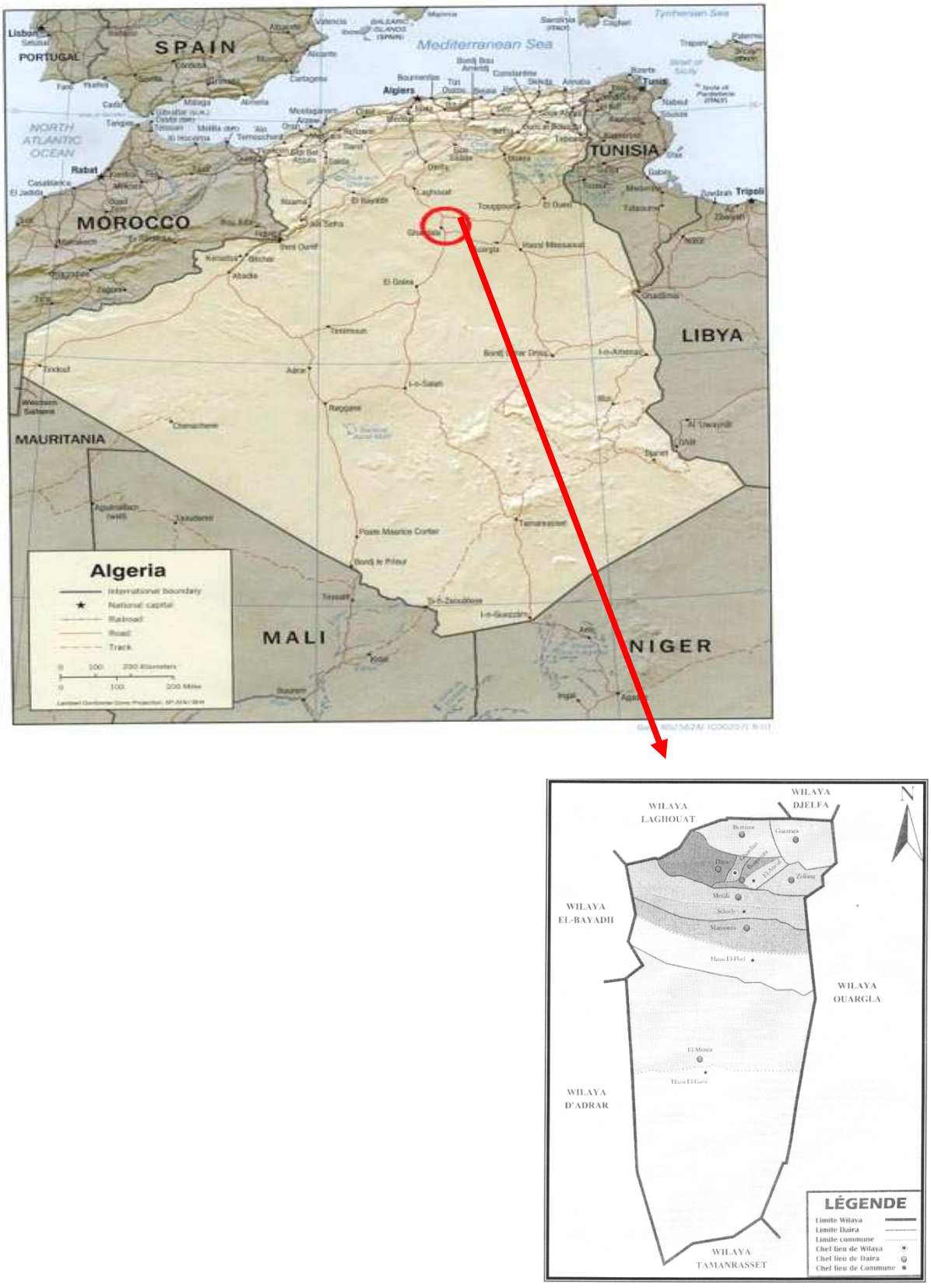
-Au Nord par la wilaya de Laghouat.

-Au Sud par la wilaya de Tamanrasset.

-A l'Est par la wilaya d'Ouargla.

-A l'Ouest par la wilaya de Bayadh.

La wilaya de Ghardaïa contins 13 communes, on note: Guerrerra, berraiane, daya, Ghardaïa, Bounoura, El-atteuf, Zelfana, Metlili, Sebseb, Mansourah, Hassi el-fhel, El-Goléa et Hassi el gara.



Carte 02 : Carte représentative de la région d'étude (Encarta, 2006, modifier).

III.2.Caractéristique climatique

La région De Ghardaïa est caractérisée par un climat saharien, avec une pluviométrie très réduite, des températures élevées, une forte évaporation et une faiblesse de la vie biologique de l'écosystème.

III.4. Principales productions végétales

La végétation est basée essentiellement sur la phoéniciculture, avec la céréaliculture, le maraîchage, les cultures fourragères et industrielles en plus de l'arboriculture. On constate que la superficie réservée au palmier représente les plus grands taux par rapport à la superficie agricole utile **(D.S.A, 2008).**

III.5. La production animale

Les systèmes d'élevages sédentaire et nomade sont importants dans la wilaya de Ghardaïa, surtout l'élevage familial de l'espèce caprine est très répandu dans la wilaya, pour satisfaire les besoins de la famille en lait et produits laitiers **(D.S.A, 2008).**

III.6. Le milieu humain

La distribution de la population fait ressortir que:

La population occupée est répartie comme suit:

- 25 % dans les branches administratives et service ;
- 21,7 % dans le commerce ;
- 12,6 % dans le BTP (bâtiments et travaux publiques) ;
- 16,2 % dans l'industrie ;
- 14,5 % dans l'agriculture ;

10 % dans les diverses autres activités **(D.S.A, 2008).**

I. Les systèmes d'élevage

I.1- Le pôle animal

L'animal domestique constitue l'élément central et caractéristique du système d'élevage, c'est ce pôle animal et ses spécificités qui font du concept système d'élevage un outil pertinent dans les mains du zootechnicien.

Si l'élevage bovin occupe une place prépondérante à Ghardaïa où il permet de tirer le meilleur parti de l'espace et représente un secteur essentiel à l'économe, l'élevage caprin reste par contre élevé d'une manière traditionnelle.

I. 1.1. Structure du tromùupeau

L'élevage à vocation lait est basé essentiellement sur l'élevage bovin et caprin. En effet dans la région d'étude le nombre total de vaches laitières est de 306 têtes et le nombre de chèvres laitières est de 86 têtes. Nous remarquons que la plupart des éleveurs s'orientent vers l'élevage bovin (79 %), le reste des éleveurs pratiquent l'élevage associé (bovin + caprin) (Figure 02)**.**

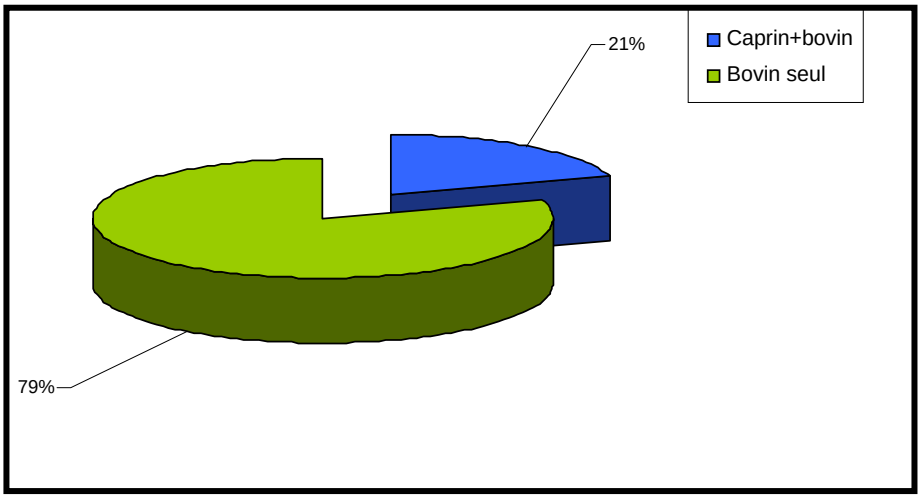


Figure N° 02: structure du troupeau

Grâce à la conjoncture (stimulants et garanties de l'Etat), beaucoup d'autochtones ont investi dans ce créneau en introduisant des races bovines modernes dont l'objectif est d'améliorer le potentiel laitier et développer ainsi l'industrie laitière.

L'élevage caprin quant à lui fait partie des habitudes et des traditions de la région et se caractérise par :

- Un savoir faire de ses éleveurs.
- Espèce rustique, adaptée aux conditions locales et valorisant les déchets de la cuisine ;
- Les éleveurs bénéficient de sa production surtout en lait où une grande quantité 30.000 l/j est transformée en Kémaria.

I. 1.2. Les races élevées

Les principales races bovines élevées sont des races importées telles que la race Holstein, la Montbéliarde, la Flekvy et la Brune des Alpes. La race prédominante reste la Montbéliarde suivie par la Holstein et en très faible proportion la Flekvy et la Brune Des Alpes.

Quant à la principale race caprine élevée, il s'agit d'une race issue du croisement entre la race rouge des oasis et la race Saanen.

I. 1.3. Taille de troupeau

L'effectif de troupeau bovin est en moyenne de 18.70 têtes. Le tableau N° 09 représente les catégories d'éleveurs classés selon l'effectif des vaches laitières

Tableau N° 09 : catégories d'éleveurs classés selon l'effectif de vaches laitières

Les classes / Eleveur	Moins de 10 têtes	Entre 10 et 20 têtes	Supérieur à 20 têtes
Nombre d'éleveurs	13	07	04

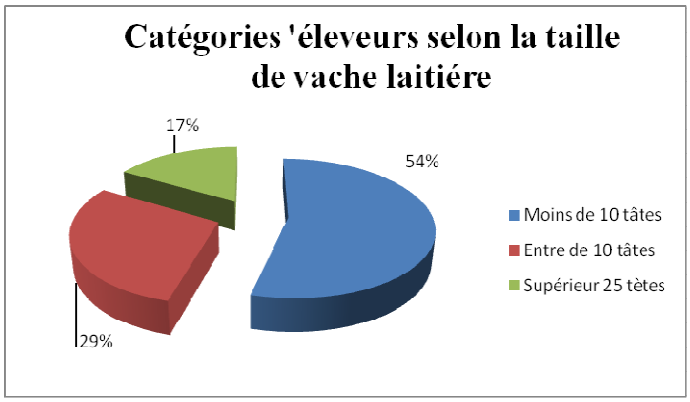


Figure N° 03: Catégories d'éleveurs selon la taille de vaches laitières

D'après la figure N° 03, nous remarquons que la majorité (plus de la moitié) détient les plus faibles effectifs.

Quant à l'espèce caprine, elle est présente chez certaines familles (Tableau N°10)

Tableau N° 10 : catégories de la famille classée selon le membre de chèvre totale

Les classes / Famille	Moins de 10 têtes	Entre 10 et 20 têtes	Supérieur à 20 têtes
Nombre de familles	02	04	04

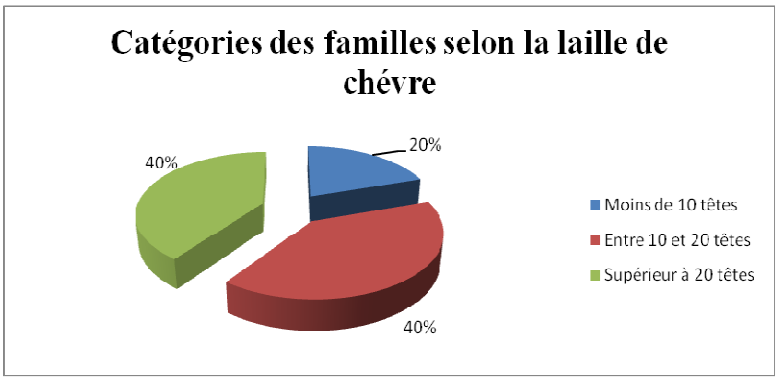


Figure N° 04: Catégories des familles selon la taille

D'après la figure N° 04, nous remarquons, contrairement à l'élevage bovin, que près de la moitié détiennent les tailles les plus importantes

Tableau N° 11 : catégorie d'animaux d'élevage des éleveurs

Index éleveurs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Moyenne
vaches	05	35	16	15	06	05	07	08	07	30	04	30	07	07	04	28	07	15	07	12	17	03	15	16	12.75
Taureaux	01	02	01	01	01	01	_	_	01	02	01	02	01	_	_	02	01	01	01	_	01	_	01	01	0.91
Jeunes	03	13	10	12	04	02	04	05	02	05	02	05	04	01	03	12	02	05	01	09	03	02	02	10	5.04
Total	09	50	28	28	11	07	11	13	10	37	07	37	12	08	07	42	10	21	09	21	21	05	18	27	18.70
Chèvres	_	09	20	_	_	_	_	28	_	40	_	_	_	_	_	_	_	22	_	_	_	_	_	_	21.8
Boucs	_	01	03	_	_	_	_	04	_	04	_	_	_	_	_	_	_	02	_	_	_	_	_	_	2.8
Jeunes	_	05	14	_	_	_	_	12	_	18	_	_	_	_	_	_	_	11	_	_	_	_	_	_	145.0414
Total	_	15	37	_	_	_	_	44	_	43	_	_	_	_	_	_	_	35	_	_	_	_	_	_	34.8

Tableau N° 12 : catégorie d'animaux d'élevage des familles

Index famille	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Moyenne
Chèvres	09	11	04	06	16	08	02	19	03	08	8.6
Boucs	01	02	01	01	03	02	01	03	01	01	1.6
Jeunes	18	16	05	09	25	19	05	35	05	17	15.4
Total	28	29	10	16	44	29	08	57	09	26	25.6

I.2. Le pôle de Territoire

Les sols sont en général squelettiques suite à l'action de l'érosion et sont souvent marqués par la présence en surface d'une argile abondante, type Hamada.

Dans la dépression les sols sont plus riches grâce à l'accumulation de dépôts d'alluvions.

La superficie de la wilaya s'étend sur 8. 656. 000hectares soit 86, 560 km^2 se décomposent comme suit :

- Surface agricole totale : 1. 370. 911ha.
- Terres improductives : 7. 285. 089ha tableau N° 13

Tableau N° 13 : Occupation du sol de la wilaya

	Désignation	**Superficies (ha)**
Terres utilisées par l'agriculture	Superficie agricole utile (SAU)	18,219
	Pacages et parcours	13.521.520
	Terres improductives	172
Superficie	Totale terres utilisées par l'agriculture	1.370.911
Autres terres	Terrains improductifs non affectés à l'agriculture	7.285.089
	Superficie totale de la Wilaya	8.656.000

Source DSA de Ghardaïa 2006

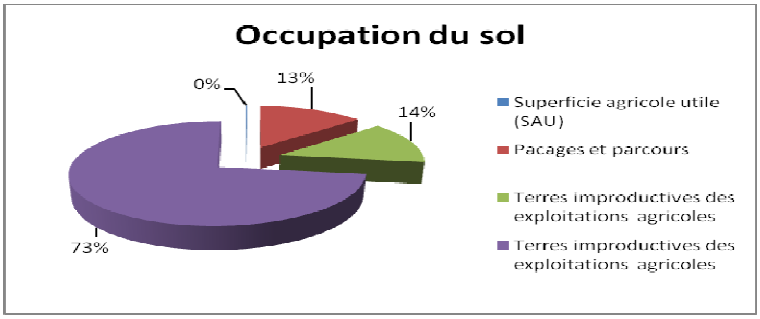


Figure N° 05: Occupation du sol de la wilaya

La figure N° 05 montre que la superficie agricole totale ne représente que 15,83% de la superficie totale de la wilaya à cause de la dominance de l'ensemble géomorphologique dans lequel s'inscrit le M'Zab qui est un plateau rocheux (chebka) et de hamada. Alors que la surface des autres terres est évaluée à 84,17%; elles incluent les terrains improductifs non affectés à l'agriculture et concernent les superficies couvertes par les agglomérations, bâtiments divers, voies de communications et les terres non susceptibles d'être cultivées ou transformées en parcours.

On remarque, que la S. A.U ne représente que 1,33%, dû à une faible extension des activités agricoles où l'investissement est concentré généralement en périphérie des oueds avec de faibles surfaces.

a) Eleveurs agricoles

D'une manière générale, au niveau des exploitations la culture la plus dominante est la culture fourragère.

Tableau N° 14 : Exploitations agricoles enquêtées

Classes	Nombre d'exploitations	Pourcentage %
Entre 0 et 2 ha	12	50
Entre 2 et 10 ha	08	33.33
Entre 10 et 50 ha	04	16.66
Total	24	100

KIJ

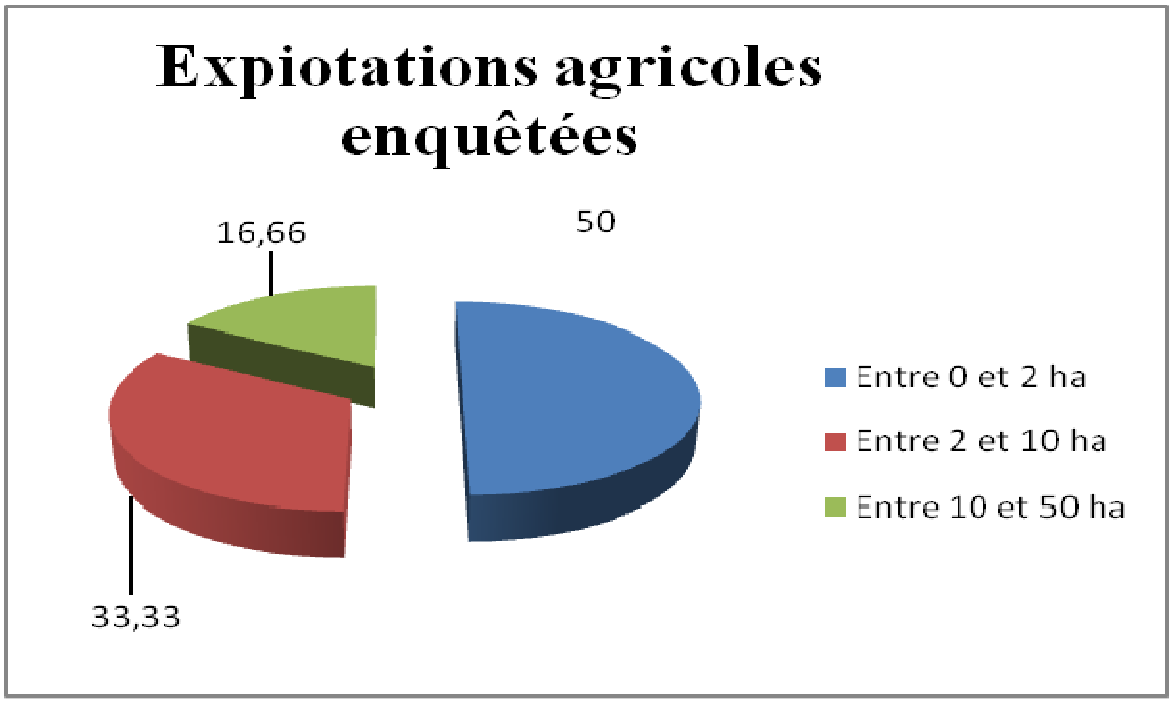


Figure N° 06: Exploitations agricoles

La figure 06, montre que la moitié des éleveurs possède des exploitations d'une superficie comprise entre de 0 et 2 ha et exploitent les cultures maraîchères. Le taux d'occupation est de 50%. Parallèlement les exploitations agricoles de taille comprises entre 2 et 10 ha et exploitent la phoéniciculture. Le taux d'occupation pour ce type d'exploitation est de l'ordre 33.33 %. Finalement, les exploitations de taille 10 et 50 ha et occupent un taux de 16.66 % et exploitent la phoeniciculture et cultures maraîchères.

Nos travaux d'investigation nous ont permis de conclure que les éleveurs, vu la cherté des aliments de bétail, sont obliges de disposer de parcelles agricoles destinées à la production des cultures fourragères pour le bétail.

Autrement dit, l'élevage bovin dans la région d'étude, ne peut se concevoir sans une SAU destinée à la production d'aliment fourrager pour le bétail.

I.3. Le pôle d'éleveur

L'élevage bovin a connu un développement remarquable durant les dernières années dans la région d'étude. L'analyse des statistiques des éleveurs (source D.S.A) montre que le nombre de personnes s'intéressant à l'activité de l'élevage bovin est en augmentation continue.

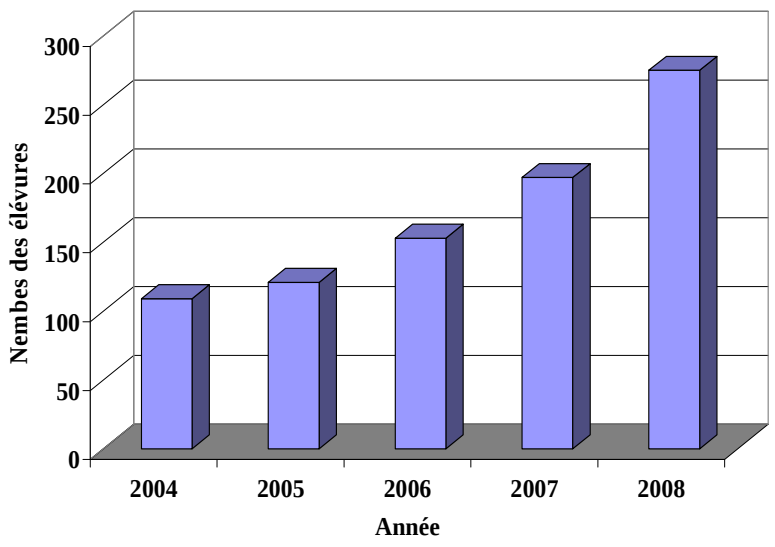


Figure N° 07: évolution des éleveurs de la région d'étude

Pour une meilleure la lecture du guide d'enquête et l'interprétation des résultats, nous avons divisé, comme cité précédemment, l'ensemble des enquêtés en 3 catégories et ce selon la taille de l'élevage bovin. La première comporte les éleveurs qui ont plus de 25 vaches, la seconde catégorie les éleveurs qui ont un effectif compris entre 11 à 25 vaches et la dernière catégorie ceux qui possèdent moins de 10 vaches.

La catégorie 1, la mieux dotée en VL, est concentrée dans les zones Ghardaïa et Metlili, la catégorie 2 est très répandue dans la zone d'El-Attef alors que les petits éleveurs se rencontrent dans la zone de Zelfana.

A. Caractéristiques des éleveurs

A.1. Age des éleveurs

Tableau N° 16: Age des éleveurs

Catégories d'âge	Nombre des éleveurs	Percentage %
20-40 ans	13	54.16
40-60 ans	09	37.5
Plus 60 ans	02	8.33

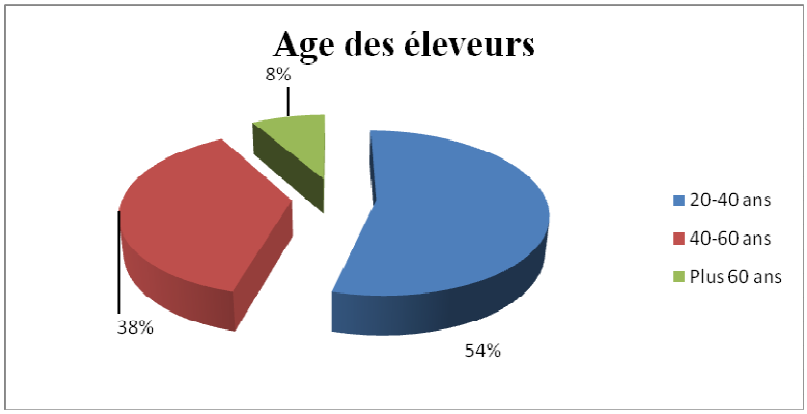


Figure N° 09: Age des éleveurs

Les plus jeunes éleveurs qui représentent plus de la moitié sont localisés dans les zones de Zelfana et El Atteuf. Les moins âgés (catégorie 2) sont implantés à Ghardaïa et Metlili à l'instar des vieux éleveurs, les moins représentés (8%).

A.2. Niveau d'instruction

Tableau N °17:d'niveau d'instruction

Catégories	Analphabètes %	primaire %	Moyen %	Secondaire %	Universitaire %
Catégorie I	0	7.69	38.46	30.76	23.07
Catégorie II	33.33	22.22	11.11	33.33	0
Catégorie III	100	0	0	0	0
Moyenne	44.44	9.97	16.53	21.36	7.69

D'âpres le tableau, nous constatons que les plus jeunes sont les plus instruits avec plus de la moitié ayant un niveau secondaire et plus. Les éleveurs les plus âgés sont tous des analphabètes, alors que le niveau des éleveurs de la catégorie II est très variable.

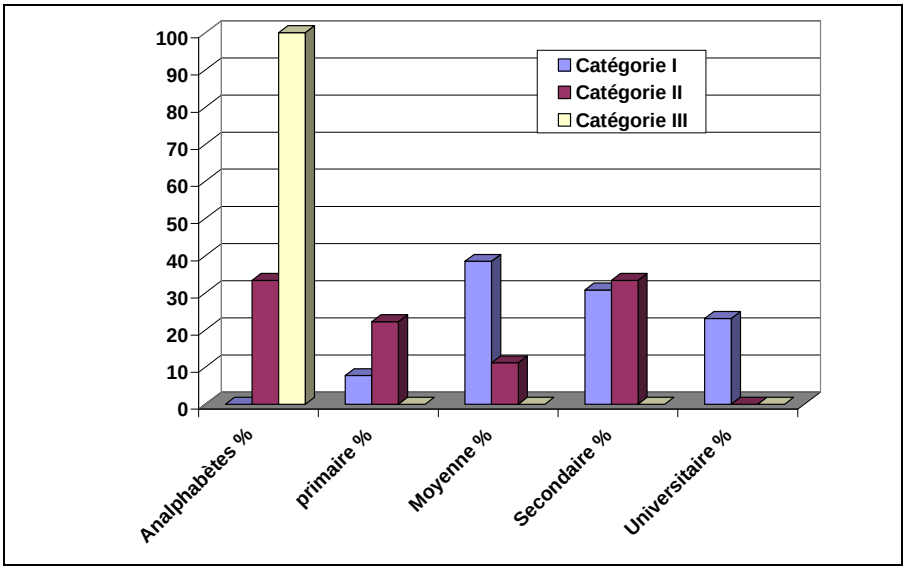


Figure N° 10 : Niveau d'instruction

D'une manière générale, le taux relativement élevé du niveau d'instruction peut être expliqué par la majorité composant la catégorie de jeunes.

A.3. Pluriactivité et ressources extérieures

Les activités des éleveurs hors l'élevage bovin est l'activité phoéniciculture est représente la principale activité, suivi par celle des commerçants ; finalement se trouve en position les retraités avec un taux relativement faible.

En dehors de l'élevage, les éleveurs s'adonnent surtout à l'activité agricole (phoeniciculture) avec 59,6% de la totalité des éleveurs enquêtés, suivie du commerce avec un taux de 32,2%.La retraite reste l'unique ressource extérieure ne représentant qu'un taux très faible qui est de 8,2%.

I.4. Types d'élevage existants

I.4.1. Elevage familial (caprin)

A travers notre étude, nous avons constaté que cette région est caractérisée essentiellement par un élevage de type familial. Ce système est basé sur la stabulation des animaux. La majorité des familles, possédant leur propre cheptel composé au moins d'une seule tête, ce type d'élevage est dominé par l'espèce caprine, généralement de race locale, la production est destinée à l'autoconsommation**.**

I.4.2. Elevage intensif à grande échelle (bovin)

Ce type d'élevage exclusivement du bovin est destiné à la production de lait. Les races élevées sont des races importées qui nécessitent une meilleure prise en charge dans les conditions oasiennes.

Cependant ces conditions ne sont pas réunies aussi nous ne pouvons le qualifier de système intensif proprement dit. Il est présumé semi intensif.

I.4.3. Elevage extensif

C'est le système le plus répandu. Il s'agit essentiellement d"élevage caprin. L'alimentation est assurée essentiellement par les parcours. Il se présente selon deux sous systèmes

a) Système transhumant

L'ensemble des animaux est présent dans les troupeaux ovins à raison de 1/5 à 1/10 du cheptel total. La transhumance situe des déplacements vers le Nord ou le Sud à la recherche de meilleures conditions alimentaires.

b) Système sédentaire

Élevage à tendance familial où chaque foyer possède 4-10 chèvres, élevées et destinées à l'autoconsommation. Ces chèvres sont s'alimentent sur parcours le matin et le soir elles sont ramenées à la chèvrerie (stabulation libre) afin d'y passer la nuit.

Dans les moments critiques de la production (mise bas, allaitement…etc.) on fait recours à une alimentation complémentaire du cheptel à base de grains de céréales et/ou sous produits agricoles ou agro-industriels. Ce sous système est le plus dominant dans la région d'étude.

II.1. L'Alimentation

II.1.1.Rations distribuées

L'alimentation des troupeaux laitiers est le facteur dominant de la productivité laitière, tant en quantité qu'en qualité. La production de fourrages, leur utilisation rationnelle et leur complémentant avec des aliments concentrés représentent une somme de savoirs qui dépasse cette partie; surtout les fourrages verts qui sont indispensables pour les vaches laitières. **(CHARRON, 1986).**

L'alimentation varie en fonction du type d'élevage. En hiver elle se compose principalement de fourrages conservés, et en été d'herbes pâturées.

L'alimentation de ce cheptel est constituée par le pâturage des jachères, des parcours et des chaumes avec parfois une complémentarité sous forme de paille.

II.1.2. Calendrier fourrager

Nous remarquons que les cultures les plus répandues dans la région de Ghardaïa sont l'orge, l'avoine, le sorgho et la luzerne.

Tableau N°18 : Les fourrages durant la compagne 2007-2008.

Les fourrages	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
AVOINE							—	—	—			
LUZERNE	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—
ORGE(VERT)							—	—	—			
SORGHO	—	—	—	—						—	—	—
CONCENTRE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Le calendrier fourrager fait ressortir que durant la période hivernale (près de trois mois) aucun fourrage vert n'est disponible el les rations distribuées durant cette période sont constituées exclusivement d'ensilage et de concentré.

La dominance de la culture d'orge et avoine est due à la pratique des cultures sous pivots par quelques éleveurs.

Pour le sorgho et la luzerne, la plupart des éleveurs les cultivent sous palmiers ce qui explique le peu d'exploitation qui lui est accordée. Il faut signaler qu'il y a des éleveurs qui utilisent des broyeurs et mélangeurs pour broyer les dattes, les rebuts de dattes et les mélangent avec le concentré.

Pendant la période de tarissement le fourrage vert est à éliminer. Les éleveurs diminuent la quantité de concentré afin de préparer la mise-bas.

II.2. La reproduction

La conduite de la reproduction, comporte l'âge de puberté, la mise à la reproduction des males et des femelles. La lutte et la sélection.

II.2.1. La puberté

La puberté correspond au moment d'apparition chez l'animal des caractéristiques qui le redent apte à se reproduire. Chez la femelle, ceci correspond à l'apparition des premières chaleurs et chez le mâle à la production de spermatozoïdes.

L'âge à la puberté des bovins est conditionné par un ensemble de facteurs liés à la race de l'animal, à l'alimentation, au mode d'élevage.

II.2.2. La lutte

L'âge à la mise en reproduction est en moyenne de 18 mois pour la vache et entre 12 à 15 mois pour la chèvre. Il existe des éleveurs qui préfèrent un âge plus précoce pour commencer une gestation sans qu'il y ait un effet négatif sur le développement des femelles.

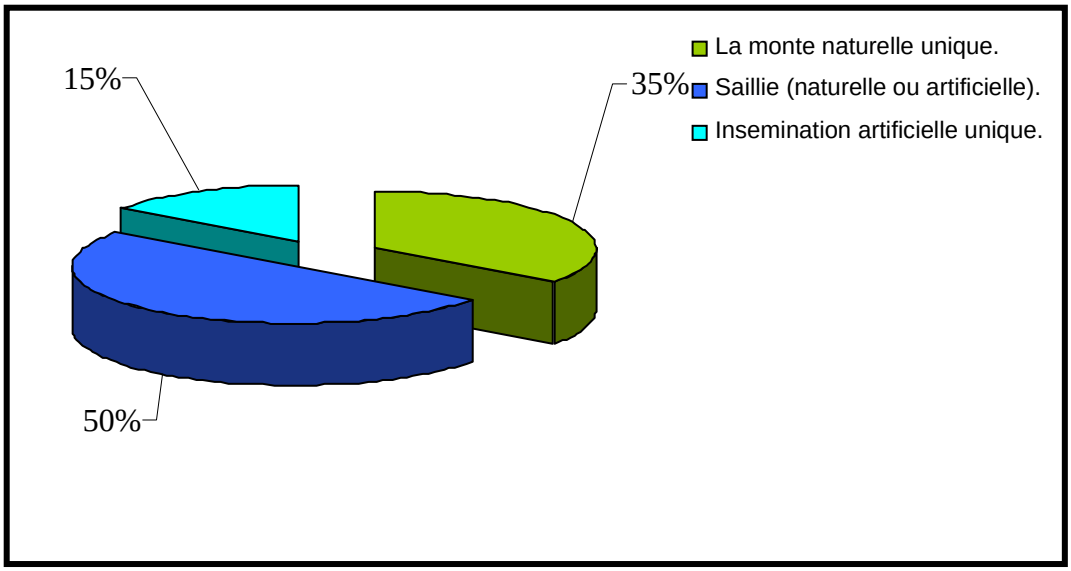


Figure N° 12 : Mode de reproduction

Parmi les éleveurs de bovins visités, 35 % des éleveurs utilisent la monte naturelle, 15% des éleveurs préfèrent l'insémination artificielle. Mais il est remarquable que la plupart des éleveurs pratique les deux modes de saillie (naturelle insémination) selon la disponibilité d'un taux estimé à 50 %.

II.3. La sélection

Chez les éleveurs, l’âge moyen de la mise à la reproduction du taureau géniteur est de 15 à 18 mois.

Chez 25 % des éleveurs ne possèdent pas de taureaux reproducteurs, ne ce préoccupent ni de l’origine ni de leur origine des qualités du mâle qui appellent à assurer la fécondation de ses vaches. Son but est que la vache soit fécondée .mais en général, les éleveurs gardent des jeunes mâles comme futurs reproducteurs chaque fois qui le taureau soit lourd, correspond à peu prés d’âge de 4 ans.

II.4. L'hygiène et la prophylaxie

La bonne santé de l’animal et le logement qu’il occupe sont les conditions impératives pour qu’il puisse exprimer son potentiel productif et cela en ruiniste l’ensemble des paramètres nécessaires à savoir la température, l’humidité, l’aération et la lumière. En Algérie remarquent que le plan prophylactique se limite à des opérations de désinfection des locaux et de vaccination.

En Algérie, la plus part des produits laitiers traditionnels sont peu connus et peu étudiés. Dans ce travail, nous nous intéressons à un fromage traditionnel régional connu sous le nom de la kémaria (takammèrite), c'est un fromage à frais à coagulation enzymatique, à partir du lait de chèvre à l'origine ou de lait de vache, spécifique des autochtones dans la wilaya de Ghardaïa.

III.1. 1. La production laitière

Presque tous les éleveurs utilisent la traite mécanique grâce à la disponibilité des chariots à traite. La traite se fait deux fois par jour avec un intervalle de dix heures pour la vache, et une seule fois par jour pour la chèvre et rarement deux fois.

La durée de lactation chez la vache est de 7 à10 mois, et la quantité moyenne de lait par vache et par jour est en moyenne de 20litres /jour et moyenne de 72 kg/an par ans, elle peut aller jusqu'à 30 à 35 litres /jour dans les conditions optimales où la bonne alimentation est disponible chez quelques éleveurs. Chez la chèvre La durée de lactation est de 07 mois, la production laitière est en moyenne de 3litres par jour, elle peut aller jusqu'à 6litre par jour

La production devient importante dans la saison et elle régresse nettement en été et l'hiver à cause des conditions climatiques, que la variabilité saisonnière du disponible fourrager, associée aux facteurs strictement climatiques (chaleur, aridité), joue un rôle évidemment sur les performances laitières de la chamelle comme toutes autres espèces.

80% du lait produit par chaque éleveur est dirigé vers la seule unité de transformation qui existe dans la région d'étude, les éleveurs établissent des contrats avec cette unité de transformation, le reste de la quantité (20%) est destiné à l’autoconsommation.

III.2. La transformation du lait en kémaria

III.2.1. Situation

La vallée du M'Zab comporte une unité de transformation (Safi lait) qui date de 2003. Elle est située dans le chef lieu de la wilaya, et localisée à Belmghanem, elle n'est pas loin des centres urbains.

III.2.2. Capacité de transformation

L'unité de transformation comprend:

- Une chambre froide de $100m^{3.}$
- Une chambre de fermentation.
- Une chambre d'analyses physico- chimiques.
- Un homogénéisateur.
- Un pasteurisateur.
- Deux cuves réfrigérantes.
- Un bassin glacière.
- Une chaudière.

L'unité de Safi lait classée parmi les premières laiteries de transformation qui se trouve dans la wilaya, par sa capacité de transformation qui peut aller jusqu'à 30.000 l/j.

Elle englobe un nombre élevé d'éleveurs de bovins et caprins, et assure l'approvisionnement du marché local en lait et produits laitiers voire même les marchés d'autres wilayas riveraines telles que Laghouat et Ouargla.

La laiterie de Safi lait assure la production de plusieurs produits à base de lait et qui sont principalement:

a. Lait naturel ;
b. Lait reconstitue ;
c. Lait de chèvre ;
d. L ben ;
e. Kémaria (formage traditionnelle).

Ces produits fabriqués d'une façon systématique sont résumés au tableau N° 19.

Tableau N° 19: Les produits élaborés dans l'unité de Safi lait

Types de produits	Production	Prix de vente	Prix de vente des

	industrielle réalisée /mois	d'usine	détaillants
La kémaria	6752,33 kg	400,00 DA/kg	480,00-500,00 DA/kg
Lait naturel	175586,83 L	35,00 DA/l	40,00 DA/L
Lait reconstitué	223658,33 L	38,00 DA/l	420,00 DA/L
Lait de chèvre	3938,42 L	28,00 DA/l	35,00 DA/L
L'Ben	11804,58 L	750,00 DA/l	90,00 DA/L

Source: D.A.S.2008.

La part du lait produit qui enregistré dans l'unité de transformation consacré à la kémaria est résumé au tableau N° 20.

Tableau N° 20: La part du lait produit qui consacré à la kémaria

	Quantité de lait et la kémaria	
Année	Lait consacré à la kémaria	Kémaria
2007	61471 L	9220 kg
2008	71397 L	10709 kg

Source: L'unité de transformation 2008

III.3. La commercialisation

Les nouveaux programmes dans le secteur agricole qui ont été mis en place depuis 2001, ont donné un souffle à cette dernière par la création des micros entreprises.
Notons que, les subventions de l'Etat vers les activités de filière lait (élevage bovin), encouragent l'éleveur pour s'engager dans ce domaine. Pour cette raison la qualité de lait produite dans la wilaya de Ghardaïa a connu une augmentation très importante.

La production de lait, a tendance à se développer. Elle constitue actuellement une véritable action économique, en effet six (6) unités de transformation de lait sont importantes à travers la wilaya. 03à Guerrerra et 03 au chef lieu wilaya.

Mais pour la fabrication de Kémaria est exceptionnellement l'unité de Safi lait qui n'est pas destinée pour les autres usines de la wilaya.

Les éleveurs de la région d'étude établissent des contrats annuels avec ces unités de transformation, et le reste est destine à la vente directe de leur produit.

Notons que dans le cadre des mesures incitatives engagées par l'Etat, les éleveurs reçoivent des subventions ; à titre d'exemple.

- litre de lait produit reçoit 7DAde subvention.
- litre de lait collecté reçoit 4DAde subvention.
- litre de lait transformé reçoit 1DAde subvention (tableau N°21)

Tableau N° 21: la subvention de l'Etat à la filière lait

Les acteurs de la filière lait	La prime de subvention /litre de lait
Producteur	7DA
Collecteur	4DA
Transformation	1DA
total	**12DA**

Source: D.A.S .2008.

Les producteurs de lait ont bénéficié du soutien de l'Etat, pour l'acquisition du matériel et l'équipement d'élevage, de stockage et de transformation de lait (abreuvoir, cuve réfrigérante et chariot à traite…etc.).Et chaque pratique de réussite au niveau de l'insémination artificielle est subventionnée à 20.000 DA.

La première année de l'unité de production de la kémaria le prix d'un kilo de la kémaria est monte jusqu'a 300DA. Actuellement le prix varie entre 480 et 500DA. Le prix en détail est de 400DA.

Dans les cinq (5) dernières années, les prix varient selon la situation du lait (variation des prix de lait) et leur composition (cas lait riche ou pauvre) qui commande des variations des prix de la kémaria. Pourtant, cette variation reste en augmentation surtout durant les occasions qui plus consommer.

Le prix de commercialisation de ces types de la kémaria est donné en tableau N° 22 ; que montre la kémaria de chèvre est la plus chère.

Tableau 22 : Prix de quelques fromages traditionnels à Ghardaïa

Type de la kémaria	*La kémaria de* vache	*La kémaria de* chèvre
Prix DA/kg	500 DA/kg	580 DA/kg

Estimation du rendement de la fabrication de kémaria est en moyenne de 11-12.5 kg/100 litres pour la kémaria et de chèvre de vache. Le rendement varie selon la saison dont il diminue en hiver selon l'alimentation des bétails basée sur les jeunes herbes.

Pour la fabrication de kémaria en saison d'été augmentée la production pour les familles puisque dans les autres saisons produit dhan et beurre pour conservée, mais pour l'unité de transformation c'est unité commerciale, la production de la kémaria en été duminu pour évite empêche par la acidité.

A cette période commence la fabrication de l'yaourt ou la préparation et la programmation de leur fabrication sont fines.

III.4. La consommation

Dans la région d'étude la plupart des consommateurs apprécient la kémaria comme fromage frais. Depuis de nombreuses générations cette tradition s'est enrichie au fil des ans, par les progrès de la technologie, et les consommateurs s'attachent de plus en plus à ce produit de terroir qui connaît une forte demande.

Cela se confirme par la multiplicité des points de vente (après obtention d'une autorisation de vétérinaire): boucheries, pâtisseries, alimentation générale où le plus grand nombre se trouve concentré dans les zones d'habitations des mozabites. L'autorisation est également exigée par les éleveurs qui procèdent à la fabrication de la kémaria où des contrôles réguliers sont opérés par le service vétérinaire pour s'assurer de la conformité dans la

fabrication et la conservation de ce produit. Seule l'unité de transformation est épargnée de cette autorisation.

La kémaria est consommée durant toute l'année. Cependant elle connaît un fort engouement durant les fêtes (notamment religieuses comme le Mouloud et le mois de Ramadhan) et les mariages. Toutefois, la production de la kémaria est nulle durant le mois de ramadhan vu que la totalité du lait produit est consommé frais (forte demande de lait cru) (tableau N° 23).

Tableau N° 23: Les productions de la kémaria dans l'unité de Safi lait (2008)

Moines	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
Quantite(kg)	6581	6850	14341	8198	7621	7358	3819	5260	00	8700	5500	6800

Source: D.A.S .2008.

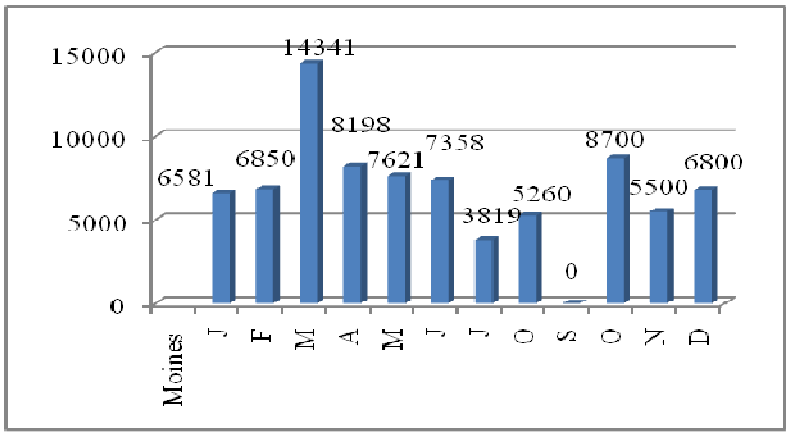


Figure N° 13: Les productions de la kémaria dans l'unité de Safi lait (2008).

La catastrophe survenue lors de la crue de l'oued a eu une influence négative sur la production du lait et par ricochet sur la production de la kémaria, ensuite la production a repris son cours normal (Tableau N° 24).

Tableau N° 24: Les produits de lait dans l'unité de Safi lait

Lait / Moins	Lait naturel L	Lait reconstitué L	Lait de chèvre L	L'Ben L
Jan	230711	157200	4231	9469
Fev	218319	258600	3211	6153
Mar	237569	216900	3879	12087
Avr	233489	201600	3674	12002
Mai	217133	25200	4431	7889
Joi	160620	22500	4446	8963
Jou	150313	24700	4601	5692
Aou	16507	326700	4513	8900
Sep	153139	938400	4374	64500
Oct	**14911**	**169200**	**2870**	**00**
Név	155612	156000	3203	6000
Déc	170150	186900	3837	00

Source: D.A.S. 2008

La kémaria se caractérise par sa couleur blanche, de bonne saveur (cette dernière est acquise 24 h après sa fabrication). Elle se consomme avec le thé et le pain. Elle doit être conservée au réfrigérateur pour éviter une altération du fromage :

- **Goût**

Les altérations de kémaria sont principalement l'apparition d'un goût acide après quelques jours de fabrication, amère ou acide et amère en même temps. Le goût acide est dû à la longue conservation.

- **Aspect et texture**

La texture de la kémaria peut subir des modifications d'aspect et de texture indésirables. Par une pâte friable, une pâte à couleur (jaune foncée) et croûte modifiée suite à une longue conservation, une pâte trouée et une pâte granuleuse.

Ces étapes sont résumées dans la figure N° 14suivant :

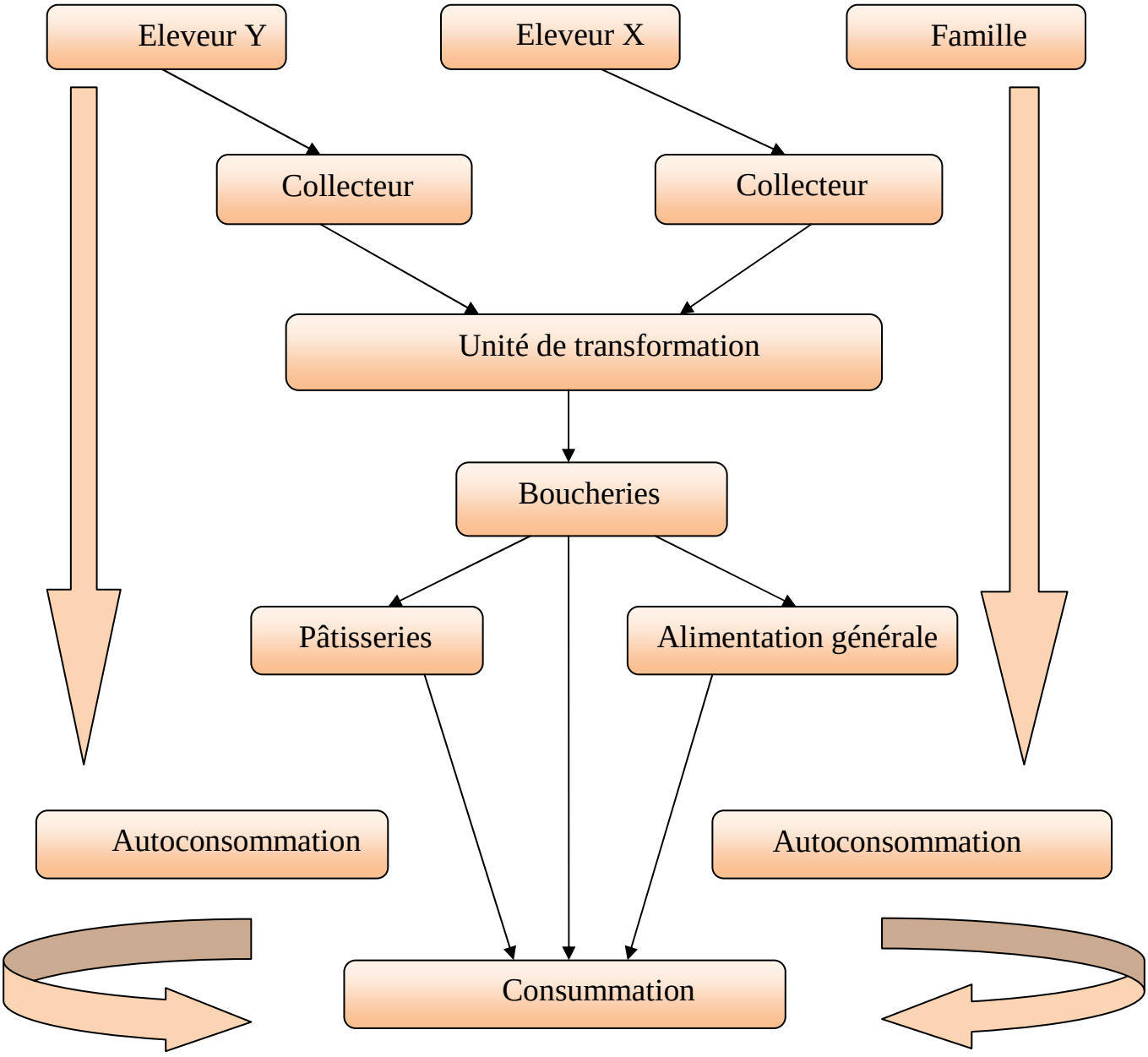


Figure N° 14 : La kémaria: de l'éleveur au consommateur

III.5. Concurrence avec les produits laitiers

Comme toute dérive des produits, il existe des concurrences entre eux. La kémaria considère un élément de spécificité et héritier de la région qui accepte cette culture de consommation et ce à travers de les nombreuses générations.

La kémaria est caractérisée par un goût très distingué par rapport aux autres produits laitiers.

La concurrence qui affronte kémaria n’est pas élevée par la place qu’elle occupe. Mais la division les autres produits laitiers fromage, yaourt, beure; facilite d’existe avec l'acceptabilité du client celle produit par diminue du prix et la durée de conservation elle est longue par rapport de la kémaria qui fabrique sur demande ; la concurrence des autres types fromagère sont apparition par de fromage qui pas produit dans la wilaya.

Mais existe des opinions pour le choix des productions et vente des usines et des vendeurs pour les produits laitiers. L'usine accepte la production de la kémaria parce que des préparations simples de vente directe n’est pas coûteuse à côte commerciale. Mais pour les vendeurs accepter le fromage et l’yaourt parce que leur demande élever et prix très propre avec peut conserve long temps par rapporte de la kémaria.

À la lumière la place de la kémaria qui caractériser produit au labelle spécifique de la région et par rapport les autre produit laitière yaourt et formage ; la division de la consommation cette produit laitées rempli le vide qui liesse de la kémaria surtout le yaourt ; par du prix élevée et la quantité limité.

III.6. Méthode de préparation de la kémaria

Appelé aussi le fromage mou, et localement connu sous le nom de la kémaria, il est fabriqué par le lait cru de vache pour une fabrication industrielle et à base de lait de chèvre pour une fabrication domestique. La Kémaria peut être également obtenu à partir du lait de chamelle près mélange avec du lait de vache ou de lait de chèvre en utilisant une présure végétale (un extrait d'artichaut disponible dans le commerce) à raison de 20g pour 20litre de lait pendant 1/2 heure jusqu'à sa coagulation. Vingt minutes après mélange, il va subir la séparation de liquide qui rester. La dernière étape consiste en la pose dans des moules.

Il arrive que la présure végétale soit remplacée par la présure animale (issue de la caillette de chevreau) anciennement utilisée quand la présure végétale fait défaut.

Pour la méthode de fabrication de kémaria est même pour l'unité de transformation et des familles. Le digramme traditionnel de la fabrication de la kémaria est le suivant :

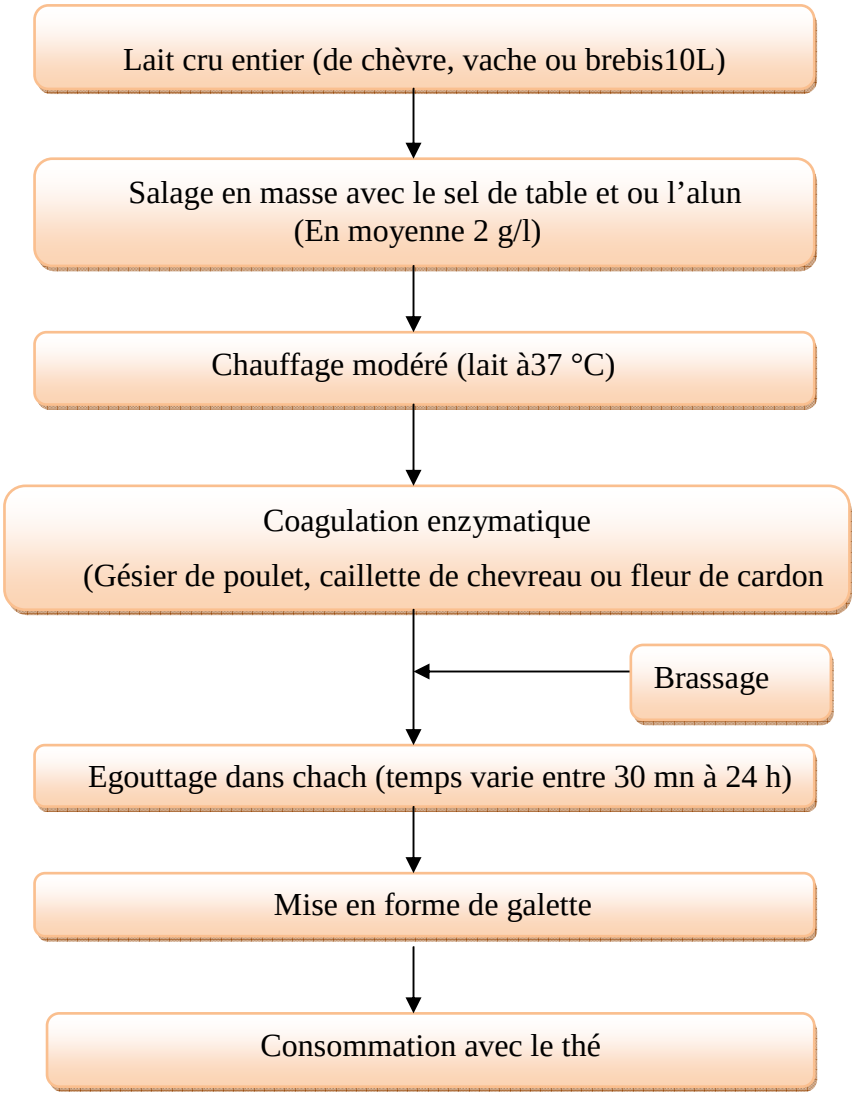


Figure N° 15 : Diagramme de fabrication de la kémaria

Dans le tableau suivant, nous constatons la différence entre Fromages traditionnels Algériens :

Tableau N° 25: la différence entre Fromages traditionnels Algériens

formage	Matière première	Ajout	Conservation	Observations
La kémaria	Lait	Présure animal et végétale	Frais	consommé frais avec le thé
Bouhezza	Lait et lben	piment rouge	Dure	Le salage, l'égouttage et l'affinage sont réalisés simultanément (Zaidi,2002)
Jben	lait	Présure animale et épices		peu salé ou additionné d'épices ou de plantes aromatiques(Abdelazis,Ait Kaci 1992)
Klila	lben		frais	additionnée à certains plats traditionnels (Touati,1990)
Takammart	lait	Présure animale		peut subir un affinage durant un mois (Hellal,2001)
Lebaa	colostrum	parfois des œufs	frais	salé puis bouilli (Lemouchi,2008)
Méchouna	lait cru	lben ou rayeb et sel	frais	consommé frais avec la galette(Lemouchi,2008)
Madghissa	lait frais	Klila	frais	pâte jaune salée et élastique (Aissaoui ; 2003)
Aoules	Lait de chèvre		pâte dure	L'égouttage dans une paille. consommé avec les dates(Abdelazis,Ait Kaci 1992)

III.7. Analyse de la kémaria

Notre travail pratique caractérise le fromage traditionnel qu'est la kémaria dans la wilaya de Ghardaïa. Ce travail est constitué de deux volets : Un volet qui comporte des analyses physico-chimiques de la kémaria de bovin et de chèvre, et un deuxième volet comprend des analyses sensorielles.

Dans ce qui suit, nous donnons les principales informations sur chaque volet.

1. les analyses physico-chimiques des kémaria

1.1. pH

La mesure du pH exprime la concentration en H^+. Le pH nous renseigne sur d'état de kémaria. Le pH est déterminé à l'aide d'un pH mètre de marque WTW. Une électrode de verre dont le potentiel dépend de la concentration en H_3O^+ de la solution est polonagé dans la solution. Une fois le pH mètre étalonné, on relève la valeur de pH.

1.2. Extrait sec total

Une des méthodes officielles du dosage de la teneur en eau se fait par micro-onde. Cette méthode donne des résultats précis et rapide.

Il consiste à sécher l'échantillon par l'émission de radiations infrarouges. Les micro-ondes sont des ondes d'énergie électromagnétique, les composés polaires tel que l'eau, les solvants organiques polaires et les ions en solution absorbent l'énergie micro-onde et se volatilisent, les matières restantes n'absorbent pas l'énergie et restent froides. La perte de poids est due seulement aux solvants volatiles présents dans l'échantillon, elle est calculée à l'aide d'une balance intégrée (Amiot et coll, 2002).

1.3. Dosage des éléments minéraux

Le potassium, le calcium, le magnésium sont déterminés à l'aide du spectrophotomètre d'absorption atomique (Audigue et *coll*, 1984 ; Afnor ,1986) dont une source d'émission émet une raie étroite du spectre de l'élément à doser. Cette radiation est modulée mécaniquement ou électriquement. Elle traverse ensuite le noyau atomique de l'élément analysé, puis elle est isolée par le monochromateur est envoyée sur un détecteur photoélectrique. Un amplificateur accordé sur la fréquence de modulation, traite le signal dû à la radiation provenant de la source d'émission. La vapeur de l'intensité de ce signal amplifié

avant et après l'absorption permet de déterminer la quantité de l'élément contenu dans l'échantillon (Linden, 1981).

Dosage des chlorures totaux par la méthode de VOLLARD (Afnor, 1986). Cette méthode permet le dosage des chlorures totaux du fromage et le résultat est exprimé en chlorures de sodium. Nous avons procédé à une minéralisation de l'échantillon par l'acide nitrique concentré et à une défécation de la matière organique qui reste (essentiellement les protéines) par le permanganate de potassium 5%.

En présence d'un excès de nitrate d'argent (0,1N), les chlorures de l'échantillon précipitent en chlorure d'argent.

$$Ag^{+} + Cl^{-} \longrightarrow AgCl$$

L'excès d'ions d'argent est dosé par une solution titrée de thiocyanate de potassium (0,1N), les chlorures de l'échantillon précipitent en chlorure d'argent.

$$Ag^{+} + SCN^{-} \longrightarrow AgSCN$$

L'alun de fer et l'ammonium forment avec le thiocyanate un complexe rouge: complexe ferri thiocyanique.

1.4. Dosage des protéines par la méthode de LOWRY

Le dosage des protéines est déterminé par la méthode de LOWRY (Lowry et *coll*, 1951).

Le principe repose sur l'addition successive à une solution protéique diluée d'un sel de cuivre en milieu alcalin puis de réactif de Folin-Ciocalteu qui donne une coloration bleu foncée. Celle-ci résulte de la réaction du cuivre avec les liaisons peptidique et la réduction de l'acide phospho-tungsto- molybdique par la tyrosine, le tryptophane et la Cystéine (DELOBETTE et al, 1991).

1.5. Analyses effectuées sur le lactosérum

Le lactosérum de chaque fabrication est collecté. Après homogénéisation et mesure de son volume égoutté, une quantité adéquate est prélevée pour le dosage de l'extrait sec et des protéines.

1.6. Dosage de la matière grasse

Méthode de Vangulik (NF V 04-287,1993)

Cette méthode est applicable à tous les types de fromages sauf ceux présentant des moisissures en raison du phénomène de lipolyse.

Les protéines du fromage sont dissoutes par l'acide sulfurique (d = 1,522), les matières grasses, résistant à l'action de l'acide sulfurique, sont séparées par centrifugation à chaud, elles se rassemblent en une couche claire et transparente, la séparation étant favorisée par l'addition d'alcool iso-amylique.

2. Description sensorielle de la kémaria

L'objectif de l'analyse consiste à préciser les descripteurs sensoriels de la kémaria de notre fabrication.

Le principe consiste à présenter à un sujet un échantillon du fromage kémaria pour lequel il doit préciser certaines caractéristiques sensorielles évaluées par des observations visuelles et des dégustations. La caractérisation porte sur l'aspect (élastique, ferme, lisse,…), la texture (de très molle à très dure), l'odeur (de faible à élevée), l'arôme (de faible à élevée), les sensations trigéminées (piquant, arrière goût et brûlant) et la persistance du goût du fromage (de brève à longue).

3. Discussions

3.1. Résultats d'analyse physico-chimique

Tableau N°26 : Résultats des caractéristiques physico-chimiques de la kémaria de vache et de chèvre.

	la kémaria de vache	La kémaria de chèvre.
Ph	5.09	5.20
Acidité (g/100g de fromage)	0.17	0.19
EST (g/100g de fromage)	37,11	36,46
MG (g/100g de fromage)	23,07	21,05
Protéines totales (g/100gde fromage)	4,86	4,08
NaCl (mg/l)	12.05	10.7
MGES (%)	62,89	53,54
TEFD (%)	76,89	77,52

EST: Extrait Sec Total

MG: Matière Grasse

TEFD: Teneur en eau dans le fromage dégraissé

MGES: Matière Grasse dans Extrait Sec.

Les résultats des analyses physico-chimiques de kémaria à partir de deux types des kémaria de bovin et de chèvre sont:

1. pH

Les résultats obtenus montrent de pH de kémaria étudies sont légèrement acide le kémaria de bovin à une pH de order de 5.09, cette valeur permit faible par rapport du kémaria de chèvre à savoir qui présente une valeur de l'ordre de 5.20.

(Bousnane et Djadi, 2009); Ces résultats sont différents par rapport aux résultats précédente qui représentes kémaria de vache un pH moyen respectivement de 6,8 ± 0,06 et pour la kémaria de chèvre un pH moyen respectivement de 6,5 ± 0,25 et cela s'explique par leur mode de coagulation purement enzymatique au pH du lait cru.

Le pH de kémaria est nettement supérieur à celui de fromage traditionnel Bouhezza (pH= 4,0) donné par (Aissaoui Zitoun, 2003), et selon Patart (1987), le pH des fromages à pâte molle est souvent élevé,

Ces valeurs sont nettement supérieurs à celle du fromage Pont l'évêque (France) au lait de chèvre à caractère présure (pH 4,9 à 5,15) citée par Pointurier et *coll*. (1985). Par ailleurs, ce pH neutre risque de favoriser le développement des bactéries pathogènes qui présentent un taux de croissance maximum pour ce pH (Patart, 1987).

Le pH du fromage est doux puisque il est obtenu exclusivement par coagulation enzymatique d'un lait cru et que le temps d'égouttage est très court ce qui ne permet pas aux micro-organismes endogènes de se développer considérablement.

L'acidité de kémaria de vache représente à 0.17 g pour cent g de kémaria et de 0,19 g pour cent g de kémaria de chèvre.

Ces résultats sont proche des valeurs de la kémaria de vache et de chèvre obtenus par Bousnane et Djadi, 2009. En effet, ils ont trouvé les résultats suivants : kémaria de vache = 0,13 ± 0,05 g/100g de fromage et kémaria de chèvre = 0,21 ± 0,03 g/100g de fromage.

Elle est inférieure à celle du Jben (> 0,9 %) cité par Benkarroum et coll., (2004) et du Bouhezza (2,08 %) cité par Aissaoui Zitoun (2003).

Elles sont inférieures à celle du fromage blanc turc (0,37 g/100g) cité par Hayaloglu et *coll*. (2002).

Il nous semble que cette différence n’est pas très importante du point de vue propriétés organoleptiques. En même temps, elle peut être expliquée par l'acidité produite lors de la fermentation qui est conduite par les bactéries lactiques (Gelais et *coll*., 2002).

2. Extrait sec total

La valeur d'extrait sec total de la kémaria de vache sont 37,11 g/100g de fromage et 36,46 g/100 g de kémaria chèvre.

(Bousnane et Djadi, 2009**);** ces résultats porches avec les valeurs de l'extrait sec total de la kémaria de vache sont en moyenne de 39,70 ± 2,60 g/100g de fromage et 38,04 ± 2,81 g/100 g de kémaria chèvre.

Selon Le jaouen (1977), l'humidité des fromages frais au lait de chèvre est de 62 %, soit un EST de 38%. A titre comparatif, la teneur en EST des fromages à coagulation enzymatique et au lait de chèvre de France est de 30 à 70%, mais elle est inférieure à celle du fromage d'Argon (Espagne) à coagulation enzymatique dominante et à pâte molle et ferme qui est de 57 à 62 % (Ramet, 1985).

Nos valeurs sont supérieures au Jben algérien (35,23 %) cité par Abdelaziz et Ait kaci (1992), mais elles sont inférieures à celles données par Ramet (1985) (45 à 47 %) pour le fromage daani de l'Egypte à pâte molle et qui est consommé à l'état frais.

Selon la classification du codex alimentaires (CODEX STAN A-6-1978), la teneur en eau dans le fromage dégraissé (TEFD) de kémaria au lait de vache et de chévre donne respectivement une valeur égale à 76,89 et 77,52% qui sont supérieure à 67 %. Cette valeur nous permet de classer kémaria dans la catégorie des pâtes molles.

La technique d'égouttage utilisée et la quantité de lactosérum enlevée déterminent la composition du caillé. L'égouttage a par conséquent une grande incidence sur le type de fromage qu'on cherche à produire (Gelais et *coll*, 2002).

3. Eléments minéraux

Les résultats d'analyse des éléments des échantillons de kémaria sont présents dans le tableau N° 27 suivant:

Tableau N° 27 : Teneur en éléments minéraux des échantillons de Kémaria études (mg/l).

	Eléments minéraux			
L'espece	Na^+	K^+	Ca^+	CL^-
Vache	15,95	8,48	13,79	0,20
Chévre	15,81	8,01	10,66	0,22

Le tableau laisse apparaître que les teneurs en Sodium dans les deux échantillons de kémaria sont très proches 15.95mg/l, pour le kémaria de bovin et 15.81mg/l pour le kémaria de chèvre.

Les teneurs en potassium des deux échantillons de kémaria sont aussi plus proches, le kémaria de bovin à une concentration de 8.48mg/l et 8.01mg/l pour le kémaria de chèvre.

Le calcium d'une concentration de 13.79mg/l pour le kémaria de bovin et 10.66mg/l pour le kémaria de chèvre.

Ces résultats elles sont inférieures à celles calcium d'une concentration 0,14% pour le Jben.

Les teneurs en chlore des deux échantillons de kémaria : la kémaria de bovin a une concentration de 0.20 g/100g alors que pour celle de la chèvre, elle est de 0.22 g/100g ces résultats sont proches de la kémaria pour les deux types de Kémaria obtenus par Bousnane et Djadi, 2009 **:** 0,24 ± 0,12 g pour cent g de fromage.

Alors que la teneur dans le fromage traditionnel Bouhezza est nettement supérieure puisqu'elle est de 2,36 % (Aissaoui Zitoun, 2003),

Par contre, elle est inférieure à celle du Jben marocain qui est de 0,50 % cité par Benkerroum et coll. (2004). Alors que, la plus part des fromages ont un taux en sel compris entre 1 et 2 % (Alais et Linden, 1997).

Ces teneurs relativement faibles s'expliquent par la faible quantité de sel ajoutée qui est en moyenne de deux gramme par litre du lait, le mode de salage en masse qui conduit par la suite à une évacuation importante du sel par le lactosérum et par la tendance des familles à consommer le fromage faiblement salé accompagné de thé.

La richesse des échantillons en élément minéraux Na^+, K^+ et Ca^+ s'explique par le taux élevé en élément minéraux contenus dans le lait.

4. Protéines totales

Le taux en protéines est égal à 4,86 et 4,08g /100g respectivement pour le kémaria de vache et de chèvre.

Ces résultats sont proches des taux moyens obtenus par Bousnane et Djadi, 2009 et qui sont de 5,02 ± 0,75 g pour cent g de fromage de vache et de 4,88 ± 0,33g pour cent g de fromage de chèvre.

Elles sont nettement inférieures à la valeur donnée par Abdelaziz et Ait kaci (1992) pour le Jben (13,73 % sur base humide et 39,50 % sur base sèche) et à celle donnée par SOUCI et al. (1981) cité par Favier (1987) pour les fromages frais de vache qui est de 8,4 à 14,6 g/100 g du fromage humide.

Nos valeurs de l'extrait sec total de lactosérum de vache et de chèvre sont respectivement de 7,18 ± 0,11 et de 7,40 ± 0,16 % et sont inférieures à celles données par Ireland et coll. (2002) pour un fromage frais au lait de chèvre qui est de 4,79 % sur base humide, mais elles sont inférieures au taux des protéines totales de ce fromage sur base sèche, qui est de 24 %. Nos résultats sont également inférieures à celles données par Favier (1985) (7 à 15 g/100g), pour les fromages de chèvre frais à 60-80 % d'eau.

Ce faible taux en protéines est dû à notre avis à la perte des caséines dans le lactosérum de bovin et de chévre (7,59 et de 8,04), ce qui explique la couleur blanchâtre de ce dernier. Nous avons estimé que ce phénomène est dû à l'agrégation incomplète des micelles de caséines déstabilisées, dont Ramet (1985) a déclaré qu'un égouttage commencé prématurément sur un gel insuffisamment structuré, se traduit par une perte importante de matière sèche sous forme de petites particules du gel ou poussières. Ces "fines" ne sont pas récupérables par l'effet de filtre exercé par l'application des méthodes classiques de moulage, et sont éliminées avec le lactosérum.

Une étude qui suivra l'évolution de la fermeté est très importante pour la détermination de l'instant du déclanchement des opérations d'égouttage (temps de prise).

Pour remédier à ce problème, l'égouttage doit être appliqué tardivement pour diminuer le risque de perte de matière sèche dans le lactosérum et augmenter d'avantage le rendement de la kémaria.

5. Le taux du lactosérum

La valeur de l'extrait sec total de lactosérum de vache et de chèvre est respectivement de 7,59 et de 8,04 %.

Ces résultats sont proches des valeurs moyennes de l'extrait sec total de lactosérum de vache et de chèvre trouvés par Bousnane et Djadi, 2009et qui sont respectivement de 7,18 ± 0,11 et de 7,40 ± 0,16 %.j

Elles sont également proches à celles données par Britten, 2002 qui est de 6,8 % mais légèrement inférieure à celle donnée par Abdelaziz et Ait Kaci (1992) pour le Jben qui est de 8,32 %.

6. Matière Grasse

D'après les résultats, nous notons des valeurs faibles en matière grasse de l'ordre de 23,07g/100g à 21.05g/100g respectivement pour le kémaria de bovin et de kémaria de chévre. Elles sont incluses dans l'intervalle donné par Feinberg (1992) pour les fromages à pâtes molles qui est de 17,5 à 32,8 g pour cent g de fromage.

Ces résultats sont proches avec le taux moyen de la matière grasse de kémaria au lait de vache est de 20,50 ± 1,00g /100g de fromage et le taux de la matière grasse moyen de kémaria de chèvre qui est de 20,00 ± 2,00g /100g de fromage trouvés par Bousnane et Djadi, 2009**.**

Par contre, le résultat est supérieur à celui donné par Favier, 1985 pour les fromages de chèvre frais et qui est (17,5 %).

Quant au résultat obtenu pour le fromage traditionnel de Bouhezza (Touati, 1990 Et Hallal, 2001), le taux du Gras/Sec est d'environ 30 %.alors que pour le Jben, le taux de matière grasse est de 18,72% (Abdelaziz et Ait Kaci, 1992).

L'écart entre ces deux moyennes peut s'expliquer par la différence de la richesse du lait en matière grasse.

La matière grasse transporte des composés aromatiques liposolubles d'où sa contribution à la qualité sensorielle du fromage, elle joue aussi un rôle important dans la formation de la fermeté du fromage (Gelais et *coll*, 2002).

Sur le plan de la comparaison statistique, il n'a pas donnée une différence significative entre la kémaria au lait de vache et de chévre, pour les caractères suivants: acidité, matière grasse, chlorures et protéines totales**.**

3.2. Caractéristiques sensorielles de la kémaria

3.2.1. Description sensorielle du fromage kémaria de vache

L'étude entreprise par Bousnane et Djadi, 2009 sur quinze (15) sujets révèle les caractéristiques suivantes chez la kémaria de vache :

✓ Aspect et texture:: le fromage a une pâte de couleur crème (13 sujets), lisse (13 sujets), ferme (9sujets), élastique (8 sujets). Certains sujets ont noté que la pâte de kémaria est grumeleuse (3 sujets).

✓ Consistance de la pâte: la note moyenne était de 4,93 ± 1,0 sur une échelle graduée de 1 (faible) à 7 (forte).

✓ Odeur : l'odeur du fromage n'est pas très intense, sa note moyenne est de 2,74 ±0,5. Famille d'odeur: les sujets ont noté deux familles d'odeurs: lactique et animale, la famille des odeurs lactique est la plus importante (tableau N° 28).

Tableau N° 28 : Familles des descripteurs d'odeur du kémaria de vache et kémaria de chèvre

	Kémaria (Takammèrite) au lait de vache		**Kémaria (Takammèrite) au lait de chèvre**	
Familles	Lactique	Animale	Lactique	Animale
Sous familles	Lactique frais (13/15)	Troupeau/Viande (9/15)	Lactique frais (12/15)	Troupeau/Viande (11/15)
Intensité	2,74 ±0,5		3,86 ± 1,5	

✓ Arôme: L'intensité de l'arôme est de: 4,8 ± 1,0

Familles de l'arôme: les sujets ont noté également deux familles d'arôme : lactique et animale (tableau N° 29).

Tableau N°29 : familles des descripteurs de l'arôme du kémaria de vache et de chèvre

	kémaria au lait de vache		**kémaria au lait de chèvre**	
Familles	Lactique	Animale	Lactique	Animale
Sous familles	Lactique frais (15/15)	Troupeau/Viande (6/15)	Lactique frais (14/15)	Troupeau/Viande (9/15)
Intensité	4,8 ± 1,0		4,46 ± 1,5	

La famille d'odeur et d'arôme la plus prononcée est celle lactique avec la sous famille lactique frais. Elle est suivie par l'odeur et l'arôme animal.

✓ Evaluation des saveurs et des sensations.

Tableau N°30 : Evaluation des saveurs et des sensations de la kémaria de vache et de chèvre

	kémaria de vache	kémaria de chèvre
Salée	1,2 ± 0,5	1,20 ± 0,5
Acide	1,0 ± 0	1,2 ± 1,0
Arrière gout	1,47 ± 1,0	2,06 ± 0,5

Bousnane et Djadi, 2009, remarquent: que pour la saveur acide et salée la note est donnée en comparaison avec des témoins de note 2 et 6. On conclue que le fromage kémaria a des saveurs salées et acides de faible intensité, c'est un fromage à caractère doux.

✓ Evaluation de la persistance globale : À la fin de l'épreuve 11 sujets ont déclaré que le fromage kémaria de vache est agréable, 7 sujets très typique et 5 sujets intense en goût et riche en arôme. Il est persistant dans la bouche (plus de 20 secondes) [5,07 ± 1,5].

3.2. Description sensorielle du fromage kémaria de chèvre

La kémaria est décrite selon les quinze sujets comme ayant les caractéristiques suivantes:

✓ Aspect et texture: Le fromage a une pâte de couleur blanche (12 sujets), lisse (9 sujets), ferme (13 sujets), élastique (7 sujets). D'autre sujets ont noté que la pâte de la kémaria est grumeleuse (3 sujets) et sableuse (1 sujet).

✓ Consistance de la pâte : note moyenne de 4,73 ± 1,5 sur une échelle graduée de 1 (faible) à 7 (forte).

✓ Odeur : l'odeur du fromage n'est pas très intense, sa note moyenne est de 3,86±1,5.

Familles d'odeurs : L'odeur perçue est lactique (12/15) suivie par animale (11/15) ((Tableau 28).

✓ Arôme: L'intensité de l'arôme est de: 4,46± 1,5.

Familles de l'arôme: les sujets ont noté également deux familles d'arôme:: lactique (14/15) puis animale (9/15) (tableau 29).

✓ Evaluation de la persistance globale : À la fin de l'épreuve 12 sujets ont déclaré que le fromage kémaria est agréable, 4 sujets très typique et 5 sujets intense en goût et riche en arôme. Il est persistant dans la bouche (plus de 20 secondes) [4,8 ± 1,5].

Le profil sensoriel du fromage kémaria, selon les caractéristiques: consistance de la pâte, intensité d'odeur, intensité d'arôme, acidité, salinité et arrière goût sont illustrés dans la figure N°16.

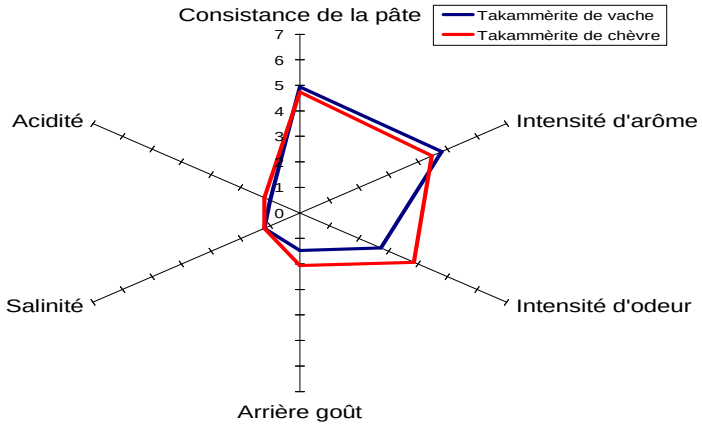


Figure N°16 : Description sensorielle du fromage kémaria de vache et de chèvre (selon Bousnane et Djadi, 2009).

Selon la figure 13, la kémaria est un fromage à acidité légère, légèrement salé, moyennement intense en odeur et en arôme, avec un arrière goût faible et une pâte molle, ce résultat rejoint les résultats physico-chimiques (TEFD > 67 %).

3.3. Comparaison entre kémaria de vache et de chèvre

La figure N°17 récapitule l'ensemble des caractéristiques physicochimiques de la kémaria au lait de chèvre et au lait de vache

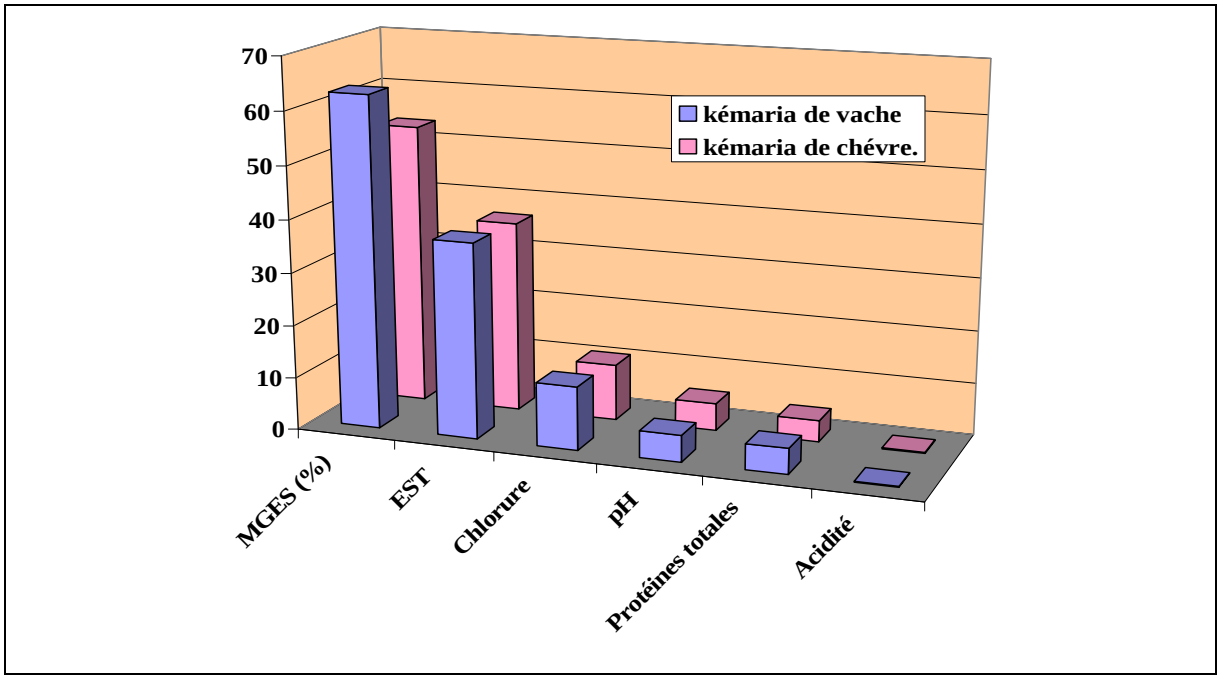


Figure N°17: Caractéristiques physico-chimiques de kémaria au lait de vache et celle au lait de chèvre

En complément avec cette figure, l'analyse statistique réalisée par le test de Student (SCHWARTZ, 1969) au seuil de 5 % n'a pas donnée une différence significative entre la kémaria au lait de vache et celle au lait de chèvre, pour les caractères suivants: protéines totales, extrait sec total et chlorures. Mais il y'a une différence significative pour les autres paramètres: pH, acidité et MG/ES.

En complément avec cette figure, l'analyse réalisée n'a pas donnée une différence significative entre la kémaria au lait de vache et celle au lait de chèvre, pour les caractères suivants: pH, acidité, protéines totales, extrait sec total et chlorures. Mais il y'a une différence significative pour autre paramètre: MGES.

Il nous semble que la différence du taux MGES est due à la différence de la composition de la matière première en matière grasse.

D'un point de vue sensoriel, les résultats du test de comparaison entre la kémaria au lait de vache et celle au lait de chèvre différence est due à :

- ✓ la texture soit les aspects suivants : élasticité (5 sujets), fermeté (7 sujets), pâte lisse (5 sujets).
- ✓ la couleur (6 sujets)
- ✓ l'arôme et l'odeur (5 sujets), soient l'arôme et l'odeur lactique (9 sujets), et l'arôme et l'odeur animale (1 sujets).

Aucun sujet n'a signalé la présence d'une différence de saveur acide ou salée.

- Les préférences : 6 sujets préfèrent la kémaria de vache et 2 sujets préfèrent la kémaria de chèvre. Cela est dû à la fermeté de kémaria de chèvre qui est relativement plus élevée que celle de vache où les sujets n'ont pas apprécié cette fermeté, alors que c'est un caractère recherché par nos enquêtés.

Conclusion

Cette partie est une première approche pour caractériser la kémaria dans la wilaya de Ghardaïa. Les principaux résultats se résument comme suit:

- La fabrication traditionnelle (kémaria) des produits laitiers dans la wilaya de Ghardaïa est considérée comme un produit de terroir.
- La fabrication de kémaria est confirmée dans toute la wilaya. Elle est autoconsommée ou vendue.
- les éleveurs établissent des contrats avec l'unité de transformation pour distribuer leur production de lait mais gardent une quantité pour l'autoconsommation
- Le fromage est consommé avec le thé et le pain dans les occasions religieuses, les invitations spéciales et les soirées familiales.
- La kémaria est commercialisé avec des prix différents (kémaria de chèvre plus chère).
- La kémaria est un fromage frais de courte conservation.
- La concurrence n'affecte pas la kémaria qui connaît un fort engouement tant par la population autochtone que par la population du nord.
- La kémaria est un fromage qui peut être obtenu avec divers laits.

Conclusion générale

La Kémaria ou Takemmarite dans le langage des mozabites ce fromage traditionnel qui depuis des générations garnissaient les tables des ménages de la région du M'zab et qui sont fiers de le présenter à leurs convives.
Ce fromage, si cher aux autochtones, était il ya quelques années confectionné avec le seul lait de chèvre où ces petits ruminants étaient élevés par la plupart des familles. Aujourd'hui, grâce au développement de la filière lait dans la région du M'zab avec l'introduction de vaches laitières de race améliorée, qui s’est multiplié presque par 9 au cours de cette décennie, l’augmentation de nombre d’éleveurs et la création d’une unité de transformation en 2003, la production laitière dans la région arrive à couvrir une grande partie des besoins de la société locale en lait et ses dérivés et mêmes certaines régions environnantes.

Cette performance a été un stimulant pour transformer une bonne partie de la production laitière en kémaria. Ainsi, aussi bien la kémaria de lait de chèvre que la kémaria de lait de vache se retrouvent sur tous les étals de la majorité des épiceries et des boucheries de la région et arrive même à "s'exporter" dans les régions avoisinantes comme Ouargla.

La consommation de la kémaria, ce fromage d'une couleur blanche qui s'obtient par coagulation enzymatique, ne se limite plus aux autochtones qui l'apprécient accompagnés de thé mais connait également une demande de la part de consommateurs en dehors de la région.
La Kémaria est consommée durant toute l'année mais avec des fluctuations saisonnières. Elle connaît un fort engouement durant les fêtes (notamment religieuses) et surtout les mariages qui se déroulent en grande partie durant la période printanière. Toutefois, la production de la kémaria est nulle durant le mois de ramadhan vu que la totalité du lait produit est consommé frais.
Malgré l'apparition de nouveaux produits dérivés du lait (notamment le yaourt) sur le marché local, cela n'a pas affecté la consommation de la kémaria bien au contraire même les ménages originaires du nord ont fort apprécié ce fromage inconnu pour eux jusque là.

A la lumière des résultats des analyses physico-chimiques et biochimiques, nous pouvons avancer que la composition des deux types de kémaria est pratiquement la même avec une légère faiblesse chez la kémaria de chèvre dans certains composants tels l'extrait sec, certains minéraux, les protéines totales et la matière grasse.

Par ailleurs, nos résultats diffèrent pour certaines composantes avec ceux trouvés par
Mais nous savons depuis longtemps que la composition d'un aliment n'est pas constante d'un échantillon à l'autre et que de nombreuses sources de variation peuvent expliquer cette variabilité.

Par ailleurs, la Kémaria est classée comme fromage à pâte molle conformément à la classification du *codex alimentarius* dans la mesure où la teneur en eau du fromage dégraissé (TEFD) est supérieure à 67 %. Concernant la même classification selon la teneur de la matière grasse par rapport à l'extrait sec total, la Kémaria fromage tout gras à partir du moment où la MGES enregistrée ayant une teneur comprise entre 45 et 60%.

Cette étude qui n'est qu'une simple approche de ce fromage du terroir mérite d'être complétée et approfondie en étudiant d'autres aspects de ce produit traditionnel touchant essentiellement les aspects liés à la valeur nutritive (vitamine, sucre, etc.), ainsi que les qualités organoleptiques.

Références Bibliographiques

1. **ABDELAZIZ S. et AIT KACI F., 1992.** Contribution à l'étude physico-chimique et microbiologique d'un fromage traditionnel algérien fabriqué à partir du lait de chèvre le "*Djben*". Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie. Institut national agronomique d'El Harrach, Alger. 67 p.
2. **ADAMOU A.2009.** Le dromadaire, un animal encore méconnu en Algérie. Sud Magazine N°4 Avril – Mai.
3. **AFNOR, 1986.** Contrôle de qualité des produits laitiers. Analyses physiques et chimiques, Edit, AFNOR, Paris, 205p.
4. **AISSAOUI ZITOUN O., 2003.** Fabrication et caractéristiques d'un fromage traditionnel algérien *bouhezza*. Thèse de magister, INATAA, Constantine, Algérie. 138 p.
5. **AISSAOUI ZITOUN O., ZIDOUNE M.N., 2006.** Le fromage traditionnel algérien "bouhezza". Séminaire d'Animation Régional.' Technologies douces et procédés de séparation au service de la qualité et de l'innocuité des aliments ',INSAT – Tunis (communication orale), Tunisie / 27 – 28 – 29 novembre Actes des sommaires. Pp 118 à 124.
6. **AL JABRI N., 2002.** Gestion de la qualité dans la filière lait au Maroc : thèse de magistère, CIHAM / IAMM, Montpellier, p66.
7. **ALAIS C. et LINDEN G., 1997.** Abrégé de biochimie alimentaire.4ème édition. Masson. 248 p.
8. **ALAMAREOT J., 1982.** Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaire, Edition du point vétérinaire-Alfort. 289 p.
9. **AMELLAL R., 2000.** La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. Article: Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Sér. B / n°14, 1995, Inst. Nati. Agro., El Harrach, Alger, pp 229-238.
10. **AMIOT J., FOURNIER S., LEBEUF Y., PAQUIN P., et SIMPSON R., 2002**. Composition, propriétés physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. Pp. 1 à 68. Dans science et technologie du lait. Coord. VIGNOLA. Edition école polytechnique. 600 p.
11. **AUDIGIE CL ; FEGARLLA; et ZONSZAIN F, 1984.** Manipulation d'analyses biochimiques, Edit, Tec et Doc, Paris, 270p.
12. **BEN YOUCEF B**., **1972.** Le M'Zab; espace et société. P221.
13. **BOHAK Z., 1969**. Purification and characterization of chicken pepsinogen and chicken pepsin, The journal of biological chimistry vol. 244, N° 17 september 1969 Pp. 4638 à 4648.

14. **BOURBOUZ A., 2003.** le développement des filières lait au Maghreb [en ligne], in agropolis muséum, mars 2003 disponible sur **:(**http://museum.agropolis.fr/pages/savoirs/lait /index.htm . (Consulté le 17 décembre 2006).
15. **BOUSNANE M et DJADI O, 2009.** Caractérisation d'un fromage traditionnel algérien "*Takammèrite*" de la région de Ghardaïa. Mémoire Ing. I.N.A.T.A.A. Constantine, 108p.
16. **BRULE G., 2003.** Rapport sur : Le progrès technologiques au sein des industries alimentaires impactes sur la qualité des produits. I- la filière laitière, 48p.
17. **BRULE G., LENOIR J. et RAMET J.P., 1997.** Les mécanismes généraux de transformation du lait en fromage, chapitre I, la micelle de caséine et la coagulation du lait. Pp. 7 à 39. Dans le fromage. Coord. ECK A., et GILLIS J.C. 3ème édition Tec et Doc. Lavoisier. 875 P.
18. **CAROLE L.VIGNOLA., 2002.** Science et technologie du lait. Edit. Fondation de technologie laitière du Québec Inc., Canada, 599p.
19. **CASALTA E., NOEL Y., LEBARS D., CARRE C., ACHILLEOS C.et MAROSELLI M.X., 2001.** Caractérisation du fromage Bastelicaccia. Lait 81. Pp. 529 à 546. INRA. EDP science.
20. **CHARRON G., 1986.** les productions laitières. Edit. Technique et documentation (Lavoisier), Paris ,343p.
21. **CHERFAOUI A., 2003.** Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition le cas de la LFB (Algérie) : thèse de magistère, CIHAM / IAMM, Montpellier, p123.
22. **CHOISY C., DESMAZEAUD M.J., GRIPON J.C., LAMBERT G. et LENOIR J., 1997.** Partie I, Les mécanismes généraux de la transformation du lait en fromage. Chapitre 4, La biochimie de l'affinage, dans "Le fromage", 3ème édition. Lavoisier Tec. et Doc. Coord. ECK A., GILLIS J-C. Pp 86 à 153. 875 p.
23. **D.S.A., 2008.** Rapport d'activités agricoles (*2004*-2006), Ghardaïa, 68 p.
24. **DALGLEISH D.G., FOX P. 1997.** The enzymatic coagulation of milk. In advanced dairy chemistry VI proteins. Ed. British library cataloguing in publication Data. Pp 579 à 619. 409 p.
25. **DELOBETTE H., FRIRY A., PLEWNIA K., EGLY J.M, 1991**. Le dosage des protéines. Biofutur, N°41, Pp. 3 à 11.
26. **DESMAZEAUD M., 1997.** Les enzymes utilisées en industrie laitière. Pp. 582 à 602. Dans lait et produits laitiers. Coord. LUQUET F.M. Tec. et Doc. Lavoisier, Paris. 668 p.

27. **ECK A., 1975.** Le lait et l'industrie laitière. Imprimerie des presses universitaires de France Vendôme. 127 p.
28. **Ensclopydie, 2006.**
29. **GELAIS-St. D., TIRARD-C.P.BELONGER G., COUTURE R. et DRAPEAU R., 2002.** Chapitre 6: Fromage. Pp 349 à 412. Science et Technologie du lait, transformation du lait. Coord. VIGNOLA. Edition école polytechnique. 600 p.
30. **GRIPON J.C., MONNET V., LAMBERT G. et DESMAZEAUD M.J., 1993.** Microbiol enzyms in cheeses repning; food enaymology, fox ed ELSEVIER, vol.1.Pp. 131 à 168. 380p.
31. **HALLAL A., 2001.** Fromages traditionnels algérien. Quel avenir ? Revue agroligne n° 14, Avril- Mai.
32. **HARROUZ W et OUELD HADJ YOUCEF S, 2007.** La filière lait ; vers une nouvelle dimension de développement dans la vallée du M'Zab et Metlili. . Mémoire Ing .ITAS Ouargla ,108p.
33. **HASSOUNA M. et MASRAR F., 1995.** Evolution de la flore microbienne et des principales caractéristiques physico chimiques au cours de la maturation du fromage industriel Tunisien à pâte pressée cuite. Les IAA, vol. 112. dec.Pp.911 à 922.
34. **KALIT S., LUKAC H., VRANEK J., KAPS M., PERKO B et CUBRIC V., 2005.** Proteolysis and the optimal repning time of tounj cheese. International dairy journal n° 15. Ed ELSEVIER, Pp. 619 à 624.
35. **LEMOUCHI, L, 2008.** Le fromage traditionnel *bouhezza* : enquête dans la wilaya de Tébessa et suivie de l'évolution des caractéristiques physico-chimiques de deux fabrications. Mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, 65 p.
36. **LENOIR J., 1962.** Note sur la dégradation des protides au cours de la maturation du camembert (*) revue du lait Mai –Avril, 1963. Pp. 1-11. (*) C.R.A acod. Agr. 1962. 48, 168 P.
37. **LINDEN G, 1981.** Technique d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaire. Principes des techniques d'analyses. Tome2, Edit, Apria, Paris, 464p.
38. **LUCEY J.A., ROGINSKI H., FUQUAY J., 2002.** Rennet coagulation of milk. In encyclopedia of dairy science. FOX Ed ELSEVIER. Pp 286 à 293. 378p.
39. **MANSOUR et ALAIS C., 1971.** Le mécanisme de salage des fromages en saumure, revue laitière française n° 290. Pp 641 à 645.
40. **MAZOYER M., 2002.** Larousse agricole. Edit. I.N.A.P.G. pp (374-375).
41. **MCSWEENEY P.L.H et SOUSA J.M., 2000.** Biochimical pathways for the production of flavour compound in cheese during repning: Review milk n° 80.Pp. 293 à 324.

42. **MCSWEENEY P.L.H. et FOX P.F., 1997.** Chemical methods for the characterisatin of protéolysis in cheese during repning. Lait n° 77, 4176 p.
43. **NOUAD M.A., 2007.** 5ème journée de recherche sur les productions animales. Séminaire sur : la filière animale pole de compétitivité dans l'économie Algérienne, Tizi-Ouzou, (Mars, 2007), 54p.
44. **OTENG-GYANG K., 1984**. Introduction à la microbiologie alimentaire des pays chauds. Edition Tec. Et Doc. Lavoisier, Paris. 240p.
45. **RAMET J.P. et SCHER J., 1997.** Partie 2, la préparation du caillé. Chapitre 7: propriétés physiques du coagulum. Dans le fromage coord: ECK A., et GILLIS J.C. 3ème édition Tec et Doc. Lavoisier, Paris. Pp. 324 à 333. 875 p.
46. **RAMET J.P., 1985.** La fromagerie et les variétés du bassin méditerranées. 187 p.
47. **ROUAHNA K., 2008.** Evaluation des caractéristiques physicochimiques et rhéologiques lors de la fabrication du fromage traditionnel *bouhezza*. 48 p.
48. **TOUATI K., 1990:** Contribution à l'étude microbiologique et physico-chimique d'un fromage artisanal algérien "la *klila*". Mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, 83 p.
49. **VEISSEYRE R., 1975.** Technologie du lait: constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 2ème édition. Maison Rustique. 697 p.
50. **VEISSEYRE R., 1979.** Technologie du fromage: 3ème édition. Maison Rustique, 714 p.
51. **YAMAMOTO A., 1975.** Proteolytic enzymes in enzymes in food processing 2nd Edition, Reed G. Academic press. 508 p.
52. **ZAIDI O., 2002.** Caractérisation du fromage traditionnel *bouhezza;* caratirisation physico-chimique et microbiologique. Mémoire d'ingénieur INATAA. Constantine, Algérie. 51 p.

Références électroniques

http : //museum. agropolis.fr./pages/expos/aliments/index.htm

http://agora.Ac.fr.Ca/dev/2006.nsf

BENELKADI K, .2006. Journal El-Watan

BOUDEJA N.2007. Journal El-Watan.

METAOUI F. 2009. Journal El-Watan.

TEMMAR.N, 2007. Journal El-Watan

Fiche technique du kémaria

L'enquête et l'expérimentation nous ont permis d'établir la première fiche technique du kémaria.

PAYS	Algérie
LOCALITE	Ghardaïa
DENOMINATION	*takammèrite, kémaria.*
CARACTERISTIQUES	
Matière première Type Poids-forme Aspect Matière grasse Extrait sec	Lait de chèvre, vache ou brebis Fromage frais à coagulation enzymatique Poids indéfini et forme de galette Pâte molle de couleur blanche Fromage tout gras avec taux de gras/sec d'environ 80% Pâte avec un extrait sec environ de 40 %
SPECIFICATIONS	Égouttage dans une gaze
CLASSIFICATION: Fromage pâte molle, tout gras et non affiné	
TECHNOLOGIE	
Préparation matière première ➢ Ajustement en MG ➢ Traitement thermique Coagulation ➢ Type ➢ Auxiliaires de coagulation ➢ Température ➢ Temps de coagulation Brassage Égouttage ➢ Type ➢ Pressage Salage ➢ Type ➢ Taux de sel ➢ Traitement après salage Auxiliaire de fabrication Affinage Emballage et conservation ➢ Type ➢ Durée de conservation Consommation	 Néant Néant Coagulation enzymatique Néant Température à la sortie des pis (37°C) 20-30 minutes oui A travers une gaze Léger pressage Dans la masse De 0 à 8 g/l de lait Homogénéisation du lait Alun (augmente la fermeté du fromage) Fromage à pâte molle non affiné En verre, en plastique ou avec le *Guèzzah* qui va l'aromatiser 2 à 5 jours Goûter avec le thé dans les fêtes religieuses et familiales

Guide d´enquête

1). L'éleveur (producteur)

Information concernant l´éleveur

- Non et prénom : date d´enquête:
- L´âge :
- Localisation
- Commune :
- Daïra :
- Niveau d'instruction
- Est-ce qu'il y a d'autres activités?

2). In**formation concernant l'exploitation :**

A) **caractéristiques générales de l'exploitation :**

- Superficie (ha) :
- Surface agricole utile (ha) :
- Surface fourragère (ha) :
- Source d'irrigation :

B) **Infrastructure d'élevage :**

→ Etable : moderne ☐ traditionnelle ☐

Capacité totale :

Capacité instantanée :

→ Chèvrerie : moderne ☐ traditionnelle ☐

Capacité totale :

Capacité instantanée :

3).Composition du cheptel

A) cheptel bovin

- Nombre de vaches totales (têtes) :
- Les races élevées :
  - ✶ Locales :
  - ✶ Importées :

Catégories d'animaux	Nombre (en tête)
Vaches de traite génisses taureaux veaux Velles	
Total	

B) cheptel caprin

- Nombre de chèvres (têtes) :
- Les races élevées :
  - ✶ Locales :
  - ✶ Importées :

Catégories d'animaux	Nombre (en tête)
Chevrettes Chevreaux boucs	
Total	

4). La conduite de l'alimentation

A) type de fourrage

type de fourrage	Utilisation Vert sec

B) Calendrier fourragère

- **Bovin**

Aliment	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O	S

- **<u>Caprin</u>**

Aliment	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O	S

C) Alimentation particulière

- Vous utilisez une alimentation particulière ?

  OUI ☐ NON ☐

- Si oui la quelle ?

5) la conduite de la reproduction

Vache	chèvre

- Nature de la saillie

  ➔Saillie Naturelle

  ➔Insémination artificielle

- Age à la mise en reproduction.
- Pratiquez-vous la synchronisation des chaleurs
- Pratiquez-vous le tarissement ?
  - période :

- durée de lactation.

Critères technico- économiques

- Intervalle saillie –mise bas.
- Intervalle entre deux mise- bas.
- Age au sevrage :
- La durée d'exploitation d'une femelle

6) Informations concernant la production laitière

Mc	Mn

- La technique de récolte (mécanique, manuelle)
- Heure de traite
- Nombre de traites par jour :
- Quantité de lait / femelle/ jour (en litre) (préciser début, pic et fin de lactation)
- Quantité de lait par traite :
- Période de lactation
- Quantité totale produite / lactation
- Destination du lait :

  - ✓ Part de l'autoconsommation
  - ✓ Part de la vente directe
  - ✓ Part de la transformation
  - ✓ Part de la kémaria

- Origine (espèces) du le lait destiné à la kémaria
- Combien de litres de lait pour obtenir 1 kg de kémaria ?
- Destination de la kémaria :

  - commercialisation :
  - autoconsommation :

- Le lieu de vente?
- L'écoulement de la Kémaria se limite t-il à la région ?
- Evolution de la demande selon les saisons
- Origine des acheteurs (géographique et sociale)
- Prix de vente actuel d'un kilo de kémaria (en DA).
- Prix/saisons
- Evolution des prix ces 5 dernières années
- Si vous n'arrivez pas à vendre la totalité de la kémaria, que faite vous de la quantité qui reste ?
- Est-ce qu'il y a un soutien de l'Etat ? oui ☐ non ☐

- Si oui le quel :

- Technique de préparation de la kémaria?
- Quelle est votre opinion sur l'élevage bovin par rapport aux à l'élevage caprin ?
- Place de la kémaria par rapport aux autres produits laitiers ?
- Quel produit ou sous produit laitier concurrence sérieusement la Kémaria ?
- Conservation de la Kémaria (mode, problème…)
- Si on vous oblige à opter pour un seul sous produit laitier, quel sera votre choix et pourquoi ?
- Investissements opérés ces 5 dernières années ?
- Si oui, domaine d'investissement : achat d'animaux, extension bâtiment d'élevage, palmeraie.
- Origine des prêts : autofinancement, crédits bancaires, crédits informels…
- Si non pourquoi ?

Reportages photographiques

-du producteur au consommateur-

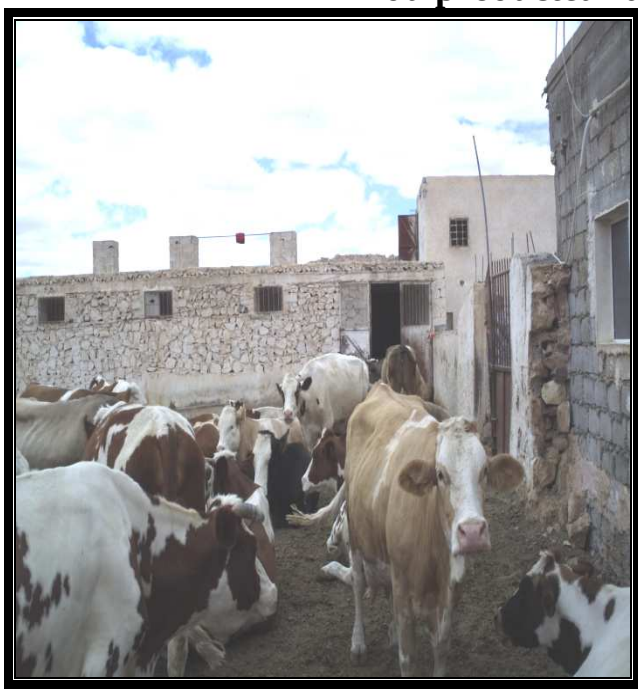


Photo N°02 : Aires d'exercice

Photo N°03: Abreuvoir

Photo N°04 : les veaux

Photo N°05 : Taureau reproducteur

Photo N°06: Pivot d'avoine

Photo N°07: Pivot d'orge

Photo N°08: Culture fourragère sous palmier

Photo N°09: La kémaria : dégustation avec le thé

Photo N° 10: Fleur de cardon

Photo N°11: Caillette de chevreau séchée à l'air libre

Photo N°12: kémaria de chèvre

Photo N°13: kémaria de vache

Photo N°14: Le moule de la kémaria

Photo N°15: L'emballage de la kémaria

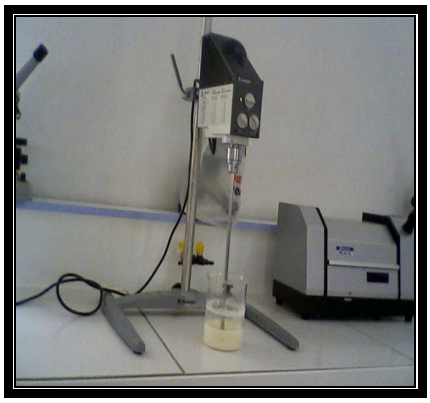


Photo N°16: La préparation d'extrait de la kémaria

Tableau (01): La production annuelle de lait (L) :

Anne	2008	2007	2006	2005	2004
La production	17.100.000	17.090.000	16.700.000	16.300.000	13.600.010

Source .DSA. (2008).

Tableau (03): Les produits laitiers pour l'unité de Safi lait de l'année 2006.

L'unité: litre (L).

Mois produit	Jau	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Au	S	O	N	D
Lait naturel	230711	218319	**237569**	233489	217133	160620	150313	165076	153139	14911	155612	170150
Lait reconstitué	157200	258600	216900	201600	25200	22500	24700	326700	**938400**	169200	156000	186900
Lait de chèvre	4231	3211	3879	3674	4431	4446	**4601**	4513	4374	2870	3203	3837
Kémaria	6581	6850	14341	8198	7621	7356	3819	5260	**00**	8700	5500	6800
L'ben	9469	6153	12087	12002	7889	8963	5692	8900	**64500**	00	6000	00

Source: DSA (2008).

La Kémaria: un produit de terroir à valorise

Résumé :

La présente étude tente de déterminer l'importance et la place qu'occupe ce fromage du terroir qu'est la kémaria suite au développement de la filière lait dans la région du M'Zab et ce à travers une enquête concernant les trois segments de la filière (production, transformation et commercialisation) menée dans quatre sites de la région auprès de 24 éleveurs bovins et dix familles élevant des chèvres.

Notre approche investigatrice nous a permis de déduire que la Kémaria reste très appréciée et connaît un développement remarquable confirmée par la multiplicité des points de vente et que les nouveaux produits dérivés du lait mis sur les marchés n'ont pas affecté la consommation de la kémaria.

A la lumière des analyses, nous pouvons avancer que la composition des deux types de kémaria est pratiquement la même avec une légère faiblesse chez la kémaria de vache et de chèvre en extrait sec (37,11 et 36,46 g/100g de fromage), en protéines totales (4,86et 4,08 g/100g de fromage) et en matière grasse (23,07 et 21,05 g/100g de fromage).

Le rendement fromager frais des deux types de kémaria obtenus est de 12.5kg/100 pour la kémaria de vache et 11kg/100 pour la kémaria de chèvre).

Par ailleurs, la Kémaria est classée comme fromage à pâte molle conformément à la classification du *codex alimentarius* dans la mesure où la TEFD est supérieure à 67 %. La même classification nous permet de classer la kémaria, selon la teneur de la matière grasse par rapport à l'extrait sec total, comme fromage tout gras, la MGES enregistrée ayant une teneur comprise entre 62,89 et 53,54% pour la kémaria de vache et de chèvre.

Mots Clés : fromage – Kémaria – commercialisation – consommation – région du M'Zab.

The Kemaria: a local product to develop

Abstract:

The current study attempts to determine the importance and the place of a local product which is the kemaria cheese, with the development of milk industry in the M'Zab region, throughout an investigation on the three segments of the process which are: production, transformation, and marketing. This investigation was carried out in four sites within the region on 24 cattle breeders, and 10 goat breeder families.

Our approach enabled us to deduce that the Kemaria cheese remains appreciated with a remarkable development confirmed by the multiplicity of the shops selling the product, and the new milk by-products have not affected the consumption of kemaria.

Through our analysis, we can argue that the compositions of the two types of kemaria are almost the same with lower proportions in the cow and goat kemaria cheese of dry extracts (37.11g and 36.46 g/100 g cheese), total protein (4.86 and 4.08 g/100g cheese) and fat (23.07 and 21.05 g/100 g cheese).

The fresh cheese yields of the two types of the kemaria are 12.5kg/100g for cpw kemaria, and 11kg/100g for that of goat.

Furthermore, the Kemaria is classified as a soft cheese according to the Codex Alimentarius classification, as the MFFB exceeds 67%. The same classification allows us to classify the kemaria, according to the content of fat in relation to the total dry extract, as a fatty cheese. The registered FDM are 62.89 for cow kemaria and 53.54% for goat Kemaria.

Keywords: cheese - Kemaria - marketing - consumption - M'Zab region

الكمرية: جبن موروث تقليدي معتبر

الملخص

تهدف هذه الدراسة لمعرفة الأهمية والمكانة التي يحتلها هذا النوع من الجبن المحلي والمعروف باسم الكمرية وبعدما عرف قطاع الحليب تطورا في منطقة المزاب وذلك بإجراء تحريات ميدانية تهتم للأقطار الثلاثة للقطاع (الإنتاج، التحويل والتسويق) في أربعة محطات للمنطقة خصت 24 مربي للبقر و10 عائلات مربية للماعز .

مكنتنا دراستنا الميدانية من الاستخلاص أن الكمرية يبقى محبب فيها وعرفت تطورا ملحوظا يبرزه تعدد نقاط البيع، كما أن مشتقات الحليب الجديدة في السوق لم تأثر على استهلاك الكمرية.

وعلى ضوء التحاليل، يمكن لنا القول أن تركيبة النوعين من الكمرية متقاربة جدا مع نقص طفيف عند كمرية الماعز فيما يخص المادة الجافة (37.11 و 36.46 غ/100غ من الجبن)، البروتينات الكلية (4.8 و 4.08 غ/100غ من الجبن) والمادة الذهنية (23.07 و 21.05 غ/100غ من الجبن).

فيما يخص المردود الجبني الطري عند النوعين من الجبن فهو 12.5 كلغ بالنسبة لكمرية البقر و 11 كلغ بالنسبة لكمرية الماعز.

ومن جهة أخرى تصنف الكمرية كجبن طري اعتمادا على تصنيف Codex Alimentarius نظرا لأن نسبة الماء في الجبن المنزوع الدهن تفوق 67 %. كما أن نفس التصنيف يمكننا من تصنيف الكمرية حسب نسبة المادة الذهنية مقارنة بالمادة الجافة كجبن دسم كليا مادام أن نسبة المادة الذهنية للمادة الجافة المستحلب محصورة بين 62.89 و 53.54% بالنسبة لكمرية البقر والماعز.

الكلمات الدالة: جبن، كمرية، تسويق، استهلاك، منطقة مزاب.