

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

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

THEME

Problématique de la filière Caprine en Algérie

Présenté par :

- CHAIBRASSOU Asma
- SERIDI Mohammed Amine
- MECHAALI Abdennour

Devant le jury composé de :

Président : Dr. SLIMANI Atika.....Université 8 Mai 1945 Guelma
Examineur : Dr. BOUSBIA Aisam.....Université 8 Mai 1945 Guelma
Encadreur : Dr. BOUCHELAGHEM EL Hadi.....Université 8 Mai 1945 Guelma

septembre 2020

REMERCIEMENTS

A Dieu, Tout Puissant et Miséricordieux, merci de nous avoir donné la force et la patience ainsi pour tous les bienfaits dont tu nous as comblés sans lesquels ce travail n'aurait pas eu lieu.

Nous remercions, du fond du cœur, nos parents pour leur soutien et leur patience durant nos études et pour leur aide et encouragement

La réalisation de ce travail fut une occasion merveilleuse de rencontrer et d'échanger avec de nombreuses personnes. Je ne saurais pas les citer toutes sans dépasser le nombre de pages raisonnablement admis dans ce genre de travail. Je reconnais que chacune a, à des degrés divers, mais avec une égale bienveillance, apporté une contribution positive à sa finalisation. Mes dettes de reconnaissance sont, à ce point de vue, énormes à leur égard.

Nous pensons particulièrement au Dr. BOUCHELAGHEM El Hadi, qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour la finesse de ses attitudes sur le plan aussi bien humain que scientifique. Pour ses encouragements, ses remarques successives ont permis d'améliorer les différentes parties de ce travail. Il a toujours trouvé comme Encadreur le juste équilibre entre la liberté qu'il nous a laissé dans le choix des grandes orientations et dans la détermination des pistes à suivre, d'une part, et un soutien total et sans faille dans les moments délicats, d'autre part. Merci d'avoir nous guidée avec patience et d'avoir consacré autant d'heures pour les remarques substantielles qu'il a formulé pour la finalisation de ce travail et pour avoir supervisé les travaux sur le terrain. Nous lui en saurons infiniment gré.

Nos remerciements vont :

À tous les membres de jury pour avoir accepté de juger ce travail :

Dr. SLIMANI Atika pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de présider le jury. Nous tenons à lui exprimer Notre haute considération et respect.

Dr. BOUSBIA Aisam pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Tout le corps enseignant de la faculté SNVSTU de l'Université 8 Mai 1945 Guelma pour la qualité de leur enseignement.

Aux Agriculteurs et aux éleveurs de bétails qui ont bien voulu nous entretenir sur leurs activités. J'ai une infinie liste de collaborateurs dans la région d'étude, et je ne ferai pas le pari de les énumérer sans risque d'en omettre certains. Je m'astreins à un devoir de reconnaissance à l'égard de tous.

A tous le personnel de la direction des services agricoles(DSA)de la wilaya de Guelma pour leur disponibilité et pour nous avoir aidés dans la collecte des données.

A tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué, d'une manière ou d'une autre à la réussite de ce travail.

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

CHAIBRASSOU Asma

- **Mes parents** ; vous n'avez ménagé aucun effort pour la réussite de vos enfants, recevez ce travail comme le fruit de vos efforts et de votre patience. Pour les efforts que vous avez consentis pour notre éducation retrouvez ici l'expression de ma profonde gratitude. Je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.
- **Mes frères et sœurs** ; la chaleur familiale que vous me procurer n'a d'égal que votre gentillesse et votre soutien. Merci d'être là toujours à mes côtés.

SERIDI Mohammed Amine

- **Mes parents** ; pour m'avoir toujours aimé et soutenu. Ce travail vous doit beaucoup... Qu'il soit pour vous le témoignage de mon infinie reconnaissance pour ces années de patience, de privations et d'efforts, sans vos encouragements, tout ça aurait été impossible et autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour vous. que Dieu le tout puissant vous préserve, vous accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et vous protège de tout mal.
- **Mes frères et sœurs** ; Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour.

MECHAALI Abdennour

- **Mes parents** ; Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Puisse Dieu le tout puissant exhausser tous vos vœux.
- **Mes frères et sœurs** ; Pour toute l'ambiance dont vous m'avez entouré, pour toute la spontanéité et vos élans chaleureux, Je vous dédie ce travail.
- **Mes camarades** promotionnaires du Master II, merci pour la convivialité.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	
Index des tableaux	i
Index des figures	i
Index des photographies	ii
Index des acronymes	iii
ملخص	v
Abstract	vi
Résumé	vii
▪ Introduction générale	1
▪ Présentation du thème	1
▪ Objectifs de l'étude	2
CHAPITRE 1 : ORGANISATION DES FILIERES CAPRINES EN MEDITERRANEE	4
▪ 1.1 Démarche générale	4
▪ 1.1.1 Situation du secteur caprin au Maroc	5
▪ 1.1.1.1 Présentation du secteur	5
▪ 1.1.1.2 Systèmes de production d'élevage caprins	6
▪ 1.1.1.3 Les races caprines	7
▪ 1.1.1.4 Répartition géographique des caprins	8
▪ 1.1.1.5 Production et consommation	8
▪ 1.1.2 Situation du secteur caprin en Espagne	8
▪ 1.1.2.1 Présentation du secteur	8
▪ 1.1.2.2 Systèmes de production caprine	9
▪ 1.1.2.3 Les races caprines	10
▪ 1.1.2.4 Le secteur laitier	10
▪ 1.1.2.5 Commercialisation du lait de chèvre	11
▪ 1.1.3 Situation du secteur caprin en France	11
▪ 1.1.3.1 Présentation du secteur	11
▪ 1.1.3.2 Systèmes de production caprine	12
▪ 1.1.3.3 Les races caprines	12
▪ 1.1.3.4 Production et consommation	18
▪ 1.1.4 Situation du secteur caprin en Tunisie	19
▪ 1.1.4.1 Présentation du secteur	19
▪ 1.1.4.2 Systèmes de production d'élevage caprin	21
▪ 1.1.4.3 Les races caprines	21
▪ 1.1.4.4 Le projet PICO	22
▪ 1.1.4.5 Le secteur laitier	23
▪ 1.1.5 Situation du secteur caprin en Algérie	23
▪ 1.1.5.1 Présentation du secteur caprin	23
▪ 1.1.5.2 Répartition géographiques des caprins	24
▪ 1.1.5.3 Systèmes de production caprine en Algérie	24
▪ 1.1.5.3.1 Elevage Nomade	24
▪ 1.1.5.3.2 Elevage sédentaire pastoral extensif	25
▪ 1.1.5.4 Les populations caprines en Algérie	26
▪ 1.1.5.4.1 Les races locales	26
▪ 1.1.5.4.2 Les races améliorées	27
▪ 1.1.5.4.3 Les races croisées	28

▪ 1.1.5.5 La production caprine	28
▪ 1.1.6 Situation du secteur caprin dans la wilaya de Guelma	29
CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA REGION D'ETUDE	31
▪ 2.1 Caractéristiques physiques du milieu	31
▪ 2.1.1 Situation et cadre géographique	31
▪ 2.1.2 Réseau hydrographique	31
▪ 2.1.3 Contexte géologique	31
▪ 2.1.3.1 Structure géomorphologique	31
▪ 2.1.4 Occupation du sol	32
▪ 2.1.4.1 L'influence de l'agriculture intensive sur la qualité des eaux souterraines ...	32
▪ 2.1.5 Les conditions climatiques et hydrologiques	32
▪ 2.1.5.1 Régime des précipitations.....	33
▪ 2.1.5.2 Les températures	34
▪ 2.1.5.3 Humidité relative.....	35
▪ 2.1.5.4 Vent.....	35
▪ 2.1.5.5 Relations entre la température et la précipitation.....	36
▪ 2.1.5.5.1 Diagramme de Bagnouls et Gausson.....	36
▪ 2.1.5.5.2 Quotient pluviométriques et étages bioclimatiques d'Emberger...	37
CHAPITRE 3 : CARACTERISTIQUES DU LAIT DE CHEVRE	39
▪ 3.1 Généralités sur le lait	39
▪ 3.1.1. Définition.....	39
▪ 3.1.2 Composition du lait.....	39
▪ 3.1.2.1 Eau	39
▪ 3.1.2.2 Matière grasse	40
▪ 3.1.2.3 Protéines	41
▪ 3.1.2.4 Glucides	42
▪ 3.1.2.5 Minéraux.....	43
▪ 3.1.2.6 Vitamines.....	44
▪ 3.1.2.7 Enzymes.....	44
▪ 3.1.3 Propriétés physico-chimiques de lait	44
▪ 3.1.3.1 La densité.....	45
▪ 3.1.3.2 Point de congélation.....	45
▪ 3.1.3.3 pH.....	45
▪ 3.1.3.4 Acidité.....	45
▪ 3.1.3.5 Point d'ébullition.....	46
▪ 3.1.3.6 Masse volumique	46
▪ 3.1.4 Qualité organoleptique	46
▪ 3.1.4.1 La couleur	46
▪ 3.1.4.2 L'odeur	46
▪ 3.1.4.3 La saveur	46
▪ 3.1.4.4 La viscosité.....	46
▪ 3.1.5 Les caractéristiques microbiologiques de lait	47
▪ 3.1.5.1 Flore originelle ou indigène	47
▪ 3.1.5.2 Flore de contamination	47
▪ 3.1.6 Contamination du lait par les métaux lourds.....	47
▪ 3.1.7 Valeur nutritionnelle du lait	48
▪ 3.1.8. Procèdes de conservation	48
▪ 3.1.8.1 Par le froid	48
▪ 3.1.8.2 Destruction par la chaleur.....	49
CHAPITRE 4 : DISCUSSION	50

▪ <u>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</u>	53
▪ <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	55
▪ <u>WEBOGRAPHIE</u>	63

INDEXDES TABLEAUX

Tableau 1.1 Comparaison des valeurs nutritives de la viande caprine aux viandes communes consommées en Union européenne.	5
Tableau 1.2 Effectifs du cheptel et son évolution	6
Tableau 1.3 Évolution du cheptel caprin en France	12
Tableau 1.4 Evolution de l'effectif des Unités Femelles (1000).....	20
Tableau 1.5 L'effectif total des caprins, des ovins et des bovins de la wilaya de Guelma du mois de janvier 2020.	29
Tableau 1.6 Production du lait de chèvre, brebis et vache du mois de janvier 2020 de Guelma.	30
Tableau 2.1 Humidité relative mensuelles moyennes à la station de Guelma entre 1994-2018	35
Tableau 2.2 Profil des variations mensuelles moyennes de la vitesse du vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2018)	36
Tableau 3.1 Composants de lait de différentes espèces	39
Tableau 3.2 Composition minérale moyenne du lait de chèvre	43
Tableau 3.3 Teneur en vitamines de lait de chèvre (mg /litre)	44
Tableau 3.4 Caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre	44
Tableau 3.5 Dose hebdomadaire tolérable des principaux métaux toxiques pour l'homme	48

INDEX DES FIGURES

Figure 1.1 Répartition géographique des caprins au Maroc	8
Figure 1.2 Proportion des laits de vache, brebis et chèvre dans la production nationale de l'UE à 28 et de l'Espagne(2017)	11
Figure 1.3 Pourcentage des effectifs des caprins, ovins et bovins en Algérie (2014).....	24
Figure 1.4 Pourcentage de la répartition géographique des caprins en Algérie.....	24
Figure 2.1 Variations mensuelles des précipitations (mm), années 1994-2018.....	34
Figure 2.2 Courbe d'évaluation des températures à la station météorologique de Guelma (Années 1994-2018)	34
Figure 2.3 Evaluation mensuelle des humidités relatives à la station météorologique de Guelma (Années 1994-2018)	35
Figure 2.4 Variations moyenne mensuelle de la vitesse de vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2018)	36
Figure 2.5 Diagramme de Bagnouls et Gaussen(1957) à la station météorologique de Guelma (1994 –2018)	37

Figure 2.6 Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (1994-2018) ...	38
Figure 3.1 Composition d'un globule gras	40
Figure 3.2 Répartition des protéines dans le lait	41
Figure 3.3 Modèle de micelle de caséine avec sous-unités	42
Figure 3.4 Structure de l' α -lactalbumine. Source: Protein Data Bank	42
Figure 3.5 Structure quaternaire d'un monomère de β -lactoglobuline. Source : Protein Data Bank	42
Figure 3.6 Structure du lactose et résultat de son hydrolyse	43

INDEXDES PHOTOGRAPHIES

Photo 1.1 Chèvre Alpine - Crédit : Capgènes	13
Photo 1.2 Crédit photos : Capgènes	13
Photo 1.3 Chèvre Poitevine - Crédit : ADDCP	14
Photo 1.4 Crédit photos : Association La Chèvre des Pyrénées	15
Photo 1.5 Chèvre Angora en toison - Crédit : Capgènes	15
Photo 1.6 Chèvre Corse - Crédit : DR	16
Photo 1.7 Chèvre du Rove - Crédit photos : Fiolet	16
Photo 1.8 Crédit photos : Francis	17
Photo 1.9 Crédit photos : Institut de l'Elevage	17
Photo 1.10 Crédit photos : Capgènes	18
Photo 1.11 Crédit photos : Institut de l'Elevage	18
Photo 1.12 La race Arbia.	26
Photo 1.13 La race Makatia.	27
Photo 1.14 La race M'Zabia	27
Photo 1.15 La race Kabyle	27

INDEX DES ACRONYMES

%	pour cent.
μ	Micron.
μm	Micromètre.
°C	Degré Celsius.
°D	Degré dornic.
AFNOR	Association française de normalisation.
ANICAP	Association Nationale Interprofessionnelle Caprine.
ANOC	Association nationale des éleveurs ovins et caprins.
ASEF	Association Santé Environnement France.
DSA	Direction des Services Agricoles.
FAO	Food and Agriculture Organisation.
INTERBEV	Interprofession Bétail et Viande.
ITELV	Institut Technique des Elevages.
JORA	Journal Officielle de la République Algérienne.
MAAF	Ministère de l'Agriculture de l'agroalimentaire et de la Forêt.
MAPM	Ministère de l'Agriculture et de Pêche Maritime.
MINEFI – DGTPE	Ministère de l'Economie et des Finances.
g	Gramme.
g/cm³	Gramme par Centimètre cube.
g/l	Gramme par Litre.
g/mol	Gramme par Mol.
Kg	Kilogramme
kg/l	Kilogramme par Litre.
kg/m³	Kilogramme par Mètre cube.
mg/kg	Milligramme par Kilogramme.
ml	Millilitre.
kJ	Kilojoules.
kcal/l	Kilocalorie par Litre.
SAT	Surface Agricole Totale.
SAU	Surface Agricole Utile.
KM²	Kilomètre carré.
Ha	Hectare.

mds	Milliards
U.E	Union Européenne.
SBA	Sérum Albumine Bovine.
UHT	Ultra Haute Température.
DHTP	Doses Hebdomadaires Tolérables Provisoire.
MG	Matière Grasse
H⁺	Cation Hydrogène
pH	Potentiel hydrogène.
As	Arsenic inorganique.
Cd	Cadmium.
Hg	Mercure.
Pb	Plomb.
Sn	Étain.

الخلاصة

غالبًا ما يتم التقليل من الأهمية الاقتصادية للماعز في الجزائر وخاصة بالنسبة للسكان الأكثر حرمانًا، حيث غالبًا ما تكون ظروف التكاثر صعبة والإشراف الفني غالبًا ما يكون موجزًا للغاية، في المزارع التقليدية وهذا يفسر الأداء ضعيف. ومع ذلك ، يمكن لهذه المجترات البقاء على قيد الحياة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجبلية عن طريق التغذية على ما تجده ، والذي لا تستطيع الأغنام أو الماشية القيام به. يعد تكاثرها السريع (النضج الجنسي المبكر والتكاثر الكبير) أحد الأصول ، في بلدان البحر الأبيض المتوسط ، ولا سيما في الجنوب ، التي تعاني من فترات جفاف متتالية. ندرس آفاق تطور أنظمة إنتاج الماعز. تحقيقًا لهذه الغاية، نقوم بجمع وتنسيق البيانات القابلة للمقارنة حول عمل الأنظمة في حوض البحر الأبيض المتوسط. يتم تقييم هذه البيانات وربطها بمعلومات حول تقييم المنتجات و وضع القطاع في الجزائر وخاصة في فالمة. إن طريقة إدارة هذه الأنشطة ومستوى المكافأة للحليب ، وحجم وإنتاجية القطعان ، وممارسات التغذية تميز بشدة الأنظمة التي ترتبط بمناطق شمال البحر الأبيض المتوسط. يتم عرض أنظمة تربية الماعز في مختلف المناطق بطريقة مقارنة ؛ وتناقش أعداد الماعز وإنتاج الحليب واللحوم والهيكل والإنتاجية وصافي الهوامش الناتجة. تظهر هذه النتائج أن استدامة الأنظمة المختلفة تعتمد إلى حد كبير على قدرة المشغلين على الحفاظ على صورة نشاط طبيعي ونموذجي وتراث.

أخيرًا، تم تقديم تحليل للقيود التي تعوق تطوير القطاع ومجالات التعاون المحتملة بين هذه المناطق. لكي تكون قادرة على تحسين هذه القدرة التطلعية ، يجب أن يتم توسيع الجزائر لتشمل عددًا أكبر من المناطق ولا سيما للسكان الأكثر حرمانًا. يُقترح إنشاء شبكة مرجعية أوروبية متوسطة. كما أن المعرفة بتنظيم الهياكل المهنية والتقنية ستجعل من الممكن توقع هذه التطورات وتوجيهها بشكل أفضل.

الكلمات المفتاحية: تربية الماعز، حوض البحر الأبيض المتوسط ، إنتاج الحليب واللحوم، الأداء الفني والاقتصادي، الجزائر.

ABSTRACT – The economic importance of goats in Algeria and especially for the most disadvantaged populations is often underestimated, where farming conditions are often difficult and technical supervision is often too brief in traditional farms and this explains poor performance. However, these ruminants can survive in arid, semi-arid, and mountainous regions by feeding on what they find, which neither sheep nor cattle can do. Their rapid reproduction (early sexual maturity and high prolificacy) is an asset. We study the prospects for the development of goat production systems in the Mediterranean countries, especially in the southern regions, which suffer from successive droughts. To this end, we collect and coordinate comparable data on the functioning of the systems in the Mediterranean basin. These data are evaluated and linked to information about product evaluation and sector status in Algeria, especially in Guelma province. The way these activities are managed, the size and productivity of the herds, and feeding practices strongly characterize the systems that are associated with the northern Mediterranean regions. The goat farming systems in different regions are presented in a comparative manner; Goat numbers, milk and meat production, structure, productivity, and resulting net margins are discussed. These results show that the sustainability of the different systems depends to a large extent on the ability of the operators to preserve the image of the natural and typical activity as well as the heritage.

Finally, an analysis of the constraints hindering the sector's development and the potential areas of cooperation between these areas is presented. In order to be able to improve this forward-looking capacity, activity in Algeria must be expanded to include a greater number of regions, especially the most disadvantaged population. It is proposed to establish a Euro-Mediterranean reference network. Also, knowledge of organizing professional and technical structures will make it possible to better anticipate and direct these developments.

Keywords: Goat farming, Mediterranean basin, milk and meat production, Technical and economic performances, Algeria.

RESUME – L'importance économique des caprins en Algérie et notamment pour les populations les plus lésées est souvent sous-estimée, où les conditions d'élevage sont souvent difficiles et l'encadrement technique est souvent trop sommaire, dans les exploitations traditionnelles et cela explique des performances faibles. Et pourtant, ces ruminants peuvent survivre dans des régions arides, semi-arides et montagneuses en se nourrissant de ce qu'ils trouvent, ce que le mouton ou les bovins ne peuvent pas faire. Leur reproduction rapide (maturité sexuelle précoce et grande prolificité) est un atout, dans les pays de la Méditerranée en particulier ceux du sud, qui connaissent des sécheresses successives. Nous étudions les perspectives d'évolution de systèmes de production caprine. Dans ce but, nous rassemblons et mettons en forme des données comparables sur le fonctionnement des systèmes du bassin méditerranéens. Ces données sont expertisées et reliées avec des informations sur la valorisation des produits et la situation de la filière en Algérie et particulièrement à Guelma. Le mode de gestion de ces activités et le niveau de rémunération du lait, la taille et la productivité des troupeaux, les pratiques d'alimentation différencient fortement les systèmes qui sont liés à des régions de la rive nord méditerranéenne. Les systèmes d'élevage caprin dans les différentes régions sont présentés d'une manière comparative ; sont abordés les effectifs caprins, les productions en lait et en viande, la structure, la productivité ainsi que les marges nettes générées. Ces résultats montrent que la pérennité des différents systèmes dépend pour une large part de la capacité des opérateurs à préserver l'image d'une activité naturelle, typique et patrimoniale. Finalement, sont présentés une analyse des contraintes freinant le développement du secteur et les domaines de coopération potentiels entre ces régions. Pour être en mesure d'améliorer cette capacité prospective, l'Algérie doit être élargi à un plus grand nombre de régions et notamment pour les populations les plus défavorisées. La création d'un réseau de références euro-méditerranéen est suggérée. La connaissance de l'organisation des structures professionnelles et techniques permettrait aussi de mieux anticiper et d'orienter ces évolutions.

Mots-clés : Elevage caprin, bassin méditerranéen, productions en lait et en viande, Performances technico-économiques, Algérie.

INTRODUCTION GENERALE

1. Présentation du thème

A l'heure où l'agriculture algérienne subit des changements importants, il convient pour les agriculteurs de considérer toutes les diversifications possibles. Cependant, comparé aux élevages bovin et ovin, l'élevage caprin s'avère le moins étudié, le moins connu et le moins soutenu dans les politiques publiques du pays. Paradoxalement, cet élevage est essentiellement pratiqué dans les environnements montagnards difficiles et par les communautés défavorisées ayant un grand besoin d'être approchés pour surmonter leur dislocation et leur précarité. L'élevage caprin est souvent associé au troupeau ovin et il est conduit en dominance sur parcours collectif. Aussi, c'est dans ces milieux où les fonctions de l'élevage caprin sont primordiales sur plus d'un plan.

La détention de chèvres, animaux très productifs et dotés d'une grande capacité d'adaptation, représente dans ce cadre une alternative intéressante et encore relativement peu répandue en Algérie, pour un cheptel de 4.9 millions caprins (FAO, 2013). Avec un effectif de 5,3 millions de têtes caprines (Benlekhal, 2008), le Maroc se place treizième au niveau mondial et occupe la première place au niveau maghrébin (Ouhammou, 2004). Environ 80% des éleveurs conduisent leurs troupeaux caprins en montagne avec des effectifs qui dépassent en moyenne 60 têtes; et qui peuvent parfois atteindre 400 à 500 têtes (El Amiri et al., 2007). L'importance de ces effectifs est surtout liée aux parcours collectifs qui sont suffisamment disponibles.

Dans le monde entier les terroirs sont actuellement considérés comme opportunités et abordés comme leviers de développement social et économique durable. En effet, il représente une source de protéines animales et des revenus pour la population locale et reste l'unique forme d'élevage capable de valoriser des terrains aussi accidentés que les montagnes et des milieux sévères. Le caprin a un avantage marketing sur les autres viandes rouges compte tenu de la quantité et la qualité de son gras, sa valeur nutritive, et son goût. La demande interne est importante et certains pays voisins sont demandeurs de viande de caprin. Des circuits informels d'exportation existent vers les pays limitrophes et sont très dynamiques.

Avec ces considérations dans l'esprit, la région de Guelma a été choisie pour explorer les bases solides éventuelles pour faire du caprin une force motrice permettant la création d'une dynamique de développement communautaire.

2. Problématique

Plus particulièrement dans les zones marginalisées de la wilaya de Guelma, l'élevage caprin est pratiqué par la population depuis des millénaires tout en profitant du maquis et du couvert végétal existants sur lesquels on assiste, aujourd'hui, à des faciès de dégradation de la végétation primitive. Une question mérite alors d'être posée, quelles sont les difficultés qui entravent le développement d'un élevage caprin restant, depuis longtemps, traditionnel et dont la rentabilité est mise en question ? Compte tenu de l'importance écologique et du rôle socio-économique que jouent cette région du Nord-est d'Algérie essentiellement dans les montagnes, des efforts ont été consentis pour identifier les systèmes d'élevage caprin existants. Malgré ces tentatives, la situation actuelle de l'élevage caprin est-elle meilleure dans la région de Guelma ? La présente étude se propose sur des échantillons de la même population, d'identifier et de préciser le rôle socioéconomique rendu par l'élevage caprin au sein de ces types d'exploitations agricoles. C'est ce que nous avons essayé de vérifier.

3. Objectifs de l'étude

Les conditions climatiques et topographiques de la région de Guelma sont propices aux herbages et aux cultures fourragères. Les prairies et les pâturages composent environ 40 % de la surface agricole utile en région de plaine et quelque 80 % en région de montagne. S'ajoutent à cela les pâturages d'estivage dans les chaumes de céréales. La garde d'animaux est la seule manière d'utiliser la majeure partie de ces surfaces pour la production de denrées alimentaires telles que le lait et la viande. Héritage d'un passé où l'élevage extensif constituait un élément principal du système économique traditionnel. Actuellement, les parcours sont, en général, incapables de répondre aux besoins du cheptel. Diverses études sur la région font mention, ces dernières années, d'une dégradation progressive du couvert végétal.

Ce problème se pose avec acuité surtout aux abords immédiats des *douars* (villages) où l'on observe des auréoles de surfaces dans lesquelles la végétation tend à disparaître. Depuis le début des années 1990, l'écosystème guelmi connaît de profondes modifications sous la pression combinée de l'accroissement démographique, des sécheresses cycliques et de la privatisation des terres et met en péril sa régénération naturelle.

L'élevage caprin qui représente 10 % du cheptel constitue incontestablement un support solide, d'abord sur le plan financier : la possession de bétails par le paysan représente un capital sûr pour subvenir aux besoins familiaux et atténuer les effets pervers des années de sécheresse. Cet élevage permet de rentabiliser les terres à faible potentialité agricole. Les troupeaux sont de petites tailles, car plus de 90 % des propriétaires possèdent moins de 100 têtes. Il est important de

signaler que dans la région la taille du troupeau est liée à la structure foncière. L'étude du couple terre/bétail nous permet de tirer autant d'information concernant la répartition du bétail selon les classes de la propriété foncière.

Ce travail est une synthèse bibliographique ayant pour objectif d'étudier les perspectives d'évolution et de pérennité de l'élevage caprin en relation avec les conditions de maintien de la diversité des systèmes de production. Avec des objectifs prospectifs, il serait nécessaire de disposer de données mesurables, régulières et comparables sur des séries pluriannuelles. Le chapitre un concerne la zone euro-méditerranéenne et plus précisément les systèmes laitiers, le chapitre deux est consacré aux caractéristiques géomorphologiques et climatiques de la région d'étude, le chapitre trois permet ainsi de récapituler les arguments scientifiques déjà constitués et cités sur les caractéristiques du lait de chèvre, la discussion porte sur les hypothèses d'évolution des systèmes de production formulées par les résultats. Des approfondissements sont alors proposés pour améliorer la capacité prospective de la filière, malgré une pénurie très remarquable, actuellement de statistiques précises qui prennent en compte spécifiquement les systèmes de production caprine. En effet chaque système a une faible représentativité dans chaque région et les données disponibles restent très partielles, [Vallerand \(1995\)](#) propose la constitution d'une matrice de paramétrage qui puisse intégrer la combinaison des ressources (prix des intrants), De plus l'absence de standards communs pour le choix et la définition des indicateurs, la grande hétérogénéité dans la qualité des dits systèmes de production. Cette démarche permet d'identifier les différents systèmes, d'acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement et des dynamiques mises en place, pour une meilleure compréhension des systèmes d'élevage indispensable afin d'élaborer des scénarios de gestion et de développement du secteur.

CHAPITRE 1

ORGANISATION DES FILIERES LAITIERE CAPRINES EN MEDITERRANEE



1.1 Démarche générale

Les chèvres indigènes de l'Afrique du nord sont originaires de la race Nubienne. L'ancêtre de la chèvre domestique est une (chèvre sauvage du Proche-Orient), *Capra hircusaegagrus*, qu'on retrouvait en Asie antérieure et en Afrique Orientale, et qui inaugure la série des chèvres domestiques groupée sous le nom de *Capra hircus*. Tandis que la chèvre *Ibex Abyssin*, se trouve de même associée avec la chèvre à Bézoard dans l'ascendance de nombreuses chèvres du Nord et de l'Afrique (Habbi, 2014).

Les systèmes d'élevage caprin méditerranéens n'ont fait l'objet jusqu'à présent que d'une attention très occasionnelle de la part des services agricoles et de vulgarisation, et sont donc en général largement méconnus. Le système type est extensif, basé sur l'utilisation presque exclusive des ressources des parcours. Il comprend fréquemment une transhumance, entre la plaine ou le piémont, et la montagne, et les troupeaux sont souvent confiés à des bergers, dont le savoir-faire procède avant tout de la tradition, ce qui est un atout en termes de connaissance, d'utilisation du milieu naturel, mais qui est insuffisant en termes de zootechnie. Les problèmes sont donc liés à l'insuffisance ou à la baisse de qualité saisonnière des disponibilités fourragères, ou au défaut de suivi du troupeau, autant sur le plan de l'alimentation (équilibre de la ration), que sur celui de la reproduction (conduite en troupeau unique, pas de séparation des animaux par catégories ou par âge) ou du suivi sanitaire (parasitisme, absence de vaccinations). Les performances zootechniques sont par conséquent assez faibles dans leur ensemble.

Le lait n'étant pas la vocation première de l'élevage caprin, les races locales - prédominantes - sont de type mixte, d'aptitude laitière généralement médiocre.

La viande de chevreau, viande peu connue en occident, elle est adorée par les peuples du sud d'Europe, possède plusieurs caractéristiques qui en font une viande de premier choix. Son **goût délicat**, sa tendreté en bouche et sa délicieuse saveur nous permettent de dire que la viande de chevreau mérite amplement d'être découverte. Par comparaison, son goût fin se rapproche de la viande ovine et sa texture est semblable à la viande bovine. Outre ses qualités gastronomiques, la viande caprine se distingue par ses bienfaits pour la santé. **Viande maigre**, elle offre une teneur en **cholestérol faible**, une bonne qualité protéique ainsi que d'excellentes valeurs nutritives. Cuisinée de façon similaire, elle est 50 à 65 % moins grasse que la viande de bœuf et 40 % moins grasse que le poulet (Tab.1.1).

Tableau 1.1 Comparaison des valeurs nutritives de la viande caprine aux viandes communes consommées en Union européenne.

Origine de viande	Calories	Gras saturé	Gras	Protéines	Fer
Chevreau	122	0.79g	2.58g	23g	3.3mg
Poulet	120	1.1g	3.5g	21g	1.5mg
Bœuf	245	6.8g	16g	23g	2.9mg
Agneau	235	7.3g	16g	22g	1.4mg

Source : USDA Handbook #8, 1989

Nutritive Value of Foods. Home and Garden Bulletin # 72, US Dept of Agriculture, Washington D.C, US Government Printing Office, 1981.

1.1.1 Situation du secteur caprin au Maroc

Un secteur d'importance socio-économique majeure dans une large partie du Maroc : intéresse près de 1,1 millions de foyers ruraux et offre 65% des emplois du secteur de l'élevage.

1.1.1.1 Présentation du secteur

Le cheptel caprin au Maroc se chiffre à environ 6,23 millions de têtes (MAPM, 2014), détenu par 302000 éleveurs. Cet élevage se caractérise par son adaptation aux conditions climatiques du pays. Il se trouve concentré essentiellement dans les zones de montagnes et des parcours dégradés où il constitue une activité socio-économique importante de la population locale (Tab. 1.2).

Cette activité est capable de valoriser les zones les plus pauvres où les autres ruminants domestiques trouvent des difficultés à s'adapter aux conditions du milieu (Mounsif et al., 2004). La conduite traditionnelle et le système alimentaire extensif des caprins, basés sur les ressources pastorales des zones fragiles arides et semi arides et dans les montagnes, explique la faiblesse des performances zootechniques et de productivité enregistrée souvent marginale et typiquement traditionnelle. Selon les sources du MAPM, ce secteur participe à hauteur de 30% de la valeur ajoutée agricole, offre de l'emploi à environ 20% de la population rurale active et approvisionne en matières premières (lait, viande, peaux, laine) certains secteurs agro-industriels. De plus, il constitue une source de liquidité permanente facilement mobilisable pour la plupart des éleveurs, est une source de fumure non négligeable ainsi qu'une force de travail relativement bon marché (la traction animale est encore très utilisée, surtout chez les petits agriculteurs). Compte tenu de l'importance de la chèvre dans la formation du revenu d'une large couche de la population des régions à vocation caprine, et partant de quelques modèles réussis de projets, le « Plan Maroc Vert » a réservé une place importante pour la réalisation des projets de

développement de cette filière. Ces projets tiennent comptes des systèmes d'élevage caprin prédominants et dont l'option de production retenue varie selon les grandes zones d'élevages :

Tableau 1.2 Effectifs du cheptel et son évolution

Année/Effectif	2000	2005	2009	2013
Ovins	17.300	16.872	17.476	19.000
Caprins	5.120	5.331	5.152	5.800

1.1.1.2 Systèmes de production d'élevage caprin

Quatre types de systèmes de production sont distingués. Il s'agit du système pastoral, agropastoral, semi-intensif et le système intensif. (FAO,1996).

▪ **Système caprin pastoral**

Largement dominant à l'échelle nationale. Il est basé sur l'utilisation de la végétation spontanée, parcours et forêts qui couvrent une part importante des besoins alimentaires des caprins. Les races élevées dans ce système de production sont rustiques avec une production orientée vers la viande. Ce système de production est essentiellement rencontré dans le sud-ouest marocain (la plaine du Sous, le Haut Atlas Occidental et l'Anti Atlas Occidental), le Haut Atlas, le Rif, le versant sud du Haut Atlas et de l'Anti Atlas. Ces derniers fournissent selon les années et les régions, entre 75 et 90 % des besoins alimentaires.

▪ **Système caprin agro-pastoral**

Il est caractérisé par la contribution des ressources de l'exploitation dans l'alimentation des caprins où les animaux vivent sur les résidus des cultures, les chaumes, et reçoivent une supplémentation en orge et en légumineuse (féverole). Ce système est rencontré dans les zones irriguées, qui permettent de pratiquer certaines cultures fourragères. Dans le système agro-pastoral, le bouc est en permanence avec les chèvres ce qui donne lieu à des chevrettes presque toute l'année avec un pic en Février - Avril.

▪ **Système caprin semi-intensif**

Ce système est basé sur l'utilisation des ressources forestières pendant la période de faible production sur l'exploitation. Les caprins exploités dans ce système sont des sujets croisés entre la population locale et les races Alpine et Murciano-Granadina. Ce système commence à développer dans le Nord du Maroc et à proximité de quelques centres urbains comme Tanger et Rabat.

- **Système caprin intensif**

A l'instar de la race ovine D'man. L'alimentation de la chèvre D'man est apportée sur place et constituée principalement de luzerne verte, de foin de luzerne, de déchets de dattes et de paille. La complémentation automnale et hivernale est constituée de maïs, d'orge, de son et de pulpe de betterave sèche. Ce système inclut également les élevages caprins périphériques des agglomérations urbaines et ceux des oasis. Il commence à se développer autour des centres urbains où la demande en fromage commence à se développer. Il est basé sur l'exploitation des races améliorées en particulier la race Alpine.

1.1.1.3 Races caprines

Sur le plan des ressources génétiques existantes, la notion de race caprine reste peu définie compte tenu de la grande diversité des populations caprines résultant du brassage et croisements aléatoire et incontrôlés entre les différents types de caprins et un manque de programme de sélection dirigée. Selon l'Association nationale des éleveurs d'Ovins et Caprins (ANOC), le cheptel caprin du Maroc compte environ 4 populations de races caprines :

- **Population caprine du Nord** : de couleurs différenciées rappelant celles des races hétérogène à vocation laitière, croisée avec les races d'origine espagnole (Murciana-Granadina, Malaguena,..) :
 - Population caprine locale du Nord : petite taille, la robe noire avec poils courts.
 - Population caprine métissée du Nord (Romia) : une taille plus grande que celle de la population locale, la robe est multicolore (blanches fauves, grisâtre, marrons ou noir).
- **Population caprine de montagne** : Connue aussi sous le nom de la chèvre noire de montagne, petite taille et couverte de poils longs et noirs, localisée autour du Moyen et Haut Atlas (vocation viande) ;
- **Population des oasis** : Appelée aussi la chèvre du Draâ, elle possède une robe hétérogène (marron, noire tachetée) (vocation lait) avec une production laitière plus ou moins importante. La chèvre noire du Draâ est très prolifique (160 à 200%) ;
- **Population des races importées** : La race Alpine, la race Saanen et la race Murciana-Granadina, d'aptitude laitière (10.000 têtes environ). Elles se trouvent exclusivement dans des fermes privées à vocation laitière ou dans des fermes d'Etat.

1.1.1.4 Répartition géographique des caprins

- le Haut-Atlas : 40% des effectifs.
- le Nord Est : 25% des effectifs.
- le Moyen-Atlas : 20% des effectifs.
- l'Anti-Atlas : 5% des effectifs.
- Autres zone 10% des effectifs.

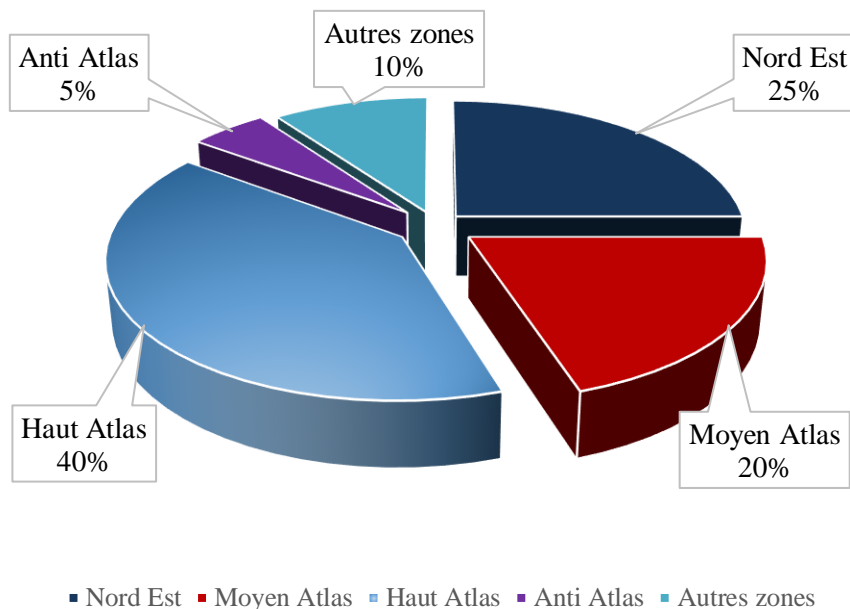


Figure 1.1 Répartition géographique des caprins au Maroc (FAO, 1996).

1.1.1.5 Production et consommation

- **La viande** : La production de viande caprine à l'échelle nationale est évaluée à 20 000 tonnes, soit 7% de la production nationale en viande rouge.
- **Le lait** : La production de lait de chèvres est estimée à 30 millions de litres (1994), soit 4% de la production nationale. Cette production est orientée essentiellement vers l'autoconsommation.
- **Poils et cuir** : Le troupeau caprin au Maroc produit environ 460 tonnes en poils et assure 11% des besoins nationaux en cuir selon l'Association nationale des éleveurs d'Ovins et Caprins (ANOC).

1.1.2. Situation du secteur caprin en Espagne

1.1.2.1 Présentation du secteur

Le milieu naturel espagnol se caractérise par de nombreux handicaps : altitude (plus de 60 % > 600 m), pentes, pauvreté des sols, ... La climatologie montre une grande diversité, d'un régime quasi désertique au Sud-Est à la haute montagne des Pyrénées. Dans l'ensemble, il est marqué par une pluviométrie fortement réduite. Il existe en Espagne, comme dans la majorité des pays du bassin méditerranéen, une tradition d'élevage ovin et caprin. Avec 25 millions

d'hectares qui couvrent 50 % de son territoire, l'Espagne dispose, devant la France, de la plus vaste superficie agricole utile de l'Union Européenne (21 %). Elle compte notamment 18 millions d'hectares de terres cultivées (dont 4,3 millions d'hectares irrigués) et 7 millions d'hectares de prairies et pâturages (MINEFI – DGTPE, 2005).

L'Espagne compte près de 3 millions de têtes, dont plus de 2,4 millions de chèvres et chevrettes saillies, elle dispose du deuxième cheptel caprin européen après la Grèce, soit le double de chèvres de la France et 24 % du cheptel européen. Elle est également le deuxième pays producteur de lait de chèvre, juste derrière la France et loin devant les Pays-Bas. En 2017, elle s'est même hissée au rang de 1^{ère} collecte européenne avec 478 millions de litres de lait de chèvre. La filière caprine espagnole constitue donc un acteur incontournable de la production caprine européenne et mondiale. Après avoir subi de plein fouet la crise caprine hexagonale du début de la décennie, la filière caprine espagnole a fait l'objet d'une restructuration importante. À partir de 1 800 000 chèvres traites. Les systèmes économiquement les plus importants sont ceux qui s'orientent vers la production laitière (Falagan, 1995).

1.1.2.2 Systèmes de production caprine

L'élevage caprin espagnol se caractérise par sa diversité, sa compétitivité et sa réactivité à la conjoncture laitière. Cette réactivité repose sur la cohabitation entre des systèmes d'exploitation très divers, des plus autonomes aux plus intensifs, sur une réserve de petits élevages fermiers collectés ou non au gré de la conjoncture. Des évolutions législatives (application du Paquet lait) et la reconstruction de la filière à partir de 2012 (remontée des prix, remontée des livraisons) ont conduit à mieux se structurer, notamment par la relance de la section caprine de l'Interprofession laitière (INLAC). L'Espagne est aujourd'hui le troisième producteur européen de lait de chèvre, derrière la Grèce et la France. Si on excepte le cas des îles Canaries, trois grandes zones caprines se distinguent en Espagne. Le Nord, de la corniche cantabrique aux Pyrénées Orientales, se caractérise par un élevage caprin viande en déclin. Le Centre-Ouest est un bassin mixte lait et viande alors que dans le Sud, de l'Andalousie au sud de Valence, l'orientation prédominante est laitière.

Selon Falagan (1995), on peut distinguer deux types de systèmes de production caprins en Espagne :

- **Extensif (SE)** : Il s'agit du système traditionnel, qui est soumis à l'interdiction de ventes à des particuliers et aux campagnes sanitaires obligatoires.
- **Semi-extensif ou "en voie d'intensification" (SVI)** : Appartiennent à ce système les éleveurs qui adoptent peu à peu certaines des nouvelles technologiques.

1.1.2.3 Les races caprines

En Espagne 22 races autochtones adaptées aux conditions pédoclimatiques, sont officiellement reconnues. Dont 6 races de promotion et 16 races en risque de disparition (6 races de lait, 2 races lait/viande et 14 races de viande) (Morales, 2014).

- **La Murciano-Granadina** : est sans conteste la race la plus fréquente en Andalousie et en Murcie, mais aussi dans toute l'Espagne, avec une population estimée à un peu plus de 500 000 têtes. Très adaptable et capable de valoriser la végétation arbustive méditerranéenne. Elle est généralement élevée dans des Systèmes semi-intensifs, voire intensifs, et produit un lait riche en matière grasse.
- **La Malagueña** : originaire de la province de Malaga mais présente dans tout le sud de l'Espagne. A amorcé un mouvement d'expansion vers le centre du pays. Avec une population d'environ 200 000 têtes. D'une productivité proche de la précédente, elle est bien adaptée à la diversité des systèmes d'élevage et aux conditions difficiles.
- **La Florida** : surtout présente dans la province de Séville et en Estrémadure, se conduit en système semi-extensif ou en stabulation. Sa production laitière est supérieure aux autres races, mais avec des taux plus faibles. Menacée d'extinction en 1980, la population avoisinerait désormais les 60 000 chèvres en Espagne, dont 15 000 inscrites au livre généalogique.
- Enfin, **la Payoya** : est caractéristique de systèmes extensifs et semi-extensifs des provinces de Malaga et de Cadix. Race protégée, elle est laitière et rustique, adaptée aux terrains difficiles. Elle peut même être conduite sans hébergement mais sa courte lactation pousse les éleveurs à pratiquer le croisement avec une autre race plus productive.

- On trouve également des élevages avec des chèvres de race **Alpine** et **Saanen**, notamment dans les zones à développement récent, en Castille et Léon et dans le Nord. Ces races, nettement plus productives, produisent un lait moins riche en matière grasse et sont notamment privilégiées pour la fabrication de lait de consommation. (Idele, 2018).

1.1.2.4 Le secteur laitier

La production laitière (toutes espèces confondues) est très minoritaire dans l'agriculture espagnole. Avec seulement 6% de la valeur agricole totale, avec une production de lait dépassant les 8 millions de tonnes, le pays ne s'en classe pas moins au 7eme rang avec près de 5% du total de l'UE. En outre, la production laitière espagnole se distingue par la part élevée de laits de petits ruminants qui représente 14% des volumes total du lait (Idele, 2018), (Fig. 1.2).

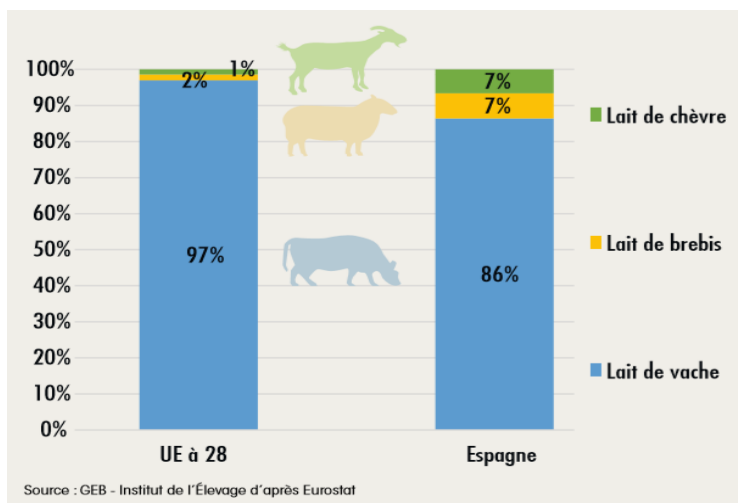


Figure 1.2 Proportion des laits de vache, brebis et chèvre dans la production nationale de l'UE à 28 et de l'Espagne(2017).

1.1.2.5 Commercialisation du lait de chèvre

Le lait de chèvre avait trois types d'utilisation, consommations dans l'exploitation (par la famille et par les chevreaux), vente à domicile (de lait non traité et de fromage frais) et ramassage par des fromageries (Falagan, 1995).

1.1.3 Situation du secteur caprin en France

1.1.3.1 Présentation du secteur

D'après l'histoire de France, la chèvre a toujours été considérée comme la vache du pauvre. Sa capacité à s'adapter à toutes les situations tout en produisant quand même normalement du lait et de la viande. 28 millions d'hectares sont occupés par des activités agricoles (Agreste, 2011). Elle a un territoire de forme massive qui peut être représentée par un hexagone. Les précipitations et les températures varient en fonction de la proximité ou de l'éloignement de la mer, de la latitude et de l'altitude.

La filière lait de chèvre en France tient une place particulière au sein de la filière laitière. Grâce à son cheptel de haut potentiel génétique, la France se situe en quatrième place en Europe après la Grèce, l'Espagne et la Roumanie avec plus de 1,2 million de têtes d'après le ministère de l'Agriculture et 602 millions de litres de lait de chèvre produits en 2016. (ANICAP - INTERBEV, 2017), les données relatives aux structures des élevages caprins issues de l'enquête cheptel de 2018 (Tab. 1.3) permettent d'avoir des informations plus récentes concernant l'évolution du nombre et de la taille de cette exploitation.

Tableau 1.3 Évolution du cheptel caprin en France, Source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle

en milliers de têtes	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Caprins	1 264	1 394	1 233	1 220	1 236	1 258
dont chèvres	874	962	850	841	851	865
dont chevrettes saillies	268	317	286	284	288	299

1.1.3.2 Systèmes de production caprine

Selon Miquet (1968), trois types d'élevage peuvent être relevés en France :

- **l'élevage en prairie, type Centre-Ouest:** la majorité du cheptel est entretenue sur des aires d'élevage appartenant au domaine exploité par le propriétaire du troupeau. Dans ce cas l'élevage de chèvres représente une ressource d'appoint qui vient se greffer sur l'élevage des vaches laitières. Dans cette formule, le nombre des chèvres a tendance à augmenter.
- **l'élevage utilisant des communaux, type Alpes et marges du Massif central :** dans la haute vallée de l'Isère des troupes d'une cinquantaine de bêtes appartenant à l'ensemble d'un village sont laissées pendant 5 mois en pleine liberté sur l'alpage, elles sont simplement rentrées chaque soir pour la traite.
- **le pacage en « libre parcours » ou « sur autrui »** type Corse, accuse lui aussi une forte régression, car la chèvre endommage fortement les jeunes arbres des régions occupées.

1.1.3.3 Les races caprines

Selon Races de France, on a relevé exactement onze (11) races caprines dont huit en métropole.

- **Chèvre Alpine :** Originaire du massif Alpin, est aujourd'hui répartie dans toutes les zones d'élevage caprin de France. Cette chèvre de format moyen s'adapte à tous les systèmes d'élevages caprins laitiers, que ce soit en stabulation, au pâturage ou en zones de montagne. Elle a su rester rustique et a gardé des membres solides, aux aplombs corrects. Les animaux ont le poil ras et présentent le plus souvent une robe chamoisée (de couleur brune avec les pattes et une raie dorsale noires), mais les robes polychromes sont également présentes dans cette race. La chèvre Alpine possède une mamelle volumineuse, avec de bonnes attaches avant et arrière, se rétractant bien après la traite grâce à une peau fine et souple. Les trayons sont bien détachés de la mamelle, parallèles entre eux et orientés vers l'avant, ce qui rend l'Alpine parfaitement adaptée à la traite mécanique.

Son lait est aussi bien utilisé pour la transformation industrielle que pour la fabrication de fromages fermiers. Elle représente 55% des chèvres suivies au contrôle laitier. Cette chèvre de format moyen, facilement reconnaissable par sa couleur dite chamoisée (brune aux extrémités noires), possède une mamelle volumineuse et bien conformée, la rendant parfaitement adaptée à la traite mécanique.

Répartition géographique : On trouve l'Alpine essentiellement dans les Alpes suisses, puis françaises.



Hauteur au garrot femelle : **70 à 80 cm**
 Hauteur au garrot mâles : **90 à 1m**
 Poids adulte femelles : **50 à 70 kg**
 Poids adulte mâles : **80 à 100 kg**

Photo 1.1 Chèvre Alpine - Crédit : Capgènes

- **Chèvre Saanen :** est une race laitière spécialisée répandue dans le monde entier. Sa docilité et sa très bonne production laitière la rendent particulièrement bien adaptée aux systèmes d'élevage intensifs. Son lait est aussi bien utilisé pour la transformation industrielle que pour la transformation à la ferme. Elle est surtout exploitée dans le Sud-est, le Centre et l'Ouest de la France. Avec ses 350 000 chèvres en 2014, la Saanen représente la seconde race caprine française avec 40% des effectifs totaux de chèvres.

Répartition géographique : La Saanen est présente uniquement dans son berceau de race : la vallée de la Saane en Suisse.



Hauteur au garrot femelle : **70 à 80 cm**
 Hauteur au garrot mâles : **90 à 1m**
 Poids adulte femelles : **50 à 90 kg**
 Poids adulte mâles : **80 à 120 kg**

Photo 1.2 Crédit photos : Capgènes

- **Chèvre Poitevine** :est aisément reconnaissable à ses longs poils et à sa robe dite "cape de Maure" (noire ou brun-foncé avec ventre et face intérieure des membres blancs, et deux listes blanches de chaque côté du chanfrein). La plupart des éleveurs font de la transformation à la ferme et valorisent ainsi les qualités fromagères de cette race.

La chèvre Poitevine a fait les beaux jours des fromageries coopératives de sa région d'origine, le Poitou-Charentes, mais a été décimée par une épizootie de fièvre aphteuse en 1920. La chute des effectifs n'a pu être enrayerée qu'à partir des années 70, où un programme de sauvegarde de la race a été mis en place. La chèvre Poitevine est aisément reconnaissable à ses longs poils et à sa robe dite "cape de Maure" (noire ou brun-foncé avec ventre et face intérieure des membres blancs, et deux listes blanches de chaque côté du chanfrein). La plupart des éleveurs font de la transformation à la ferme et valorisent ainsi les qualités fromagères de cette race (fort taux de caséine alpha S1).

Répartition géographique :Élevées en petits troupeaux familiaux, les chèvres Poitevine sont plus de 40 000.



Hauteur au garrot femelle : **65 à 75 cm**
 Hauteur au garrot mâles : **85 à 95 cm**
 Poids adulte femelles : **40 à 70 kg**
 Poids adulte mâles : **55 à 75 kg**

Photo 1.3 Chèvre Poitevine - Crédit : ADDCP

- **Chèvre Pyrénéenne** : Autrefois répartie sur toute la chaîne Pyrénéenne, la chèvre Pyrénéenne était considérée comme quasiment disparue au début des années 90 suite à l'exode rural et à la concurrence des races sélectionnées. Les acteurs régionaux (conservatoires, association d'éleveur) ont pu relancer la race grâce à un programme de sauvegarde débuté en 1993. La chèvre Pyrénéenne est un animal de format moyen, plutôt massif. Elle possède des poils longs ou demi-long, et une robe de couleur variable, souvent avec des panachures. Elle est le plus souvent élevée en semi-plein air et est utilisée aussi bien en système allaitant que fromager.

Répartition géographique :La race autochtone des Pyrénées peuple toute la chaîne où elle est réputée pour la richesse de son lait.



Photo 1.4 Crédit photos : Association La Chèvre des Pyrénées

Hauteur au garrot femelle : **75 cm**
 Hauteur au garrot mâle : **80 à 90 cm**
 Poids adulte femelles : **kg**
 Poids adulte mâles : **90 kg maxi**

- **Chèvre Angora** : Présente en Turquie à partir du XIème siècle, c'est à partir du XIXe siècle que la fibre brute de chèvre Angora a été utilisée en Europe (essentiellement en Angleterre et en France) pour alimenter l'industrie du Mohair. Les chèvres Angora françaises ont été importées à partir des années 80 et ont fait l'objet d'un programme de sélection rigoureux sur la qualité de la fibre Mohair (finesse, qualité homogène, absence de jarre). En France les animaux sont tondus deux fois par an, ce qui donne une production brute moyenne de 5 kg par an. La qualité de la production est protégée par un sceau, le Mohair des Fermes de France, mis en place par la filière Mohair regroupant 200 éleveurs.

Répartition géographique : Connue depuis longtemps au Tibet, la race est importée en Turquie dans la province d'Angora.



Photo 1.5 Chèvre Angora en toison - Crédit : Capgènes

Hauteur au garrot femelle : **65 cm**
 Hauteur au garrot mâle : **cm**
 Poids adulte femelles : **30 à 40 kg**
 Poids adulte mâles : **40 à 60 kg**

- **Chèvre Corse** : La chèvre Corse a réussi à maintenir ses effectifs grâce à l'insularité de son berceau d'origine : 98% des chèvres en Corse appartiennent à cette race. La chèvre Corse possède des poils longs et peut présenter toutes les couleurs de robes. Robuste, agile et de format moyen, elle est parfaitement adaptée à son milieu, le maquis. Le lait de la chèvre Corse, très riche en protéines, est utilisé pour la fabrication de différents fromages Corses dont le Brocciu. Un programme de sélection a été mis en place depuis 10 ans pour améliorer la qualité du lait tout en conservant son allure générale et sa rusticité.

Répartition géographique : La population de chèvres Corses est composée uniquement d'individus présents sur l'île en circuit fermé depuis des millénaires.



Photo 1.6 Chèvre Corse - Crédit : DR

Hauteur au garrot femelle : **65 cm**
 Hauteur au garrot mâle : **75 cm**
 Poids adulte femelles : **30 à 40 kg**
 Poids adulte mâles : **45 à 60 kg**

- **Chèvre du Rove :** La chèvre du Rove est présente essentiellement dans le grand Sud-est. On trouvait traditionnellement des chèvres de Rove au sein des grands troupeaux d'ovins transhumant dans les Alpes : elles faisaient office de guide et leur lait complétait l'alimentation des bergers. a Rove peut encore être utilisée ainsi, mais elle est surtout très appréciée pour la production de chevreaux lourds, et pour la "brousse du Rove", fromage en cours de démarche AOP. La chèvre du Rove est le plus souvent rouge, avec parfois quelques mouchetures blanches, et est surtout reconnaissable à sa cornure très développée.

Répartition géographique : La chèvre du Rove se rencontre régulièrement au sein des grands troupeaux ovins de Provence. Elle mène le troupeau, allaite les agneaux, fournit le lait au berger...



Photo 1.7 Chèvre du Rove - Crédit photos :

Fiolet

Hauteur au garrot femelle : **70 à 80 cm**
 Hauteur au garrot mâle : **90 à 1m**
 Poids adulte femelles : **45 à 55 kg**
 Poids adulte mâles : **70 à 90 kg**

- **Chèvre des Fossés :** Originaires des provinces normandes et bretonnes, la chèvre des Fossés était utilisée pour la subsistance familiale, fournissant lait, viande, peau et parfois force de travail aux plus pauvres. Cette chèvre à ossature légère, aux poils plus ou moins longs et de couleurs variées et au caractère docile n'existait plus qu'à l'état de relique mais

un programme de relance dynamique a été mis en place depuis 5 ans, ce qui a évité sa disparition.

Répartition géographique : La chèvre commune de Bretagne est la « vache du pauvre ». Elle fournit lait, viande et peau aux familles les plus modestes.



Hauteur au garrot femelle :
 Hauteur au garrot mâle :
 Poids adulte femelles : **30 à 40 kg**
 Poids adulte mâles : **50 à 60 kg**

Photo 1.8Crédit photos : Francis

- **Chèvre Provençale :** Race de format moyen, au poil mi-long à long de couleur plutôt foncée, la Provençale fait partie des races mixtes et produit un lait apte à la transformation fromagère à la ferme. Appréciée pour sa rusticité, elle est également utilisée pour l'entretien des pare-feux.



Hauteur au garrot femelle : **70 cm**
 Hauteur au garrot mâle : **80 cm**
 Poids adulte femelles : **80 kg maxi**
 Poids adulte mâles : **90 kg maxi**

Photo 1.9Crédit photos : Institut de l'Elevage

- **Chèvre de Lorraine :** La race de Lorraine s'est créée sur la base de la chèvre commune. L'introduction volontaire d'animaux étrangers par la Société Régionale d'Acclimatation du Nord-Est, ou involontaire pendant la guerre, on aboutit à la formation de la population actuelle. Longtemps désignée par le nom de chèvre commune, elle prit le nom de chèvre du pays lorrain, pour finalement être nommée chèvre de Lorraine dans les années 90. Cette race se retrouve dans les 4 départements lorrains, ainsi que dans les départements limitrophes comme les Ardennes, la Haute Marne, le Haut Rhin, la Haute Saône et en Lorraine belge.

Répartition géographique : Deux types d'élevages très différents sont pratiqués en Lorraine. L'élevage familial et l'élevage aux cotés des troupeaux ovins et bovins en transhumance.



Hauteur au garrot femelle : **68 cm**
 Hauteur au garrot mâle : **73 cm**
 Poids adulte femelles : **50 à 65 kg**
 Poids adulte mâles : **70 à 90 kg**

Photo 1.10 Crédit photos : Capgènes

- **Chèvre du Massif Central :** Citée depuis longtemps comme le prototype de la chèvre commune française, la chèvre du Massif Central a frôlé l'extinction dans les années 80 avant d'être sauvegardée. Les chèvres naissent avec ou sans cornes et présentent un poil long ou demi-long de couleur variable, mais le plus souvent noire ou noire et blanche.

Répartition géographique : La chèvre locale occupe un vaste territoire : 25 départements de la Vallée du Rhône à l'Atlantique et de la Loire à la Garonne.



Hauteur au garrot femelle : **cm**
 Hauteur au garrot mâle : **cm**
 Poids adulte femelles : **kg maxi**
 Poids adulte mâles : **kg maxi**

Photo 1.11 Crédit photos : Institut de l'Élevage

1.1.3.4 Production et consommation

La France est véritablement le pays de référence pour la fabrication de fromages de chèvre en termes de savoir-faire, de qualité et de diversité des fabrications. Celles-ci sont copiées de par le monde. Ce succès s'explique notamment par le dynamisme des entreprises de transformation, et plus particulièrement leur capacité à répondre aux différentes demandes des consommateurs, par la part importante de la production fermière (la moitié des éleveurs sont producteurs fermiers) et artisanale, et par le nombre de fromages fabriqués sous signe officiel de qualité (sur 45 fromages, 14 sont au lait de chèvre), ce qui lui confère un gage important d'authenticité, de

lien au terroir et de savoir-faire unique transmis de génération en génération. En termes de production de lait de chèvre, la France est leader européen devant l'Espagne, la Grèce et la Roumanie, avec 602 millions de litres de lait de chèvre produits en 2016. 78% de ces volumes sont livrés à une laiterie-fromagerie et 22 % sont transformés à la ferme. C'est une petite filière composée d'environ 6 000 élevages professionnels dont :

- 47 % transforment leur lait en fromages à la ferme,
- 48 % livrent leur lait à une fromagerie,
- 5 % sont « mixtes », c'est-à-dire qu'ils transforment une partie de leur lait à la ferme et livrent l'autre partie à une laiterie.

La France est le premier pays fabricant de fromages de chèvre au monde. Plus de 120 000 tonnes de fromages de chèvre ont été produites en 2016 dont :

- 100 000 tonnes en fromageries et
- environ 20 000 tonnes à la ferme

Cependant, comme pour les autres espèces de la filière laitière, le secteur connaît une profonde restructuration. Le nombre de producteurs continue de diminuer régulièrement ainsi que le nombre de sites de transformation. Concernant l'amont, le métier d'éleveur laitier présente un déficit d'attractivité qui s'est renforcé suite à la grave crise que la filière a dû affronter entre 2009 et 2012. L'astreinte journalière liée à l'activité laitière cumulée aux faibles revenus, qui plus est incertains, en sont les raisons principales.

La France est également le premier pays consommateur de fromages de chèvre : plus de 80% de la production est consommée en France. ([ANICAP – INTERBEV, 2017](#))

1 .1.4 Situation du secteur caprin en Tunisie

1.1.4.1 Présentation du secteur

La Tunisie est un pays méditerranéen, localisé à l'Est de l'Afrique du Nord entre l'Algérie (à l'Ouest), la Libye (au Sud) et la mer méditerranée au Nord et à l'Est. La superficie est de 164500 Km² dont seulement 30% de surface agricole utile. Le climat est de type méditerranéen tempéré et la pluviométrie moyenne annuelle varie au Nord de 800mm (étage humide) à 600 mm (étage subhumide) et 450 mm (étage semi-aride). Au centre elle varie de 100 à 250 mm (étage aride) et elle est de 50 mm dans le Sud (étage désertique). Le pays est subdivisé en quatre zones écologiques, la zone montagneuse (altitude maximale de 1200 m) au nord-ouest qui comprend le tell et la dorsale tunisienne, les larges plaines côtières sur la façade orientale, les hautes steppes semi-arides au centre ouest méridionale et la zone aride du Sahara au sud. Les terres agricoles en Tunisie couvrent environ 10 millions d'ha dont approximativement 5 millions d'ha de terres labourables, 3 millions de parcours et 1,2 millions d'ha de forêt ([Djemali,](#)

2001). La climatologie est fraîche et pluvieux pendant l'hiver tandis que l'été est très chaud surtout dans le sud du pays.

En 2017 ; L'élevage de petits ruminants compte quelque 7.6 millions de têtes, dont 1.18 millions de caprins (Ministère de l'Agriculture, 2018). Le cheptel caprin est adaptées aux conditions montagneuses de la région et basé sur l'utilisation d'une flore pastorale autochtone riche et diversifiée. et composé pour l'essentiel d'animaux de races locales ·la productivité du secteur de meure faible par rapport au potentiel. Cette situation est attribuée aux faibles performances zootechniques des troupeaux comme conséquence de la non maîtrise de la conduite technique des élevages. L'élevage caprin est concentré dans le sud du pays, surtout présent dans les régions les plus arides où il joue un rôle de subsistance et de sécurisation des systèmes agraires de premier plan, la population caprine répartie dans les oasis pour la production laitière et une autre population traditionnelle pour la production de viande autochtone. (Gaddour et Najari, 2012).

L'élevage caprin dans ces régions est présent en tant que micro troupeaux de chèvres, à caractère laitier et produisant des denrées dérivées (chevreaux, produits laitiers divers) en rapport avec des habitudes de consommation très anciennes. L'on reconnaît facilement ces dernières années que les oasis du sud tunisien sont en profonde mutation. Sur un plan, nous retiendrons une forte urbanisation, une activité de tourisme grandissante et une dépréciation du travail agricole aux yeux des jeunes. Par ailleurs, les modifications du système d'irrigation et les places importantes que se sont faites le maraîchage et, quelque fois, l'élevage bovin laitier représentent les principales restructurations du système agricole. L'évolution des effectifs des ovins et caprins dans le pays figure dans le tableau (1.4).

Tableau 1.4 Evolution de l'effectif des Unités Femelles (1000)

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ovins	3242	3312	3364	3541	3523	3777	3980	3972	3943	3962	4053	4110
caprins	672	693	712	762	726	757	834	788	733	782	829	829

Les populations ovines et caprines sont inégalement réparties sur tout le territoire. Environ 2/3 de ces populations, sont localisées dans le centre et le sud correspondant aux zones bioclimatiques semi-arides et arides. Les étages arides et désertiques comptent environ 50% d'ovins et 44% de caprins. Les ovins sont moins abondants dans les zones humides et sub-humides (11%).

1.1.4.2 Systèmes de production d'élevage caprin

La chèvre en Tunisie, est élevée sous différents système de production, mais sont surtout traditionnels (pastoral, agropastoral et sédentaire) et accessoirement périurbains, largement dominés par le système pastoral dans le nord du pays et les systèmes pastoral et oasien dans le sud (Nefzaoui et Abdouli, 1994).

Selon Djemali(2001), les principaux systèmes d'élevage rencontre dans le pays sont :

- **Le système extensif et traditionnel** : ce système est basé sur l'utilisation de la végétation naturelle provenant des zones montagneuses, des parcours et des terres marginales, ce système consiste les troupeaux de taille réduite du petit ruminant
- **le système extensif soutenu** : ce système basé sur l'utilisation des complémentations alimentaire pendant les périodes difficiles .Les troupeaux mixtes« bovins – ovins - caprins » sont réparties au nord et ovins-caprins au centre et au sud.L'alimentation de ce système est basée sur l'exploitation des parcours souvent accidentés dont la flore est plutôt forestière, des terres marginales
- **le système intégré**C'est système des élevages orientés vers la production de lait et de viande. Les fourrages sont cultivés en irrigué ou en sec. Le système oasien entre dans cette catégorie. Les concentrés sont autoproduits ou achetés de l'extérieur.
- **le système intégré et hors sol** : ce système concerne les élevages de type familial et industriel.

1.1.4.3 Les races caprines

Le cheptel caprin est très hétérogène et composé pour l'essentiel de population locale, chèvre à viande de différent formats (Bédouines) et chèvre plus laitière (oasiennes). On trouve aussi de nombreux produits de croisements antérieurs opérés avec les races maltaise et nubienne, mais aussi avec des races algériennes des oasis (M'zab, Soufi, chèvre de Touggourt).Les évaluations des performances ont montré que la productivité de la chèvre locale est faible. Cette faible productivité est due à l'insuffisance des ressources naturelles, aux structures, aux systèmes de conduites traditionnels et surtout au potentiel génétique du cheptel animal autochtone. (Gaddour et Najari, 2009).

Selon le projet LACTIMED (2013), Outre la race locale, les races suivantes sont également présentes sur le territoire tunisien introduites à la faveur de certains projets dans le sud dont le fameux projet PNUD-FAO (1985-1990) exécuté par l'Institut des Régions Arides:

- **La Maltaise**: localisée dans toute la Tunisie, surtout le long des côtes (Bizerte, Nabeul).
- **La Damasquine** : spécialisée dans la production de viande.

- **LaMurciana granadina** : race mixte.
- **L'Alpine** : grande laitière, de taille et de format moyens.

Le projet avait pour objectif d'évaluer les performances de la chèvre locale et de ses produits de croisement avec les races importées. Pour ces chèvres, les niveaux de production généralement rapportés sont faibles mais elles présentent une bonne adaptation aux conditions géo climatiques de la région.

1.1.4.4 Le projet PICO

Le projet PICO s'est fixé pour parvenir à rationaliser et structurer la filière lait de chèvre en zone oasienne, afin d'améliorer le revenu des éleveurs, aucune action de développement n'avait été menée jusqu'à présent en faveur de l'élevage caprin, toujours considéré comme marginal, ce petit élevage semble pourtant être le plus adapté aux structures d'exploitations et aux ressources fourragères disponibles. De plus, il peut permettre de maintenir la fertilité des sols, et de diversifier, améliorer et sécuriser les agriculteurs oasiens, ne cachons pas les difficultés à faire passer un système caprin d'une situation d'autosubsistance à la production d'excédents commercialisables, et c'est pourtant là l'enjeu du projet, le pari sur l'avenir engagé par les oasiens, Aujourd'hui, sur une surface limitée de jardins d'oasis, la production de lait de chèvre peut devenir une activité à part entière, sans mettre en péril l'équilibre précaire de l'oasis (Jemali et al, 1995).

Le projet comprend **trois principaux volets** :

- **L'amélioration génétique** ; par diffusion de sang alpin : l'amélioration génétique peut permettre un accroissement rapide et significatif de ces performances : les recherches entreprises par l'Institut des Régions Arides montrent l'intérêt du croisement avec l'Alpine pour accroître le potentiel des chèvres locales (F1 alpine x locale = 1,33 kg de lait/jour pendant 157 jours).

Le PICO a particulièrement travaillé sur l'amélioration génétique des populations locales et a utilisé, pour ce faire, trois méthodes :

- Les centres de saillies (ou stations de monte);
 - La synchronisation des chaleurs suivie de saillies naturelles par des boucs alpins prêtés par le projet ;
 - L'insémination artificielle.
- **Les aspects strictement zootechniques** ; l'amélioration de l'alimentation des troupeaux, par le biais de l'intensification fourragère: mise en place de parcelle de démonstration de culture destinées à pallier le déficit fourrager observé.

- **Le développement de l'aval de la filière** ; par l'ouverture de centres de collecte de lait de chèvres et d'unités artisanales de transformation et/ou de conditionnement.

1.1.4.5 Le secteur laitier

Selon [Jemali et al \(1995\)](#), Tout le lait de chèvre étant aujourd'hui autoconsommé, il est difficile d'estimer les quantités qui pourront être collectées et l'évolution de ces quantités dans le temps, tous les partenaires restent cependant relativement sereins devant cette interrogation : quelles quantités de lait pourront être effectivement collectées ? Une petite étude de faisabilité, réalisée par l'équipe PICO, montre que quel que soit le scénario retenu, l'opération devient bénéficiaire à partir d'une collecte quotidienne supérieur à 250 litres de lait, soit l'équivalent de la production d'un troupeau de 100 chèvres d'Alpines.

1.1.5 Situation du secteur caprin en Algérie

1.1.5.1 Présentation de secteur caprin

L'Algérie présente de par la diversité de son milieu naturel une grande variété de conditions de production. En fonction des facteurs climatiques et édaphiques qui déterminent la répartition de la végétation naturelle et les potentialités agricoles on peut distinguer plusieurs zones bioclimatiques ([Merdjane et Yakhlef, 2016](#)).L'élevage des ruminants, principalement les quatre espèces : ovine, caprine, bovine et cameline, est un des secteurs clé de l'agriculture algérienne au sein du quel prédomine le volet «petits ruminants» ([Manallah, 2012](#)).L'élevage caprin algérien compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles, associé toujours à l'élevage ovin et localisé essentiellement dans les régions d'accès difficile ([Hafid, 2006](#)).Il permet de transformer leurs ressources pastorales en produits de qualité ; le lait de chèvre et la viande caprine sont en effet des sources nutritionnelles intéressantes, mais participent aussi aux revenus des populations rurales ([Sahraoui et al., 2016](#)).

La conduite du troupeau est traditionnelle, dans les conditions optimales, la charge pastorale en caprin est généralement de 4 à 5 têtes par Ha ([Moustaria, 2008](#)) ; Sur un total de 5 millionsde têtes ([DSA Guelma, 2015](#)), les effectifs caprins représentent 15 % des effectifs de ruminants en Algérie et occupent la deuxième place après les ovins avec 79 % et avant les bovins avec 6 % ([FAO, 2015](#)). Cette population reste marginale et ne représente que 15% du cheptel national ([Khaldouneet al., 2001](#))et occupent la deuxième place après les ovins avec 79 % et avant les bovins avec 6 % ([Manallah, 2012](#)), (Fig. 1.3).

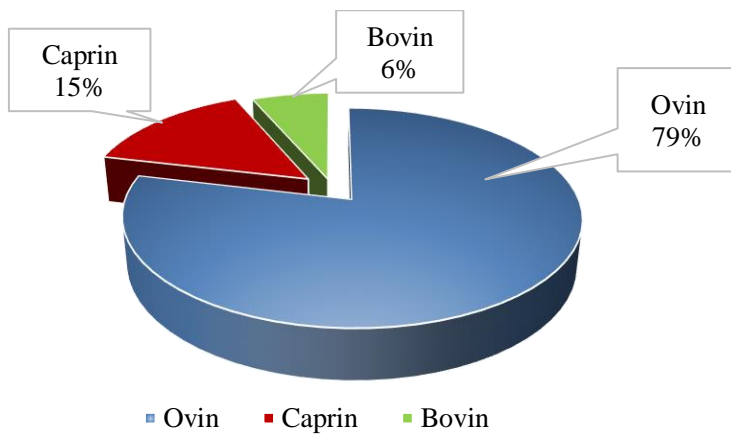


Figure1.3 Pourcentage des effectifs des caprins, ovins et bovins en Algérie (2014).

1.1.5.2 Répartition géographiques des caprins

La plus grande partie de l'effectif caprin est dans les zones steppiques et sahariennes et oasis (Khelifi, 1999), puis dans les zones montagneuses par contre l'effectif est faible au niveau du littoral (Moustaria, 2008)(Fig. 1.4).

Selon Madani *et al.*, (2015), La population caprine d'Algérie est répartie comme suit :

- 1) 13,2 % dans les zones montagneuses.
- 2) 28,3 % dans la zone de tell (10,05 % dans le littoral et 18,24 % dans les hauts plateaux)
- 3) 30,7 % dans les zones steppiques.
- 4) 26,6 % dans les zones du sud (oasis).

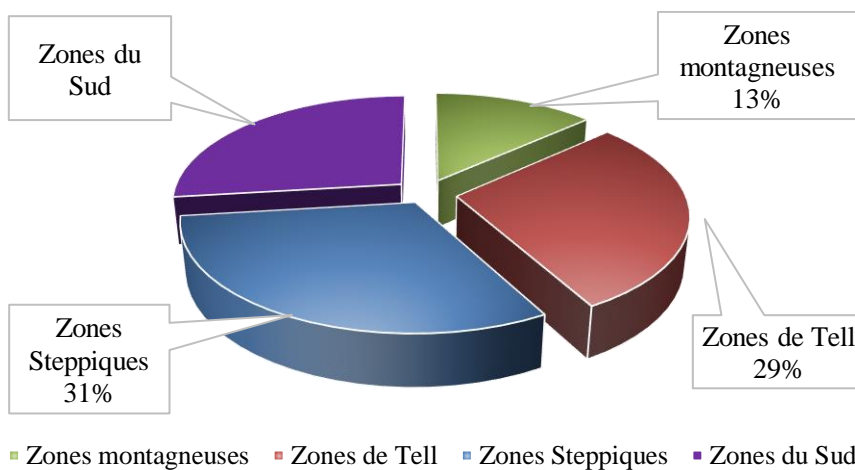


Figure1.4 Pourcentage de la répartition géographique des caprins en Algérie.

1.1.5.3 Système de production caprin en Algérie

Il y a deux grands modes d'élevage qui prédominent en Algérie :

1.1.5.3.1 Elevage Nomade

Le cheptel caprin nomade est toujours conduit avec les ovins, ces troupeaux se déplacent pendant l'été vers le nord, surtout les hautes plaines, pâturant sur les chaumes de blé ;

ce mode de conduite appelé « Achaba, » dans ce type d'exploitation, le patrimoine terrestre labouré assurée une sécurité alimentaire durant les périodes fourragères difficiles (Aidoud, 1991). Les animaux sont soumis annuellement à la transhumance et se nourrissent d'alpha, d'hamoise, les troupeaux regagnent les alentours des oasis et profitent des jeunes pousses qui apparaissent après les pluies d'automne (Senoussi, 1989).

1.1.5.3.2 Elevage sédentaire pastoral extensif

Localisé en régions difficiles (Montagne, Steppe, Sahara) (Madani et al., 2015). Ce type d'élevage se pratique à petite échelle, puisque les animaux vivent au sein de la famille, exploitées en vue de la production laitière pour l'autoconsommation, les exploitations de plus de 20 chèvres observées au M'Zab sont très nombreuses spécialisé dans la production de fromage local, une technique d'élevage qui se pratique dans les régions où la végétation est du type savane ou steppe, dans laquelle les troupeaux sont entretenus sur une étendue de pâturage avec un minimum de gardiennage. Les animaux sont enfermés dans les chevrières en stabulation libre pendant la nuit, ils sont libérés chaque jour pour aller paître sur les parcours du village, l'alimentation est assurée par des apports complémentaires à base de fourrages et de concentrés (son de céréales et l'orge) (Senoussi, 1989). Le temps de gardiennage des animaux sur pâturages est aussi identique pour les différents groupes (6 heures/jours). Cette durée augmente au printemps et en été. Elle diminue progressivement en automne et en hiver.

- **Dans les montagnes 3 systèmes existent:**

- Caprin laitier minoritaire: Assez grands troupeaux de races exotiques, accompagnent le développement d'une filière fromage
- Caprin viandeux majoritaire: Petits troupeaux associé aux ovins, races locales, systèmes pastoraux-extensifs.
- Caprin mixte minoritaire :Produit lait et viande, niveau d'intensification intermédiaire.

- **Dans la steppe**

- Le plus gros de l'effectif (30%)
- Système extensif
- Mobilité horizontale pour valoriser les ressources pastorales et complémentations limitées (période d'absence de ressources et/ou stade physiologique critique)
- Destiné à la production de la viande, une partie du lait peut être consommée par le ménage.

- **Dans les oasis**

- Petits troupeaux (quelques chèvres)

- Sous population locale à tendance laitière
- Système d'élevage soutenu
- L'objectif : production laitière pour le ménage et vente des surplus
- Accompagne le développement de petites filières lait locales

1.1.5.4 Les populations caprines en Algérie

Selon la [CN ANG \(2003\)](#), la composition raciale du cheptel caprin comprend les chèvres locales et les chèvres de races améliorées, en plus des individus résultants des croisement.

1.1.5.4.1 Les races locales

La population caprine d'Algérie renferme quatre types majeurs ([Bey et al., 2005](#)), elle comprend la race Arbia, localisée principalement dans la région de Laghouat, la race kabyle, occupant les montagnes de kabyle et des Aurès, la race Makatia, localisée dans les hautes plateaux et dans certaines zones du nord, et enfin la race M'Zabia, localisée dans la partie septentrionale du Sahara, l'élevage de ces races adaptées est orienté vers une production mixte (viande et lait) ([Dekkiche, 1987](#)) et ([Takoucht, 1998](#)).

- **La race Arbia :** C'est la population la plus dominante, elle est localisée surtout dans les hautes plateaux, les zones steppiques et semi-steppiques, elle se caractérise par une taille basse, une tête dépourvue de cornes avec des oreilles longues, larges et pendantes, sa robe est multicolore (noire, grise, marron) a poils longs de la chèvre arabe a une production laitière moyenne de 1,5 litre par jour ([Manallah, 2012](#)). Selon [Dekkiche \(1987\)](#) on a deux types : le sédentaire et le transhumant.



Photo 1.12 La race Arbia. Source ITElv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie.

- **La race Makatia :** Elle est sans doute le résultat du croisement entre L'Arbia et la Cherkiya ([Djari et al, 1981](#)), généralement elle est conduite en association avec la chèvre Arbia sédentaire, la production laitière est de 1 à 2 litres par jour ([Elkous et al., 2017](#)).



Photo 1.13 La race Makatia. Source ITELv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie.

- **La race M'Zabia :** Appelée aussi 'la chèvre rouge des oasis', sa production laitière est intéressante du point de vue de la production laitière 2,56 kg par jour (Hellal, 1986).



Photo 1.14 La race M'Zabia. Source ITELv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie.

- **La race Kabylie :** Selon Pedro (1952), c'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de la Kabylie et des Aurès, sa production laitière est mauvaise, elle est élevée pour la production de viande qui est de qualité appréciable.



Photo 1.15 La race Kabyle. Source ITELv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie.

1.1.5.4.2 Les races améliorées

Ce sont des races introduites en Algérie depuis la période coloniale, dans le cadre d'une stratégie d'amélioration génétique du cheptel caprin, il s'agit de la Maltaise, la Murciana, la toggenburg et plus récemment l'Alpine et la Saanen (Manallah, 2012).

Selon Kerkhouche (1979), la maltaise et la chèvre de Murcie ont été implantées à Oran et sur le littoral pendant la colonisation, d'autres essais d'introduction d'animaux performants ont été réalisés dans le territoire national après l'indépendance dans le Mitidja, Tizi-Ouzou, à Sétif et dans le haut Chéelif. Geoffroy et al., (1919) et Difloth (1926), notent que la chèvre de Malte était très

rependue sur le littoral Algérien. Plusieurs races performantes telles que, Saanen, Alpine et Maltaise, ont été introduites en Algérie pour les essais d'adaptation des performances zootechniques de la population locale (production laitière et de viande) (Bey et Laloui, 2005).

- **Alpine** : En Algérie, l'introduction de la première Alpine date entre 1924-1925 lors d'un essai (Sadeler, 1949), Originaire du massif d'Alpin de France et de Suisse, de format moyen 90 à 95 cm pour les mâles et 70 à 80 cm pour les femelles (Casmitjana, 1980). Sa production laitière 900 kg pendant trois mois.
- **Saanen** : Introduite en Algérie dans le même but que l'Alpine, c'est une animale à fort développement, format moyen, tête avec ou sans cornes, oreilles assez développées, membre solides, robe en général blanche avec poils courts dense, mamelle globuleuse et bien rattachées, production laitière assez importante (Anne, 1978). Selon Casmitjana (1980), poids moyen pour les mâles 80 à 120 kg et les femelles 50 à 80 kg et la race Saanen présente une adaptation particulière aux régions du rationnés et du zéro pâturage.
- **Maltaise** : C'est une race rencontrée le plus dans la région littoral, c'est un animal de format moyen 65 à 70 cm et les potentialités laitières modifiées par l'effet du changement du milieu et du régime alimentaire et de leur interaction (Gourine, 1989). Selon Decaen et Turpault (1969), la maltaise se rencontre dans les zones côtières d'Annaba, Skikda, Alger ainsi qu'au oasis.

1.1.5.4.3 Les races croisées

Ce sont des populations qui constituées par des sujets issus des croisements non contrôlés entre la population locale et d'autres races, mais les essais sont très limités, les produits ont une taille remarquable, une carcasse pleine, souvent des gestations gémeaux, et une production laitière appréciable, les poils sont généralement courts (Khelifi, 1997), ces produits sont rencontrés principalement au sein des exploitations de l'état. La production laitière de chèvre (Chellig, 1978).

1.1.5.5 La production caprine

Avec une production de 1,75 million de tonnes de viande et 2,377 mds de litres de lait (FAO, 2015). La chèvre peut donner jusqu'à 5 litres de lait par jour et la valeur nutritionnelle du lait de chèvre est supérieure à celle du lait de vache, en effet il contient beaucoup plus de vitamine et beaucoup plus facilement digéré à cause de sa hauteur en acides gras (Elkous, 2017).

La production de viande s'est élevée en 2014 à plus de 8 milles de tonnes contre 6,8 milles tonnes en 2012 (FAO, 2015), elle est surtout appréciée lorsqu'elle vient d'animaux jeunes de moins de deux ans, le chevreau est particulièrement gouteux et les parties préférées sont le gigot, l'épaule et les côtelette (Alain, 2006). La viande de chèvre est moins grasse que la viande de moutons parce que la chèvre a surtout de la graisse autour des organes et pas entre les muscles, comme le mouton, la viande de bouc adulte a une forte odeur que l'on apprécie ou non (Elkous, 2017).

1.1.6 Situation du secteur caprin dans la wilaya de Guelma

La production laitière dans la wilaya de Guelma est dominée par la production bovine c'est le cas des majorités des régions en Algérie où la contribution des autres espèces reste presque insignifiante. Avec 264 618 d'hectares qui couvrent 71.77% de son territoire. Elle compte notamment 187 338 d'hectares de SAU (dont 11 841 d'hectares irrigués) et 28 736 d'hectares de compagne fourragère. (DSA Guelma, 2020).

La géographie de la wilaya se caractérise par un relief diversifié, dont on retient particulièrement une importante couverture forestière et le passage de la Seybouse qui constitue le principal cours d'eau. La climatologie se caractérise par un climat subhumide au Centre et au Nord et semi-aride au Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été.

L'élevage dominant dans la wilaya de Guelma c'est celui des ovins avec plus de 500 milles de têtes, Malgré la nature montagneuse de la région qui est préférable pour les caprins, mais ce dernier est resté toujours marginalisé avec près de 75 milles de têtes dont plus de 48 milles de chèvres et chevrettes saillies. (DSA Guelma, 2020) (Tab. 1.5).

Tableau 1.5 L'effectif total des caprins, des ovins et des bovins de la wilaya de Guelma du mois de janvier 2020. (DSA Guelma, 2020).

Espèce	Effectif total	Femelles laitières
Caprins	74 764 têtes	48 558 têtes
Ovins	513 417 têtes	27 738 têtes
Bovins	103 230 têtes	55 413 têtes de BLL et 40 313 têtes de BLM

Le tableau 1.6 présente la production du lait dans la wilaya de Guelma.

Tableau1.6 Production du lait de chèvre, brebis et vache du mois de janvier 2020 de Guelma. ([DSA Guelma](#)).

Espèce	Production
Chèvre laitière	605 853 litres
Brebis	110 3769 litres
Vache laitière	BLL : 334 9011 litres BLM : 744 465 litres

La population caprine locale, présente essentiellement en régions difficiles (montagnes), conduite en élevage extensif et associé aux troupeaux ovins. Exploitées pour la production laitière pour l'autoconsommation et la production de la viande pour l'occasion de l'Aïd al-adha par exemple.

CHAPITRE 2

CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA REGION D'ETUDE



2.1 Caractéristiques physique du milieu

Bien qu'il nous est inexécutable d'accéder aux données météorologiques de la station de Guelma, pour des raisons infimes, nous sommes contraint d'explorer des anciennes données publiées antérieurement par [Bouallegue et Bouati \(2019\)](#).

2.1.1 Situation et cadre géographique

La région d'étude fait partie du grand bassin versant de l'oued Seybouse qui couvre au total une superficie de 6471m². L'Oued Seybouse draine un bassin versant de 6471 Km² ([Ghachi A., 1986](#)), l'un des plus grands bassins hydrographiques en Algérie, Les limites méridionales du bassin sont à 160 km de la mer à vol d'oiseau jusqu'aux confins de l'Atlas Saharien.

2.1.2 Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique du bassin de la Seybouse possède un régime hydrologique de type pluvial, fortement dominé par les précipitations sur l'ensemble de l'année avec un chevelu hydrologique de plus de (3.000Km). Quarante-deux oueds ont une longueur supérieure à 10Km, dont deux : le Cherf(88.61Km), et le Bouhamdane(37.49Km), se réunissent à Medjez Amar pour donner naissance à l'oued Seybouse(134.74Km), ce dernier plonge régulièrement pour s'envoyer dans la plaine alluviale de Guelma puis il serpente vers le Nord en parcourant la basse plaine d'Annaba, souvent inondée au moment des crues, avant de se jeter dans la baie d'Annaba par l'estuaire de Sidi Salem. La très grande diversité, lithologique entraîne obligatoirement des conséquences, sur la stabilité du comportement hydrologique.

2.1.3 Contexte géologique

2.1.3.1 Structure géomorphologique

L'étude géologique et pédologique menée par ([Blayac, 1912](#)), a permis de dresser un travail très documenté, excellente base documentaire bien réintégrée dans son contexte chronologique et écologique, sur l'état général de la région d'étude, l'auteur au vu de récurrences certaines, signale qu'à l'exception des hauteurs granitiques de la chaîne numidique des montagnes de Debagh et Taya, la pédologie de la région de Guelma est surtout marquée par l'affleurement sur les plus grands espaces des calcaires, travertins et marnes, et on en distingue de l'amont à l'aval. Au-delà, toujours à l'ouest, le bassin de la Seybouse est jalonné par la chaîne numidique dont l'axe dirigé Est-Ouest, comme les monts Taya et Debagh, le côté Nord de cette chaîne dépend du lac Fetzara ; le côté Sud, de l'oued Bouhamdane, le plus important affluent de la Seybouse après le Cherf. Au niveau du bassin de la Seybouse, Le territoire est ainsi divisé en trois terrasses physiographiques bien distinctes :

1. Celle des Hautes plaines (Haute Seybouse) ; qui comprend le sous – bassin appelé 14-01.
2. Celle du tell méridional (Moyenne Seybouse), qui commence au Moulin Rochefort, qui s'est noyé après la mise en eau des terrains submergés, du barrage de Foum El Khanga, point où l'oued Cherf pénètre dans le Tell, et qui finit à Medjez Amar où cette oued devient alors la Seybouse proprement dite ; couvrant les Sous- bassins : 14-02 - 14-03 – 14 – 04 et 14-05.
3. Celle du tell septentrional (Basse Seybouse), entre Bouchegouf et Annaba, à travers laquelle l'oued garde le nom de Seybouse, qui appartient au Sous bassin 14-06 ([Bouchelaghem,2008](#)).

2.1.4 Occupation du sol

2.1.4.1 L'influence de l'agriculture intensive sur la qualité des eaux souterraines

Au cours de ces dernières années, l'agriculture a complètement évolué et le paysage rural sur la région d'étude s'est profondément modifié. Cette modification pose de nombreux problèmes dans la gestion de l'eau. L'irrigation peut, en période d'étiage, assécher les oueds dans les secteurs les plus sensibles, provoquant ainsi des dégâts considérables sur toute vie aquatique. L'agriculture serait responsable de la 2/3 des rejets azotés et produirait, via les déjections animales et les engrais, 22% de la pollution par le phosphore.

La contamination par les phytosanitaires est très importante. La Politique Agricole Commune a provoqué une nouvelle baisse des prix de 20 % qui devrait inciter à produire encore plus sur un minimum de surface. Enfin, les exigences de qualité toujours plus grandes des industriels de l'agroalimentaire obligent à forcer la nature. Plus question désormais de vendre des légumes qui n'ont pas un bel aspect. Si bien qu'aujourd'hui, on arrose systématiquement jusqu'aux pommes de terre pour qu'elles atteignent une taille standardisée pour la fabrication de chips et frites industrielles. L'eau est devenue le facteur essentiel de rentabilité de nombreuses exploitations. Sur l'aire d'étude, les surfaces irriguées représentent autour de quelques 200 hectares d'après les résultats obtenus auprès de la Sub division Agricole de Hammam Debagh. Un hectare irrigué "boit" environ 1000 m³ par an, mais on serait bien en peine d'en déduire la consommation exacte d'eau de l'agriculture.

2.1.5 Les conditions climatiques et hydrologiques

La détermination du climat s'effectue généralement à l'aide de moyennes établies à partir de mesures statistiques, annuelles et mensuelles, sur des données atmosphériques locales de séries vingténaires ou plus : température, précipitations, ensoleillement, humidité, vitesse du

vent. Ces paramètres vont influencer directement les cycles de l'eau, biologiques, du carbone et de l'azote, décrits ultérieurement.

En influençant la croissance des végétaux, et donc l'absorption racinaire, le climat va influencer le cycle de l'azote. Il va également, notamment via les précipitations, influencer de façon significative la percolation de l'eau dans le sol et donc le transport des fertilisants et substances phytosanitaires dans le sol.

Une station météorologique principale fonctionne à Belkheir à 3km au nord-est de la ville de Guelma. Nous avons eu la chance de pouvoir nous procurer gracieusement une chronique de vingt-cinq années consécutives (1994-2018).

Pour caractériser écologiquement le climat de la région d'étude, nous avons eu recours, pour tous les indicateurs climatiques, à l'étude de variables simples, appuyée sur les moyennes et les valeurs extrêmes. Les moyennes donnent une image lissée de la réalité. C'est tout particulièrement le cas pour les températures auxquelles est soumise la région. Mais, comme l'a souligné [Daget \(1967\)](#), à l'intérieur d'un même régime thermique, les moyennes mensuelles et annuelles intègrent les températures vraies, ce qui permet de justifier leur emploi.

2.1.5.1 Régime des précipitations

Les précipitations moyennes annuelles établies sur un grand nombre d'année (1994-2018) s'élèvent à 596.58 mm, mais les valeurs annuelles varient de 309,90 mm l'an (2017) à 938.50 mm (en 2003) (Fig. 2.1). C'est dire si les fluctuations sont fortes d'une année sur l'autre. L'écart type standard atteint 85,26 mm et l'écart moyen arithmétique 69,66 mm, l'an (2003).

Sur 25 années complètes d'observation, la région de Guelma a connu cinq années très arrosée ($P. > 700$ mm), cinq années arrosées ($700 > P. > 600$ mm), neuf années moyennement arrosées ($600 > P. > 500$ mm), cinq années moyennement sèches ($500 > P. > 400$ mm) et une année sèches ($P. < 400$ mm).

Les précipitations tombent surtout de septembre à mai, période qui connaît de 36 à 91 jours de pluie selon les années. En moyenne, décembre et janvier reçoivent les précipitations les plus abondantes : 69,16 et 92,13 mm respectivement. Février vient en troisième position, avec 68,69 mm seulement. À l'opposé, juin (14,52 mm) et juillet (4,50 mm) sont très secs.

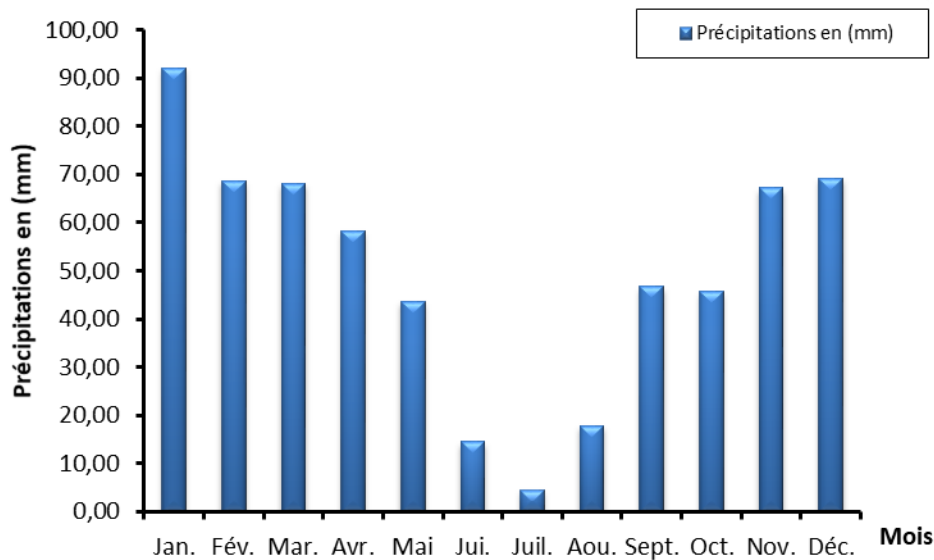


Figure 2.1 Variations mensuelles des précipitations (mm), années 1994-2018

2.1.5.2 Les températures

La température moyenne annuelle est de 18,22°C, avec une moyenne des minima journaliers de 8,93 °C et une moyenne des maxima journaliers de 28,63°C.

À l'échelle mensuelle, les températures moyennes sont comprises entre 9,81°C en janvier et 26,48°C en juillet. Les valeurs moyennes des minima journaliers vont de 1,86 °C en janvier à 17,60°C en août et celles des maxima journaliers de 18,80 °C en janvier à 39,81°C en mois d'août(Fig.2.2).

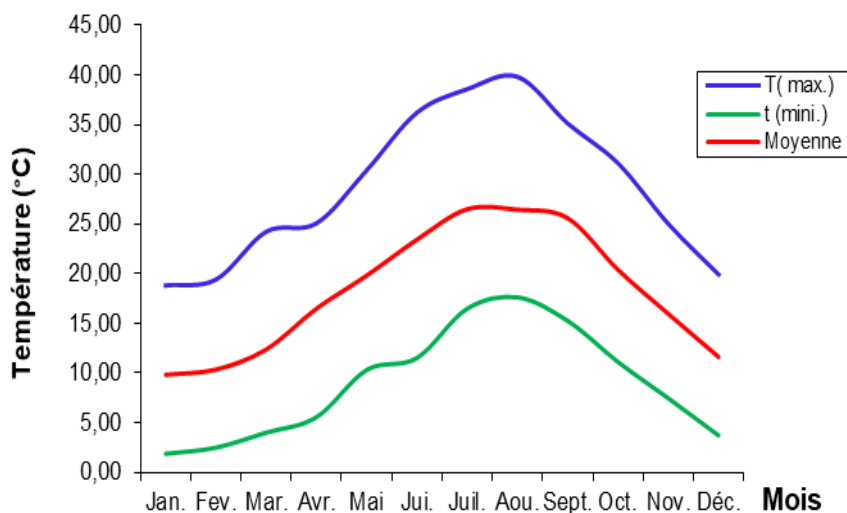


Figure 2.2 Courbe d'évaluation des températures à la station météorologique de Guelma (Années 1994-2018)

2.1.5.3 Humidité relative

La valeur annuelle moyenne de l'humidité relative avoisine 68.85 % seulement. De ce fait, les valeurs les plus faibles du degré hygrométrique de l'ordre de (55.01 et 56.80 %) sont observées pendant les mois les plus chauds en juillet et août respectivement, alors que les valeurs les plus fortes (>75 %) le sont en mois de janvier, février et en décembre (Tab.2.1).

Tableau 2.1 Humidité relative mensuelles moyennes à la station de Guelma entre 1994-2018

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jui.	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
H.R (%)	76,95	75,59	74,08	72,75	68,30	60,50	55,01	56,80	66,58	70,33	73,10	76,24

La figure 2.3 montre que l'humidité relative est élevée durant les mois d'octobre, novembre, décembre, janvier, février et mars, alors qu'elle est faible pendant les mois les plus chauds, Juin, Juillet et Août.

La région de Guelma présente donc une faible humidité relative, avec une moyenne maximale de 76,95% pour le mois de janvier et une moyenne minimale de 55,01% en Juillet.

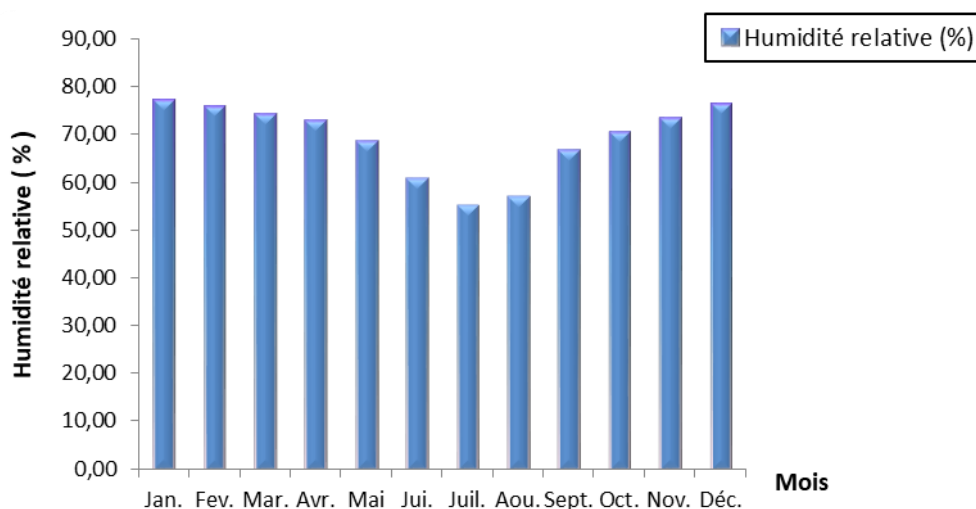


Figure 2.3 Evaluation mensuelle des humidités relatives à la station météorologique de Guelma (Années 1994-2018)

2.1.5.4 Vent

Les données de vent de surface disponibles sont obtenues à partir des relevés des années (1994 à 2018) obtenus auprès de la Station Météorologique de Guelma (Tab. 2.2).

La figure 2.4 montre l'évolution saisonnière de la vitesse du vent, à partir de moyennes mensuelles sur la région de Guelma. On constate l'existence d'un signal saisonnier important dans la saison estivale défini par un maximum aux mois d'août $2,61 \text{ m s}^{-1}$ et un minimum en mois

d'octobre $1,41 \text{ m s}^{-1}$. L'insuffisance des observations réalisées sur la même période de l'aire d'étude relative à la vitesse du vent maximale, ne permet cependant pas d'atteindre une description fine de la fréquence des variations du vent.

Tableau 2.2 Profil des variations mensuelles moyennes de la vitesse du vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2018)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jui.	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Vent (m/s)	1,80	1,92	1,88	1,89	1,77	1,89	1,86	2,61	1,60	1,41	1,74	1,72

Les intensités de vent (Fig. 2.4) s'étendent de $1,6$ à $2,3 \text{ m s}^{-1}$, Les vents sont forts en mois de décembre et mars, puis se réduisent progressivement jusqu'en mois de novembre où leur force est minimale. Leur intensité s'accroît ensuite jusqu'en mois de janvier avant de diminuer à nouveau.

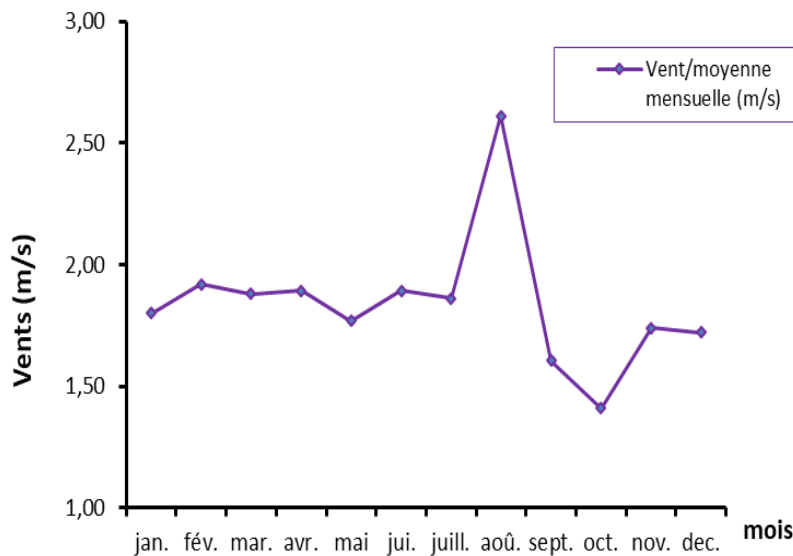


Figure 2.4 Variations moyenne mensuelle de la vitesse de vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2018)

2.1.5.5 Relations entre la température et la précipitation

2.1.5.5.1 Diagramme de Bagnouls et Gaussen (1957)

Sur un graphique, on porte :

- En abscisses : les mois de l'année (en commençant par ceux qui ont des jours courts : Janvier pour l'hémisphère nord, juillet pour l'hémisphère sud)
- En ordonnées :

- ◀ à gauche, les précipitations mensuelles P (en millimètres)
- ◀ à droite, les températures moyennes T (en °C) à une échelle double de celle des précipitations. On trace la courbe thermique (courbe joignant les points des températures mensuelles) et la courbe ombrique (courbe joignant les points des hauteurs d mensuelles). Quand la courbe ombrique passe sous la courbe thermique, on a $P < 2T$. La surface de croisement indique alors la durée et l'importance de la période sèche telle qu'a été définie (Fig. 2.5) et qui servira à l'établissement de l'indice xérothermique. D'après ce diagramme, la saison sèche s'étale sur une période de 6 mois, elle commence de la fin avril jusqu'à début novembre.

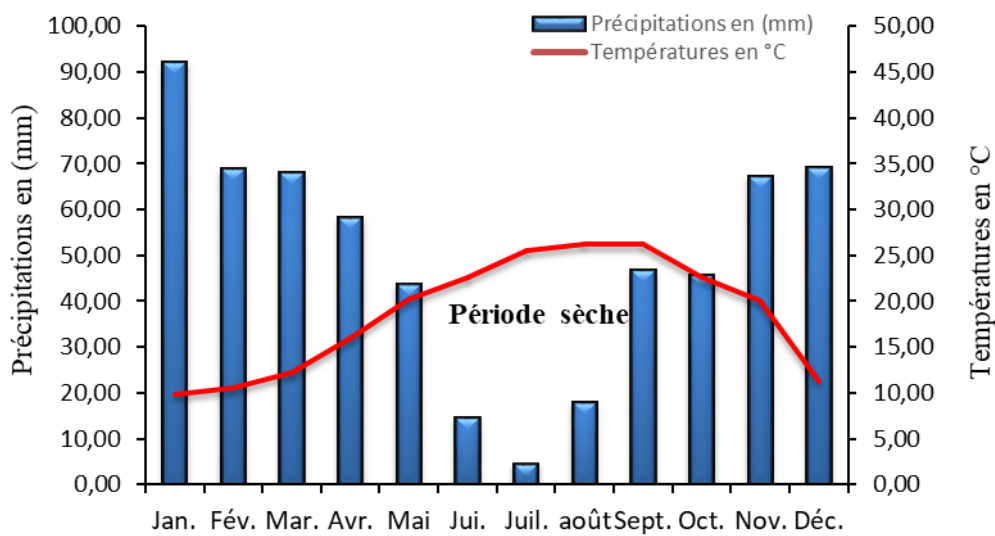


Figure 2.5 Diagramme de Bagnouls et Gausson(1957) à la station météorologique de Guelma (1994 –2018)

2.1.5.5.2 Quotient pluviométriques et étages bioclimatiques d'Emberger :

Le quotient pluviométrique ou indice climatique proposé par [Emberger \(1971 a\)](#) sert à définir les cinq différents types de climats méditerranéens, depuis le plus aride, jusqu'à celui de haute montagne, climats que seul le Maroc dans la région méditerranéenne, possède en totalité.

Les limites de séparation entre les différents étages bioclimatiques restent encore imprécises. Il est à signaler qu'il ne s'agit pas de lignes au sens géométrique du mot, mais plutôt de bandes de transitions de végétation mixte. Les limites ont été tracées là où le changement de la végétation a été observé.

Le quotient d'Emberger est spécifique du climat méditerranéen, il est le plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord. Pour identifier le type du climat nous avons fait appel au quotient pluviométrique d'Emberger qui se base sur le régime des précipitations et des températures selon la formule suivante :

En appliquant la formule suivante élaborée par Stewart pour l'Algérie et le Maroc, soit :

$$Q_2 = 3.43 (P/M-m) \text{ (Stewart, 1968).}$$

- Q: le quotient pluviométrique d'Emberger
- P: Pluviométrie annuelle moyenne en mm : 596,58
- M: Moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C : 39,81
- m: Moyenne des minima du mois le plus froid en °C Avec : 1.86où (M-m = 37.95)

Notre région (Guelma) présente un $Q_2 = 53.92$ ce qui la classe dans l'étage bioclimatique a végétation semi-aride à hiver frais. (Fig. 2.6).

Le Q_2 est inversement proportionnel à l'aridité, ce climagramme nous permet de déterminer les étages bioclimatiques et les variantes thermiques, c'est ainsi que notre zone d'étude est classée dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à variante thermique à hiver frais (Fig. 2.6).

Emberger a précisé 4 étages bioclimatiques :

Humide, sub-humide, semi-aride et aride,

et 4 variant thermiques :

A hiver froid : $m < 0^\circ\text{C}$;

A hiver frais : $0 < m < 3^\circ\text{C}$;

A hiver doux ou tempéré: $3 < m < 5^\circ\text{C}$;

A hiver chaud $m > 7^\circ\text{C}$.

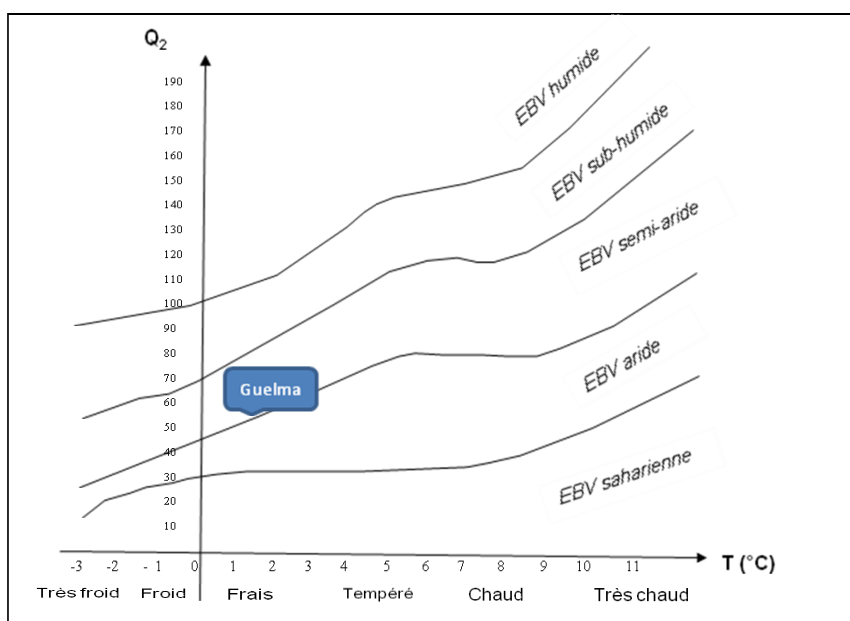


Figure 2.6 Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (1994-2018).

CHAPITRE 3

GENERALITE SUR LE LAIT



3.1 Généralités sur le lait

3.1.1 Définition

Selon le Codex Alimentarius (ou codex alimentaire) : «Le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.» (Codex-Alimentarius. 1999). C'est un produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum »(Larousse agricole éd.2002).

3.1.2 Composition du lait

Le lait est un mélange complexe constitué à 90% d'eau et qui comprend :

- une solution vraie : sucre + protéines solubles + minéraux + vitamines hydrosolubles ;
- une solution colloïdale : protéines, en particulier les caséines ;
- une émulsion : matières grasses (Courtet-Leymarios, 2010).

La composition du lait varie d'une espèce animale à une autre le tableau (3.1) récapitule la composition chimique des différents mammifères.

Tableau 3.1 Composants de lait de différentes espèces (Amiot et al.,2002).

Animaux	Eaux (%)	MG (%)	Protéines(%)	Glucides(%)	Minéraux(%)
Vache	87.5	3.7	3.2	4.6	0.8
Chèvre	87.0	3.8	2.9	4.4	0.9
Brebis	81.5	7.4	5.3	4.8	1.0
Chamelle	87.6	5.4	3.0	3.3	0.7
Jument	88.9	1.9	2.5	6.2	0.5

3.1.2.1 Eau

L'eau est le constituant majeur du lait, elle représente environ 81 à 87% du volume du lait. L'eau du lait se trouve sous deux formes: l'eau libre (96 % de la totalité) et l'eau liée (4 %) à la matière sèche (FAO, 1985).

3.1.2.2 Matière grasse

Les matières grasses sont présentes dans le lait sous forme d'une émulsion de globules gras (Courtet-Leymarios, 2010) ces globules, en majorité constitués de triglycérides, sont protégés par une membrane externe complexe dont les capacités de résistance sont limitées (Fig. 3.1). La matière grasse est parmi les composants importants du lait, celui qui est le plus variable en proportion, ainsi qu'au niveau de sa composition. Elle se présente sous forme globulaire et dispersée dans la phase aqueuse que représente le lait écrémé. L'émulsion de type huile dans l'eau est relativement instable en raison de la taille importante des globules gras (0,1 à 20 μm) et de leur propension, dans certaines conditions, à s'agglomérer (Boutonnier, 2006).

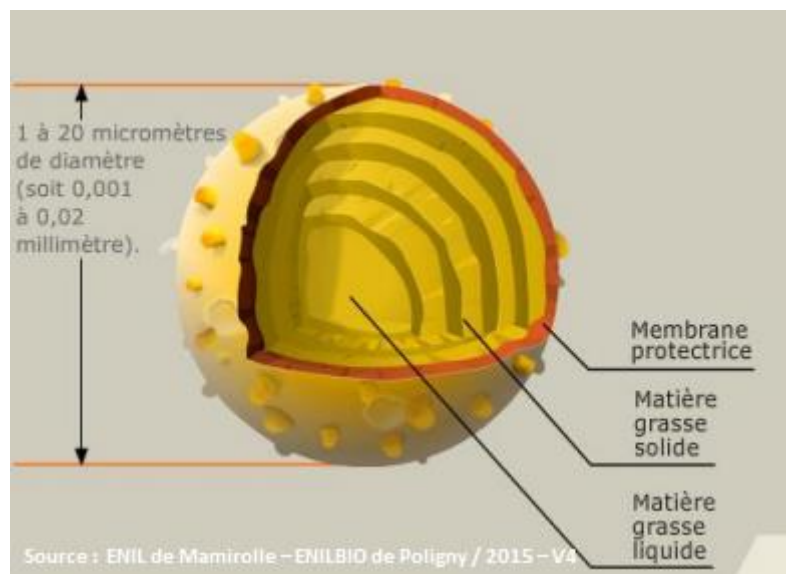


Figure 3.1 Composition d'un globule gras.

Le lait de chèvre contient une grande variété d'acide gras (AG). La matière grasse caprine contient 65 à 70% d'AG saturés et 30 à 35% d'insaturés (essentiellement des mono-insaturés) (Soustre, 2007) :

- Les AG saturés, ont des spécificités intéressantes.
- Les AG mono-insaturés, essentiellement de l'acide oléique réputé pour son effet neutre sur le système cardiovasculaire.
- Les AG polyinsaturés. Le lait de chèvre en contient peu mais contribue aux apports en AG indispensables (acidelinoléique et α -linoléique), participant au maintien des structures membranaires et à leur bon fonctionnement.

La matière grasse laitière est responsable de plusieurs des propriétés physiques, des qualités technologiques et des caractéristiques organoleptiques. La teneur en énergie du lait

entier est principalement déterminée par sa teneur en matière grasse (Gervais, 2009). La teneur en matières grasses du lait est appelée taux butyreux (Courtet-Leymarios, 2010).

3.1.2.3 Protéines

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes (Amiot *et al*, 2002). Les protéines du lait de chèvre ne présentent pas de grandes particularités par rapport à celles du lait de vache sauf, peut-être, sur le plan de la digestibilité et de la séquence de certains variantes génétiques (Desjeux, 1993). Selon Jeantet *et al.*, (2007), le lait de vache contient 3.2 à 3.5% de protéines (Fig. 3.2) réparties en deux fractions distinctes :

- Les caséines qui précipitent à pH 4.6, représentent 80% des protéines totales.
- Les protéines sériques solubles à pH 4.6, représentent 20% des protéines totales.

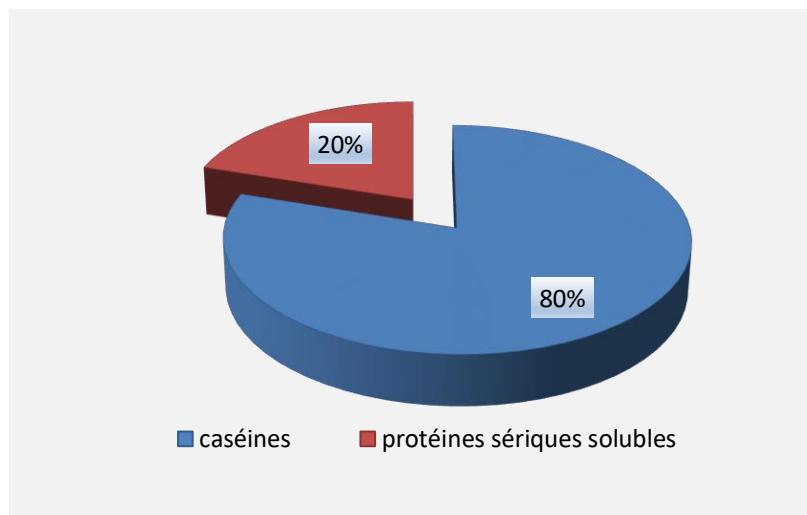


Figure 3.2 Répartition des protéines dans le lait.

- a) **Caséine** : Jean et Dijon, rapportent que la caséine est un polypeptide complexe, résultat de la polycondensation de différents aminoacides, dont les principaux sont la leucine, la proline, l'acide glutamique et la sérine. Le caséinate de calcium, de masse molaire qui peut atteindre 56000 g/mol, forme une dispersion colloïdale dans le lait (Fig.3.3). Les micelles protéiques ont un diamètre de l'ordre de 0,1 μm (Jean et Dijon, 1993).

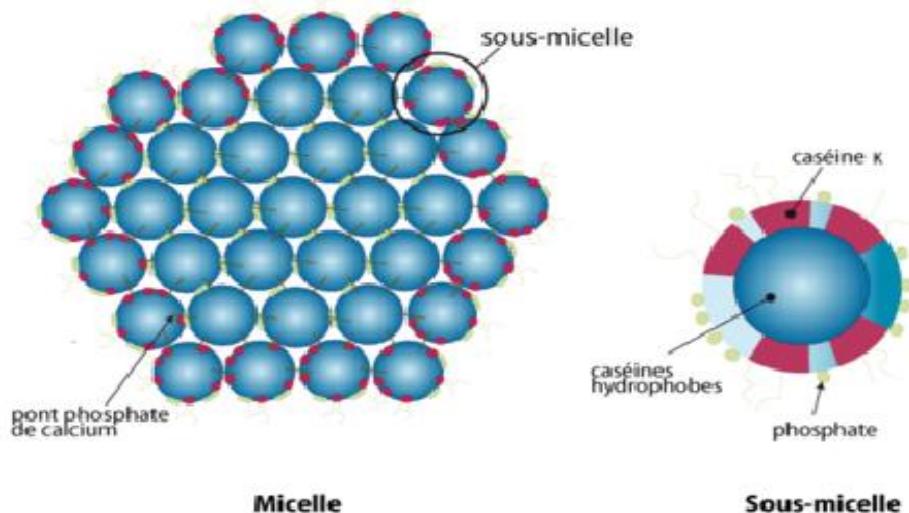


Figure 3.3 Modèle de micelle de caséine avec sous-unités (Amiot *et al.*, 2002).

b) **Les protéines de sérum** : Thapon, définit les protéines du lactosérum comme protéines d'excellente valeur nutritionnelle, riches en acides aminés soufrés, en lysine et tryptophane. Elles ont de remarquables propriétés fonctionnelles mais sont sensibles à la dénaturation thermique (Thapon, 2005). Les protéines de sérum, qui représentent environ 20% des protéines totales, se retrouvent sous forme de solution colloïdale. Les deux principales sont l' α -lactalbumine et la β -lactoglobuline (Figs. 3.4 et 3.5); les autres protéines du sérum sont les immunoglobulines, le sérum albumine bovine (SBA) et la lactoferrine.

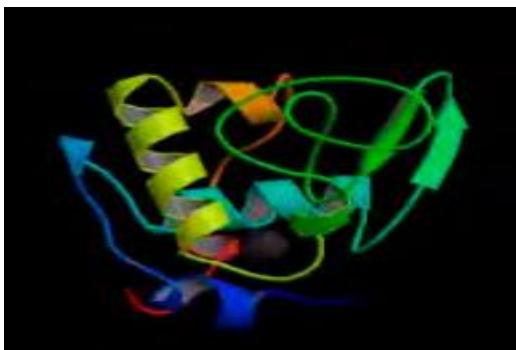


Figure 3.4 Structure de l' α -lactalbumine.
Source: Protein Data Bank (Pike *et al.*, 1996).

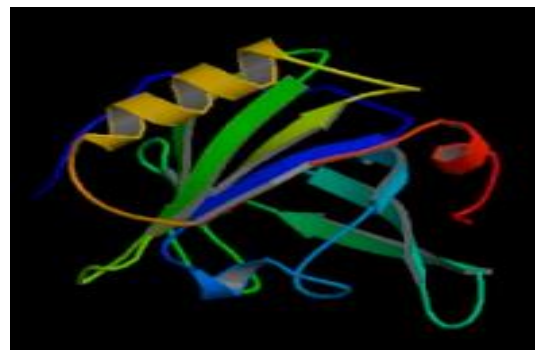


Figure 3.5 Structure quaternaire d'un monomère de β -lactoglobuline.
Source : Protein Data Bank (Qin *et al.*, 1998).

3.1.2.4 Glucides

Les glucides sont essentiellement représentés dans le lait par le lactose, cependant le lait contient deux types de glucides:

- les glucides libres et dialysables (oligoholosides).
- les glucides combinés en glycoprotéines et non dialysables.

Le lactose constitue la matière carbonée principale pour le développement des bactéries lactiques

(Jeantet *et al.*, 2007). Le lactose, disaccharide composé de glucose et de galactose (Fig. 3.6) est le seul glucide libre du lait présent en quantités importantes, sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l. Cette teneur présente de faibles variations à la différence du taux butyreux.

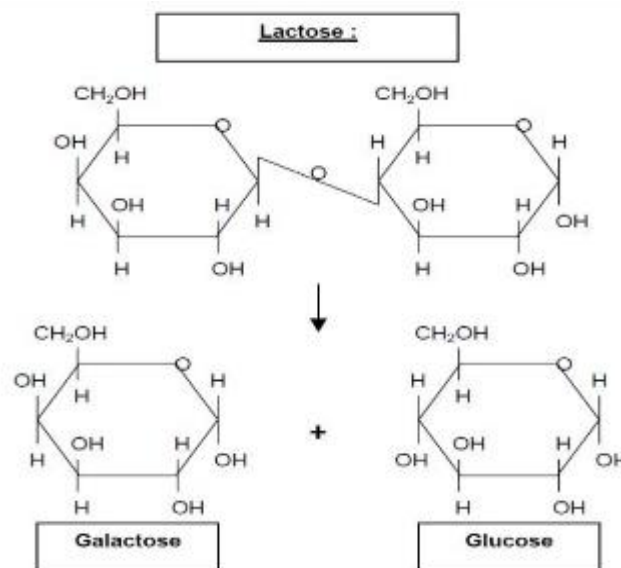


Figure 3.6 Structure du lactose et résultat de son hydrolyse (Bruno, 2005)

Le lactose joue un rôle nutritionnel particulier et intervient également comme élément de fermentescibilité. Il peut être hydrolysé par les acides forts, mais surtout par la lactase. La saveur sucrée du lactose est faible; lorsqu'on impute au saccharose une valeur arbitraire de 100%, celle du lactose atteint environ le tiers (de 27 à 39%) (Courtet-Leymarios, 2010).

3.1.2.5 Minéraux

Selon Gaucheron (2004), le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux minéraux sont le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium pour les cations et le phosphate, le chlorure et le citrate pour les anions. Le tableau (3.2) indique la composition du lait en minéraux.

Tableau 3.2 Composition minérale moyenne du lait de chèvre (Guéguen, 1997).

Minéraux	g/l	Oligoélément	g/l
Sodium	0.38	Fer	0.46
potassium	1.90	Cuivre	0.22
Calcium	1.26	Zinc	3.80
Magnésium	0.11	Manganèse	0.06
Phosphore	0.97	Iode	0.07
Chlore	1.10	Sélénium	0.02

Le lait de chèvre semble être plus riche en Calcium, Phosphore, Magnésium, Potassium et Chlore (Jenness, 1980).

3.1.2.6 Vitamines

Le lait de chèvre contient une grande variété de vitamine. Toutefois, les teneurs sont souvent assez faibles et pauvres en vitamine B (Tab 3.3)

Le lait de chèvre est particulièrement pauvre en vitamine A, ce qui lui donne une coloration plus blanche que les autres laits (Bruno, 2005).

Tableau 3.3 Teneur en vitamines de lait de chèvre (mg /litre) (FAO, 1995).

vitamines	B ₁	B ₂	B ₆	B ₁₂	Acide nicotinique	Acide Folique	C	A	β carotène
Lait de chèvre	0,41	1,38	0,0008	3,28	3,28	0,006	4,2	0,24	<0,10

3.1.2.7 Enzymes

Ce sont des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principale sont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants natifs (Blanc, 1982). Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes : la distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile (Pougheon, 2001)

3.1.3 Propriétés physico-chimiques de lait

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité. Les analyses physicochimiques ont été réalisées à l'aide d'un LactoScan. Les caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre sont indiquées au tableau (3.4) :

Tableau 3.4 Caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre (FAO, 1995).

Composition	Lait de chèvre
Energie (kcal/l)	600 - 750
Densité du lait entier à 20 °C	1.027 - 1.035
Point de congélation (°C)	-0.550 - 0.583
pH -20 °C	6.45 -6.60
Acidité titrable (° dornic)	14 - 18
Tension on superficielle du lait entier à 15°C (dynes cm)	52

Conductivité électrique à 25°C (siement)	43-56 x 10 ⁻⁴
Indice de réfraction	1.35 - 1.46
Viscosité du lait entier à 20°C (centipoise)	1.8 - 1.9

3.1.3.1 La densité

La densité du lait est également liée à sa richesse en matière sèche, un lait pauvre en MS aura une densité faible ([Goursaud, 1985](#)). Elle oscille entre 1,028 et 1,034. Elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20°C. La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20°C. La densité des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale ([Vierling,2008](#)). La densité du lait de chèvre est relativement stable ([Veinoglou et al., 1982](#)). La densité moyenne est de 1.030 pour la chèvre. La densité du lait augmente avec l'écrémage, et diminue avec le mouillage ([Vignola, 2002](#)).

3.1.3.2 Point de congélation

Le point de congélation du lait est l'une de ses caractéristiques physiques les plus constantes. Il peut varier de -0,530°C à -0,575°C avec une moyenne à -0,555°C, un point de congélation supérieur à -0,530°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait. On vérifie le point de congélation du lait à l'aide d'un cryoscope ([Vignola, 2002](#)).

3.1.3.3 pH

Il mesure la concentration des ions H⁺ en solution, le pH d'un lait frais se situe entre 6,6 et 6,8 ([Amiot et al., 2002](#)). Cette légère acidité est due aux anions phosphoriques et citriques ainsi que de la caséine ([Sina, 1992](#)). Le pH de lait de chèvre se caractérise par des valeurs allant de 6,45 à 6,90 ([Remeuf et al., 1989](#)).

3.1.3.4 Acidité

Selon [AFNOR \(1985\)](#), l'acidité titrable du lait est exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait. Elle permet de juger l'état de conservation du lait. La mesure d'acidité titrable s'exprime couramment de deux façons : soit en pourcentage (%) d'équivalents d'acide lactique, soit en degrés Donic (°D), ce dernier exprime la teneur en acide lactique: 1°D = 0,1g d'acide lactique. L'acidité titrable est comprise entre 15°D et 18°D ([Alais, 1984](#)). Elle varie entre 0,13 et 0,17%d'équivalent d'acide lactique ([Vignola, 2002](#)). La densité du lait de chèvre est relativement stable ([Veinoglou et al., 1982](#)). La densité moyenne est de 1.030 pour la chèvre.

3.1.3.5 Point de l'ébullition

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi, comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C. Cette propriété physique diminue avec la pression. On applique ce principe dans les procédés de concentration du lait (Vignola 2002)

3.1.3.6 Masse volumique

La masse volumique du lait est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de lait divisée par son volume (Pointurier, 2003).

La masse volumique, le plus souvent exprimé en grammes par millilitre ou en kg/l, une propriété physique qui varie selon la température, puisque le volume d'une solution varie selon la température (Vignola, 2002).

3.1.4 Qualité organoleptique

3.1.4.1 La couleur

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, au pigment de carotène (la vache transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait (Fredot, 2005).

3.1.4.2 L'odeur

Selon Vierling (2003), l'odeur est caractéristique de lait du fait de la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation, à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette).

3.1.4.3 La saveur

Le lait a une saveur légèrement sucré due à la présence d'un taux de lactose (Vierling, 1998).

3.1.4.4 La viscosité

Selon Rheotest (2010), la viscosité est une caractéristique importante de la qualité du lait. Elle est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait.

3.1.5 Les caractéristiques microbiologiques de lait

Le lait est un aliment hautement nutritif par sa richesse en glucides, protéines, lipides, vitamines et sels minéraux. Il va être un substrat très favorable au développement des microorganismes. On répartit les microorganismes du lait, selon leur importance, en deux grandes classes : La flore indigène ou originelle et la flore contaminante. Cette dernière est subdivisée en deux sous classe : la flore d'altération et la flore pathogène (Vignola, 2002).

3.1.5.1 Flore originelle ou indigène

La flore indigène des produits laitiers se définit comme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis (Vignola, 2002). Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 10^3 germes/ml) (Cuq, 2007). Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : microcoques, lactobacilles et streptocoques lactiques (Larpen, 1991).

3.1.5.2 Flore de contamination

La flore de contamination est l'ensemble des microorganismes ajoutés au lait, de la récolte jusqu'à la consommation. Elle peut se composer d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène dangereuse du point de vue sanitaire. (Vignola, 2002).

3.1.6 Contamination du lait par les métaux lourds

Les métaux lourds tels que le fer, le zinc, l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure sont généralement définis comme des éléments métalliques naturels dont la masse volumique est supérieure à 5000kg/m^3 . Ils sont présents naturellement dans notre environnement et utilisés massivement dans l'industrie. Généralement émis sous forme de très fines particules, ils sont transportés par le vent et se disséminent dans les sols et les milieux aquatiques, contaminant ainsi la flore et la faune, et se retrouvant dans la chaîne alimentaire.

Certains métaux sont essentiels à l'organisme, d'autres n'ont aucune fonction biologique, mais même indispensables, ils peuvent s'avérer toxiques à forte concentration ; mais leur toxicité ne dépend pas seulement de cette concentration, elle est aussi fonction de leur spéciation, c'est-à-dire de la forme chimique sous laquelle ils sont présents dans notre environnement (ASEF, 2017). Le tableau (3.5) indique les doses hebdomadaires tolérables des principaux métaux toxiques.

Tableau 3.5 Dose hebdomadaire tolérable des principaux métaux toxiques pour l'homme (CODEX STAN, 1995).

Eléments	Synonymes	DHTP
Arsenic inorganique	As	0,015 mg/kg du poids corporel
Cadmium	Cd	0,007 mg/kg de poids corporel
Plomb	Pb	0,025 mg/kg de poids corporel
Mercuré	Hg	0,005 mg/kg de poids corporel
Méthylmercure	-	0,0016 mg/kg poids corporel
Étain	Sn	14 mg/kg de poids corporel

3.1.7 Valeur nutritionnelle du lait

Le lait joue, un rôle très important dans l'alimentation Humaine, tant au point de vue calorique que nutritionnel. Le lait est un aliment complet contenant plusieurs éléments nutritifs indispensables (Debry, 2001). Le lactose est le sucre prédominant dans le lait, il joue un rôle important dans la formation et la croissance du système nerveux des mammifères (Thapon, 2005). Le potentiel énergétique d'un litre de lait est de 2720 kJ (Jeantet *et al.*, 2008). Le lait assure aussi un apport non négligeable en vitamines connues comme Vitamines A, D, E (liposolubles) et Vitamines B1, B2, B3 (hydrosolubles). Il est néanmoins pauvre en fer et en cuivre et il est dépourvu de fibres (Cheftel, 1996).

3.1.8. Procédés de conservation

3.1.8.1 Par le froid

- **Surgélation** : C'est un procédé de conservation par le froid des denrées alimentaires qui consiste en un abaissement ultra-rapide de la température qui atteint au moins -18°C à cœur, après stabilisation thermique (JORA, 1999).
- **Réfrigération** : C'est un procédé de conservation qui consiste à abaisser la température de la denrée alimentaire de manière à ce qu'elle soit voisine de celle de la glace fondante (0°C) et à la maintenir à une température au-dessus de 0°C. La durée de réfrigération est limitée suivant le produit, la température et le type de conditionnement (JORA, 1999).
- **Congélation** : C'est un procédé de conservation qui transforme l'eau contenue dans une denrée alimentaire en glace, sous l'action du froid. Ce procédé doit permettre d'obtenir une température à cœur comprise, selon le produit, entre -10°C et -18°C après stabilisation thermique (JORA, 1999).

3.1.8.2 Destruction par la chaleur

- **La pasteurisation :** Le lait pasteurisé est un lait soumis à un traitement thermique aboutissant à la réduction de la microflore banale et de la totalité de la microflore pathogène. Le traitement thermique ne doit pas affecter notamment la structure physique du lait, sa constitution, son équilibre chimique, ses enzymes et ses vitamines (JORA, 2003). Les conditions minimales de pasteurisation du lait sont celles ayant un effet bactéricide équivalant à un chauffage à 72°C pendant 15 secondes (pasteurisation à flux continu) ou à 63 °C pendant 30 minutes (pasteurisation en lot)(Codex alimentarius,1999).

- **La stérilisation / UHT :** C'est un traitement thermique qui consiste à porter le produit à une température élevée pendant une longue durée, de façon à obtenir un produit commercialement stérile qui puisse être stocké à température ambiante. Le processus vise à détruire tous les micro-organismes ; ceux qui pourraient ne pas avoir été détruits ne sont pas susceptibles d'altérer le produit dans des conditions normales de stockage. Le traitement UHT consiste à porter le produit à une température allant de 135 à 150 °C, pendant une durée appropriée telle que 2,3 secondes pour 140 °C. La stérilisation consiste à porter le produit à une température allant de 110 à 125 °C. Pendant une durée appropriée telle que 3 minutes pour 121 °C ou 13 minutes pour 115 °C (Codex alimentarius, 1999).

CHAPITRE 4

DISCUSSION



4.1 Discussion

La filière caprine qui en Algérie comme bien souvent à travers le monde n'avait fait l'objet jusqu'à récemment que de peu de témoignages d'intérêt et d'initiatives pour la développer. Ce travail situe en perspective son rôle économique et social dans le développement de la région de Guelma comme dans tout le reste du pays. Plus que toute espèce animale, la chèvre a la capacité de valoriser les ressources fourragères spontanées des espaces pastoraux comme des sous-produits de l'agriculture. En particulier, l'agro - Sylvo - pastoralisme caprin doit se construire demain comme un modèle technique d'avenir innovant et intensif en travail qualifié et savoirs faire. Le travail rappelle le rôle pionnier des régions de Kabylie, pour l'organisation de filières laitières qui répondent à la contribution des races importées tout en soulignant toutefois combien la sélection du patrimoine génétique local est susceptible de contribuer à structurer l'amélioration du secteur de la viande, riche de perspectives. Le cheptel caprin est aujourd'hui celui qui connaît la plus forte croissance dans le monde par sa capacité à hisser les petits éleveurs en dehors de la pauvreté. C'est aussi celui qui plus que tout autre espèce est susceptible de favoriser des formes d'intensification les plus respectueuses des équilibres écologiques et utilisant les ressources locales dans le cadre d'élevages familiaux.

- Le climat est de type :
- **méditerranéen** sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'Atlas tellien (étés chauds et secs, hivers humides et frais) ;
- **semi-aride** sur les hauts plateaux au centre du pays ;
- et **désertique** dès que l'on franchit la chaîne de l'Atlas saharien.

Dans les **régions montagneuses** (monts des Aurès, Haute-Kabylie, Atlas), les hivers peuvent être froids. Au-delà de 1 500 m, il neige de décembre à mars. Les précipitations totalisent 500 à 600mm par an ; le régime est typiquement méditerranéen, en fait, la période la plus pluvieuse va de novembre à février, tandis qu'en été il pleut très rarement. Les hautes plaines qui s'étendent sur le versant nord de l'Atlas Saharien et qui, surtout dans les provinces d'Oran et d'Alger, occupent d'énormes surfaces, sont très caractéristiques du relief de l'Algérie. Ces plaines, ordinairement sans écoulement, sont occupées en leur centre par des dépressions fermées, les Chotts. Des grandes étendues de l'Algérie conservent encore, quelques zones boisées pourraient être en partie des zones de pâturage et de productions fourragères très accueillantes pour un élevage caprin très approprié.

L'élevage caprin en Algérie contribue substantiellement à la sécurité alimentaire et économique des ménages montagnards dans les petites exploitations des zones montagneuses et

enclavées. Ainsi la majeure partie des effectifs est détenue dans des petites exploitations de taille inférieure à une dizaine d'hectares et la plupart est localisée dans la zone montagneuse et saharienne ou présaharienne pour les zones du sud d'Algérie. Dans ces zones, la chèvre constitue la plus importante source de protéines animales et de liquidité pour les populations rurales. La préservation de l'environnement, notamment dans les régions à écosystèmes fragiles, exclut toute idée d'augmentation des effectifs. Ainsi, l'augmentation de la production en viandes rouges et en lait ne pourrait être envisagée qu'en agissant sur une amélioration durable de la productivité.

Trois types d'éleveurs bien distincts pour ces exploitations de type « mixte » ont été identifiés en facteurs de production. Le premier type est constitué de petits éleveurs avec une faible taille de cheptel et des grandes surfaces de pâturages. Le deuxième type est représenté par des petits éleveurs mais qui possèdent de petites surfaces de pâturage. Enfin, le dernier type est constitué d'éleveurs qui ont des cheptels plus importants et qui exploitent les plus grandes surfaces de pâturages. L'élevage est conduit en extensif ainsi les troupeaux sont d'une faible taille et se caractérisent par une faible productivité, environ 1 kg lait/chèvre/jour selon [Kadi et al.,\(2013\)](#).

L'importance socio-économique, l'aptitude laitière des caprins locaux et le savoir-faire de la population rurale locale en matière de production et de valorisation du lait de chèvre doivent motiver le Ministère de l'Agriculture et de la pêche Maritime à retenir la production laitière comme option stratégique pour le développement de l'élevage caprin dans le pays en mettant en place les mesures suivantes:

- la mise en place d'un programme de sélection et la création d'un centre régional d'insémination artificielle caprine et la promotion des croisements des caprins locaux avec les races laitières étrangères pour l'amélioration de la production laitière des troupeaux; Maitriser la reproduction de son troupeau ; Maitriser l'élevage des chevrettes ; Optimiser le coût alimentaire et la conduite de l'alimentation ;
- Améliorer la composition du lait ; Améliorer la santé du troupeau ; Améliorer le temps et les conditions de travail ;
- Améliorer les résultats économiques de l'exploitation ;
- la création de fromageries fermières et semi-industrielles pour la valorisation de la production laitière dans les principaux bassins de production ;

- l'amélioration de l'encadrement technique des producteurs à travers la création de groupements de l'Association Nationale Ovine et Caprine ;
- l'organisation des foires régionales caprine, espace de rencontre entre les différents acteurs dans le secteur afin de promouvoir la filière.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'analyse des résultats issus lors de cette étude a permis de décrire des groupes d'élevages se distinguant notamment sur la taille du cheptel et la surface de pâturage. On distingue 3 types qui regroupent beaucoup de petits éleveurs et peu de grands éleveurs. L'adoption du système extensif a permis de réduire les coûts de production. La productivité par chèvre demeure faible, car ces éleveurs n'arrivent pas à atteindre des performances de production satisfaisantes. En perspective, des efforts devraient être concentrés sur la formation des éleveurs et la mise en place de la filière caprine.

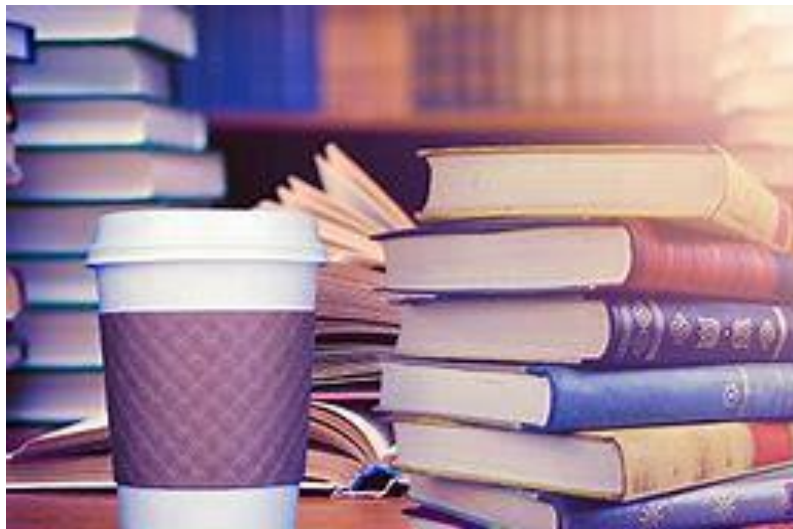
Avec une stratégie opportuniste de court terme, ce sont des exploitations comme le cas particulier lait qui captent le plus les incitations de l'Etat. Conscients des avantages et des effets pervers de ces politiques, les éleveurs de type mixte adoptent une stratégie qui réduit leur dépendance vis-à-vis des politiques publiques. L'agro-sylvo-pastoralisme est une activité de production qui associe par le pâturage des espaces de natures différentes : des espaces cultivés et des zones de parcours, boisées ou non boisées (landes, taillis, pelouses, forêts, etc.). L'agro-sylvo-pastoralisme peut, dans certains cas, être inclus dans l'agroforesterie. Dans ces systèmes, plusieurs strates végétales sont présentes : arborée, arbustive et herbacée. Cette diversité de milieux permet de tamponner les aléas climatiques (vent, précipitations...) en offrant une diversité de ressources fourragères ainsi qu'une protection au vent et aux précipitations tout en atténuant l'ensoleillement. Cette diversité est ainsi un atout majeur pour le pastoralisme.

Dans les économies occidentales, l'agro-sylvo-pastoralisme permet de valoriser des zones qui, autrement, seraient abandonnées par l'agriculture (couverts forestiers, zones de montagne, zones méditerranéennes arides...), ces animaux peuvent intervenir en permanence dans tout type de milieu, sans difficultés, et à moindre coût. Ce type de système agricole est très présent à travers le monde, notamment dans les milieux où les conditions pédoclimatiques sont rudes : relief (pente, accès), rareté en eau, fort ensoleillement, qualité du sol (profondeur, fertilité) ... L'agro-sylvo-pastoralisme peut permettre de boucler les flux biogéochimiques dans des milieux cultivés et d'améliorer les performances des systèmes agricoles dans une perspective agro écologique.

La stratégie de développement de la filière caprine vise à rattraper le retard en matière de production de lait de chèvres et dérivés et de viandes rouges en mettant sur le marché un produit de qualité. L'objectif pour cette étude est de définir les opportunités de développement de l'élevage caprin au niveau national et dans la wilaya de Guelma surtout, qui est une zone de

montagne disposant de fourrages d'appoints et qui se prête à cette activité. Pour améliorer cet élevage on se propose la mise en place de la filière caprine, cerner avec précision les zones potentielles de développement de cette activité, élaborer des modèles d'organisation, initier des sessions de formation et de vulgarisation au profit des professionnels.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



BIBLIOGRAPHIE

Aidoud A., (1991). - In, RAN, Con, VI, Montpellier, pp, 198-199

AFNOR., (1985). - Contrôle de la qualité des produits laitiers –Analyses physiques et chimiques. pp. 107-121-125-167-251(321 pages)

Alais C., (1984). - Science du lait, Principe des techniques laitières.

Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R et Turgeon H., (2002). - Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L, Science et technologie du lait – Transformation du lait, *École polytechnique de Montréal, ISBN : 3-25-29* (600 pages).

ANICAP, INTERBEV., (2017). - Association Nationale Interprofessionnelle Caprine, Interprofession Bétail et Viande.

Bagnouls F., Gaussen H., (1957). - Les climats biologiques et leur classification. In:*Annales de Géographie, 66° année, n°355 : pp.193-220 ; doi : <https://doi.org/10.3406/geo.1957.18273>,https://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1957_num_66_355_18273*

Benlekhal A., (2008). - Les orientations générales de développement du secteur caprin. *Revue professionnelle de l'Association Nationale Ovine et Caprine* p 8.

Blanc B., (1982). - Les protéines du lait à activité enzymatique et hormonale. *Le Lait, INRA Editions, 1982, 62 (617_618_619_620), pp.350-395. fahal-00928937*

Blayac J., (1912). - Esquisse géologique du bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines. *In-8°, 492 p., 53 fig., 5 pl. h.-t.* (cartes et coupes).

Boualleg S., et Bouati B., (2019). - Les macroinvertébrés benthiques bioindicateurs de la qualité écologique des milieux lotiques : cas d'Oued Bouhamdane et affluents Nord- Est d'Algérie ; *Mémoire de master ; Université 8 Mai 1945 Guelma ; 81 P.*

Bouchelaghem H., (2008). - Caractérisation du peuplement Odonatologique du bassin versant des Oueds : Cherf – Seybouse ; *Mémoire de magister ; Université 8 Mai 1945 Guelma ; 144 P.*

Boutonnier J., (2006). - Composition chimique de la matière grasse laitière, Matière grasse laitière - Composition, organisation et propriétés. *Réf : F6320 v1*

Boumendjel M., Feknous N., Mekideche F., Dalichaouche N., Feknous I., Touafchia L., Metlaoui Nadia., Zenki R., (2017). - Caractérisation du lait de chèvre produit dans la région du Nord-Est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. *Algerian Journal of Natural Products*, 2353-0391 : pp 492-506

Bruno Z., (2005). - Le fromage de chèvre spécificités technologiques et économiques. *Thèse pour obtenir le grade de Docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse.*

Cheftel J.C., (1996). - Introduction à la biochimie, 4 la technologie des aliments. Edition : *Lavoisier, Paris.* pp : 43.

CN AnGR., (octobre, 2003). - Rapport National sur les ressources Génétiques Animales : Algérie. *République Algérienne Démocratique et populaire ; Algérie.*

Codex alimentarius., (1999). - CX/MMP 00/15 Décembre Comité du Codex sur le lait et les Produits laitiers, *Quatrième session Wellington (Nouvelle-Zélande), 28 février - 3 mars 2000.*

CODEX STAN., (1995). - Norme Générale Codex pour les Contaminants et les Toxines Présents dans les Produits de Consommation Humaine et Animale, *Codex stan 193-1995*, Adoptée en 1995. Révision : 1997, 2006, 2008, 2009. Amendement : 2010, 2012, 2013, 2014, 2015.

Codex-Alimentarius., (1999). - Norme Générale Codex pour l'utilisation de termes de Laiterie.

Courtet-Leymarios F., (2010). - Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras, Voies d'amélioration par l'alimentation. *Thèse Doctorat Vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.* 128 p.

Cuq JL., (2007). - Microbiologie Alimentaire. Edition Sciences et Techniques du Languedoc. *Université de Montpellier.* P: 20-25.

Daget P., (1967). - Étude phyto-climatique d'une région de moyenne montagne : la Margeride. *Édit. CNRS/CEPE, Document n° 36*, p. 1-186.

- Debry G., (2001).** - Lait, nutrition et santé, *Tec et Doc, Paris* : 21 (566 pages).
- Djemali M., (2001).** - Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Tunisie.
<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/a1250e/annexes/CountryReports/Tunisia.pdf>
- DSA (Directions des Services Agricoles), (2020).** - Statistiques agricoles de la wilaya de Guelma.
- DSA (Directions des Services Agricoles), (2015).** - Données statistiques sur l'agriculture et l'élevage.
- El Amiri B., Ayadi M., El Hafiani E., Chriyaa A., (2008).** - L'élevage caprin de la vallée d'Aït Bouguemmaz. *Bulletin de Transfert de Technologie en agriculture*, N° 154 Elevage caprin, Juillet 2007.
- Elkous B., Memmi A., (2017).** - Contribution à l'étude des mensurations corporelles et testiculaires chez les boucs de population locale dans la willaya de Média, *Mémoire doc VET, Univ Blida* ; 62 P
- Emberger L., (1971 a).** - Considérations complémentaires au sujet des recherches bioclimatologiques et phytogéographiques-écologiques. In : Travaux de botanique et d'écologie de Louis Emberger, livre jubilaire, *Édit. MASSON, Paris*, p. 291-301.
- Falagan A., (1995).** - Le secteur laitier caprin en Espagne : L'exemple de la région de Murcia. *Centro de Investigaciony Desarrollo Agrario - Murcia (Espagne)*.
- FAO., (1985).** - La fromagerie et les variétés de fromages du bassin Méditerranéen. Dr J.P. Ramet, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. *Rome, FAO 1985*.
- FAO., (1995).** - Laites et produits laitiers dans la nutrition humaine.
- FAO., (1996).** - Les perspectives de développement de la filière lait de chèvre dans le bassin méditerranéen. Une réflexion collective appliquée au cas marocain. Situation du secteur caprin au Maroc.
- FAO STAT., (2013).** - Base de données statistiques sur l'élevage.
- Fredot E., (2005).** - Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, *3ème édition Tee et Doc, Lavoisier*. 397p.

- Gaddour A., Najari S., (2009).** - Pure BREEDS and CROSSED caprine géotypes EFFET in the OASES of SOUTHEM TUNISIA, *africain journal of AGRICULRAL RESEARCH*, volume 11, pp, 1203-1207.
- Gaddour A., Najari S., (2012).** - Impacts de croisement d'absorption sur l'élevage caprin dans le sud tunisien : cas de la délégation de MARETH, *Journal of Agriculture and Environement for international Developemnt*, volume 106 pp, 171-182.
- Gaucheron F., (2004).** - Minéraux et produits laitiers. *Tec et Doc, Lavoisier:783*, 922 p.
- Gervais R., (2009).** - Acide gras conjugués : Effets biologique et intérêt pour moduler la synthèse des matières grasses du lait chez la vache. *Thèse présentée à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de doctorat en sciences animales pour l'obtention du grade de PhilosophiesDoctor (Ph. D.)*
- Ghachi A., (1986).** - Hydrologie et utilisation de la ressource en eau en Algérie : le bassin-versant de la Seybouse, *OPU, Alger*, 508 p.
- Goursaud J., (1985).** - Composition et propriétés physico-chimiques dans : Lait et produits laitiers de vache Edition : *Tec et Doc. Apria.Paris*.
- Guéguen L., (1997).** - La valeur nutritionnelle minérale du lait de chèvre. In : G. Freund (ed), Intérêts nutritionnels et diététique du lait de chèvre, 67-80. *INRA, Paris*.
- Habbi W., (2014).** - Caractéristiques morphologiques de la race caprine laitière dans la région de Gardaia ; *Mém, d'agro Univ Ouargla* 1.3p.
- Hafid N., (2006).** - L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologiques des caprins sur certains paramètres sanguins, *Mémoire de magistère en sciences vétérinaires, Univ de Batna*, 101p.
- Idele., (2018).** - Économie de l'élevage, la filière caprine espagnole, N 491 septembre 2018
- Jean C., Dijon C., (1993).** - Au fil du lait. *ISBN 2-86621-172-3*
- Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P. et Brule G., (2008).** - Les produits laitiers, 2ème édition, *Tec et Doc, Lavoisier : 1-3-13-14-17* (185 pages).

Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brule G., (2007). - Science des aliments-technologie des produits alimentaires *tec et doc, Lavoisier : 17* (456 pages).

Jemali M., Vilemot M., (1995). - L'expérience tunisienne en matière de filière lait caprine : le projet d'intensification de l'élevage caprin laitier dans les oasis tunisiennes (P.I.C.O), (coopération TUNISO-française : OEP-UCARDEC), pp, 52-57.

Jeness R., (1980). - Composition and characteristics of goat milk: Review, *Dairy Sci, pp. 1605-1630*

JfDesjeux., (1993). - Valeur nutritionnelle du lait de chèvre. *Le Lait, INRA Editions, 1993, 73 (5_6), pp.573- 580.* fhal-00929371f).

JORA : Journal Officielle de la République Algérienne., (1999). - Arrêté interministériel du 13 Chaâbane 1420 correspondant au 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires, p 15.

JORA : Journal Officielle de la République Algérienne., (2003). - Arrêté interministériel du 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation. *Textes Législatifs. Lait et produits laitiers. N° 69*

Kadi S.A., Hassani F., Lounas N., Mouhous A., (2013). - Caractérisation de l'élevage caprin dans la région montagneuse de Kabylie en Algérie. In: *Chentouf M. (Ed), Lopez-Francos (Ed), Gabina M. (Ed). 8th International*

Khaldoune A., Bellah F., Amrani M. et Dejanadi F., (2001). - Actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie. ITGC

LACTIMED., (2013). - Valorisation des produits laitiers typiques de Bizerte et Béja diagnostiques Et stratégie locale.

Larpent J.P., (1991). - Les ferments microbiens dans les industries agro-alimentaires (Produit laitiers et carnés). *APRIA Paris*

Madani T., Sahraoui H., Benmakhlouf H., (2015). - Elevage caprin en Algérie : Systèmes d'élevage, performances et mutations. In : Workshop Natl. Valorisation des « races » locales ovines et caprines à faibles effectifs, un réservoir de diversité génétique pour le développement local, *INRA, Alger, 2-3 mars 2015*

- Manallah I., (2012).** - Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif, *thèse de magister, dép. d'agronomie SETIF*.
- MAPM., (2014).** - Enquête d'élevage. Effectifs des bovins, ovins et caprins. Direction d'élevage, Ministère de l'Agriculture et de Pêche Maritime.
- Merdjane L., Yakhlef H., (2016).** - Le déficit fourrager en zone semi-aride : une contrainte récurrente au développement durable de l'élevage des ruminants, *Revue Agriculture. Numéro spécial 1* (2016) 43 – 51
- MINEFI – DGTPE., (2005).** - Mission Economique de Madrid. L'agriculture espagnole – 09/ 12/2005
- Miquet j., (1968).** - Généralités sur l'élevage caprin en France. In: *Norois*, n°58, Avril-Juin 1968. pp. 269-278
- Morales F., (2014).** - Les races de chèvres et les fromages en Andalousie et en Espagne. Área de Economía y Sociologías Agrarias IFAPA “Camino de Purchil” – Junta de Andalucía Responsable International Goat. Association (IGA) en Espagne Melle 25 avril de 2014.
- Mounsif M., Ben Bati M., et Akhzane M., (2004).** - Evaluation de l'impact de l'introduction de la race Murciano- Granadina dans les élevages caprins du Bassin versant D'oued Nekhla, Région de Tétouan. Dans : *Elevage caprin, Chriqi A. (éd.)*, p. 76-87.
- Moustarria A., (2008).** - Identification des races caprines des zones arides en Algérie. *Rev. Rég. Arid.*, 21 : 1378-1382
- Nefzaoui A., Abdouli H., (1995).** - Les systèmes d'élevage caprins en Tunisie. Dans *Systems of goat production in the Mediteranean. Wageningen Press, FAO-CIHEAM, EAAP W 71*, 248 p,
- Ouhammou H., (2004).** - Caractérisation de la composition en acides gras de la viande des chevreaux de l'arganeraie. *Mémoire de 3ème cycle de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat*.
- Pike A.C., Brew K. & Acharya K.R. (1996).** - Crystal structures of guinea pig, goat and bovine alpha-lactalbumin highlight the enhanced conformational flexibility of regions that are significant for its action in lactose synthase. *Structure*, 4,691-703.

Pointurier H., (2003). - La gestion matière dans l'industrie laitière. *Tec et Doc, Lavoisier, France, 388 p.*

Pougheon Sandra., Isabelle., Andrée., Simone., (2001). - Contribution a l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, *thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France: 34 (109)*

Qin B.Y., Creamer L.K., Bewley M.C., Baker E.N., Jameson G.B., (1998). - Functional implications of structural differences between variants A and B of bovine beta-lactoglobulin.

Remeuf F., LeNoir J., Duby C. (1989). - Etude des relations entre les caractéristiques physico-chimiques des laits de chèvre et leur aptitude à la coagulation par la présure Lait

Rheotest M., (2010). - Rhéomètre RN et viscosimètre à capillaire Rheotest LK, Produits alimentaires et aromatisants <http://www.rheoest.de/download/nahrungs.fr.pdf>

Sahraoui H., Madani T., Kermouche F., (2016). - Le développement d'une filière lait caprin en régions de montagne : un atout pour un développement régional durable en Algérie, *Options Méditerranéennes, A, no. 115, 2016 : p 678.*

Senoussi A., (1989). - Initiation aux techniques de l'insémination artificielle chez l'Espèce caprine en Algérie. *Mémoire Ing . ITAS.*

Sina L., (1992). - Contrôle de qualité du lait et des produits laitiers fabriqués par la soca. *Thèse doctorat Vétérinaire (Diplômez d'Etat). Ecole Inter-Etats des sciences et Médecine vétérinaires, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.*

Soustre Y., (2007). - Les qualités nutritionnelles du lait et des fromages de chèvres. *Maison du lait. Questuions sur n° 23 Mai-Juin.*

Stewart PH., (1968). - Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. *Ul. Soc .Hist. Nat. Afrique du Nord, Alger, 59 (1 – 4) : 23 – 36.*

Thapon J.L., (2005). - Science et technologie du lait. *Ed. Agrocampus- Rennes, France : 14 (77 pages)*

Vallerand, F. (1995). - Mise en place d'un Observatoire des Systèmes de Production : Eléments méthodologiques et conditions de réalisation. Dans : *Actes de la Consultation Technique du Réseau FAO/CIHEAM sur les Ovins et les Caprins, Thessalonique (Grèce), 19-22 juin 1994. FAO, Rome*, pp. 76-81.

Veinoglou B., Baltadjieva M., Kalatzopoulos G., Stamenova V., Papadopoulou E., (1982). - La composition de lait de chèvre de la région de Plovidiv en Bulgarie et de Ioninna en Grèce. *Lait*, 65, 155-165.

Vierling E., (1998). - Aliments et boissons filières et produits biosciences. *Edition. Dion.Paris.278p.*

Vierling E., (2003). - Aliment et boisson - Filière et produit. *2ème édition, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine. P : 11 (270P)*

Vierling E., (2008). - Aliments et boissons filières et produits. *3ème édition Biosciences et techniques.Paris.pp :15-16*

Vignola C., (2002). - Science et technologie du lait, Transformation du Lait. *École polytechnique de Montréal, ISBN: 29-34 (600 pages)*

WEBOGRAPHIE

Agrest : Ministère Agriculture et Alimentation (2011), Disponible sur : <https://agriculture.gouv.fr/agriculture-et-foret/quelle-part-du-territoire-francais-est-occupee-par-lagriculture> . Page consultée le 08/03/2020

ANOC : Référentiel technique de l'élevage des caprins, Disponible sur : https://www.fellah-trade.com/ressources/pdf/Referentiel_technique_caprin.pdf . Page consultée le 14/03/2020

ASEF (Association santé environnement France) : Les métaux lourds – La synthèse de l'ASEF. (2017), disponible sur : <http://www.asef-asso.fr/production/les-metaux-lourds-la-synthese-de-lasef/> . Page consultée le 10/04/2020

Businessfrance : Algérie - La production algérienne de viande rouge a dépassé les 500 000 tonnes en 2017. (13 Juillet 2018), disponible sur : <https://www.businessfrance.fr/algerie-la-production-algerienne-de-viande-rouge-a-depasse-les-500-000-tonnes-en-2017#> . page consultée le 07/09/2020

Larousse agricole éd.2002. Lait, disponible sur : <https://www.larousse.fr/archives/agricole/page/332#:~:text=Le%20lait%20est%20alors%20d%C3%A9fini,r%C3%A9pression%20des%20fraudes%20de%20Paris%2C> . Page consultée le 29/03/2020

Ministère de l'Agriculture : Tunisie en chiffres. (2018), disponible sur : <http://www.ins.tn/sites/default/files/publication/pdf/tec-2019-v11-web2.pdf> . Page consultée le 06/09/2020

Race de France : Les races caprines. Disponible sur: <https://www.racesdefrance.fr/chevres> Page consultée le 14/03/2020