



**Université Mohamed Khider de Biskra**  
**Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de**  
**la Nature et de la Vie Département des Sciences**  
**Agronomiques**

**MÉMOIRE DE MASTER**  
**Spécialité : Production et Nutrition Animale**

**Réf :**

---

**Présenté et soutenu par : ABIDA NOURA**

**Thème**

**Caractérisation de la courbe de lactation chez la chèvre de**  
**la race Saanen dans la région de**  
**T'KOUT à BATNA**

---

**Jury :**

<b>Mme. DEGHTOUCHE Kahramane</b>	<b>Pr Université de Biskra</b>	<b>Promotrice</b>
<b>Mme. FARHI K</b>	<b>Pr Université de Biskra</b>	<b>Présidente</b>
<b>Mme. BOUKHALFA HH</b>	<b>Pr Université de Biskra</b>	<b>Examinatrice</b>

---

**Année universitaire : 2022 – 2023**

## **REMERCIEMENT**

*Je remercie tous premièrement Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il m'a donné pour pouvoir réaliser ce travail de fin d'étude.*

*Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à ma promotrice Mme. DAGHNOUCHE Kahramane, pour avoir accepté de diriger ce travail.*

*J'adresse mes vifs remerciements aux membres de jury :*

*Mme. FARHI K : présidente du jury*

*Mme. BOUKHALFA HH : Examinatrice*

*Qui mon fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.*

*Je remercie vivement toute personne qui m'a aidée à élaborer et réaliser ce mémoire ; ainsi à tous ceux qui m'ont aidés de près ou de loin pour réussir mon mémoire.*

*Je remercie également tous les enseignants et le chef du département des sciences agronomiques.*

*En fin je remercie tous mes amis et collègues pour le soutien moral.*

## ***DEDICACE***

*Ce travail est dédié à l'âme de mes chers parents  
Que Dieu ait pitié leurs âmes  
et j'espère qu'ils seront toujours fiers de moi.*

*A mes frères :*

***HOUCINE et MOUHAMMED***

*A mes Sœurs :*

***ZOHRA, FATIHA, SALIHA et à ma petite  
princesse AMIRA.***

*« Que notre solidarité fraternelle et le respect  
mutuelle que nous cultivons depuis toujours ne  
disparait jamais. »*

***NOURA***

## TABLE DES MATIERES

Liste des abréviations .....	I
Liste des tableaux .....	II
Liste des figures .....	III
Résumé .....	IV
Introduction .....	1
<b>CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
I. Situation d'élevage caprin en Algérie .....	3
I.1. L'évolution du cheptel caprin en Algérie .....	3
I.2. La répartition géographique de cheptel caprin en Algérie .....	3
I.3. Système d'élevage .....	4
I.3.1. Système extensif.....	4
I.3.2. Système intensif .....	4
I.3.3. Système semi intensif .....	5
II. Les populations caprines en Algérie .....	6
II. 1. Les races locales .....	6
II. 2. Les races introduites .....	7
III. La production de lait de chèvre en Algérie .....	9
<b>CHAPITRE II : PARTIE PRATIQUE</b>	
I. Situation d'élevage caprin à BATNA .....	10
I.1. Présentation géographique de la wilaya de Batna .....	10
I.2. Présentation de la région d'étude : T'KOUT .....	16
I.3. Description globale du site choisi pour notre étude .....	18
II. Matériel et Méthode .....	19
II.1. Matériels .....	19
II.1.1. Animaux .....	20
II. 1. 2. Alimentation .....	20
II. 1. 3. Soins Sanitaires .....	20
II. 1. 4. Matériels utilisés .....	20
II.2. Méthodes .....	22
II.2.1. Mesure de quantité du lait .....	22
II .2. 2. Analyse physico chimique du lait .....	22
II. 2. 3. Résultats et discussions .....	22
II. 2.3. 1. Résultats .....	22
I. Caractéristiques de la production laitière des chèvres Saanen de la région de T'kout .....	22
I.1. La durée de lactation .....	23
I.2. La production laitière par lactation .....	23
I.3. La production laitière par jour .....	23

I.4. Le coefficient de persistance de la production laitière .....	23
II. Les Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait des chèvres Saanen de la region de T'kout .....	24
II.1. Le taux de matière grasse .....	24
II.2. Le taux protéique .....	24
II.3. Les solides non gras .....	25
II.4. la densité du lait .....	25
II.5. Le lactose .....	25
II.6. Les sels .....	25
II.7. Le point de congélation .....	26
II.8. Le pH .....	26
III. Discussions et Interprétation des schémas illustrant les variations des différents paramètres dans les quatre contrôles .....	27
III. 1. La courbe de lactation .....	27
III. 2. Matière grasse et Protéine .....	28
III. 3. Sels et Densité .....	29
III. 4. Solides non gras .....	30
III. 5. Le pH .....	30
III. 6. Le point de congélation et lactose du lait .....	31
IV. Effet numéro de lactation sur la production laitière .....	32
Conclusion .....	33
Référence .....	34
ANNEXE.	

## Liste des abréviations

C1, C2, C3, C4	:	Contrôle 1, 2, 3, 4.
C°	:	Degré Celsius.
D. P. T.	:	District des forets T'kout.
D. S. A.	:	Direction des services agricole.
ET	:	Ecart type.
F. A. O.	:	Food and agriculture organisation.
Gr	:	Gramme.
Jr	:	Jour.
Kg	:	Kilogramme.
m	:	Mètre.
mm	:	Millimètre.
N°	:	Numéro.
Nbre	:	Nombre.
%	:	Pourcentage.
PL	:	Production laitière.
SNG	:	Solide non gras.
TMG	:	Taux de matière grasse.
TProt	:	Taux protéique.

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Caractéristiques zootechniques de quelques races en Algérie (Feliachi, 2003).....	6
<b>Tableau 2</b> : Caractéristiques zootechniques de quelques races laitières (F.A.O, 2000).....	7
<b>Tableau 3</b> : Effectif par espèce à BATNA .....	15
<b>Tableau 4</b> : L'évolution de l'effectif caprin à BATNA.....	15
<b>Tableau 5</b> : L'évolution de la production de lait de chèvre (* 1000 litre) .....	15
<b>Tableau 6</b> : Les surfaces agricoles .....	17
<b>Tableau 7</b> : Les ressources hydriques.....	17
<b>Tableau 8</b> : L'effectif des animaux .....	17
<b>Tableau 9</b> : Les principales caractéristiques de chaque chèvre.....	19
<b>Tableau 10</b> : caractéristiques de la production laitière.....	22
<b>Tableau 11</b> : Les caractéristiques des laits produits par les chèvres Saanen de la région de T'kout.....	24
<b>Tableau 12</b> : La comparaison entre deux catégories de rang de lactation.....	32

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Evolution des effectifs caprins en Algérie (FAO ,2022) .....	3
<b>Figure 2</b> : Répartition géographique des caprins et leur localisation en Algérie (Iaoudarene, 2021).....	4
<b>Figure 3</b> : La chèvre de la race Saanen (Institut d'élevage, 2019).....	8
<b>Figure 4</b> : Production du lait de chèvre en Algérie (FAO ,2022).....	9
<b>Figure 5</b> : Limites administratives de la Wilaya de Batna (BATNA, 2023).....	10
<b>Figure 6</b> : Carte géographique de la de la Wilaya de Batna (BATNA, 2023).....	10
<b>Figure 7</b> : Répartition des températures moyennes mensuelles en °C (Station météorologique de Batna, 2018) (Belloula, 2020) . .....	12
<b>Figure 8</b> : Répartition des précipitations moyennes mensuelles en mm dans la période allant de 1985 à 2018 (Station météorologique de Batna, 2018) (Belloula, 2020) .....	12
<b>Figure 9</b> : plantes et arbres de la diversité végétale de la Wilaya de Batna (DFT, 2023) .....	14
<b>Figure 10</b> : La Carte géographique de la Daïra de T'KOUT (BATNA, 2023).....	16
<b>Figure 11</b> : Matériels utilisés .....	21
<b>Figure 12</b> : La courbe de lactation.....	27
<b>Figure 13</b> : Matière grasse et Protéine.....	28
<b>Figure 14</b> : Sels et Densité.....	29
<b>Figure 15</b> : Solides non gras .....	30
<b>Figure 16</b> : PH du lait .....	30
<b>Figure 17</b> : . Le Point de congélation et Lactose du lait.....	31

## Résumé

Cette étude a pour objectif d'analyser les caractéristiques de la courbe de lactation chez les chèvres de race Saanen dans la région de T'kout à Batna. Elle vise à explorer la forme de la courbe, sa persistance et les variations physico-chimiques du lait, tout en identifiant l'effet du rang de lactation sur la production laitière. Les résultats obtenus contribueront à une meilleure compréhension de la courbe de lactation chez les chèvres Saanen et fourniront des informations pratiques aux éleveurs pour une gestion optimale de leurs troupeaux laitiers et pour maximiser la production laitière.

Au cours de cette recherche, nous avons analysé les données de production laitière recueillies auprès d'un échantillon représentatif de dix (10) chèvres Saanen élevées selon un système d'élevage semi-extensif. Cette lignée de chèvres est conservée par son propriétaire depuis dix-sept ans.

Les résultats ont révélé que la durée moyenne de lactation est de 160 jours, avec un intervalle moyen entre les mises bas de 252 jours. La production moyenne de lait par lactation s'élève à  $357 \pm 36,5$  kg, avec une persistance de 92 %. La production laitière quotidienne moyenne est de  $2,22 \text{ kg} \pm 0,23$ . Le taux moyen de matière grasse est de  $60,6 \text{ g/kg} \pm 1,11 \%$  et le taux moyen de protéines est de  $28,4 \text{ g/kg} \pm 0,11$ . Les chèvres en troisième rang de lactation présentent une production laitière moyenne de  $2,40 \text{ kg} \pm 0,18$ , ce qui est supérieur à la moyenne de  $2,10 \text{ kg} \pm 0,19$  observée chez les chèvres en deuxième rang.

Mots clés : Chèvre, Saanen, courbe de lactation, composants du lait, rang de lactation

### Abstract

The objective of this study is to analyze the characteristics of the lactation curve in Saanen goats in the T'kout region of Batna. The study aims to explore the shape, persistence, and physicochemical variations of the milk, while identifying the effect of lactation rank on milk production. The results will contribute to a deeper understanding of the lactation curve in Saanen goats and provide practical information for farmers to effectively manage their dairy herds and optimize milk production.

During the research, data on milk production were collected from a representative sample of ten (10) Saanen goats raised under a semi-extensive farming system. This lineage of goats has been conserved by its owner for seventeen years.

The findings revealed that the average lactation duration is 160 days, with an average interval between births of 252 days. The average milk production per lactation is  $357 \pm 36.5$  kg, with a persistence rate of 92%. The average daily milk production is  $2.22 \text{ kg} \pm 0.23$ . The average butterfat content is  $60.6 \text{ g/Kg} \pm 1.11\%$ , and the average protein content is  $28.4 \text{ g/Kg} \pm 0.11$ . Goats in their third lactation rank have a higher average milk production ( $2.40 \text{ kg} \pm 0.18$ ) compared to goats in their second lactation rank, which has an average of ( $2.10 \text{ kg} \pm 0.19$ ).

Keywords: Goat, Saanen, lactation curve, milk components, lactation rank

### ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل خصائص منحني الحليب لدي ماعز السانين في منطقة تكوت باتنة. تهدف الدراسة إلى استكشاف شكل المنحني وثباته وتغيرات الخصائص الفيزيوكيميائية للحليب، مع تحديد تأثير رتبة الحليب على إنتاجية الحليب. ستساهم النتائج المستخلصة في فهم أعمق لمنحني الحليب لماعز السانين وتوفير معلومات عملية للمربين لإدارة فعالة لقطعانهم الحلوب وتحسين إنتاج الحليب.

خلال هذا البحث، تم تحليل بيانات إنتاج الحليب التي تم جمعها من عينة ممثلة تضم عشرة (10) ماعز سانين تربي تحت نظام مزارعة شبه مراعية. تم الاحتفاظ بهذا النسل من قبل مالكه لمدة سبعة عشر عامًا.

أظهرت النتائج أن مدة إنتاج الحليب المتوسطة هي 160 يومًا، والفترة المتوسطة بين الولادات هي 252 يومًا. يبلغ إنتاج الحليب المتوسط لكل فترة الحليب  $357 \pm 36.5$  كجم، مع ثبات بنسبة 92%. يبلغ الإنتاج اليومي المتوسط للحليب  $2.22 \text{ كجم} \pm 0.23$ . تبلغ نسبة الدهون المتوسطة 60.6 جرام / كجم  $\pm 1.11\%$ ، ونسبة البروتين المتوسطة 28.4 جرام / كجم  $\pm 0.11$ . تتمتع الماعز في الرتبة الثالثة من الحليب بإنتاجية لبنية متوسطة تبلغ ( $2.40 \text{ كجم} \pm 0.18$ )، وهو أعلى من المتوسط ( $2.10 \text{ كجم} \pm 0.19$ ) الذي تم ملاحظته عند الماعز في الرتبة الثانية.

الكلمات المفتاحية: الماعز، سانين، منحني الحليب، مكونات الحليب، رتبة الحليب

# ***INTRODUCTION***

### **INTRODUCTION**

Le secteur alimentaire en Algérie est caractérisé par une demande massive et croissante de la part de la population sur les produits laitiers et viandes suite à la croissance démographique et l'amélioration du niveau de vie. Le marché algérien des produits laitiers s'est accru de 20 % en moyenne ces cinq dernières années et chaque année l'Algérie importe 40 % de sa consommation de lait essentiellement sous forme de poudre de lait entier dont il est le second importateur mondial derrière la Chine (Chemma, 2017; Bessaoud, 2019).

Alors que le lait le plus consommé en Algérie est le lait de vache (en poudre ou frais) et la viande rouge est celle des ovins, les produits caprins sont nettement moins consommés (Chikhi, 2016; Kardjadj, 2016).

La transformation du lait de chèvre reste faible malgré la rusticité et l'adaptation de la chèvre aux conditions qu'offre notre pays. Les produits dérivés sont la plupart du temps des laits fermentés (Raïb, Lben, Jben et Dhen), le plus souvent de qualité sensorielle variée (Badis, 2005).

La production nationale du lait de chèvre est estimée en 2018 à **248 784** tonnes. (FAO, 2020)

Les autorités Algériennes sont donc appelées à diversifier les sources des produits animaux afin d'assurer la sécurité alimentaire en lait et viande de la population.

L'Etat a recourt à importer les chèvres de race pure bonne laitières pour augmenter les performances de la production laitière et augmenter le gain génétique.

Les races autorisées à l'importation sont : Saanen, Alpine, Murcia-granadina, Malaguena, Canarienne, Chami, Poitvine.

Il est à noter que les races introduites en Algérie avec étude d'adaptation sont : Saanen, Alpine, Murcia, Chami, Taggenburg. (MAD, 2021)

L'amélioration génétique des caprins laitières est basée, à ce jour, sur la mesure de la qualité et de la quantité de la production laitière.

L'évaluation de la quantité repose sur l'estimation de la quantité de lait produite par lactation avec un pic plus élevé et plus permanent ce qui permette une production laitière plus étalée.

L'évaluation de la qualité physico-chimique du lait de chèvre repose sur l'analyse de divers paramètres, notamment le pH, les solides totaux, la teneur en matières grasses,

## ***INTRODUCTION***

---

la teneur en protéines, la teneur en lactose, la teneur en cendres et la charge microbienne. La qualité physico-chimique du lait de chèvre doit être avérée acceptable pour la consommation humaine.

Dans notre étude, l'approche consiste à modéliser la forme de la courbe de lactation et analyser les caractères physicochimique du lait de chèvre de la race Saanen élevée dans la région de T'kout, Wilaya de BATNA à partir des informations recueillies lors de chaque contrôle en ferme dont le but est d'évaluer les performances de la production et l'adaptation de cette chèvre à un environnement différent de leur habitat d'origine.

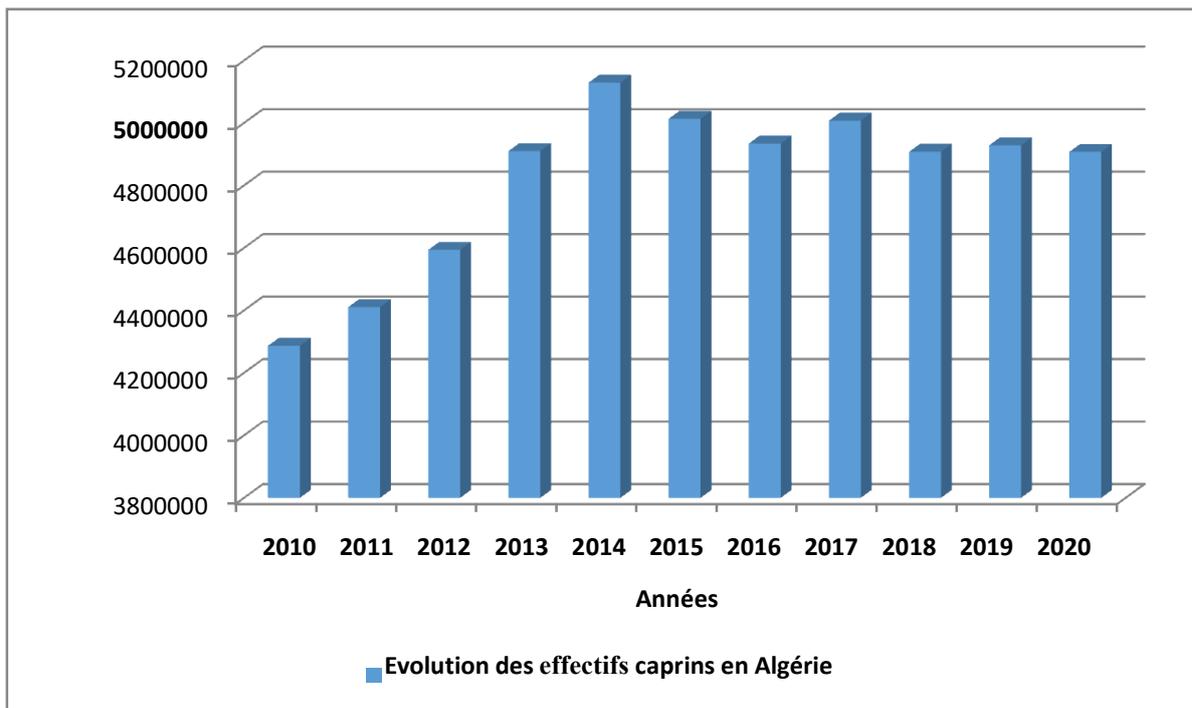
***PARTIE***

***BIBLIOGRAPHIQUE***

## **I. Situation de l'élevage caprin en Algérie**

### **I.1. L'évolution du cheptel caprin en Algérie**

Selon les estimations de la (FAO ,2022) le cheptel caprin Algérien a atteint un effectif de plus 4,9 millions de têtes en 2020 et occupe la deuxième place après celui des ovins. L'évolution du cheptel caprin depuis 2010 jusqu'à 2020 est représentée dans la figure 1.



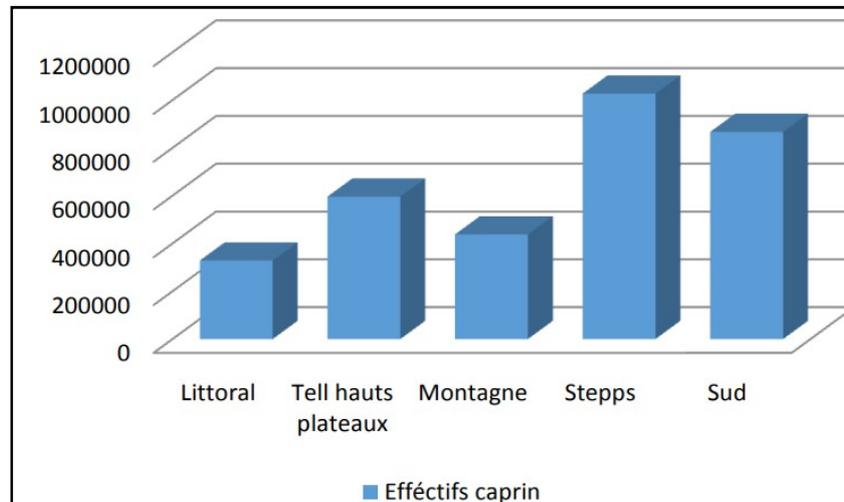
**Figure 1 : Evolution des effectifs caprins en Algérie (FAO ,2022)**

### **I.2. Répartition géographique du cheptel caprin en Algérie**

L'élevage caprin En Algérie compte parmi les activités agricoles les plus importantes dans les régions rurales et fournit notamment les ménages de ces régions en lait et en viande qui sont des sources nutritionnelles de haute valeur (Laouadi, 2018).

La répartition du cheptel caprin à travers le territoire national dépend de plusieurs facteurs à savoir, la nature de la région, le mode d'élevage, et l'importance accordée à la chèvre (Hafid, 2006). La figure 2 montre que la plus grande partie de l'effectif caprin est dans les zones steppiques et sahariennes (oasis) soit presque 59% de l'effectif total, d'où la

population caprine en Algérie est localisée dans la steppe avec 41 %, et en zone montagneuse avec un taux de 29 %, et au sud avec un pourcentage de 23 % (Iaoudarene, 2021).



**Figure 2 : Répartition géographique des caprins et leur localisation en Algérie (Iaoudarene, 2021)**

### **I.3. Systèmes d'élevage**

L'élevage des petits ruminants joue un rôle considérable dans la sécurité alimentaire, à l'économie des ménages, et à leur maintien en territoires pauvres et peu accessibles,

En Algérie, les caprins sont localisés en régions difficiles (montagne, steppe, Sahara) et sont exploités en élevage pastoral extensif (Madani, 2015).

Dans les régions montagneuses, le système extensif est le plus dominant avec un faible effectif (Mouhous, 2015).

L'élevage caprin est conduit par le mode traditionnel, et la charge pastorale par ha est de 4 à 5 tête (Moustaria, 2008).

#### **I.3.1. Système extensif**

C'est le système le plus répandu, où l'alimentation est assurée essentiellement par les parcours. Il s'agit essentiellement du caprin à viande. La capacité adaptative des chèvres à la variabilité quantitative et qualitative de l'offre alimentaire permet, dans ce système d'élevage, une production pas toujours suffisante mais à moindre coût (Kadi, 2014). Dans les régions de montagnes semi arides algériennes, l'élevage caprin est conduit en système pastoral et exploite le matériel animal local (Sahraoui, 2016).

### **I.3.2. Système intensif**

Il s'applique aux troupeaux orientés vers une production laitière où les cultures fourragères sont favorisées. L'élevage caprin a subi un changement radical en raison de l'évolution récente du prix et de l'image de sa viande. Ces nouveaux atouts peuvent orienter son système d'élevage vers une conduite moins extensive, alors que la demande sur le lait et l'engouement pour sa qualité prévoient son extension dans les zones agricoles avec intensification de son élevage, une diversification de son mode de conduite et de l'orientation de ses productions (Madani, 2015).

Cependant, les systèmes de production des petits ruminants, notamment la production de lait de chèvre ; ont été affectés par certains changements de l'environnement des élevages (climat perturbé, pression démographique croissante, des échanges internationalisés...) (Mouhous, 2015) qui ont induit des adaptations liées à la conduite de l'élevage et à l'orientation de la production (Dubeuf, 2009) .

### **I.3.3. Le système semi intensif**

Il concerne les élevages familiaux, avec des troupeaux de petite taille (Feliachi, 2003) La majeure partie de leur alimentation est issue des pâturages sur jachère, des parcours et des résidus de récoltes et comme compléments du foin, de la paille et du concentré (Adamou, 2005) .

#### **a) Habitats**

Les chèvreries sont de types traditionnels appelés « Zriba ». C'est des petites enceintes généralement découvertes surmontées d'une tôle en Zinc et bâties avec le strict minimum de moyens.

#### **b) Traite**

La traite des chèvres est presque toujours manuelle à raison d'une fois par jour la matinée en début de lactation. Après ceci les chèvres sont envoyées paître pour être têter par leurs chevreaux en soirée. L'allaitement des chevreaux peut durer de 2 à 3 mois selon le gain du poids des petits et leur croissance, Puis la traite se fait deux fois par jour.

## **II. Les populations caprines en Algérie**

La composition raciale du cheptel caprin comprend les chèvres locales et les chèvres de races améliorées, en plus des individus résultants des croisements (CnAnGR, 2003).

### **II.1. Les races locales**

La population caprine d'Algérie renferme quatre types majeurs ( BEYD, 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)

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques zootechniques des populations caprines en Algérie.

**Tableau 1 : Caractéristiques zootechniques de quelques races en Algérie (Feliachi, 2003)**

Races	Durée de lactation (en jours)	Production laitière par lactation (en Kg)	Fécondité (%)	Fertilité (%)	Prolificité (%)
Arabai	150	220	120	90	110
Kabyle	150	105	/	/	/
Mzabiya	180	460	140	/	180
makatia	120	80	105	100	125

## **II.2. Les races introduites**

Plusieurs races performantes ont été introduites en Algérie dans l'objectif d'améliorer la productivité laitière notamment. On cite par exemple la Maltaise, la Damasquine, la Murciana, la Toggenburg et plus récemment l'Alpine et la Saanen. (CnAnGR, 2003).

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques de quelques races laitières.

**Tableau 2 : Caractéristiques zootechniques de quelques races laitières (FAO, 2000)**

Races	Durée de lactation (en jour)	Production laitière par lactation(en Kg)
Alpine Chamoisée	280	800
Saanen	280	900
Muriciana	210	500
Corse	150	150

### **✓ La race la Saanen**

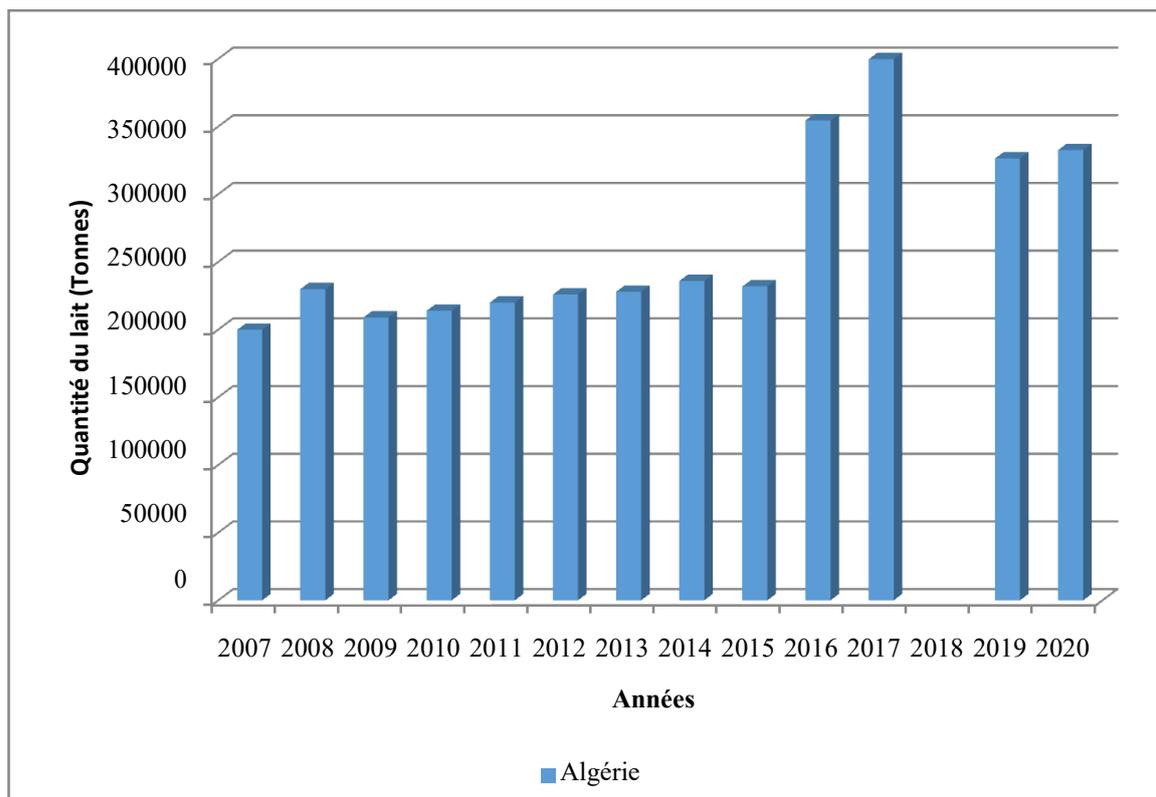
C'est la race de notre étude , C'est une race trapue, solide, de tempérament calme qui s'adapte très bien aux différents modes d'élevage . La chèvre Saanen se caractérise par un fort développement avec un poil court, dense et soyeux . La robe est uniformément blanche et la tête présente un profil droit. Son épaule est large et bien attachée avec un garrot fermé et bien développé. Les aplombs sont corrects et la mamelle est bien attachée et large à la partie supérieure. Elle est caractérisée par sa bonne production laitière. Le poids de la chèvre de 50 à 90 kg et celui du bouc est de 80 à 120 kg La production laitière moyenne par lactation est de 999 kg en 326 jours avec une moyenne de 3 L/jour , Le taux butyreux est de 36,5 g/kg et Le taux protéique est de 32,6 g/Kg (Institut d'élevage, 2019).



**Figure 3 : La chèvre de la race Saanen (Institut d'élevage, 2019)**

### III. La production de lait de chèvre en Algérie

La production du lait de chèvre en Algérie est en augmentation du 2009 jusqu'au 2017, avec 209 mille tonnes en 2009, pour atteindre 399 mille tonnes qui est la production la plus élevée. En 2019 il y'a une baisse de production par rapport aux deux années précédentes (FAO ,2022). La production laitière des chèvres locales est insuffisante, même pour les meilleurs résultats réalisés par les races alpines, Saanen, Hijazi, Mozabite et croisé . Toutefois, bien que la population caprine est caractérisée d'une hétérogénéité accrue jugé faible et réduit, surtout en comparaison avec les races importées . La faible production laitière, qui est liée au type génétique, est aussi influencée par le facteur alimentaire qui fait défaut au niveau des élevages caprins. En effet, (D'Aquino, 1995) a signalé que les génotypes caprins répondent différemment aux mêmes conditions annuelles par un effet négatif ou positif sur leurs performances laitières.



**Figure 4 : Production du lait de chèvre en Algérie (FAO ,2022)**

# *Partie Pratique*

## I. Situation d'élevage caprin à BATNA

### I.1. Présentation géographique de la wilaya de Batna

La wilaya de Batna est située au Nord-est de l'Algérie dans la région des Aurès. Elle se localise à 410 Km d'Alger et s'élève à plus de 900 m du niveau de la mer. Elle est délimitée au Nord par la wilaya de Mila, au Nord-est par la wilaya d'Oum El Bouaghi, à l'Est par la wilaya de Khenchela, au Sud par la wilaya de Biskra, à l'Ouest par la wilaya de M'Sila et au Nord-Ouest par la wilaya de Sétif (BATNA, 2023) .



**Figure 5 : Limites administratives de la Wilaya de Batna (BATNA, 2023)**

Elle s'étend sur une superficie de 12 038,76 km<sup>2</sup>. Batna, le chef - lieu de la wilaya se trouve à 425 km à l'Est de la capitale, elle compte 21 daïras et 61 communes (BATNA, 2023)



**Figure 6 : Carte géographique de la de la Wilaya de Batna (BATNA, 2023).**

### a) **Relief**

D'après l'annuaire économique et social (Aurès, 2013), la wilaya de Batna présente une structure physique très hétérogène. Elle est pratiquement composée de trois régions naturelles distinctes:

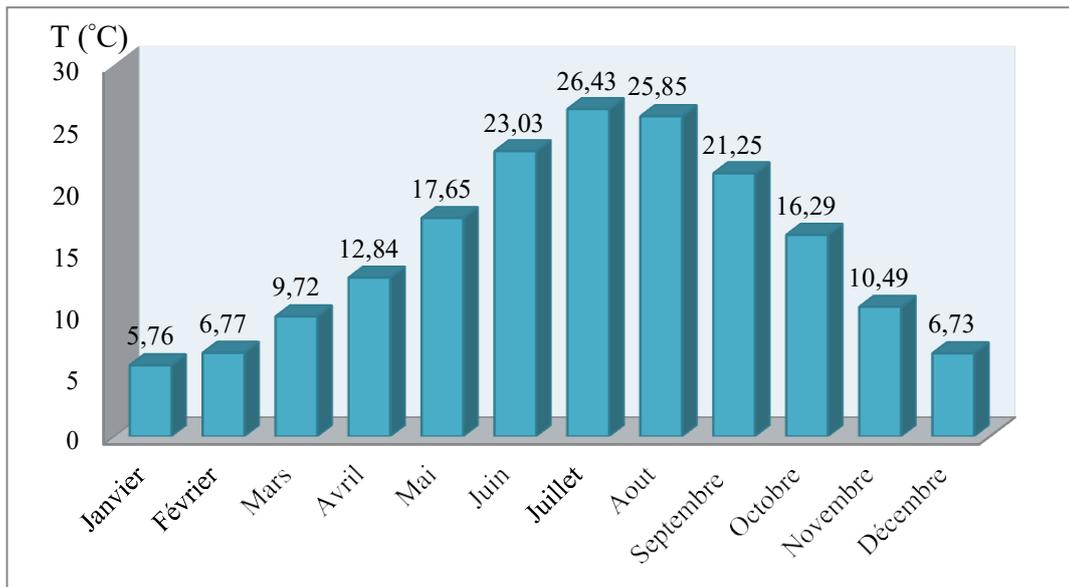
- Les hautes plaines telliennes : 2934 km<sup>2</sup> (24% de la superficie totale de la wilaya).
- La zone montagneuse: 5340 km<sup>2</sup> (45% de la superficie totale de la wilaya). L'altitude oscille entre 700 et 2326 m (Djebel Chélia). L'enneigement est persistant (15 jours à Arris à 1100 m d'altitude).
- Les hautes plaines steppiques : 3764 Km<sup>2</sup> (31% de la superficie de la wilaya), encadrées au Nord par les monts du Hodna, à l'Est par les Monts du Belezma et Djebel Metlili et au Sud par le versant Nord des Monts du Zab (Djebel Ammar- Bouzokhma). L'altitude moyenne est inférieure à 500 m. Les précipitations sont inférieures à 300 mm.

### b) **Climat**

Les données climatiques exploitées afin de caractériser le climat de la région d'étude ont été recueillies au niveau de la station météorologique de la wilaya de Batna (Ain Skhouna), qui se situe au niveau de l'aéroport à une altitude de 827 m, à 35° 43' de latitude Nord et 6° 21' de longitude Est, avec comme période d'observation celle allant de 1985 à 2018 (Belloula, 2020).

#### ❖ **Température**

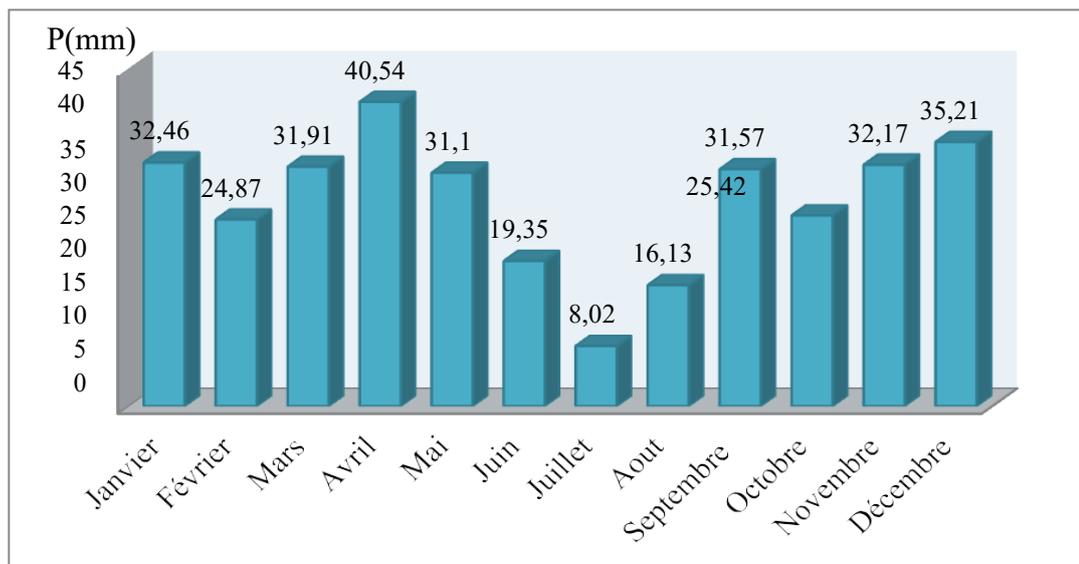
Les températures moyennes mensuelles enregistrent durant la période 1985-2018, un maximum de 26,43°C au mois de juillet. Le minimum des températures moyennes 5,76°C est enregistré au mois de Janvier.



**Figure 7 : Répartition des températures moyennes mensuelles en °C (Station météorologique de Batna, 2018) (Belloula, 2020) .**

❖ **Pluviométrie**

La pluviométrie moyenne mensuelle calculée disponible à la station météorologique d’Ain Skhoua à Batna est de 328,75mm avec la valeur la plus basse 8,02mm observée dans le mois de Juillet (Fig. 16).



**Figure 8 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles en mm dans la période allant de 1985 à 2018 (Station météorologique de Batna, 2018) (Belloula, 2020) .**

### **c) Végétation**

La Wilaya de Batna abrite une grande variété de plantes et d'arbres. Cette région est caractérisée par un climat méditerranéen avec des hivers froids et des étés chauds et secs. Voici quelques-unes des plantes et des arbres que l'on peut trouver dans la Wilaya de Batna : Chêne-liège (*Quercus suber*), Olivier (*Olea europaea*), Cyprés (*Cupressus sempervirens*), Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera*), Chêne vert (*Quercus ilex*), Romarin (*Rosmarinus officinalis*), Thym (*Thymus*), Armoise blanche, Armoise rouge, marrube commun, germandrée tomenteuse ...etc.

La figure 7 illustre les plantes et les arbres de la diversité végétale de la Wilaya de Batna. Ces plantes et arbres ne représentent qu'un échantillon de la diversité végétale de la Wilaya de Batna. Il existe de nombreuses autres espèces qui s'adaptent aux conditions climatiques de la région et contribuent à sa richesse écologique. (DFT, 2023)



**Chêne-liège**



**Olivier**



**Pin d'Alep**



**Le cyprès**



**Chêne vert**



**Genévrier thurifère**



**Romarin**



**Thym**



**Armoise rouge**



**Armoise blanche**



**Marrube commun**



**Germandrée tomenteuse**



**Fenouil commun**



**Cèdre de l'atlas**



**Murier blanc**



**Euphorbe**



**Jonc**



**Opuntia ( Figuier de barbarie )**

**Figure 9 : plantes et arbres de la diversité végétale de la Wilaya de Batna (DFT, 2023) .**

**d) La production animale à BATNA**

**Effectif par espèce**

Selon les derniers statistiques effectués en **2022** (DSA BATNA, 2023), L'élevage ovin occupe la première place avec **1 099 512** de têtes, suivi par l'élevage caprin dont l'effectif est évalué à **267 851** de têtes, dont **145 910** des chèvres, alors que l'élevage bovin reste restreint avec **60 763** de têtes, sachant que les statistiques sont effectués avant la saison des mise bas .

**Tableau 3 : Effectif par espèce (DSA BATNA, 2023)**

Animaux	Nombre d'effectif
Bovin	60 763
Ovin	1 099 512
Caprin	267 851

**Tableau 4 : L'évolution de l'effectif caprin (DSA BATNA, 2023)**

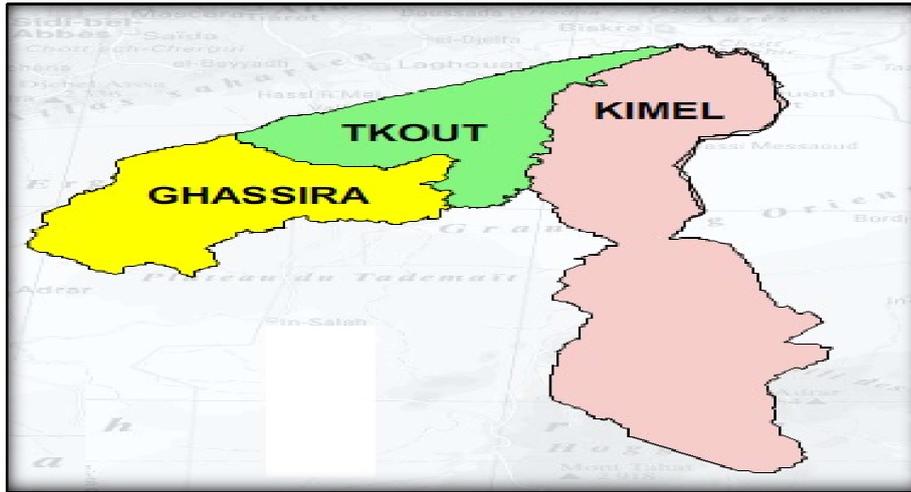
Année	Total des caprins	Nombre de chèvres
2016-2017	271 708	164 672
2017-2018	270 854	149 785
2018-2019	275 664	151 699
2019-2020	264 295	154 588
2020-2021	264 779	157 177
2021-2022	267 851	145 910

**Tableau 5 : L'évolution de la production de lait de chèvre (DSA BATNA, 2023)**

Année	production de lait de chèvre (* 1000 litre)
2016-2017	12 353
2017-2018	12 219
2018-2019	13 593
2019-2020	14 568
2020-2021	14 098
2021-2022	12 757

### **I.1.2. Présentation de la région d'étude : T'KOUT**

La commune de T'KOUT est de superficie de 969 km<sup>2</sup> située dans le massif de l'Aurès, à 95 km au sud-est de Batna et à 71 km au nord-ouest de Biskra dans le nord-est de l'Algérie . (BATNA, 2023)



**Figure 10 : La Carte géographique de la Daïra de T'KOUT (BATNA, 2023)**

#### **a) Relief**

La commune est située sur un plateau culminant à 1 200 m d'altitude, au-dessus de la vallée de l'oued Abiad (Ighzir Amellal en chaoui). Le village ancien (dechra) de T'kout, entouré de vergers en terrasses irrigués par la principale source est perché sur un promontoire. Le village moderne est en contrebas, dominant la vallée de l'oued Chennaoura, à proximité de la forêt de Beni Melloul (Ath M'loul), affluent de l'oued Abiod. À l'est de T'kout, s'élève le Djebel Ahmar Khaddou.

#### **b) Climat**

Le climat est presque désertique avec un hiver froid et un été chaud. T'Kout possède un climat tempéré méditerranéen à été chaud et sec selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à T'Kout est de 22.4°C et les précipitations sont en moyenne de 195.9mm.

**c) Agriculture**

Selon les informations obtenues de la direction des services agricole de Batna (DSA BATNA, 2023), nous avons créé des tableaux illustrant la situation agricoles de la région.

**Tableau 6 : Les surfaces agricoles**

	surface agricole	Forets	parcours	Autre	surface totale
surface en ha	3 480	8 277	3 276	3 504	18 537

**Tableau 7 : Les ressources hydriques**

Ressources	Forage	Puits	Source	autre
Nombre	13	86	06	15

**Tableau 8 : L'effectif des animaux**

Animaux	Nombre d'effectif
Ovin	5 955
Caprin	2 853

### **I.1.3. Description globale du site choisi pour notre étude**

L'étude que nous avons menée s'est déroulée au sein d'une petite ferme familiale abritant dix chèvres et seize chevreaux de la race Saanen, appartenant à un agriculteur résidant dans une zone rurale de la commune de T'kout, dans la wilaya de Batna. Selon le propriétaire, il a introduit cette race à sa ferme il y a dix-sept ans et a maintenu cette lignée à travers plusieurs générations jusqu'aujourd'hui. Il se dit satisfait de la capacité de production de cette race, que ce soit en termes de lait, du nombre de chevreaux ou de la production de viande après la vente des boucs. Lorsque nous avons interrogé le propriétaire sur le fait de ne pas augmenter la taille du troupeau et d'investir davantage dans cette activité, il a expliqué que cela était dû à des ressources matérielles et humaines limitées pour gérer un tel projet. De plus, il a mentionné l'absence d'investisseurs intéressés par le lait de chèvre dans la région, ce qui rend difficile la commercialisation de ses produits, surtout que la plupart des habitants de la région sont également impliqués dans la même activité et ont une autosuffisance en termes de production de lait de chèvre. Il faut noter que le propriétaire est un employé gouvernemental travaillant comme gardien de nuit dans un établissement étatique, avec un faible revenu mensuel. En plus de son emploi, lui et sa famille s'adonnent à plusieurs activités agricoles. Ils possèdent un jardin près de sa maison comprenant plusieurs arbres fruitiers tels que l'abricot, la grenade, le raisin, la figue, la pomme, la noix, le figuier de Barbarie, etc. Ils s'occupent également des cultures saisonnières telles que l'oignon, l'ail, la pomme de terre, les fèves, les pois, la laitue, etc. Il dépend, pour l'irrigation de son jardin, d'une source d'eau naturelle en flux continu tout au long de l'année, même pendant les périodes de sécheresse et de faibles précipitations. Cette source est considérée comme une bénédiction de Dieu dont tous les habitants de la région bénéficient. La maison de cet agriculteur est située à proximité des montagnes et des vastes pâturages utilisés par les habitants de la région pour faire paître leur bétail. Ces pâturages sont couverts d'une végétation riche comprenant différents arbres et plantes mentionnés dans la partie bibliographique précédente dans le paragraphe qui parle de la végétation de la wilaya de Batna.

## II. Matériel et Méthode

### II.1. Matériels

#### II.1.1. Animaux

Nous avons effectué une visite réelle à la ferme pour inspecter l'étable des animaux, nous avons examiné de près chaque chèvre et recueilli des informations nécessaires, en interrogeant le propriétaire, nous avons accordé une attention particulière à l'âge des chèvres, numéro de Lactation, la date de la dernière mise bas, au nombre de petits qu'elles ont eus et aux maladies dont elles ont souffert.

La mise des boucles d'oreilles était nécessaire pour identifier les chèvres.

Le tableau suivant résume les principales caractéristiques de chaque chèvre

**Tableau 9 : Les principales caractéristiques de chaque chèvre**

N° Chèvre	Date de mise bas	Age (ans)	N° de Lactation	Nbre DE CHEVREAUX	TYPE DE MISE BAS
1	02/03/2023	2	2	1	normale
2	10/01/2023	2	2	2	normale
3	12/01/2023	3	3	2	normale
4	15/01/2023	3	3	2	dystocie
5	10/01/2023	2	2	1	normale
6	07/01/2023	2	2	2	normale
7	05/03/2023	2	2	2	normale
8	14/01/2023	2	2	1	normale
9	10/01/2023	3	3	2	normale
10	05/01/2023	3	3	1	normale

## **II. 1. 2. Alimentation**

Malgré la hausse des prix des aliments pour animaux ces derniers temps, l'agriculteur tient à fournir des repas complets en quantité et en qualité pour son troupeau , Il nourrit ses chèvres en leur fournissant un repas composés d'un mélange préparé manuellement à partir de son de blé, de maïs moulu, d'orge, ainsi que de pain sec, de paille, et de résidus du jardin et d'herbes verts. Et chaque soirée, il fait paître ses animaux dans les forêts et les pâturages riches en herbes et plantes préférées des chèvres.

## **II. 1. 3. Soin Sanitaires**

Selon les déclarations du vétérinaire praticien responsable du suivi sanitaire de ces chèvres, il n'y a pas d'observations particulières concernant les maladies affectant cette race qui la distinguent des autres races présentes dans la région. Il a enregistré des interventions rares dans les cas des mises bas difficiles (Dystocie) ; et des traitements anti biothérapeutiques en cas des infections, de plus, il assure régulièrement l'administration de vaccin antérotoxémiques chaque année.

## **II. 1. 4. Matériels utilisés**

Nous avons visité l'étable des chèvres quatre fois réparties sur une période de 160 jours. Lors de chaque visite, nous mesurons la quantité de lait produite par chaque chèvre, et en même temps en prélevant un échantillon de lait à des fins d'analyse physico chimique. Au cours de cette procédure, nous avons utilisé les matériels suivants :

1. Les boucles d'oreilles numérotées: pour identifier chaque chèvre.
2. Des imprimés des fiches de questionnaire : pour recueillir les informations nécessaires de chaque chèvre.
3. Une tasse graduée : pour mesurer la quantité de lait.
4. Les tubes stérilisés : pour prélever des échantillons de lait à des fins d'analyse physico chimique.
5. Une glacière avec des poches froides : pour faciliter le transfert des échantillons de lait de T'kout au laboratoire de l'université à Biskra.
6. Un lactoscane : Un appareil fourni par le laboratoire de l'Université pour l'analyse physico chimique des échantillons de lait.



Les boucles d'oreilles numérotés



glacière avec les poches froides



Les tubes stérilisés



Un lactoscane



Une tasse graduée



Carnet de notes

**Figure 11: Matériels utilisés**

## **II.2. Méthode**

### **II.2.1. Mesure de quantité du lait**

La quantité de lait est étudiée en mesurant la quantité quotidienne produite par chaque chèvre séparément pendant quatre contrôles (C1, C2, C3, C4)

Pour mesurer la quantité du lait, on a utilisé un récipient gradué, et les résultats obtenus ont été enregistrés pour chaque chèvre afin de pouvoir tracer une courbe de lactation illustrative.

### **II .2 .2. Analyse physico chimique du lait**

L'analyse physico chimique du lait est réalisée en prélevant des échantillons du lait simultanément avec les étapes de mesure de la quantité de lait, Les échantillons sont prélevés de la traite matinale de chaque chèvre, placé dans des tubes stérilisés et conservé dans une glacière isométrique pour préserver les caractéristiques du lait et éviter qu'il ne transforme en lait caillé. Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire de l'université de Biskra le même jour pour effectuer les analyses et enregistrer les résultats obtenus.

## **II. 2. 3. Résultats et discussions**

### **II. 2. 3. 1. Résultats**

#### **I. Les caractéristiques de la production laitière des chèvres Saanen de la région de T'kout**

Ce tableau présente des données relatives à différentes mesures et performances des chèvres laitières Saanen de notre région d'étude T'kout.

**Tableau 10 : caractéristiques de la production laitière**

	Nbre de chèvre	Minimum	Maximum	Moyenne
durée de lactation	10	149	171	160,8 ± 7,33
Production laitière par lactation kg	10	301,15	405	357,11 ± 36,469
Production Laitière kg /jr	10	1,46	3,60	2,44 ± 0,236
coefficient de persistance de la PL %	10	82,77	99,47	92,17 ± 5,975

### **I.1. La durée de lactation**

La durée moyenne de lactation est d'environ **160 jours**

Il faut noter que la durée de lactation de la chèvre Saanen peut atteindre 326 jours selon les études effectuées en France (Institut d'élevage, 2019).

### **I.2. La production laitière par lactation**

La production laitière minimale par lactation enregistrée est de 301,15 kg, tandis que la production maximale atteint 405,00 kg. La moyenne de production laitière pour cette population de chèvres est de **357,1170 kg ± 36,46 kg** ce qui indique une certaine variabilité dans les quantités de lait produites par lactation chez ces chèvres. Il faut noter que la production laitière moyenne de la chèvre Saanen peut atteindre 999 Kg/lactation selon les études (Institut d'élevage, 2019).

### **I.3. La production laitière par jour**

La production laitière minimale enregistrée est de 1,46 kg, tandis que la production laitière maximale atteint 3,60 kg/jour. La moyenne est environ **2,44 kg ± 0,23 kg** de lait par jour.

### **I. 4. Le coefficient de persistance de la production laitière**

Le coefficient de persistance indique dans quelle mesure la production laitière se maintient de manière constante au fil du temps. Un coefficient élevé indique une production laitière plus stable et prévisible.

Dans notre échantillon, la persistance minimale enregistrée est de 82,77%, tandis que la maximale atteint 99,47%. En moyenne, les chèvres de cet échantillon ont un coefficient de persistance de production laitière d'environ **92,1720% ± 5,97%**, ce qui suggère qu'en général, les chèvres de notre étude ont une bonne persistance de la production laitière, avec un niveau de variation relativement faible.

## II. Les caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait des chèvres Saanen de la région de T'kout

**Tableau 11: Les caractéristiques des laits produits par les chèvres Saanen de la région de T'kout**

Composants	Minimum	Maximum	Moyenne $\pm$ ET
Taux MG gr /Kg	58,7	63,4	60,6 $\pm$ 0,053
Taux Prot gr /Kg	27,5	28,9	28,4 $\pm$ 0,011
SNG gr /Kg	74,4	80,8	77,2 $\pm$ 0,944
Densité D°	1,024	1,025	1,025 $\pm$ 0,003
Lactose gr /Kg	41,4	46,6	44,1 $\pm$ 0,411
SELS gr /Kg	6,14	6,52	6,33 $\pm$ 0,048
Point de congélation C°	-0,516	-0,526	-0,520 $\pm$ 0,048
PH	5.85	6.30	6.14 $\pm$ 0.485

### II.1. Le taux de matière grasse

Le taux de matière grasse est une mesure importante pour évaluer la qualité du lait et son potentiel d'utilisation dans l'industrie de transformation laitière.

La valeur minimale enregistrée pour le taux de matière grasse est de 58,7gr/Kg, tandis que la valeur maximale atteint 63,4 gr/Kg. En moyenne, les chèvres de cet échantillon produisent un lait avec un taux moyen de matière grasse d'environ **60,6 gr/Kg  $\pm$  0,053**. Dans une étude antérieure, (LAHRECH A, 2001), rapporte des taux de matière grasse de 43.1gr/Kg et 44.6gr/KG respectivement pour la race Makatia et Arbia et qui sont inférieures à ceux obtenus chez la race de notre étude. Alors que (Paradal, 2012) décrit un taux matière grasse de 33 à 38gr chez les chèvres.

## **II.2. Le taux protéique**

Le taux protéique le plus bas est de 27,5 gr/Kg. Tandis que le plus élevé est de 28,9 gr/Kg, en moyenne le taux protéique pour les laits des chèvres de cet échantillon est de **28,4 gr/Kg  $\pm$  0,011**.

Le lait de chèvre contient en moyenne 30,8 g/ kg de taux protéique (BRUGERE, 2003). Alors que (Paradal, 2012) décrit un taux de 28 à 30gr, ce qu'est comparables à ceux obtenus chez la race de notre étude.

## **II. 3. Les solides non gras**

Le pourcentage le plus bas des solides non gras observé chez nos chèvres est de 74,4 gr/Kg alors que le plus élevé est de 80,8 gr/Kg. La moyenne est de **77,2 gr/Kg  $\pm$  0,94**. Nos résultats sont plus faibles que ceux obtenus par (BRUGERE, 2003) qui décrit un taux de 136g/Kg. Alors que (Paradal, 2012), décrit un taux de 115 à 117 gr.

## **II.4. la densité du lait**

La densité minimale du lait de ces chèvres étudiée est de 1,024D° tandis que la densité maximale est de 1,025D°, En moyenne de la densité du lait de chèvre est de **1,024D°  $\pm$  0,003**. Ces valeurs sont comparables à ceux données par (HENNANE, 2012) qui a rapportée des densités de lait de chèvre comprises entre 1,026 et 1,04.

## **II.5. Le lactose**

Le pourcentage le plus bas de lactose observé dans le lait de chèvre de cet échantillon est de 41,4gr/Kg. Tandis que le pourcentage le plus élevé est de 46,6gr/Kg. En moyenne le pourcentage de lactose est de **44,1 gr/Kg  $\pm$  0,41**.

Ces taux de lactose enregistrés sont comparables à ceux donnés par (HENNANE, 2012) qui rapporte les concentrations en lactose de lait de chèvre de 44 à 47 gr/Kg.

## **II.6. Les SELS**

Le pourcentage minimal de SELS observé dans le lait de nos chèvres est de 6,14g/kg alors que le pourcentage maximal est de 6,52gr/kg, La moyenne est **de 6,35gr/kg  $\pm$  0,048**. la fraction minérale du lait caprin représente en moyenne 8g/kg de la matière sèche contre 7gr/kg pour le lait de vache (KERN, 1954), ces valeurs excèdent celles trouvées de notre étude.

## **II.7. Le point de congélation**

Les observations ont révélé que le point de congélation le plus bas du lait de chèvre est de -0,516 °C, tandis que le point de congélation le plus élevé observé est de -0,526 °C. En prenant en compte ces valeurs, on constate qu'en moyenne, le point de congélation du lait de chèvre se situe autour de -0,520 °C  $\pm$  0,048.

La mesure précise du point de congélation du lait est essentielle pour garantir l'intégrité du produit et détecter toute altération ou ajout d'eau non autorisé. Le point de congélation du lait peut varier dans une plage allant de -0,530 °C à -0,575 °C (VIGNOLA, 2002).

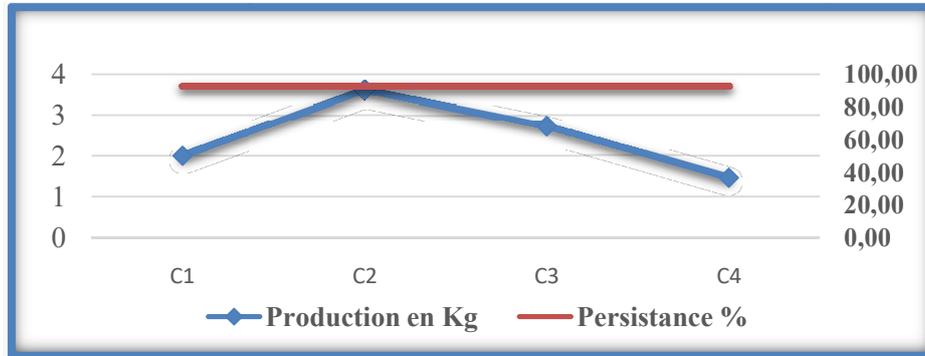
## **II.8. Le pH**

Le pH du lait de chèvre est un autre paramètre essentiel qui permet d'évaluer sa qualité et sa stabilité. Dans cet échantillon, le pH minimal du lait de chèvre observé est de 5,85, tandis que le pH maximal est de 6,30. En moyenne, le pH du lait de ces chèvres se situe autour de **6,14  $\pm$  0,485**.

Le pH du lait de chèvre présente généralement des valeurs comprises entre 6,45 et 6,90 (REMEUF, 1989). Ces chiffres fournissent une indication supplémentaire de la variation possible du pH dans le lait de chèvre, soulignant ainsi l'importance de surveiller ce paramètre pour garantir la qualité du produit. Notons également que le pH du lait est étroitement lié à sa composition chimique et peut être influencé par divers facteurs, tels que l'alimentation des chèvres, les conditions d'élevage et les procédures de manipulation du lait.

### III. Discussions et Interprétation des schémas

#### III.1. La courbe de lactation.



**Figure 12: La courbe de lactation**

- **La courbe de lactation** : la courbe a montré une variation dans les quantités de lait produites pour chaque contrôle, nous pouvons observer que la production augmente progressivement pour atteindre le pic de lactation (3.6 Kg/j) vers la sixième semaine de lactation, puis, elle commence à baisser lentement au cours du de lactation jusqu'au tarissement.

Le pic de lactation de la chèvre Damascus est atteint également vers 5-6 semaines après la mise bas (Mahmoud, 2014).

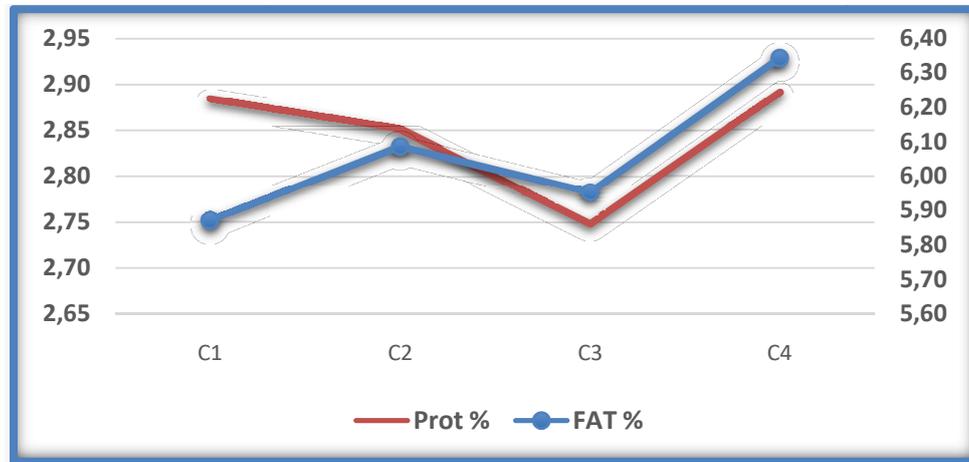
Les fortes chaleurs d'été a des conséquences sur la production laitière notamment en réduisant la consommation alimentaire et en utilisant une partie de l'énergie pour lutter contre la chaleur (Jarrige, 1988).

L'alimentation est l'un des facteurs qui affecte aussi bien la production que la composition du lait (PIRISI, 2001).

- **Le taux de persistance** : la production de lait reste constante à  $92,17\% \pm 5,975$  Cela suggère que les chèvres maintiennent un niveau élevé de production de lait de manière constante au cours de la période de lactation étudiée.

Certains auteurs ont défini la persistance comme un degré de maintien du pic de production laitière (Grossman, 1999). La plus grande persistance été observée chez les chèvres ayant mis bas entre octobre et janvier est expliquée par la poussée de l'herbe printanière riche, qui intervient après le pic de lactation et qui maintient la production laitière (Montaldo, 1997; León, 2012)

### III.2. Matière grasse et Protéine



**Figure 13: Matière grasse et Protéine**

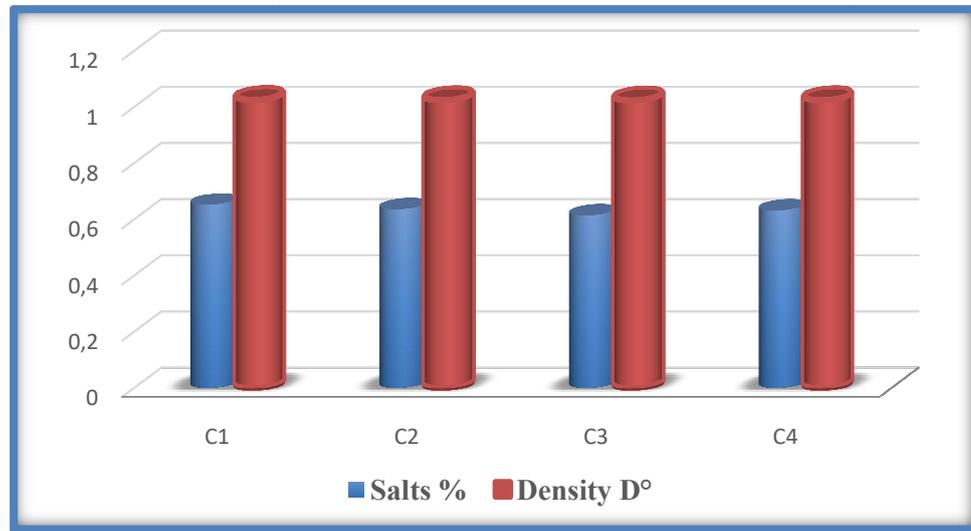
- **Taux de matière grasse** : Les valeurs augmentent progressivement à partir du contrôle C1 (5,87 %) jusqu'au contrôle C4 (6,34 %). Cette augmentation indique une tendance à une teneur croissante en matière grasse au fur et à mesure de la lactation.

- **Taux protéique** : Les pourcentages de protéine diminuent légèrement du contrôle C1 (2,88 %) au contrôle C3 (2,75 %), puis augmentent légèrement au contrôle C4 (2,89 %).

Les teneurs du lait en matières grasses et protéiques évoluent de façon inverse à la quantité du lait produite. Elles sont élevées en début de lactation (période colostrale), elles chutent jusqu'à un minimum au 2ème mois de lactation, ensuite les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (POUGHEON, 2001).

Le taux protéique varie dans le même sens que les apports énergétiques, il peut aussi être amélioré par des apports spécifiques en acides aminés (lysine et méthionine). Quant au taux butyreux, il dépend à la fois de la part d'aliment concentré dans la ration, de son mode de présentation et de distribution (finesse de hachage, nombre de repas, mélange des aliments) (HODEN, 1991).

### III.3. Sels et Densité



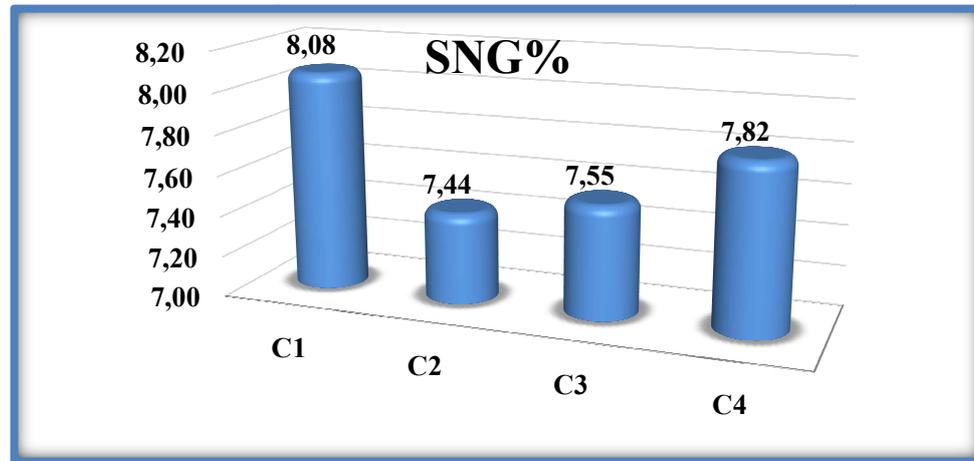
**Figure 14: Sels et Densité**

- **Les sels de lait (%)** : Les valeurs diminuent légèrement à chaque contrôle, passant de 0,652 % à C1, à 0,636 % à C2, puis à 0,614 % à C3 et enfin à 0,632 % à C4. Ces variations suggèrent une légère baisse de la concentration de sels dans la lactation au fil du temps. Les principaux minéraux rencontrés dans le lait sont : le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium, le sodium et le chlore (RYFFEL, 2007).

- **Densité (D°)** : Les valeurs de la densité restent relativement stables tout au long des contrôles. Elles commencent à C1 avec une densité de 1,026 D°, puis diminuent légèrement à 1,025 D° à C2 et C4, et atteignent 1,024 D° à C3. Globalement, la densité reste assez constante avec de petites fluctuations.

La densité du lait de chèvre est relativement stable (VEINOGLU, 1982) et se situe à 1,022, inférieure à celle du lait de vache avancée par (POINTURIER, 2003) qui est d'environ 1,030.

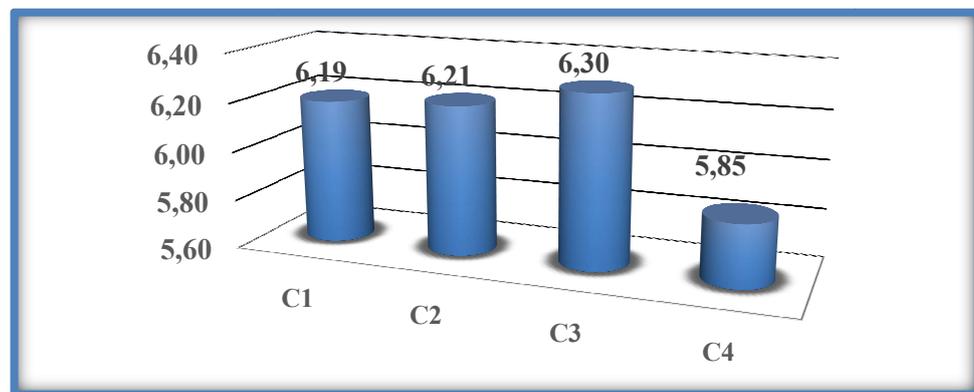
### III.3. Solides non gras



**Figure 15: Solides non gras**

- **Les Solide non gras (%)** : Les valeurs montrent une variation au cours des contrôles. On observe une diminution du pourcentage de 8,08 % à C1, à 7,44 % à C2, puis une légère augmentation à 7,55 % à C3, et enfin une nouvelle augmentation à 7,82 % à C4. Cela pourrait indiquer des fluctuations dans la composition des solides non gras présents dans le lait tout au long de la lactation.

### III.4. Le pH



**Figure 16: PH du lait**

On observe une légère augmentation du pH de 6,19 à C1, à 6,21 à C2, puis une augmentation plus marquée à 6,30 à C3, et enfin une diminution notable à 5,85 à C4. Une augmentation du pH peut indiquer une diminution de l'acidité dans le lait, Cependant, il est important de noter que les valeurs de pH varient généralement dans une plage relativement étroite pour le lait, et des fluctuations importantes peuvent indiquer des changements dans les

conditions environnementales ou d'autres facteurs externes tels que la prise d'échantillons, le stockage ou la manipulation des échantillons, qui peuvent affecter les mesures du pH.

Le pH du lait de chèvre, se caractérise par des valeurs allant de 6,45 à 6,90 (REMEUF, et al, 1989). Toute valeur située en dehors de cet intervalle traduit une anomalie (DIOUF, 2004).

### III.5. Le Point de congélation et Lactose du lait

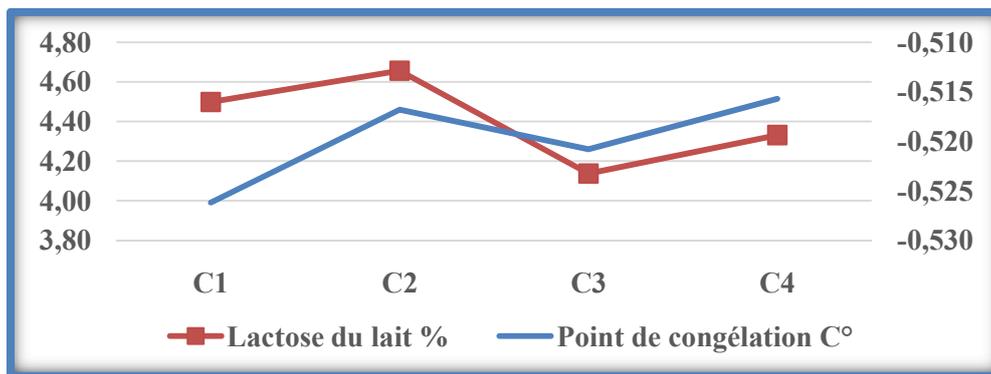


Figure 17: . Le Point de congélation et Lactose du lait

- **Point de congélation C°** : Les valeurs du point de congélation montrent une variation relativement faible au cours des contrôles. On observe des valeurs de -0,526 C° à C1, -0,517 C° à C2, -0,521 C° à C3, et -0,516 C° à C4. Dans l'ensemble, les valeurs restent proches les unes des autres et indiquent une stabilité générale du point de congélation du lait au cours de la lactation. On note que le point de congélation du lait est une mesure de la teneur en solides dans le lait.

- **Lactose du lait %** : Les valeurs du pourcentage de lactose montrent une certaine variation au cours des contrôles. On observe une augmentation de 4,50 % à C1, à 4,66 % à C2, puis une diminution marquée à 4,14 % à C3, et enfin une augmentation modérée à 4,33 % à C4. On note que le pourcentage de lactose représente la quantité de sucre dans le lait. Les variations observées dans le pourcentage de lactose peuvent être influencées par différents facteurs tels que l'alimentation, la génétique, ou d'autres facteurs liés à la production laitière.

Comparativement au lait de vache (5%), le lait de chèvre est moins riche en lactose, avec une variation allant de 4,4 à 4,7% (VEINOGLU, 1982).

### III. Effet numéro de lactation sur de la courbe de lactation

**Tableau 12 : La comparaison entre deux catégories de rang de lactation**

Paramètres	Deuxième rang de lactation	Troisième rang de lactation	P
production journalière du lait (g)	2,10 ± 0,19	2,4 ± 0,18	0.046
TMG %	6,05 ± 0,45	6,07 ± 0,58	0.941
TProt %	2,79 ± 0,12	2,92 ± 0,04	0.080
Solides non gras %	7,52 ± 0,53	8,01 ± 0,11	0.119
Lactose %	4,36 ± 0,2	4,47 ± 0,12	0.348
Densité	1,024 ± 0,001	1,025 ± 0,0008	0.447
Sels %	0,62 ± 0,03	0,64 ± 0,009	0.481
Point de congélation	-0,522 ± 0,02	-0,515 ± 0,005	0.577
pH	6,10 ± 0,29	6,19 ± 0,12	0.607

Pour la catégorie des chèvres en deuxième rang de lactation, la production laitière moyenne par jour est de **2,1 Kg ± 0,19**. Pour la catégorie des chèvres en troisième rang, la production laitière moyenne est de **2,4 Kg ± 0,18**.

On peut constater que les chèvres en troisième rang de lactation ont une production laitière quotidienne plus élevée par rapport aux chèvres en deuxième rang (le  $p < 0.05$ ). Ce qui est cohérent avec l'étude de (VEISSEYRE, 1979), qui montre que la quantité de lait augmente généralement de la 1ère mise bas au 5ème, puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7<sup>ème</sup> lactation.

Il semble qu'il n'y ait pas de différence claire entre le lait des chèvres en deuxième rang de lactation et celui des chèvres en troisième rang de point de vue des autres paramètres.

# *Conclusion*

### **Conclusion**

La diversité des races caprines introduites en Algérie a contribué à l'amélioration de l'élevage caprin dans le pays. Ces différentes races apportent des caractéristiques spécifiques telles que la productivité laitière, et l'adaptation à des environnements variés. Cette diversité génétique offre aux éleveurs algériens un large choix pour développer des troupeaux adaptés à leurs besoins et aux conditions locales.

Notre étude examine les caractéristiques de la courbe de lactation chez la chèvre de la race Saanen dans la région de T'kout à BATNA, Les résultats obtenus sont les suivants :

Tout d'abord, nos analyses ont permis d'identifier différents schémas de lactation chez cette race, confirmant ainsi l'existence de phases distinctes de production laitière au fil du temps. Nous avons observé une phase de montée en puissance de la production laitière après la mise bas, pour atteindre un pic de production de **3,605 kg** vers la sixième semaine de lactation, et enfin d'un déclin progressif jusqu'au tarissement. La persistance de la production laitière, exprimée en pourcentage est de 92,17%. De plus, les analyses physico-chimiques du lait ont révélé des conclusions significatives :

Le taux de matière grasse est de 60,6 g/kg, Le taux de matière protéique est de 28,4 gr/Kg Pour l'effet du numéro de lactation on peut constater que les chèvres en troisième lactation ont une production laitière journalière plus élevée par rapport aux chèvres de deuxième lactation.

Nous pouvons conclure de ce qui précède que les chèvres Saanen élevées dans la région de T'kout ont montré des performances de production laitière satisfaisantes, ce qui explique leur capacité à s'adapter à des environnements différentes. Cela aide les agriculteurs à investir davantage dans l'élevage de cette race et à profiter de leur grande productivité laitière.

### Bibliographie

- Adamou.** (2005). *S, Bournnane N, Haddadi F, Hamidouche S; Sadoud S, 2005, Quel rôle pour les fermes-pilotees dans la preservation des ressources génitiques en Algérie , Série N°126 Algérie.*
- Aurès.** (2013). *Economic and social yearbook of Batna: pp192.*
- Badis.** (2005). *Laouabdia-Sellami N, Guetarni D, Kihal M, Ouzrout R (2005) Caractérisation phénotypique des bactéries lactiques isolées à partir de lait cru de chèvre de deux populations caprines locale "Arabia et Kabyle". Sciences & Technologie C 23: 30-37.*
- BATNA,** 2023. (s.d.). <https://agri-info.inva.dz/wilayas/batna-2/>.
- Belloula.** (2020). *Caractérisation des facteurs écologiques influents sur le dépérissement du cèdre de l'atlas, cas des cédraies du massif des Aurès. Thèse Doc. Sciences forrestières, Univ. Batna1, 151 p.*
- Bessaoud, O.** (2019). *Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie, projet d'appui à l'initiative ENPARD méditerranée.*
- BEYD, e. L.** (2005). *Les teneurs en cuire dans les poils et l'alimentation des chèvres dans la région d'El-Kantara (w. Biskra).Thèse., Univ. El Hadj Lakhdar Batna,160p.*
- BRUGERE.** (2003). *H. « Cours sur Le lait et les produits laitiers ». Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 2003.*
- Chemma, N.** (2017). *La dépendance laitière : Où en est l'Algerie ? . Revue d'études en management et finance d'organisation, 2(5), 1 19.*
- Chikhi, K. &.** (2016). *La consommation de produits carnés en Méditerranée : quelles perspectives pour l'Algérie ? Options Méditerranéennes. Series A: Mediterranean Seminars, 440(115), 435 440.*
- CnAnGR.** (2003). *Rapport National sur les ressources Génétiques Animales; Algérie.*
- D'Aquino.** (1995). *Interactions between the systems of production of breeding and the environment. Mixed systems of production rain agriculture and breeding in wetlands and sub-wet of Africa. Report/ratio of CIRAD-EMVT. Fr.*
- DFT,** 2023. (s.d.). *District des forets T'kout.*
- DIOUF.** (2004). *Etude de la production et de la transformation du lait de chèvre dans les Niayes (SENEGAL). Mém. Ing., Inst. nati., Univ. Cheikh Anta Diop Senegal.*
- DSA BATNA.** (2023). *Direction des services Agricole de Batna.*

## Références Bibliographiques

- Dubeuf.** (2009). & **Boyazoglu, J.** (2009). *An international panorama of goat selection and breeds, Livestock Science, 120 (3), 225-231.*
- FAO.** (2020). *FAOSTAT, Division statistique.*
- FAO** ,2022. (s.d.). *Cultures et produits animaux. In "Division des statistiques", Rome, Italie.*
- FAO**, 2000. (s.d.). *Base de données sur les ressources génétiques mondiales, f.a.o pp 91-99.*
- Feliachi.** (2003). *Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie. Commission nationale AnGR,.*
- Grossman.** (1999). *Persistency of lactation yield: A novel approach. J. Dairy Sci. 82:2192–2197.*
- Hafid.** (2006). *Hafid, N. (2006). L'influence De l'âge, De La Saison Et De l'état Physiologique Des Caprins Sur Certains Paramètres Sanguins. Mémoire De Magistère En Sciences Vétérinaires, , Univ.De Batna, Univ.De Batna.*
- HENNANE.** (2012). « *Lait cru de chèvre en Algérie* ». *Licence de microbiologie. Université Abderhamane Mira de Béjaia.*
- HODEN, C. J.-B.** (1991). *Maitrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. INRA Production Animal.,4 (5) : 361-367.*
- Iaoudarene.** (2021). *Élevage caprin en Algérie cas de la wilaya Tizi-Ouzou, Université Mouloud Mammeri.*
- Institut d'élevage.** (2019). *Résultats du Contrôle laitier - Espèce caprine - p.15.*
- Jarrige.** (1988). *Ingestion et digestion des aliments. Alimentation des bovins, ovins et caprins, INRA Editions, Paris.*
- Kadi.** (2014). , *S.A., Djellal, F., Mouhous, A. (2014). Conduite alimentaire des troupeaux caprins dans la région montagneuse de Tizi-Ouzou. 12e Journées Internationales des Sciences Vétérinaires « Filière des petits ruminants en Algérie : une richesse à promouvoir .*
- Kardjadj, M. &.** (2016). *Kardjadj, M., & Luka, P. D Current Situation of Milk and Red Meat Industry in Algeria. Journal of Nutrition & Food .*
- KERN.** (1954). *Utilisation du lait de brebis en Israël. Lait, 34, 408-422.*
- LAHRECH A, e. a.** (2001). « *Analyse des performances zootechniques des chèvres (Capra hircus) de races locales « Makatia et Arbia » et des produits (génération F1) issus du croisement « Makatia X Shami »(Station Taadmit Djelfa.)* », *Thèse Ing. En Agropastora.*

## **Références Bibliographiques**

---

- Laouadi.** (2018). *Laouadi, M., Tennah, S., Kafidi, N., Antoine-Moussiaux, N., & Moula, N. (2018). A basic characterization of small-holders' goat production systems in Laghouat area, Algeria. Pastoralism, 8(1).*
- León.** (2012). *Characterization of the curve in Murciana-Granadina dairy Goat , Smal Ru, inant Research , Vol107 n 2-3 pp76-84.*
- MAD.** (2021). *Ministère de l'agriculture et de développement rural 2021 .*
- Madani.** (2015). *,SahraouiH., &BenmakhloufH. (2015). L'élevageCaprinEnAlgérie: Systèmes d'élevage, Performances et Mutations. In Workshop National Sur "Valorisation Des Races Locales Ovines et Caprines à Faibles Effectifs", INRA" Institut National de La Recherche.*
- Mahmoud,** e. a. (2014). *Effect of Stage of Lactation on Milk Yield and Composition of First Kidder Damascus does in the Sudan. Journal of Animal Production Advances, 4(3), 355-362.*
- Montaldo.** (1997). *Genetic group, age and season effects on lactation curve.*
- Mouhous.** (2015). *Système d'élevages ruminants en zone de montagne et dynamique d'adaptation des éleveurs. Cas de la région de tiziouzou. Algérie. Thèse de doctorat, Ecole nationale supérieure agronomique El-Harrach.*
- Moustaria.** (2008). (2008). - *Identification des races caprines des zones arides en Algérie. Rev. Rég. Arid., 21 : 1378-1382.*
- Paradal.** (2012). *la transformation fromagère caprine fermière, lavoisier, ed, TEC et DOC.*
- PIRISI,** e. a. (2001). *Effect of feeding diets on quality characteristics of milk and cheese produced from Sarda ewes. CIHEAM-Option Méditerranéennes, Série A., 46 :15-119.*
- POINTURIER.** (2003). *La gestion matière dans l'industrie laitière. Ed. Lavoisier, France, 388 p.*
- POUGHEON.** (2001). *Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G. Ed. Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris, 566 p.*
- REMEUF.** (1989). « *Etudes des relations entre les caractéristiques physicochimiques des laits de chèvre et leur aptitude à la coagulation par la présure* ». *Lait 69, 499-518.*
- REMEUF,** et al. (1989). « *Etudes des relations entre les caractéristiques physicochimiques des laits de chèvre et leur aptitude à la coagulation par la présure* ». *Lait 69, 499-518.*
- RYFFEL,** W. (2007). *Produits au lait de chèvre et alimentation, ALP actuel numéro 28 : 15-53.*
- Sahraoui,** M. ,. (2016). *Sahraoui H, Madani T, Kermouche K (2016) Le développement d'une filière lait caprin en régions de montagne: un atout pour un développement régional durable*

## ***Références Bibliographiques***

---

*en Algérie. Options Méditerranéennes, A, no. 115-CIHEAM The value chain in Mediterranean sheep and .*

**VEINOGLOU**, e. a. (1982). *La composition du lait de chèvre de la région de Plovidiven Bulgarie et de Ionnina en Grèce. Lait.,62 :155-165.*

**VEISSEYRE**. (1979). *Technologie du lait constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3<sup>ème</sup> édition. Ed .la maison rustique, Paris, 368p.*

**VIGNOLA**. (2002). *Science et technologie du lait. Ed. Ecole polytechnique de Montréal, Paris ,600 p.*

**ANNEXE 01**

**Paramètres de la reproduction**

**N° d'identification :**

- 1) Date de naissance :.....
- 2) Stade physiologique :
  - Vide :
  - Gestante : primipares..... multipares.....
  - En lactation :..... primipares..... multipares.....
- 3) Mode d'insémination : - Artificielle : - Naturelle :
- 4) Synchronisation des chaleurs Oui : Non :
- 5) Age au premier agnelage:.....
- 6) Intervalle agnelage- saillie en jours :.....
- 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours :.....
- 8) Nombre de mise bas:..... simple ..... Double..... triple.....
- 9) Nombre de produits:..... Male : Femelle :
- 10) Nombre d'agneau morts:.....
- 11) Pratique de flushing pour les femelles Non : Oui : Quantité distribuée....
- 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non : Oui :  
Produits utilisés.....
- 13) Période de lutte .....
- 14) Saison d'agnelage .....
- 15) Diagnostic de gestation:
  - La palpation trans-abdominale :
  - la recherche des non retours en chaleur  $\psi$
  - Echographie :
  - L'examen de sang :
  - inexistant :
- 16) pathologies éventuelles :.....

**ANNEXE 02**

**La quantité et la composition physico chimique du lait aux quatre contrôles**

N° de chèvre	C1								
	Matière grasse %	Solide non gras %	Densité %	Lactose %	Sels %	Protéine %	Point de congélation C°	pH	Q de lait Kg
1	2,32	9,62	34,42	5,29	0,78	3,53	-0,612	6,16	1,75
2	6,73	7,87	24,05	4,3	0,63	2,85	-0,516	5,38	1,45
3	6,72	7,82	23,86	4,3	0,63	2,84	-0,512	6,32	1,95
4	6,53	8,1	25,11	4,5	0,65	2,94	-0,531	6,62	2,1
5	6,37	8,11	25,29	4,5	0,65	2,25	-0,532	6,41	1,8
6	7,09	8,31	25,42	4,6	0,67	3,02	-0,55	6,24	1,65
7	4,6	7,93	26,09	4,4	0,64	2,89	-0,507	5,98	2,05
8	5,65	7,72	24,39	4,2	0,62	2,81	-0,498	6,36	2,4
9	6,5	7,78	22,88	4,4	0,63	2,8	-0,5	6,15	2,65
10	6,2	7,5	24,01	4,5	0,62	2,91	-0,504	6,28	2,2

N de chèvre	C2								
	Matière grasse %	Solide non gras %	Densité %	Lactose %	Sels %	Protéine %	Point de congélation C°	pH	Q de lait Kg
1	3,95	7,75	25,94	4,3	0,63	2,83	-0,491	5,68	3,65
2	6,26	7,66	23,64	4,2	0,63	2,77	-0,63	6,32	3
3	5,39	8,18	26,35	4,5	0,67	2,97	-0,512	6,32	3,6
4	6	7,96	24,98	4,84	0,65	2,88	-0,51	6,41	4
5	6,8	7,7	23,35	4,69	0,63	2,78	-0,506	6,24	3,6
6	6,23	7,8	24,18	5,12	0,64	2,82	-0,507	5,98	3,4
7	7,09	3,31	25,42	4,6	0,67	3,02	-0,55	6,24	3,5
8	7,15	7,9	20,97	5,28	0,59	2,57	-0,449	6,15	3,4
9	5,5	7,98	25,8	4,7	0,63	2,98	-0,5	6,2	4
10	6,5	8,2	25,02	4,34	0,62	2,89	-0,513	6,57	3,9

## ANNEXES

C3									
N de chèvre	Matière grasse %	Solide non gras %	Densité %	Lactose %	Sels %	Protéine %	Point de congélation C°	pH	Q de lait Kg
1	9,89	6,85	17,57	3,8	0,54	2,46	-0,641	5,75	3,1
2	4,45	5,86	18,38	3,2	0,47	2,13	-0,366	5,99	2,6
3	6,28	8,39	26,4	4,6	0,68	3,05	-0,555	5,88	3,15
4	2,99	8,28	28,77	4,6	0,67	3,03	-0,522	5,91	3,2
5	6,15	7,62	23,61	4,2	0,61	2,77	-0,495	6,85	2,8
6	1,31	8,37	30,54	4,6	0,68	3,07	-0,519	8,41	2,75
7	6,88	7,6	22,92	4,2	0,61	2,76	-0,498	5,81	2,55
8	8,88	6,5	19,57	3,4	0,58	2,5	-0,614	5,65	2,2
9	6,5	8,4	26,45	4,5	0,67	2,95	-0,5	5,98	2,9
10	6,2	7,64	23,5	4,28	0,63	2,76	-0,498	6,75	2

C4									
N de chèvre	Matière grasse %	Solide non gras %	Densité %	Lactose %	Sels %	Protéine %	Point de congélation C°	pH	Q de lait Kg
1	4,86	7,87	27,5	4,2	0,6	3,01	-0,523	5,72	1,75
2	7,96	7,54	21,78	4,2	0,6	2,73	-0,5	5,96	1,25
3	8,77	7,09	19,38	3,9	0,56	2,55	-0,472	5,95	1,8
4	6,01	8,1	25,55	4,5	0,65	2,95	-0,528	5,99	1,9
5	4,95	8,52	28,01	4,7	0,69	3,11	-0,551	5,79	1,65
6	8,86	6,87	18,48	3,8	0,68	2,47	-0,456	5,78	1,05
7	6,4	7,73	23,82	4,3	0,62	2,76	-0,504	5,91	1,5
8	4,45	7,67	26,97	4,6	0,63	3,08	-0,528	5,76	1,35
9	6,31	8,21	26,46	4,62	0,61	3,1	-0,545	5,89	1,2
10	4,85	8,58	27,89	4,5	0,68	3,15	-0,55	5,78	1,15