



Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des sciences Exactes et des sciences de la nature et la vie  
Département des Sciences Agronomiques



# MEMOIRE DE MASTER

Spécialité : Production et Nutrition Animale

Présenté et soutenu par :

**Boucetta Nabila**

Le : 18/06/2023

**Caractérisation de la courbe de lactation chez la  
chèvre Alpine dans la région de T'kout wilaya de  
Batna**

**Jury :**

Mme. Boukhalfa HH	Pr	Université de Biskra	Présidente
Mme. Deghnouche K	Pr	Université de Biskra	Promotrice
MR. Messai A	Pr	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2022-2023

## Remerciement

Avant tout, je remercie DIEU le tout puissant de m'avoir accordé la force et le courage pour réaliser ce modeste travail, atteindre mon but et réaliser ainsi un rêve.

A ma Directrice de Thèse, **Madame DEGHNOUCHE Kahramen** Professeur à l'université de Biskra.

Merci d'avoir accepté de me soutenir et de m'accompagner tout au long de ce travail. Je vous remercie pour votre gentillesse, votre patience et vos conseils. Cela était un plaisir de travailler avec vous. Veuillez recevoir ma sincère gratitude.

J'adresse aussi mes vifs remerciements aux membres des jurys pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.

**Mme. Boukhelfa Hafidha.** Professeur à l'université de Biskra, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de jury de ce mémoire.

**Mr. MESSAI A.** Professeur à l'université de Biskra Qui nous a fait l'honneur de faire partie de notre jury.

Sincères remerciements

A Monsieur : **Chergui Moussa**

Docteur vétérinaire qui m'a accompagné durant mes contrôles de lait à laboratoire de Biskra.

Au l'éleveur qui m'a bien accueillie au niveau de leur exploitation.

Je tiens également à remercier les délégués communaux et les personnels des subdivisions agricoles de T'kout et Batna pour l'aide qu'ils m'ont apporté durant la réalisation de ce travail Enfin on remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.

## **Dédicace**

Je dédie ce travail à un être qui m'a tant encouragé et motivé pour continuer mes études de Master 2.

J'exprime ma gratitude et ma profonde estime à cet être qui m'a accompagné tout au long de mon parcours universitaire et mes déplacements de T'kout à Biskra.

Cet être m'a énormément aidé et soutenu afin d'élaborer la partie pratique de ma recherche en m'accompagnant jusqu'à la ferme de l'agriculteur pour prendre des échantillons.

Dieu a voulu qu'il nous quitte le 28/04/2023 avant l'accomplissement de ce travail. Que la paix soit sur vous mon cher frère, repose en paix. Que Dieu soit avec nous afin de supporter votre absence

**- mon cher frère Salim-**

**Boucetta Nabila**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01:</b> Effectifs des animaux en Algérie .....	3
<b>Tableau 02 :</b> Effectifs des animaux dans la wilaya Batna .....	7
<b>Tableau 03 :</b> Performances laitière des chèvres .....	9
<b>Tableau 04 :</b> Evolution de la production lait à Batna (2017-2022).....	10
<b>Tableau 05:</b> caractéristiques zootechniques de quelques populations en Algérie .....	15
<b>Tableau 06:</b> Caractéristiques laitières de la chèvre Alpine.....	17
<b>Tableau 07 :</b> Ressources hydrique de T'kout.....	20
<b>Tableau 08 :</b> Agriculture dans la commune de T'kout .....	21
<b>Tableau 09:</b> Présente La réalité de l'agriculture au niveau de la commune de T'kout.....	21
<b>Tableau 10 :</b> Statistique du cheptel dans la région de T'kout série (2021-2022).....	21
<b>Tableau 11 :</b> Statistique du caprin dans la région de T'kout série (2021- 2022) .....	21
<b>Tableau 12 :</b> Caractéristiques des animaux étudiés .....	27
<b>Tableau 13 :</b> Dates des contrôles laitiers au niveau de la ferme au cour de la période d'étude .....	28
<b>Tableau 14 :</b> Durée de lactation des chèvres Alpine .....	29
<b>Tableau 15:</b> Statistiques descriptives des paramètres de lactation des chèvres étudiées.....	30
<b>Tableau 16 :</b> Statistiques descriptives de la composition du lait des chèvres étudiées.....	32
<b>Tableau17:</b> Effet d l'âge sur la production laitière et sur les caractères physicochimiques du lait.....	38
<b>Tableau 18:</b> Effet du numéro de lactation sur la production et sur les caractères physicochimiques du lait .....	40

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Effectifs de bétails en Algérie .....	4
<b>Figure 02</b> : Evolution des effectifs caprins en Algérie (millions de tête) (2010 – 2020) .....	6
<b>Figure 03</b> : Comparaisons des effectifs de bétails dans la région de Batna 2022.....	7
<b>Figure 04</b> : Evolution des effectifs caprins et chèvres dans la wilaya Batna .....	8
<b>Figure 05</b> : Évolution de la production de lait en Algérie en tonnes (2000-2018).....	10
<b>Figure 06</b> : Répartition des races caprines en Algérie .....	14
<b>Figure 07</b> : Carte de la wilaya de Batna.....	18
<b>Figure 08</b> : Communes limitrophes de T'Kout.....	18
<b>Figure 09</b> : Les étapes des analyses effectuées durant notre travail .....	25
<b>Figure 10</b> : Représentation graphique de la courbe de lactation du troupeau Alpine étudié...	30
<b>Figure 11</b> : Matière grasse et Protéine du lait de la chèvre Alpine.....	33
<b>Figure 12</b> : Quantité moyenne de Lactose dans le lait de la chèvre Alpine de la région d'étude .....	34
<b>Figure 13</b> : Quantité moyenne de solides non gras dans le lait de la chèvre Alpine de la région d'étude .....	35
<b>Figure 14</b> : PH du lait de la chèvre Alpine de la région d'étude .....	35
<b>Figure 15</b> : Les sels et point de congélation du lait de la chèvre Alpine .....	36
<b>Figure 16</b> : Densité du lait de la chèvre Alpine de la région d'étude .....	37

## Liste des photos

<b>Photo 01:</b> La race Alpine .....	17
<b>Photo 02 :</b> Chèvre traite par machine.....	22
<b>Photo 03 :</b> Cheptel de race Alpine .....	23
<b>Photo 04 :</b> Les échantillons avec Le LACTOSCAN SP.....	23

## Liste des abréviations

**%** : Pourcent

**ANOVA** : Analyse de variance

**C°** : Degré Celsius

**C** : Contrôle

**D°** : Degré Dornic

**CN AnGR** : **Commission Nationale de** Rapport national sur les Ressources Génétiques

Animales: Algérie

**DSA** : Direction de Service Agricole

**ET** : Ecarte-type

**FAO** : Food and Agriculture Organisation of the nation

**FB** : Point de congélation

**g** : Gramme

**Ha** : Hectare

**Kg** : kilo- gramme

**Km** : Kilomètre

**L** : Litre

**M** : Mètre

**MG** : Matière grasse

**MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

**Min** : Minimum

**Max** : Maximum

**ONIL** : L'Office National Interprofessionnel du Lait et des produits laitiers

**PNDA** : Plan National de Développement Agricole et rural

**Qx** : Quintaux

**SNF** : Solide non gras

## Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction générale .....	1

### Première partie : Synthèse bibliographique

#### Chapitre I : Situation de l'élevage caprin

I.1- Situation de l'élevage caprin en Algérie.....	3
I.1.1- Répartition géographique des caprins et leurs localisations en Algérie .....	4
I.1.2- Effectif des caprins en Algérie .....	5
I.2- Situation d'élevage caprin dans la wilaya Batna.....	6
I.2.1- Effectif des caprins dans la wilaya Batna .....	7
I.3- La production laitière caprine en Algérie .....	8
I.4- La production laitière caprine en Batna.....	10
I.5- Les défis et contraintes de la production laitière caprine en Algérie .....	10
I.6- Les opportunités de développement de la production laitière caprine en Algérie .....	11

#### Chapitre II : Introduction des races exotiques en Algérie

II .1- Races locales en Algérie .....	13
II .2- Population croisé.....	15
II .3- Population introduite.....	15
II .4- La race Alpine .....	16
II .4.1- Caractère morphologique .....	16
II .4.2- Caractère de production laitière .....	17

### Deuxième partie : Etude expérimentale

#### Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1- Situation géographique de T'kout .....	18
---	----



I.2- Climat .....	19
I.3- Relief et hydrographie .....	19
I.4- Végétation.....	20
I.5- Production animal .....	21

## **Chapitre II : Matériels et Méthodes**

II .1- Matériels.....	22
II .1.1- Matériels biologique.....	22
II .1.2- Matériels non biologiques .....	23
II.2 - Méthodes.....	24
II.2.1- Quantité de lait.....	24
II.2.2- Analyse.....	24
A- Analyse physico-chimique et biochimique.....	24
B- Analyses statistiques .....	26

## **Chapitre III : Résultat et discussion**

III.1- Etude descriptive .....	27
III.1.1- Description des animaux étudiés .....	27
III.1.1.1- Intervalle entre les contrôles .....	28
III.1.1.2- Intervalle entre tarissement et mise bas.....	28
III.1.1.3- Intervalle entre mise bas (n et n+1).....	28
III.1.1.4- Durée de lactation .....	29
III.1.2- Les propriétés et les caractéristiques de la courbe de lactation de la chèvre Alpine .....	29
III.1.2.1- La production laitière .....	29
III.1.2.2- La courbe de lactation .....	30
III.1.3- Principales caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre Alpine élevées dans la région de T'kout.....	32
III.1.3.1- Matière grasse et Protéine .....	33

III.1.3.2- Lactose .....	34
III.1.3.3- Solide non gras .....	35
III.1.3.4- PH... ..	35
III.1.3.5 - Sels et point de congélation.....	36
III.1.3.6-Densité .....	37
III.2- Etude analytique .....	37
III.2.1- Effet de l'âge sur la production et sur les caractères physicochimiques du lait .....	37
III.2.2- Effet du numéro de lactation .....	39
Conclusion .....	42
Références bibliographiques .....	44
Annexes .....	

# *Introduction*

### **Introduction**

Dans certaines régions dans le monde, la chèvre reste l'animal qui joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations, et la valeur de la chèvre s'est avérée capitale, lors des grandes famines qui ont sévi récemment dans le monde et en particulier le continent africain (**Gourine, 1989**). Elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils (**Hafid, 2006**).

L'élevage caprin occupe une place assez importante dans les systèmes de production (**Delgadillo et al, 1997**). Il est pratiqué surtout dans les zones montagneuses, les steppes et les oasis, en raison de son adaptation aux milieux difficiles (**Park, 2012**). La chèvre étant réputée pour sa rusticité lui permettant de tirer profit de régions pauvres (**Feliachi, 2003**).

En Algérie l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles associés à l'élevage ovin, cette population reste marginale et ne représente que 13% du cheptel national (**Fantazi, 2004**).

Avec une production de 1750000 tonne de viande et 2377000,000 millions litres de lait (**F.A.O, 2014**), l'Algérie ne couvre pas les besoins croissants de sa population. Cette situation qui a poussé l'état à importer des chèvres performantes (la Saanen, l'Alpine etc.), sans pour autant tenir compte, des problèmes d'alimentation, et d'adaptabilité de ces animaux à l'égard des conditions de l'environnement, a fait que ces essais aboutissent à l'échec.

Il est nécessaire de mettre en place une stratégie agro-alimentaire visant à long terme à l'amélioration de la production de lait et de viande, dont la chèvre a un rôle déterminant dans cette stratégie (**Manallah, 2012**).

La connaissance du potentiel de production de nos populations caprines est insuffisante tant au plan de leurs caractéristiques que de leurs performances, notamment en ce qui concerne : l'alimentation, l'aptitude des jeunes, la résistance à certaines maladies et aux adversités climatiques et alimentaires, et les performances de reproduction des mâles (**Amazougrene, 2007**).

Cependant, les études sur les caprins en Algérie sont encore peu nombreuses. De ce fait, les données exploitables sont insuffisantes; Jusqu'à présent, aucune démarche n'a été entreprise. (**Aissaoui et al, 2019**).

Le lait caprin, dont la production commence à se développer en Algérie ces dernières années, présente un bon nombre d'avantage lui permettant même de substituer le lait de vache (**Boumendjel et al, 2017**), car il possède une valeur nutritive au moins équivalente à celle du

## *Introduction*

---

lait de vache dans la malnutrition d'origine digestive (**Hachelaf et al, 1993**). De plus, sa supériorité au regard de l'absorption des graisses permet de recommander son utilisation dans l'alimentation de l'enfant en générale et plus encore de l'enfant malnutri (**Razafindrakoto et al, 1993**). Il mériterait d'être plus consommé, il a les mêmes qualités nutritionnelles que celles du lait de femme. (**St-Gelais et al, 1999**). C'est un aliment de grande importance à l'échelle mondiale. Il contribue grandement à l'alimentation humaine surtout dans les pays en voie de développement (**Wehrmüller et Ryffel, 2007**).

Les informations concernant l'adaptation des chèvres Alpine aux conditions des parcours en Algérie sont actuellement inexistantes ou insuffisantes. Par conséquent, il n'y a pas de données disponibles sur leur production laitière et la durée de leur lactation. C'est dans ce contexte que l'objectif de la présente étude est d'obtenir des informations précises en caractérisant la courbe de lactation de la chèvre de race Alpine dans les conditions spécifiques de la région de T'kout wilaya de Batna, afin de combler cette lacune de connaissances.

Ce travail est scindé en deux parties : la première est une synthèse bibliographique qui traite essentiellement :

- Situation de l'élevage caprin en Algérie.
- Introduction des races exotiques en Algérie, en particulier la race Alpine.

La deuxième ou partie expérimentale, qui est composée de deux chapitres : un consacré à la méthodologie ainsi qu'au matériels utilisés et un autre aux résultats et discussion.

*Première partie :*  
*Synthèse bibliographique*

***Chapitre I :***  
***Situation de l'élevage caprin***

**I.1- Situation de l'élevage caprin en Algérie :**

La plupart des petits ruminants sont de type rustique et bien adaptés aux conditions climatiques locales. Selon **Tataouine, (2015)**, l'élevage des ruminants, principalement les quatre espèces : ovine, caprine, bovine et cameline, est un des secteurs clé de l'agriculture algérienne au sein duquel prédomine le volet « petits ruminants ».

En Algérie, particulièrement dans les zones montagneuses, à l'instar des pays de l'Afrique du Nord et du Sahel, les petits ruminants contribuent substantiellement à la sécurité alimentaire, à l'économie des ménages montagnards, à leur maintien en territoires pauvres et peu accessibles, et rendent nécessaire une présence humaine dans des régions exposées à l'exode rural (**Alary et al, 2011 ; Bengoumi et al, 2013 ; Madani et al, 2015 cité par Saidani et al, 2019**).

En Algérie, le nombre total de têtes pour toutes les espèces au cours des dernières années est porté dans le tableau suivant :

**Tableau 01 : Effectifs des animaux en Algérie (MADR, 2021).**

Année	Effectifs des animaux en Algérie				
	Bovins	Ovins	Caprins	Chameaux	Chevaux
2016	2081306	28135986	4934701	379094	177820
2017	1895126	28393602	5007894	381882	161264
2018	1816280	28723994	4908485	417322	147215
2019	1786351	29378561	4929069	417167	152339

En l'année 2019, était d'environ 36,7 millions de têtes, les ovins représentaient 80 % de l'ensemble du cheptel (environ de 29,4 millions de têtes), et les caprins arrivent en deuxième position (13%), représentant 4,9 millions de têtes, suivis des vaches, qui totalisent 1,8 million de têtes soit 5% du cheptel total.

Les effectifs de chameaux et de chevaux représentent respectivement 1% et 0.5% du cheptel total.



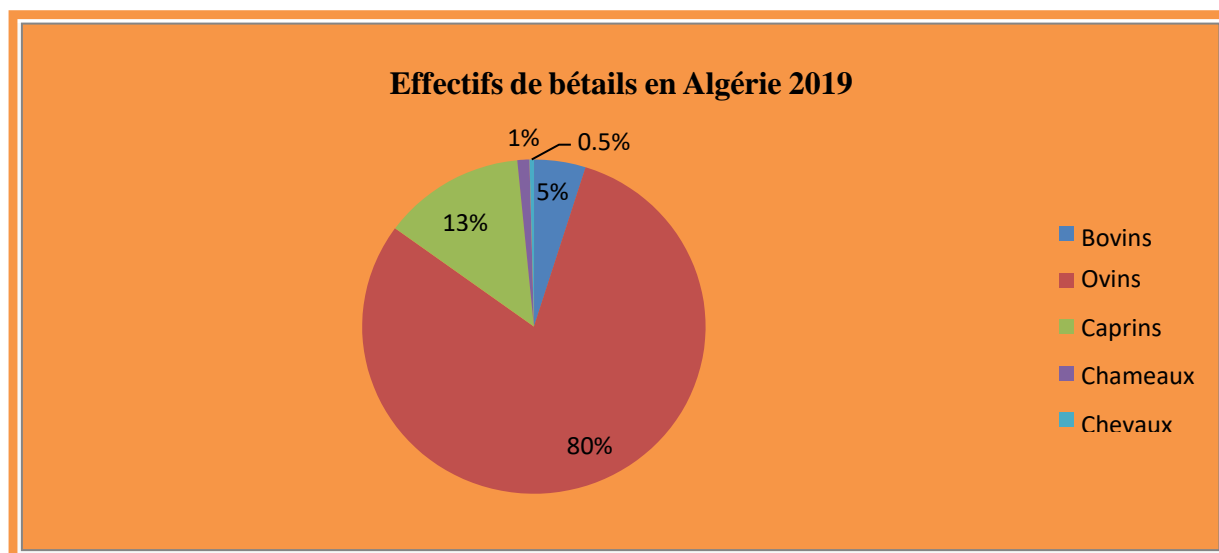


Figure 01 : Effectifs de bétails en Algérie (MADR, 2021)

Le cheptel caprin occupe la 2<sup>ème</sup> place en Algérie après celui des ovins, la conduite de ce type d'élevages est généralement extensive. Plusieurs programmes sont initiés à l'heure actuelle pour, d'une part, améliorer et organiser l'élevage caprin traditionnel et, d'autre part, l'intensifier.

Le cheptel caprin algérien présente une extraordinaire diversité génétique mais n'a fait l'objet, à ce jour, que de peu de description de ses populations. (Moula et al, 2014).

L'élevage caprin constitue un élément fondamental dans les systèmes d'élevage des petits ruminants dans certains continents surtout dans les zones tropicales et subtropicales, où il dépasse parfois l'élevage ovin, jouant ainsi un rôle très important dans la vie sociale et économique des zones rurales (Benaïssa, 2008). L'élevage de cette espèce en Algérie est à 90% traditionnel, constitué de populations de chèvres locales parfaitement adaptées aux conditions des régions montagneuses, steppiques et sahariennes du pays. Le reste, soit 10%, représente les races importées, qui sont élevées de façon intensive. Par ailleurs, cette espèce occupe une place au niveau de la plupart des systèmes de production animale.

La pression du marché, et l'évolution de la demande des consommateurs, contribuent à modifier rapidement leur organisation (Dubeuf, 2001).

### I.1.1- Répartition géographique des caprins et leurs localisations en Algérie

En Algérie l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles, associé à l'élevage ovin. Il est présent dans toutes les zones ; au nord il est concentré aux

régions montagneuses, mais le gros effectif est reparti dans les zones steppiques et subdésertiques (**Moustaria, 2008**). 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 population caprine locale, présente essentiellement en régions difficiles (montagnes, forêts, pauvres pour produire de la viande (**Madani et al, 2015**).

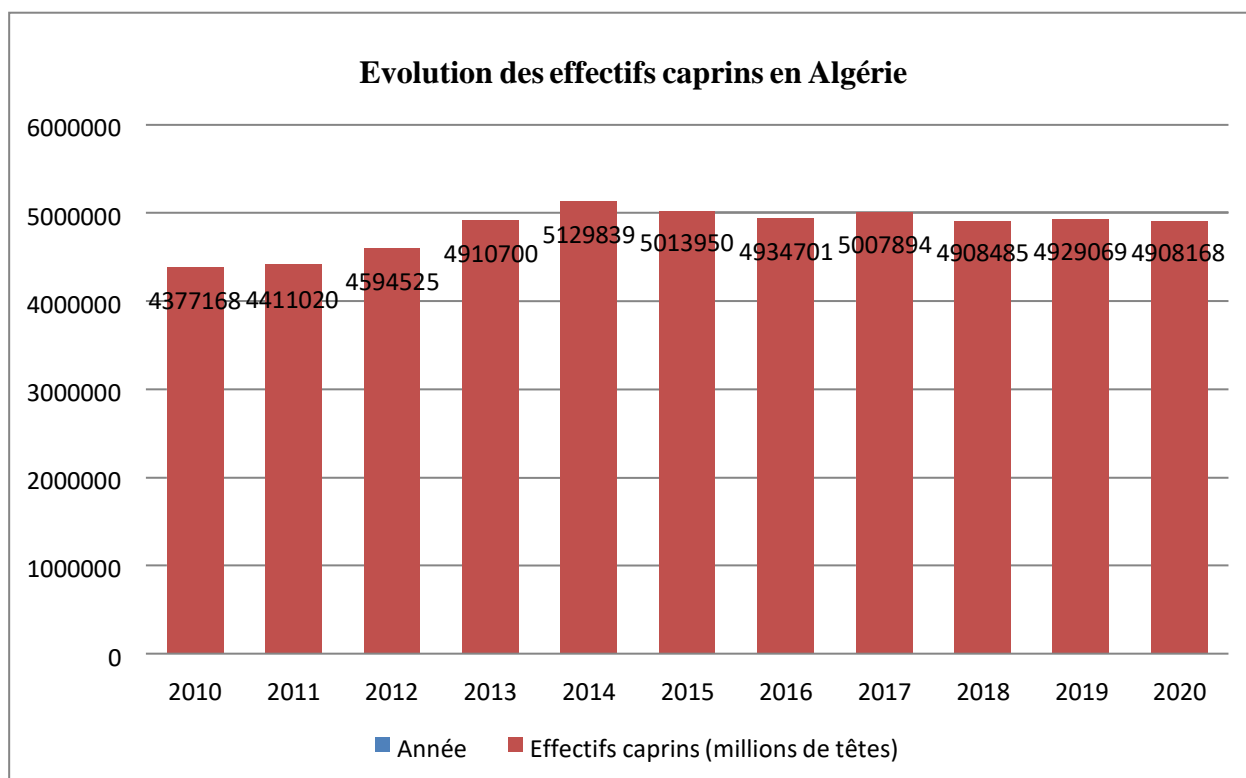
Les caprins sont dispersés presque sur tous le territoire algérien. ils se localisent sur les hauts plateaux, les montagnes, les steppes et les oasis. L'espèce caprine est généralement retrouvée dans les zones difficiles tout le contraire des autres types de bétail (**Feliachi et al, 2003**, **Sahraoui et al, 2016**).

La conduite est généralement extensive ; la chèvre ayant déjà la réputation de rusticité qui lui permet de tirer le meilleur profit des régions pauvres. Les troupeaux sur les parcours sylvopastoraux du Nord du pays sont de taille plus élevée (50 à 80 mères), alors qu'ils sont présents en petit effectif sur les parcours du Sahara et dans les oasis ; le caprin est présent également dans les exploitations agricoles des régions plus favorables, comme les hautes plaines, les plaines intérieures et les piémonts de montagne du Nord du pays ; Dans ces régions, les éleveurs associent 5 chèvres en moyenne aux troupeaux ovins, alors qu'une partie des petites exploitations en lisière des parcours sylvopastoraux peuvent constituer des troupeaux de 10 à 15 mères. Les caprins poursuivent leur implantation dans les milieux difficiles, mais parfois de manière plus cohérente (**AnGR, 2003**).

La plus grande partie de l'effectif caprin est dans les zones steppiques et sahariennes (oasis). En raison de son adaptation aux milieux difficiles, cet élevage est pratiqué surtout dans 13,2 % dans les zones montagneuses, 28,3 % dans la zone du Tell, 30,7 % dans les zones steppiques et 26,6% dans les zones du sud (**Guinard et al, 2018**).

### **I.1.2- Effectif des caprins en Algérie**

Le cheptel caprin Algérien compte un effectif de près de 4,9 millions de têtes dont 2,9 millions de chèvres (**MADR, 2021**).



**Figure 02** : Evolution des effectifs caprins en Algérie (millions de tête) (2010 – 2020), (MADR, 2021).

Le cheptel a marqué une évolution intéressante entre 2010 et 2014 avec une augmentation de un million soit un taux de croissance de 20%, il est passé de 4,3 millions de têtes en 2010 pour enregistrer un total de 5,1 millions de têtes en 2014, qui est liée essentiellement aux essais d'intensification par l'introduction des races améliorées en particulier l'Alpine et la Saanen (Manallah, 2012). Tandis que le cheptel a connu un chevauchement depuis 2014 avec une tendance de stabilité. De 2014 à 2020 enregistré une diminution jusqu'à 4,9 millions de têtes.

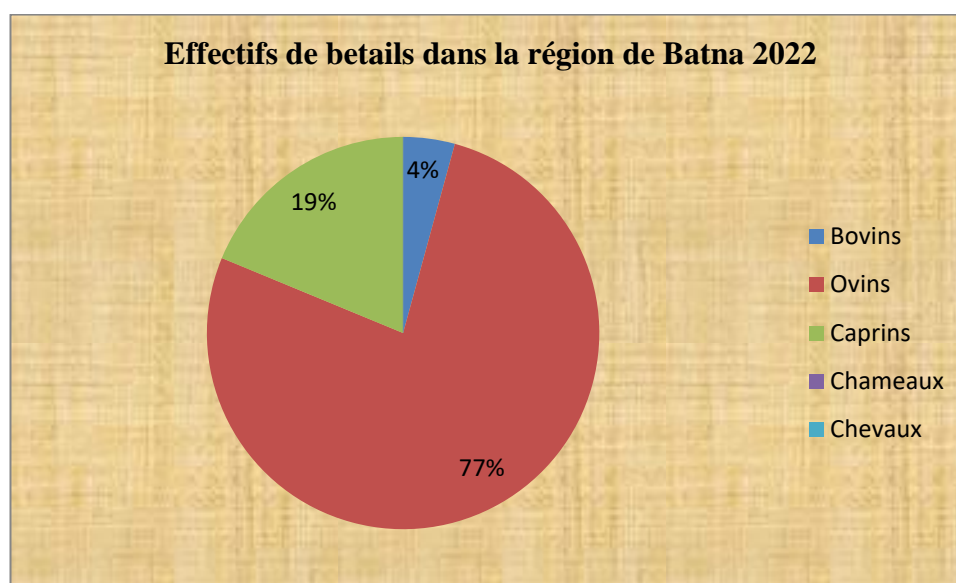
### I.2- Situation d'élevage caprin dans la wilaya Batna

Dans la wilaya Batna, le nombre total de têtes pour toutes les espèces au cours des dernières années est exposé dans le tableau suivant :

**Tableau 02 :** Effectifs des animaux dans la wilaya Batna (MADR, 2021)

Année	Effectifs des animaux dans la wilaya Batna				
	Bovins	Ovins	Caprins	Chameaux	Chevaux
2016	45450	1048498	2665990	32	898
2017	53019	1132312	271708	35	829
2018	59249	11013320	270854	50	1060
2019	65052	1137361	275464	0	1179

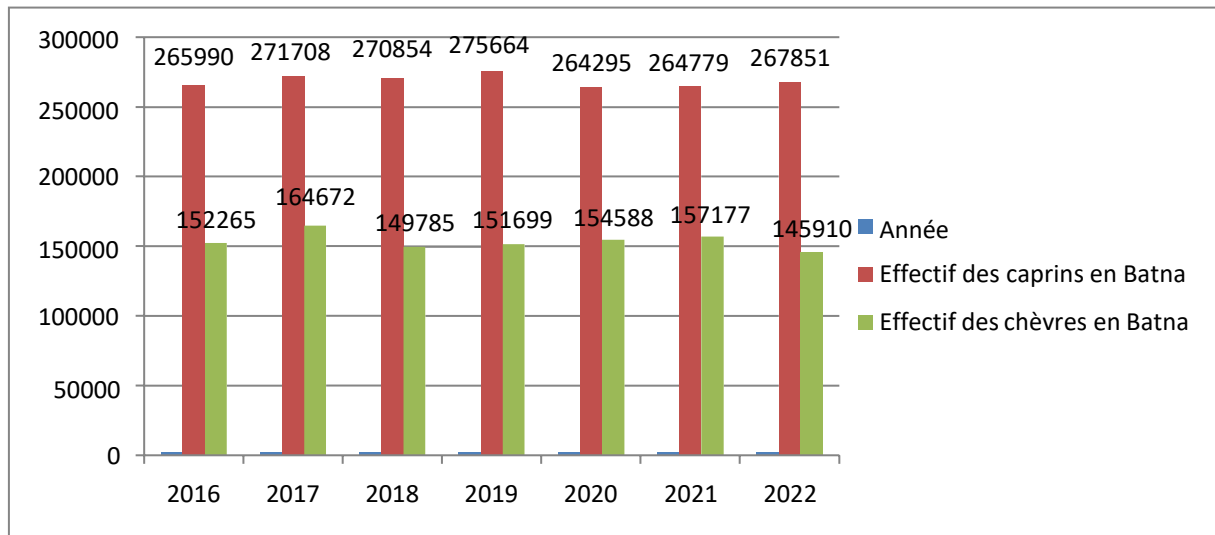
En l'année 2022, était d'environ 1,4 millions de têtes, les ovins représentaient 77% de l'ensemble du cheptel. 1,09 millions de têtes, et les caprins arrivent en deuxième position (19%), représentant 267851 de têtes, suivies des vaches, qui totalisent 60763 de têtes soit 4% du cheptel total. Les effectifs de chameaux et de chevaux représentent 0% du cheptel total. (DSA, Batna 2022).



**Figure 03 :** Comparaisons des effectifs de bétails dans la région de Batna 2022

**I.2.1- Effectif des caprins dans la wilaya Batna**

Le cheptel caprin dans la région de Batna compte un effectif de près de 267851 de têtes dont 145910 de chèvre. (DSA, Batna 2022).



**Figure 04** : Evolution des effectifs caprins et chèvres dans la wilaya Batna

Ce cheptel a marqué une évolution intéressante entre 2016 à 2019, il est passé de 265990 de têtes en 2016 pour enregistrer un total de 275664 têtes en 2019.

De 2019 à 2022, cet effectif a enregistré une diminution jusqu'à 267851 de têtes.

Tandis que, le cheptel de chèvre a marqué une légère évolution, il est passé de 152265 de têtes en 2016 pour enregistrer un total de 164672 têtes en 2017.

De 2017 à 2018, il a enregistré une diminution jusqu'à 149785 de têtes, ensuite ce cheptel a connu une tendance de stabilité jusqu'à 2022 où il a enregistré 145910 de têtes.

### I.3- La production laitière caprine en Algérie

Selon la **FAO (2006)**, l'Algérie est classée en 15ème place dans la production mondiale de lait de chèvre avec un chiffre de 160000 tonnes pour l'année 2005.

Le lait de chèvre est un aliment de grande importance à l'échelle mondiale. Il contribue grandement à l'alimentation humaine dans les pays en voie de développement. (**Karim et Stephan 2007**).

En Algérie, la production du lait de chèvre ne permet pas l'autosuffisance, car l'accroissement du cheptel arrive à peine à suivre l'évolution de la population. Il est probable que le lait de chèvre, comme le lait de vache est utilisé traditionnellement par les éleveurs depuis fort longtemps mais sa valorisation industrielle est souvent très restreinte, voire inexistante.

La production moyenne du lait de chèvre en Algérie est de 1 l/jour pendant 4 à 5 mois. Ce lait est utilisé pour la consommation familiale et la fabrication des dérivés laitiers (fromages,

...) en plus de l'allaitement des chevreaux. En Algérie, la transformation du lait de chèvre reste faible malgré la rusticité et l'adaptation de la chèvre aux conditions qu'offre notre pays, Les produit dérivés sont la plupart du temps des laits fermentés (Raib, Lben et Jben), le plus souvent de qualité sensorielle variée (**Badis et al. 2005**).

Cette faculté du caprin a incité certains éleveurs à s'intéresser à la création d'élevages semi-industriels actuellement très encouragés par la politique participative de l'état vis-à-vis de la production laitières tant bovine que caprine (**Khelifi, 1997**).

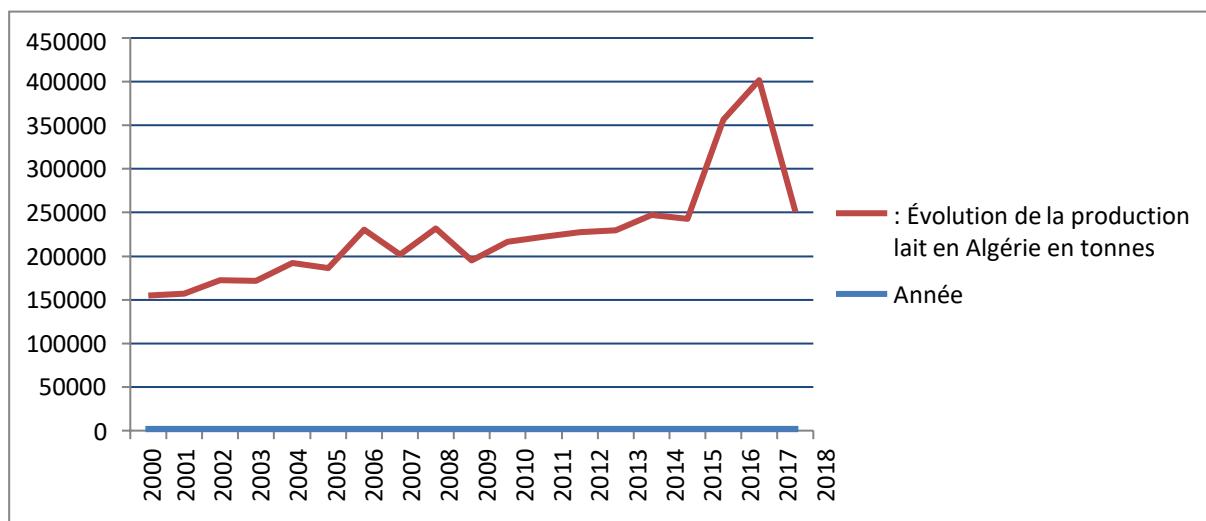
La production laitière des chèvres locales est insuffisante, même pour les meilleurs résultats réalisés par les races alpines, Saanen, Hijazi, Mozabite et croisé, soit respectivement 3, 2.7, 2, 2.55 et 1.5 (l/j/chèvre). Toutefois, bien que la population caprine soit caractérisée d'une hétérogénéité accrue dans la variation des performances laitières (tableau 3), le rendement laitier de la population rustique est 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 et al. (1995)** ont signalé que les génotypes caprins répondent différemment aux mêmes conditions annuelles par un effet négatif ou positif sur leurs performances laitières.

**Tableau 03 :** Performances laitière des chèvres

<b>Race</b>	<b>Production laitière(moyenne l/j/chèvre)<sub>1</sub></b>	<b>Auteurs</b>
<b>Alpine</b>	3	(Matallah et al)
<b>Saanen</b>	2,7	(Matallah et al)
<b>Hijazi</b>	2	(Matallah et al)
<b>Croisée</b>	1,5	(Matallah et al)
<b>Arbia</b>	1,46	(Fantazi,2004)
<b>Naine de Kabylie</b>	0,93	(Fantazi,2004)
<b>Mozabite</b>	2 ,55	(Fantazi,2004)

**1 : quantité totale de lactation sur la durée de lactation en jour.**

Le graphe ci-dessous montre une évolution en dent de scie de la collecte national du lait de chèvre, malgré que cette dernière progresse notamment à partir de 2002 en passant de 155 milles de litre pour atteindre 399,83 milles de litre en 2017, puis a enregistré une diminution à 248,784 milles de litre en 2018 , mais elle reste toujours faible comparativement aux besoins du consommation ;(**Figure 05**).



**Figure 05:** Evolution de la production de lait en Algérie en tonnes (2000-2018)  
(FAO, 2020).

La production laitière caprine en 2020 était de 332 779 tonnes soit 1,8 fois moins que la production ovine et 7,25 fois moins que la production bovine (FAOSTAT, 2022).

### I.3- La production laitière caprine en Batna

**Tableau 04 :** Evolution de la production lait à Batna (2017-2022)

Campagne agricole (production)	De chèvre 1000 litres
2016-2017	12353
2017-2018	12219
2018-2019	13593
2019-2020	14568
2020-2021	14098
2021-2022	12757

(DSA, Batna 2022)

Ces données montrent une évolution de la collecte du lait de chèvre à Batna à partir de 2017 à 2020, pour atteindre 14568 mille litre en 2020. Puis a enregistré une diminution à 12757 mille litre en 2022.

### I.4- Les défis et contraintes de la production laitière caprine en Algérie

L'état algérien a indéniablement mis des moyens colossaux sur la table pour stimuler la production laitière. Mais ces moyens sont insuffisants pour améliorer la production, car les filières laitières locales sont exposées à des nombres défis :

- Le niveau insuffisant de coordination entre les acteurs et la difficulté de mise sur le marché de la production.
- Les crémeries, les ventes directes par l'éleveur et le colportage sont des modes de commercialisation qui contribuent à la stimulation de l'offre, ce qui explique l'existence d'un large circuit informel de commercialisation (**Mamine, 2011**). L'importance de ce circuit rend difficile toute mise en place d'une politique de qualité efficace, et entraîne des enjeux de la santé public et économique important.
- La gestion de la qualité dans la filière lait distingue deux principales étapes, celle de lait cru et celle des produits transformés.
- Toutefois, l'appréciation de ces normes difficile, en raison de l'importance du secteur informel échappant à tous les contrôles.
- La difficulté de transfert des informations relative à la qualité entre les différents acteurs, à cause du manque d'un dispositif performant tel que la traçabilité (**Aggad et al, 2009**).

### **I.5- Les opportunités de développement de la production laitière caprine en Algérie**

La politique laitière en Algérie cherche toujours des solutions à satisfaire les besoins alimentaires croissantes de la population à un coût raisonnable. Pour diminuer, voir annuler à long terme l'importation de la matière lait et d'améliorer le niveau de l'autosuffisance et le niveau de consommation de la population en matière de lait et ses dérivées. L'Algérie a mis en œuvre plusieurs stratégies visant :

- L'amélioration génétique du cheptel par l'importation d'animaux à haute potentialité.
- L'intensification de la production fourragère en développant les cultures en irrigué.
- L'amélioration de la santé des animaux.
- L'incitation à l'investissement (à la ferme, à la collecte et la transformation) (plan national de développement agricole et rural PNDA en 2001).
- L'aide à l'investissement nécessaire à la production laitière, la collecte, des aides aux prix de la production (**Boussliman, 2002**).

Selon L'ONIL et le ministre de l'Agriculture et de Développement rural, l'aide à l'investissement consiste en :

- Une subvention de 30 % de l'investissement concernant le matériel de récolte, de conservation, de conditionnement des fourrages et le matériel laitier.



- Une subvention de 50 % de l'investissement relatif à l'abreuvoir automatique, équipement d'irrigation pour les cultures fourragères.
- Une subvention varie de 40 % à 60 % est accordée à la création de centre de collecte et de mini laiterie.
- Des primes sont versées aux producteurs, aux collecteurs et aux usines de transformation pour encourager la collecte du lait et sa transformation. Une subvention de 75 % pour l'insémination artificielle.

***Chapitre II :***  
***Introduction des races***  
***exotiques en Algérie***

**Généralité :**

Le cheptel caprin est constitué d'une diversité de sous populations locales plus ou moins hétérogènes sur le plan morphologique et adaptées aux conditions de leur environnement et ses ressources. Selon le rapport de la Commission Nationale sur les ressources génétiques animales en Algérie, le cheptel caprin algérien comprend les races suivantes : La chèvre Arbia, Mekatia, la Naine de Kabylie et la Mozabite. On retrouve également un cheptel importé issu des races telles que : l'Alpine, Sannen, Murciano granadina, ... et les produits de croisements entre les populations locales et les populations introduites (**CN AnGR, 2003**)

**II .1- Races locales en Algérie**

L'espèce *Capra hircus* se présente en Algérie sous la forme d'une mosaïque de population très variées. Le cheptel caprin algérien est très hétérogène, il se caractérise par une grande diversité pour les races locales.

Selon **Madani (2000)**, les populations existantes en Algérie sont de type traditionnel, dont la majorité entre elles sont soumises uniquement à la sélection naturelle. Elles sont composées par des animaux de population locale à sang généralement Nubien, les animaux se caractérisent par de long poils, le plus souvent de couleur noire ou gris foncé, et par leur rusticité et leur adaptation à la diversité pédoclimatique Algérienne.

La population Arbia localisée principalement dans la région de Laghouat, la race Kabyle, occupant les montagnes de Kabylie et des Aurès ; la race Makatia, localisée dans les hauts plateaux et dans certaines zones du Nord ; et enfin la race M'Zabia, localisée dans la partie septentrionale du Sahara (Figure 06). L'élevage de ces races adaptées est orienté vers une production mixte (viande et lait) (**Guintard et al ,2018**).

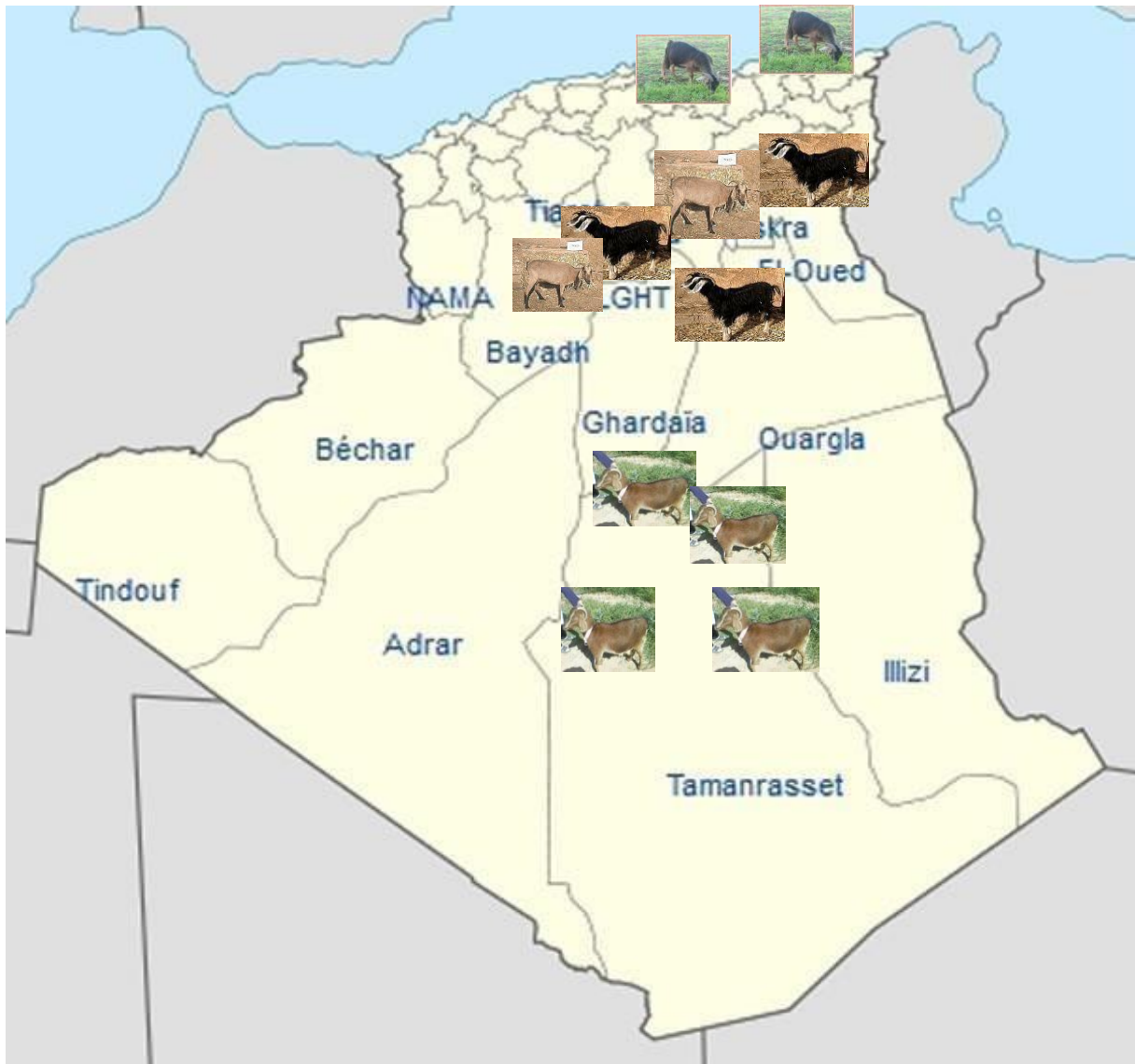


Figure 06: Répartition des races caprines en Algérie (Tazi, 2001 ; Feliachi, 2003 ; Madani et al, 2003).



: La race Kabyle



: La race Makatia



: La race Arbia



: La race M'Zab

**Tableau 05:** caractéristiques zootechniques de quelques populations en Algérie

Races	Production laitière par lactation(Kg)	Durée de lactation (jours)
L'Arbia	150	220
Makatia	120	80
Kabyle	150	105
M'zabite	180	460

(KERBA, 1995).

### II .2- Population croisée

C'est le résultat de croisement entre les races standardisées, telle que la race Mekatia ou Beldia qui se localise surtout dans les hauts plateaux. Elle se caractérise par un corps allongé, une robe polychrome (grise, beige blanche, brune) à poils ras et fins, et des oreilles tombantes, sa production laitière est bonne (Bey et Lalaoui, 2005).

Les croisements contrôlés et anarchiques entre la population locale et d'autres races ont aboutis aux animaux métissés. D'après Khelifi, (1997) ils sont caractérisés par; une taille remarquable, la carcasse pleine, les gestations gémellaires le plus souvent, la production laitière est appréciable, les poils sont généralement courts. Dans certaines régions les troupeaux caprins sont fortement métissés à tel point que les gènes à effets visibles introduits (Alpine et Saanen surtout) sont très répandus. (Commission nationale AnGR, 2003).

### II .3- Population introduite :

Ce sont des races introduites en Algérie depuis la période coloniale pour les essais d'adaptation et d'amélioration des performances zootechniques de la population locale (production laitière et de viande) (BEY et LALOU, 2005), et dans le cadre d'une stratégie d'amélioration génétique du cheptel caprin.

La production laitière en Algérie ne couvre pas les besoins de la population totale. Dans le souci d'améliorer cette production l'Etat a recours à importer les chèvres de race pure bonne laitière pour augmenter les performances de production et augmenter le gain génétique.

Les caprins reproducteurs de race pure laitière importés doivent répondre aux normes Zoo sanitaire et de bien être requis et ne doivent présenter aucune tare génétique ou anomalie (boiterie, abcès, cécité, cachexie.....).

Les races introduites en Algérie avec étude d'adaptation sont :

Maltaise, la Murciana granadina, poitvine, la Toggenburg et plus récemment l'Alpine , la Saanen et chami....(**Cahier des charges, 2021**).

## **II .4- La race Alpine**

La race alpine est connue dans les Alpes du nord depuis longtemps, dès les années 1910-1920, cette race intéressa fortement les éleveurs de presque toute la France pour sa bonne production laitière. En 1930, la race alpine fut officialisée lors de la création du livre zootechnique des chèvres de race pure.

### **II .4.1- Caractère morphologique**

Originnaire du massif d'Alpin de France et de Suisse. Elle est de taille et de format moyens 90/95 cm pour les mâles et 70/80 cm pour les femelles (**Casmitjana, 1980**), animal à poil ras, courts et fins, toutes les couleurs de robe: noire, blanche, beige, brun, roux .... existent dans cette race.

Parmi les plus courantes citons: la couleur «pain brûlé» ou « chamoisée » avec pattes et raie dorsale noires et une polychrome comportant des taches blanches dans une robe noire.

La tête, cornue ou non, avec ou sans pampilles, avec ou sans barbiche, est de longueur moyenne avec front et muflle larges. Son profil est concave; Les oreilles sont portées dressées en cornet assez fermé .La mamelle est volumineuse, bien attachée en avant comme en arrière, se rétractant bien après la traite, avec peau fine et souple. (**Manallah, 2012**).

Rustique, elle s'adapte parfaitement en stabulation, au pâturage ou à la vie à la montagne. La poitrine est profonde, le bassin est large et peu incliné. Les membres sont solides et les articulations sèches donnent des aplombs corrects.

Le poids moyen est de 80 à 100 kg pour les boucs et 50 à 70 kg pour les femelles (**Renou, 2012**).

Les chevrettes sont précoces, on peut les faire saillir dès l'âge de 7 mois et elles peuvent produire dès leur première année une première lactation de 500 Kg environ.



**Photo 1: Exemple de chèvre de race Alpine ( Capgènes, 2013)**

**II.4.2- Caractère de production laitière**

Les mamelles sont volumineuses et bien attachées, les trayons sont bien adaptés à la traite manuelle comme mécanique.ils sont dirigés vers l’avant et sensiblement parallèles. L’Alpine produit en moyenne 886 litres de lait par période de lactation (295 jours environ) quand les meilleures femelles peuvent atteindre 1000 litres par lactation. La production laitière de l’Alpine convient idéalement à la fabrication de fromages en affichant un taux **butyreux** (teneur en matière grasse) et **protéique** (teneur en protéines) élevé : le taux butyreux s’établit à 37,8 g/kg et le taux protéique à 33,2 g/kg.

Selon **Michel, (2016)**, cette Chèvre est très appréciée pour ses qualités laitières, ces dernières se présentent comme suit :

**Tableau 06 : Caractéristiques laitières de la chèvre Alpine (Michel, 2016).**

Production laitière (kg)	929
Duée de lactation (jour)	298
Taux butyreux (g/kg)	37,8
Taux protéique (g/kg)	33,4

*Deuxième partie :*  
*Etude expérimentale*



***Chapitre I :***  
***Présentation de la région***  
***d'étude***

**I.1- Situation géographique de T'kout**

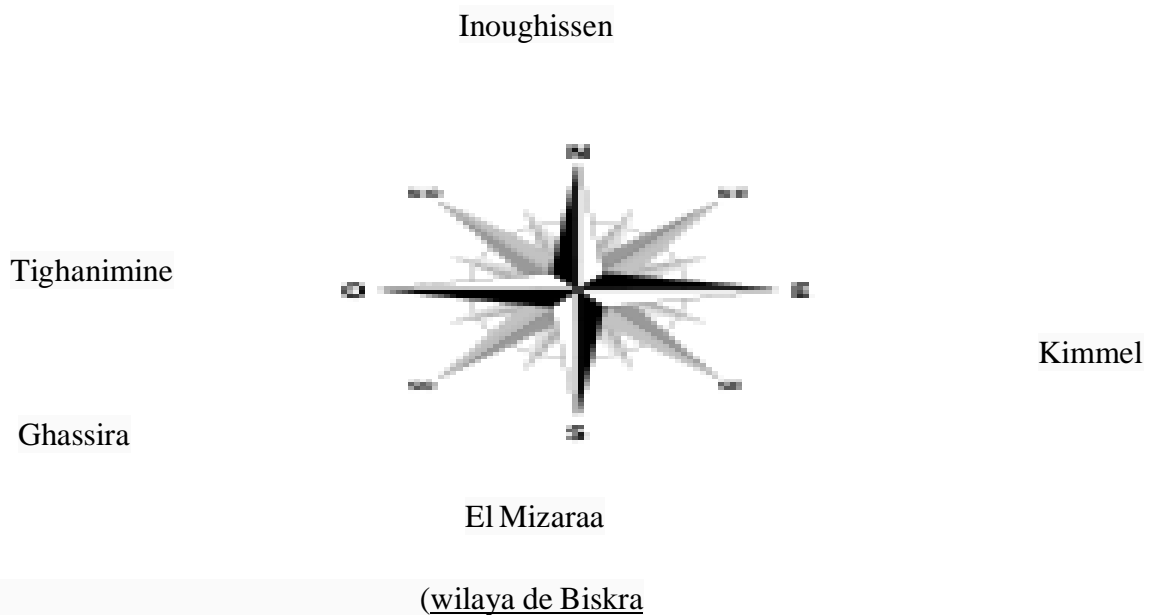
Une ville algérienne et commune de la wilaya de Batna, située dans le massif de l'Aurès, à 95 km au sud-est de Batna et à 71 km au nord-ouest de Biskra dans le nord-est de l'Algérie.



**Figure 07 :** Carte de la wilaya de Batna

D'une superficie de 976 .48 km<sup>2</sup>, il est bordé par :

Ouest : Tighanimine                                      Nord : Inoughissen,                                      Sud-Ouest : Ghassira  
 Sud : El Mizaraa (wilaya de Biskra)                                      Est : Kimel



**Figure 08 :** Communes limitrophes de T'Kout

La commune de T'kout est située dans le bloc eurasién, entourée d'une chaîne de montagnes complexe, et bordée par :

**Nord :** Jbal Zlato

**Depuis le nord-ouest :** Jabal al-Lawh

**Depuis le sud :** Jabal Ahmar Khadou

**De l'est :** Dhraa Kimmel .

### **I.2- Climat**

La localisation sélective distinctive du bloc eurasién entre le nord (les hautes plaines) et le sud (le désert) a conduit à son exposition aux courants marins sur son versant nord et aux courants continentaux désertiques sur son versant sud.

La dépression de Ghassira, où se trouve la région de T'kout, est caractérisée par un climat continental froid, des hivers et des étés chauds et secs, avec des courants de sirocco chauds à travers le renflement sud du concave de Ghasira, de sorte que le climat dominant est semi-aride.

De manière générale, le climat de la région oscille entre le nord et le sud du fait de la diversité des reliefs du massif des Aurès, et on distingue trois régions climatiques :

- A) **Une zone froide :** C'est la zone des versants nord et comprend les hautes masses montagneuses dont la hauteur atteint jusqu'à 1800m
- B) **Une région tempérée :** distinguant les rives sud-ouest et sud, où l'on trouve des abricotiers et des figuiers de barbarie.
- C) **Une zone à température élevée :** où l'altitude dépasse 800 m, où l'activité agricole prédominante est la dattier et les cultures irriguées (oasis et palmiers).

### **I.3- Relief et hydrographie**

A l'est de T'kout , s'élève le Djebel Ahmer Khaddou.

La commune est située sur un plateau culminant à 1200 m, d'altitude, au-dessus de la vallée de l'oued Abiod (Ighzir Amellal en chaoui).

Le village ancien (dechra) de T'kout, entouré de vergers en terrasses irrigués par la principale source<sup>4</sup> est perché sur un promontoire. Le village moderne est en contrebas, dominant la vallée de l'oued Channaoura, à proximité de la forêt de Beni Melloul (Ath M'loul), affluent de l'oued Abiod.

**Tableau 07 :** Ressources hydrique de T'kout

Ressources	Forage	Puits	Source	Autres
Nombre	13	86	06	15

#### **I.4- Végétation**

La région est dominée par une couverture végétale diversifiée, où les vergers sont répartis sur les rives de Wadi Al-Abyad et Channaoura, et ils sont caractérisés par une variété d'arbres fruitiers, notamment : abricotiers, pommiers, figuiers, grenadiers, palmiers, noix, citrons etc.

Quant aux arbres forestiers, il existe une variété globalement protégée et connue localement sous le nom de genévrier thurifère, sa distribution est irrégulière, c'est-à-dire dispersée, chêne vert, genévrier phénicien, genévrier oxycedre, frein, pustache d'atlas ,, etc.

Des plantes apparentées sont également présentes en plus de la présence de plantes médicinales, aromatiques et pastorales, dont : Romarin, globulaire, thym sauvage, armoise des deux sortes, jonc etc

Les principales activités qui caractérisent les habitants de T'kout sont l'agriculture et l'élevage (plantation d'arbres fruitiers, culture de légumes, culture de céréales, élevage de bétail, apiculture et élevage de volaille).

Tableau 08: Agriculture dans la commune de T'kout

La nature du produit	Superficie (ha)	quantité de production (q)
Céréales (de toutes sortes)	100	440
Fourrage (toutes sortes)	40	800
légumes verts	29.5	1662.5
arbres fruitiers	184.5	7277
Non boisé	2773.5	/

Tableau 09: La réalité de l'agriculture au niveau de la commune de T'kout

Surface agricole totale (ha)			Forets	Parcours	S.A.T.sans forets	Autres	Surface totale
Sec	Irrigable	Total	8277	3276	9360	3504	18537
3199.9	280.9	3480					

### I.5- Production animal

Effectifs des animaux dans la région de T'kout, Ils sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 10: Statistique du cheptel dans la région de T'kout (DSA ,2021- 2022)

Animaux	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin	Equin
T'kout (2022)	00	5955	2853	00	01

A partir de ces statistiques, le nombre du caprins est répartie comme suit :

Tableau 11 : Statistique du caprin dans la région de T'kout (DSA ,2021- 2022)

Type	Caprin total	Total femelle	Dont chèvre	Total male	Dont bouc
Nombre	2853	2253	1763	600	113

***Chapitre II :***  
***Matériels et méthodes***

**II .1- Matériels****II .1.1- Matériels biologiques**

L'étude a concerné les caprin de la race Alpine élevé dans une chèvrerie dans la ville de T'kout wilaya de Batna. L'effectif est composé de 22 chèvres dont 12 en lactation au cours de la période de l'étude, un bouc, 14 chevreaux et 11 chevrettes, sous un mode d'élevage familiale, conduit en système sédentaire. Un protocole curatif et préventif est mis en place pour traiter ces Animaux. Comprenant des mesures antiparasitaires, antibiotique et la vaccination contre l'enterotoxémie.

L'alimentation est caractérisée par des rations mélangées de: son de blé, farine, orge, maïs, soja. L'éleveur distribue à ce cheptel 15 kg de ce mélange tous les matins, ces animaux le recevaient quotidiennement comme complément alimentaire (300 g/tête/jour). Foin ou la luzerne sont distribués quotidiennement.

La supplémentation minérale était principalement assurée par l'accès libre des animaux à des pierres à lécher industrielles.

Le male est en permanence avec les femelles d'où des saillies incontrôlées ; les naissances gémellaires existent, La traite des chèvres est effectuée à l'aide d'une machine, permettant de récolter environ 20 litres de lait, généralement tôt le matin. Chaque chèvre produit entre un demi-litre et deux litres et demi de lait, qui est souvent utilisé pour une consommation personnelle ou vendu cru pour être transformé de manière artisanale en produits tels que le Jben (fromage frais) ou le beurre.



**Photo 02 :** Chèvre traite par machine (photon personnelle)

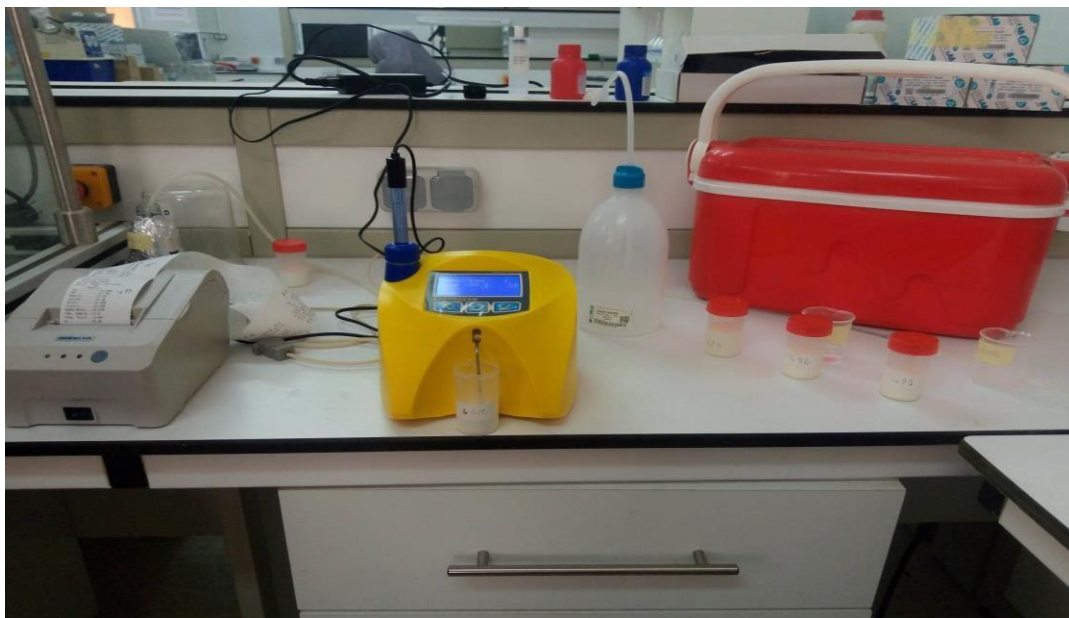
Notre étude a été réalisée de Janvier à Mai 2023 (période de la mise bas de ces chèvres), et a portée sur 12 chèvres Alpine identifiées par des chiffres.

L'objectif de la présente étude est d'obtenir des informations précises en caractérisant la courbe de lactation de la chèvre de race Alpine dans les conditions spécifiques de cette région.



**Photo 03 :** Cheptel de race Alpine

### **II .1.2- Matériels non biologiques : Tubes en plastiques, une glacière, le Lactoscan**



**Photo 04:** Echantillons traités avec Le LACTOSCAN SP (Photo personnelle, 2023).



**II.2 - Méthodes****II.2.1- Quantité de lait**

Pendant les 4 contrôles, la traite a été pratiquée manuellement le matin. Le lait a été recueilli directement de la mamelle de l'animal dans des flacons stériles de 20 ml placés directement dans une glacière.

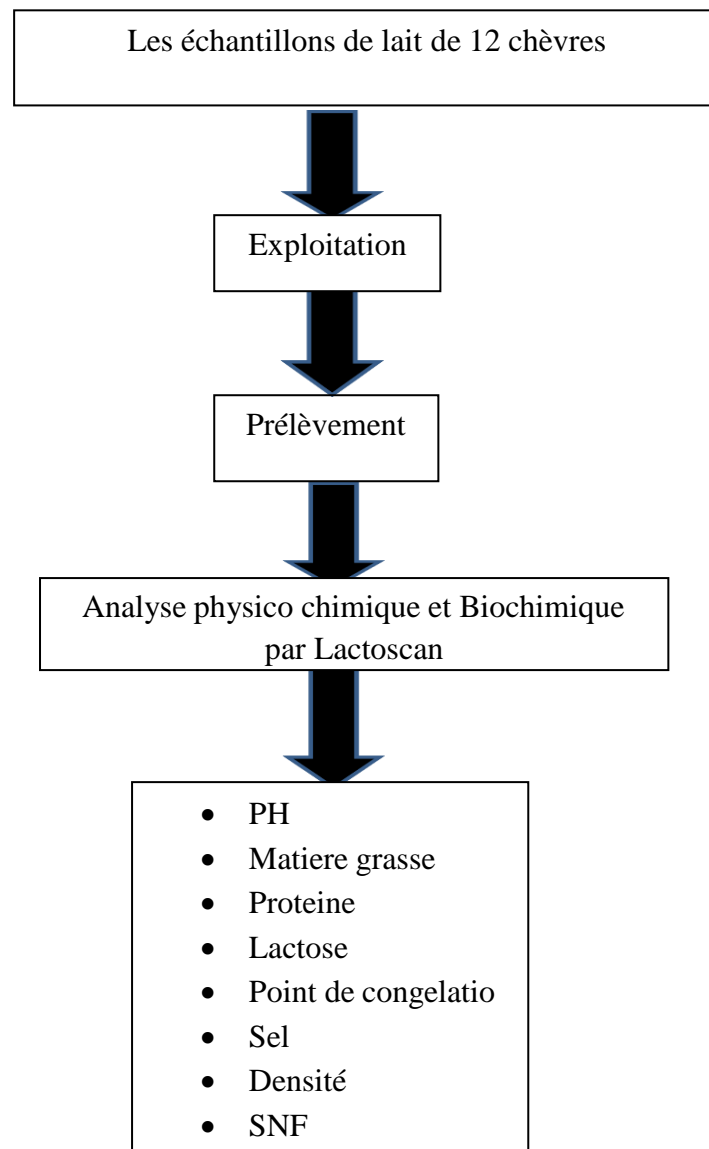
Avant de faire les prélèvements nous avons respecté certaines conditions d'asepsie pour éviter la contamination du lait. Les premier jets de lait étaient observés et éliminés.

**II.2.2- Analyse****A- Analyse physico-chimique et biochimique**

Dans le but d'évaluer la qualité physicochimique et biochimique du lait de caprin nous avons procédé à la détermination des paramètres suivants Lactose ; Matière grasse (MG) ; les protéines ; SNF ; PH ; la densité; Sel ; FB....par l'Appareil de Lactoscan.

Ces paramètres ont été vérifiés sur quatre échantillons de différentes dates, pour le lait de ces chèvres.

Les échantillons ont été acheminés depuis l'exploitation agricole vers le laboratoire d'analyse en les plaçant dans des tubes en plastique, puis en les stockant dans une glacière pour une durée maximale de 24 heures avant leur analyse. Chaque flacon a été étiqueté avec un numéro de prélèvement correspondant à un animal spécifique, permettant une identification claire.

**Protocole expérimentale**

**Figure 09 :** Les étapes des analyses effectuées durant notre travail

L'appareil est doté d'une petite tasse en plastique qu'on doit remplir suffisamment et on la place à l'endroit de prise de la mesure. faire attention à ce que le tube d'admission soit plongé dans l'échantillon. La tasse est accrochée à sa position de prise grâce à la goupille en plastique placée à son bord inférieur. Avant de placer la tasse, nous devons remuer le lait pour obtenir

un échantillon homogène. Entre chaque passage de prélèvement à l'appareil, nous avons procédé au rinçage des électrodes et la pompe d'extraction à l'eau distillée afin d'avoir des résultats les plus fidèles possible.

**B- Analyses statistiques**

Les données issues de l'expérimentation sont saisies dans des tableaux EXCEL dont le contenu a servi à effectuer au départ des statistiques descriptives en utilisant le logiciel SPSS (Statistical Programm for Social Science) version 23 pour calculer la moyenne, analyser la variance et réaliser des traitements graphiques.

***Chapitre III :***  
***Résultat et discussion***

## III.1- Etude descriptive

## III.1.1- Description des animaux étudiés

Les données recueillies ont permis de dresser le tableau ci-dessous des caractéristiques des animaux, incluant leur origine, leur âge, leur nombre de lactations, les mises bas observées, la taille du troupeau et le mode d'élevage adopté.

Tableau 12 : Caractéristiques des animaux étudiés

Caractéristiques	Modalité	fréquence	Pourcentage	Moyenne ± ET
Origine des animaux	T'kout	12	100%	
Age (mois)	12	8	66.67%	21.41 ± 15.63
	36	1	08.33%	
	48	3	25.00%	
	totale	12	100%	
Numéro de lactation	1 <sup>er</sup> lactation	8	66.67%	1.83 ± 1.26
	3 <sup>ème</sup> lactation	2	16.66%	
	4 <sup>ème</sup> lactation	2	16.66%	
	Totale	12	100%	
Nombre de chevreaux (n)	1	8	66.67%	1.50 ± 0.79
	2	2	16.66%	
	3	2	16.66%	
	totale	12	100%	
Type de la mise bas (n)	Dystocie	1	8.33%	
	Normale	11	91.66%	
	totale	12	100%	
Taille de troupeau	48	12	100%	
Mode d'élevage	Intensif sédentaire	48	100%	

La lecture du tableau 12 montre que, les animaux sont tous originaire de la région de T'kout wilaya de Batna. Ils sont répartis en trois catégories d'âge, (66,67%) ont 12 mois, (8,33%) a 36 mois, et (25%) ont 48 mois. La moyenne d'âge est de 21,41 mois

Les animaux sont répartis selon leurs rangs de lactation en (66,67%) sont en première lactation, (16,66%) en troisième lactation et (16,66%) en quatrième lactation.

Relativement à la taille de la portée au jour du premier contrôle nous avons constaté que : (66.67%) des chèvres suivies ont des mise bas simples, (16.66%) doubles et (16.66%) triples.

Dans la présente étude nous notons également que (8,33%) des chèvres a connu une dystocie (difficulté lors de la mise bas) (91,66%) ont eu une mise bas normale.

Le troupeau compte 48 animaux au total élevés selon un mode d'élevage intensif sédentaire.

#### **III.1.1.1- Intervalle entre les contrôles**

Selon le tableau 13 la durée moyenne entre, mise bas et le 1<sup>er</sup> contrôle est de 17 jours alors que l'intervalle entre les 4 contrôles varie de 14, 43 et 20 jours. L'intervalle entre le dernier contrôle et le tarissement est de 59 jours.

**Tableau 13** : Dates des contrôles laitiers au niveau de la ferme au cour de la période d'étude

<b>Moyenne de la date de mise bas de chèvres étudiées</b>	<b>11/2/2023</b>
<b>Date de 1<sup>er</sup> contrôle</b>	<b>28/2/2023</b>
<b>Date de 2<sup>ème</sup> contrôle</b>	<b>14/3/2023</b>
<b>Date de 3<sup>ème</sup> contrôle</b>	<b>26/4/2023</b>
<b>Date de 4<sup>ème</sup> contrôle</b>	<b>16/5/2023</b>
<b>Date de tarissement</b>	<b>Juillet 2023</b>

#### **III.1.1.2- Intervalle entre tarissement et mise bas**

L'ensemble des animaux sont tariés en moyenne à 92 jrs avant la mise bas suivante (n+1).

#### **III.1.1.3- Intervalle entre mise bas (n et n+1)**

Notre étude a montré que l'intervalle moyen entre les mises bas est de 245 jours.

**III.1.1.4- Durée de lactation**

D'après le traitement des données enregistrées (tableau 14), durant le suivi du troupeau on constate que la durée moyenne de lactation est de 153 ( $\pm 9.16$ ) jours avec une durée minimum de 139 jours et maximum de 165 jours.

**Tableau 14** : Durée de lactation des chèvres Alpine

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecarte type
Durée de lactation	12	139	165	153	9.16

**III.1.2- Les propriétés et les caractéristiques de la courbe de lactation de la chèvre Alpine****III.1.2.1- La production laitière**

Les statistiques descriptives consignées dans le tableau 15, fournissent des informations utiles sur les performances de lactation des chèvres Alpine étudiées, en mettant en évidence les variations et les tendances générales dans les différents paramètres mesurés.

Les chèvres ont été évaluées à différents contrôles (C1, C2, C3, C4) pour leur production laitière. Les valeurs minimales, maximales et moyennes pour chaque contrôle sont indiquées, ainsi que l'écart-type ( $\pm ET$ ). Pour le contrôle C1, la production laitière varie de 0.5 kg à 2 kg, avec une moyenne de 1.03 kg ( $\pm 0.52$ ). Pour les contrôles C2, C3, et C4, nous notons des productions moyennes de (1.31kg  $\pm 0.58$ ), (1.43kg  $\pm 0.62$ ), et (1.32kg  $\pm 0.61$ ) respectivement.

Le suivi des chèvres Alpine a révélé que la quantité totale de lait produite par lactation pour chaque chèvre varie de 125.90 kg à 384.25 kg, avec une moyenne de 196.58 kg ( $\pm 87.35$ ).

Dans cet échantillon, la production journalière moyenne varie de 0.77 kg à 2.52 kg, avec une moyenne de 1.29 kg ( $\pm 0.59$ ).

Pour le Coefficient de Persistance (%), ce paramètre indique le pourcentage de persistance de la production laitière sur la période de lactation. Dans cet échantillon, le coefficient de persistance varie de 75.33% à 93.79%, avec une moyenne de 81.05% ( $\pm 4.50$ ).

Tableau 15: Statistiques descriptives des paramètres de lactation des chèvres étudiées

Paramètres		N	Min	Max	Moyenne ( $\pm$ ET)
Production laitière par contrôle C (kg)	C1	12	0.5	2	1.03 ( $\pm$ 0.52)
	C2	12	0.5	2.2	1.31 ( $\pm$ 0.58)
	C3	12	0.9	2.8	1.43 ( $\pm$ 0.62)
	C4	12	0.8	2.6	1.32 ( $\pm$ 0.61)
Quantité de lait (kg/ lactation)		12	125.90	384.25	196.58 ( $\pm$ 87.35)
Production journalière moyenne (kg/j/ chèvre)		12	0.77	2.52	1.29 ( $\pm$ 0.59)
Coefficient de Persistance(%)		12	75.33	93.79	III.1 $\pm$ 4.50)

III.1.2.2- La courbe de lactation

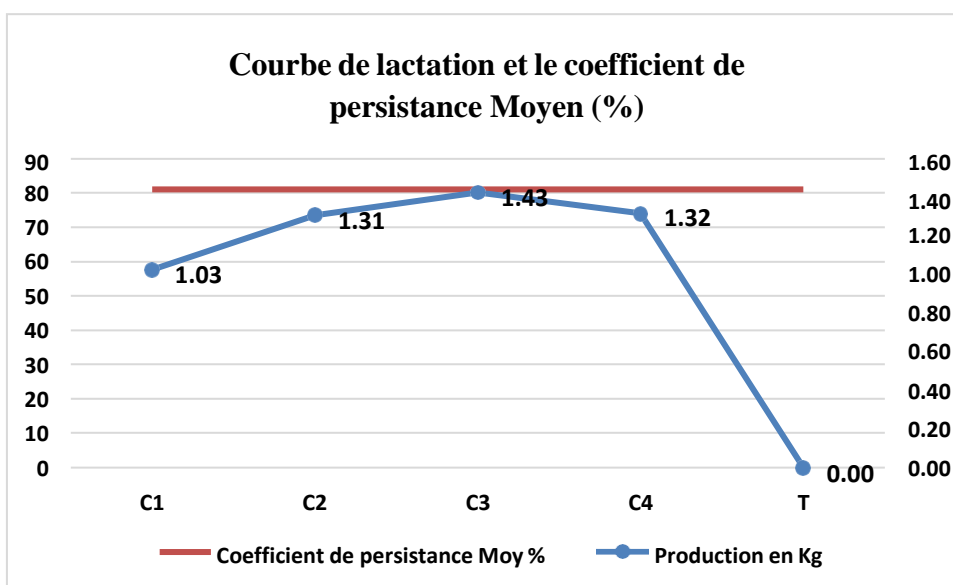


Figure 10: Représentation graphique de la courbe de lactation du troupeau Alpine étudié

Selon la figure 10 nous pouvons relever les résultats suivants :

- Durée de la phase ascendante moyenne : 74 jours
- Durée de phase descendante moyenne : 79 jours



- Pic de lactation : 74 jours
- Coefficient de persistance : 81.05 %

L'allure de la courbe (Figure 10) est normale avec les principales phases de lactation :

- la phase ascendante qui va de 0j à 74jours
- Le pic de lactation était de 1.43kg obtenu au 74<sup>ème</sup> jour
- et la phase descendante qui dure du 79<sup>ème</sup> jour jusqu'au tarissement.

Nos résultats ont montré que la moyenne de la quantité de lait produite par lactation des chèvres Alpine étudiées est 196.58 ( $\pm$  87.35) kg, par ailleurs nous avons remarqué que la quantité maximale par lactation est de 384.25 kg et le minimal est de 125.90 kg.

Le suivi des chèvres en lactation de notre étude sur une période de 5 mois a mis en évidence une production journalière moyenne de 1.29 ( $\pm$  0.59) kg elle varie de 0,77 à 2,52 kg.

Les résultats de l'analyse des données révèlent un coefficient de persistance de la production laitière de 81,05 % ( $\pm$  4,50 %). Ce coefficient varie entre 75,33 % et 93,79 %, ce qui est cohérent avec la littérature existante où l'on observe une grande variabilité dans la mesure de la persistance. Des facteurs tels que la parité, la race, le numéro de lactation et la conduite alimentaire peuvent influencer cette variabilité (**Boujenane, 2010**).

Les performances enregistrées chez la chèvre Alpine dans la région de T'kout sont en inférieures à celles exprimées en milieu tempéré. En France, la production moyenne journalière est de 2,71 kg sur 269 jours (**Simiane, 1995 ; Babo, 2000**). **Crepaldi et al, (1999)** relèvent pour la même race un rendement journalier de 2,45 kg en 231 jours de lactation en Italie. Cette différence considérable de rendement est assurément liée aux conditions climatiques tropicales de la région d'étude (T'kout), qui sont contraignantes pour la chèvre Alpine.

Toutefois, au Mexique **Rojo-Rubio et al, (2016)** obtiennent une production journalière tout aussi élevée de 2,14 kg sur une période de 90 jours de lactation, avec un pic de 2,68 kg au 39<sup>e</sup> jour, chez 15 chèvres Alpines en conduite intensive. Mais cette performance au Mexique est dans la région qui présente un climat tempéré subhumide avec une température moyenne annuelle de 15 °C, proche des conditions climatiques en zone tempérée d'origine de la race. Les performances nettement moins importantes obtenues par **Belhassan et al, (1999)** au Maroc confirment cette influence du climat sur les performances de production de la chèvre

Alpine. Ces auteurs rapportent en effet une production journalière moyenne de 1,10 kg/jour en 240 jours de lactation et un pic tardif atteignant 1,25 kg à 105 jours chez 50 chèvres Alpines importées de France.

En revanche, les résultats obtenus à cette étude sont élevés par rapport à la production laitière journalière moyenne enregistrées chez la chèvre Alpine au Sud Bénin est de 0,88 kg chez 13 chèvres pendant 340 jours, avec un pic de 1,60 kg au quarantième jour. (Vissoh et al, 2021). Même Norris et al, (2011) rapportent aussi une faible production laitière journalière de 0,75 kg dans la région de Limpopo en Afrique du Sud, en milieu tropical et dans des conditions extensives de conduite avec une supplémentation alimentaire minimale.

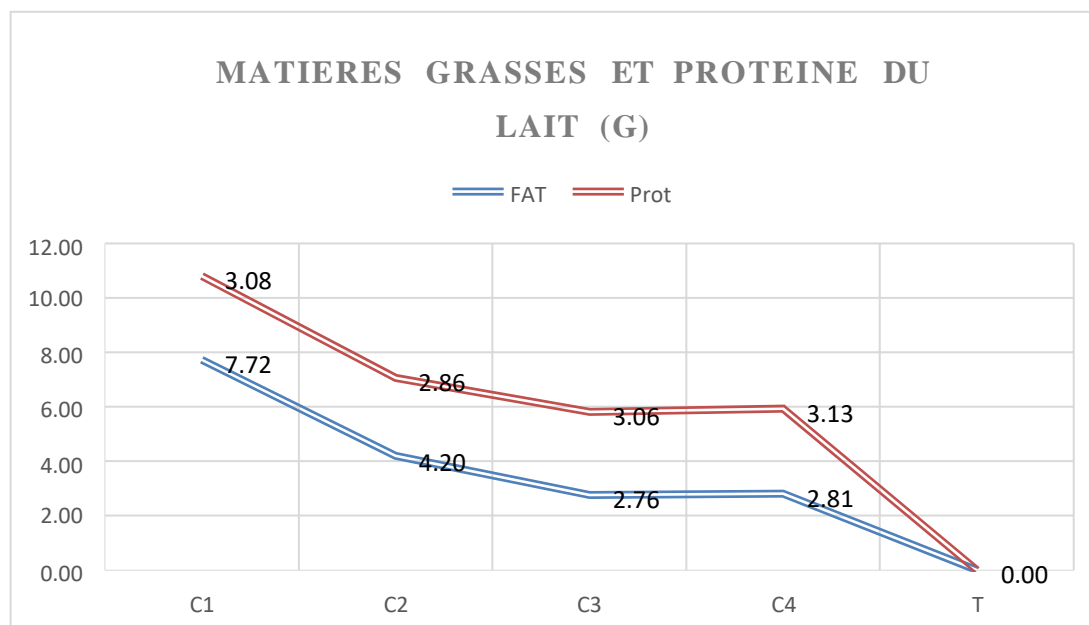
**III.1.3- Principales caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre Alpine élevées dans la région de T’kout**

Le Tableau 16 présente les statistiques descriptives concernant la composition de lait des chèvres étudiées.

**Tableau 16 :** Statistiques descriptives de la composition du lait des chèvres étudiées

<b>Composition</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moyenne</b>	<b>ET</b>
<b>Quantité de MG en kg</b>	3.65	9.43	<b>5.86</b>	1.48
<b>Quantité de MG/jour en g</b>	22.44	57.17	<b>38.38</b>	9.22
<b>Taux de MG (%)</b>	15	61	<b>33</b>	13
<b>Rendement</b>	3.11	8.02	<b>4.98</b>	1.26
<b>Coefficient de persistance de MG (%)</b>	57.39	98.85	<b>69.75</b>	10.61
<b>Quantité de Protéine en kg par lactation</b>	4	5.55	<b>4.67</b>	0.46
<b>Quantité de Protéine /jour en g</b>	28.4	33.6	<b>30.5</b>	1.5
<b>Taux de Protéine (%)</b>	11	40	<b>27</b>	09
<b>Coefficient de persistance de protéine (%)</b>	77.43	80.62	<b>79.50</b>	1.10

## III.1.3.1- Matière grasse et Protéine



**Figure 11 : Matière grasse et Protéine du lait de la chèvre Alpine**

Notre étude a révélé que la quantité moyenne de MG par lactation des animaux étudiés est de 5.86 ( $\pm$  1.48) kg. Alors que la quantité moyenne des protéines par lactation est de 4.67 ( $\pm$ 0.46) kg.

Selon le tableau 16 nous avons noté aussi que la moyenne journalière de MG du lait par chèvre est de 38.38 ( $\pm$ 9.22) g, elle varie de 22.44 g à 57.17 g. Le taux de MG par lactation est de 33%.

La moyenne journalière de Protéine du lait par chèvre est de 30.46 ( $\pm$  0.15) g, elle varie de 28.4 à 33.6g, et le taux de protéine par lactation est de 27 %.

La quantité moyenne de beurre produite par lactation chez les chèvres étudiées est de 4,98, ( $\pm$  0,36) kg. Cette quantité de beurre est obtenue en multipliant la quantité de matière grasse produite par lactation par un coefficient de 0,85.

Le coefficient de persistance de la matière grasse dès le début de la lactation est de 69,75 %, tandis que le coefficient de persistance des protéines est de 79,50 %.

Les races laitières comme la Saanen, l'Alpine donnent du lait à faibles niveaux de matières grasses (30 à 40 g / kg) et de protéines brutes (27 à 35 g / kg) (Morand-Fehr et al, 1991).

Notons que nos valeurs s'insèrent dans les intervalles de ces auteurs.

La teneur moyenne du lait en matières grasses chez la race Alpine étudiée est supérieure aux valeurs données par les travaux de (Kennedy et al, 1981), (26.3g/kg), également à celles enregistrées à El-Tarf (32 g/l) et à Annaba (37 g/l) (Nord-Est algérien) (Boumendjel et al, 2017) et à celle donnée par l'institut de l'Elevage (France, 2016) (37 g/kg). Toutefois elle est inférieure à celles obtenues chez la même race à Guelma (60g/kg) et Souk Ahras (47 g/kg) (Boumendjel et al, 2017).

Cependant, la concentration moyenne de protéines dans le lait de la race Alpine étudiée, selon les travaux de Boumendjel et al, (2017), est plus élevée que celle observée à Anaba (28,70 g/kg) et Souk Ahras (29,34 g/kg), mais similaire à celle d'El-Tarf (30,62 g/kg). Elle est cependant inférieure à celle de Guelma (31,23 g/kg) et à la moyenne enregistrée en France en 2016 (32,9 g/kg).

Les taux butyreux et protéique sont toujours élevés en début et en fin de lactation ; ils évoluent à l'inverse de la quantité du lait produite (Soryal et al, 2004). Les taux de matière grasse et de matières azotées, élevés à la mise bas diminuent au cours du premier mois et se maintiennent à un niveau minimal après le deuxième mois, Ils amorcent ensuite une remontée jusqu'au tarissement. En outre, les deux taux, protéique et butyreux, ont tendance à diminuer au cours des lactations successives (Meyer et Denis, 1999).

### III.1.3.2- Lactose

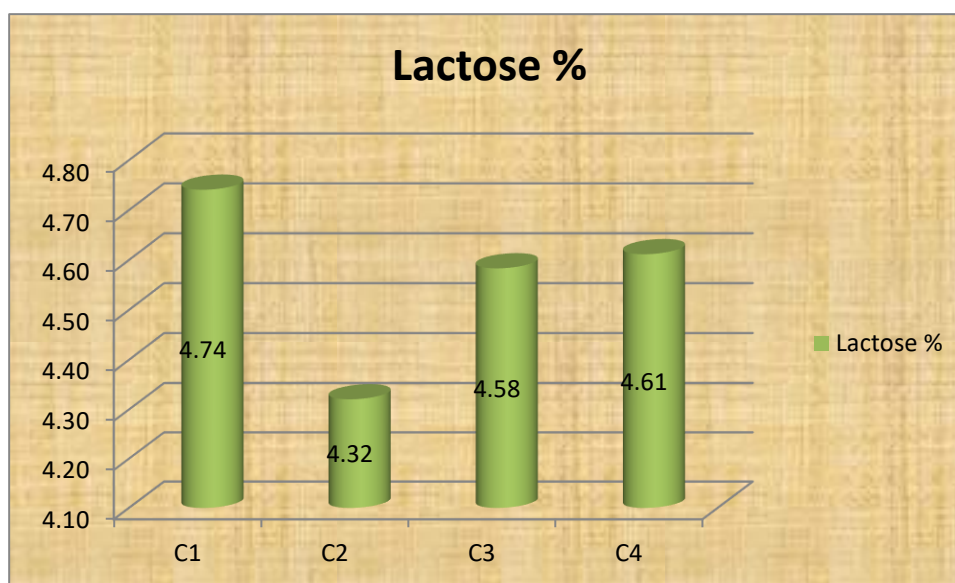
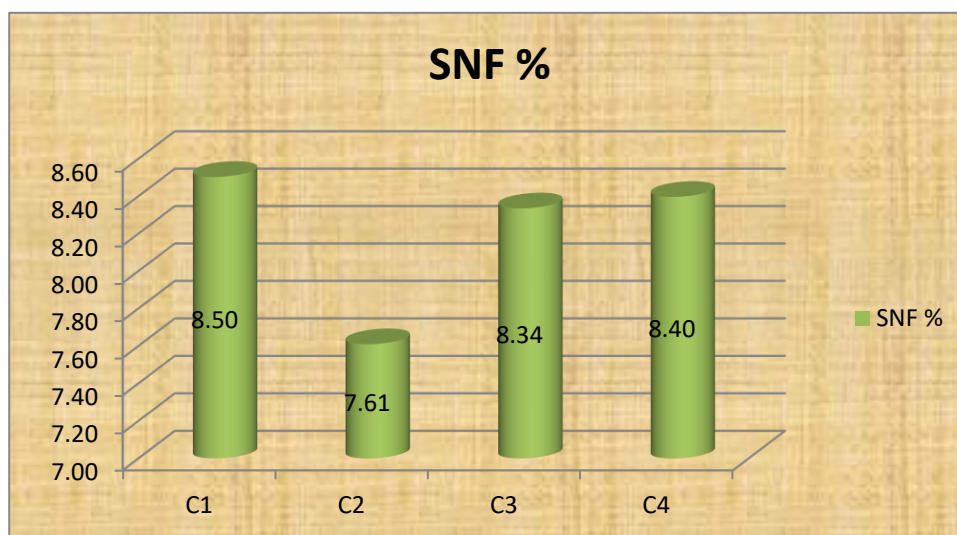


Figure 12: Quantité moyenne de Lactose dans le lait de la chèvre Alpine de la région d'étude

- La quantité moyenne du Lactose obtenue chez la chèvre Alpine de notre région d'étude est de la **4.56%**, c'est la moyenne de quatre contrôles. Elle est identique à celle rapportée par **St-Gelais et al, (1999)** qui ont décrit une valeur de (4.5 %).

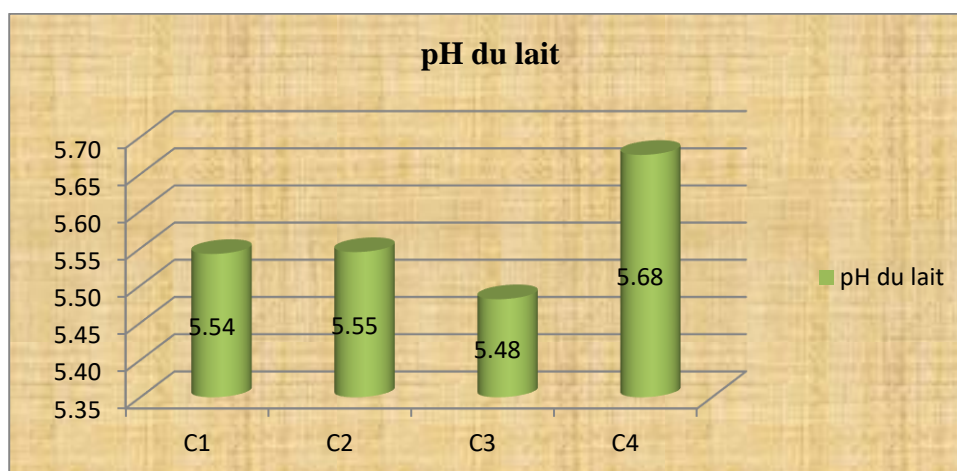
### III.1.3.3- Solide non gras



**Figure 13 :** Quantité moyenne de solides non gras dans le lait de la chèvre Alpine de la région d'étude.

La teneur en SNF est souvent utilisée pour évaluer la qualité du lait, car elle est liée à la teneur en protéines, qui est un élément important pour la fabrication de produits laitiers tels que le fromage et le yaourt. Une teneur en SNF élevée indique généralement un lait de meilleure qualité et plus adapté à la transformation. Dans notre échantillon la valeur trouvée pour ce paramètre est de **8.21%**.

### III.1.3.4- PH



**Figure 14 :** PH du lait de la chèvre Alpine de la région d'étude

- Le PH représenté l'acidité du lait a un moment donné, il est en général se caractérise dans le lait de chèvre par des valeurs allant de 6,45 à 6,90, (**Remeuf et al, 1989**). On considère comme anormales les valeurs de PH inférieur à 6.5 et supérieur à 6.9. S'il y a une action des bactéries lactiques, une partie du lactose du lait sera dégradée en acide lactique, ce qui entraîne une augmentation de la concentration du lait en ions hydronium ( $H_3O^+$ ) et donc une diminution du pH.

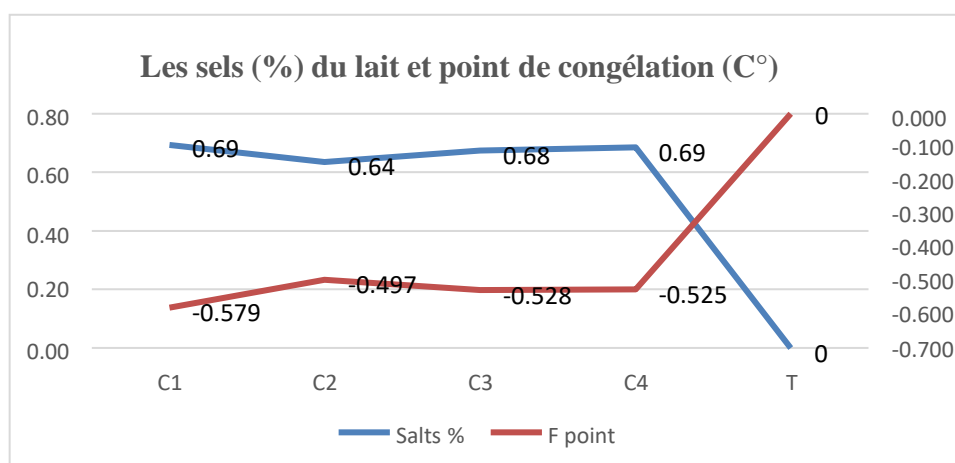
En l'occurrence, les pH du lait de la race Alpine de notre région d'étude a affiché une valeur de **5.56** moyenne de quatre contrôles -Figure 14-, il n'est pas en concordance avec les normes de la **FAO, (1990)** qui recommande des pH compris entre 6.45 - 6.60.

Ce résultat est situé en dehors de ces limites, un pH anormal du lait peut indiquer la présence de mammites, d'où l'intérêt de la connaissance de ce paramètre pour le diagnostic des mammites.

Les variations des pH du lait à la traite peuvent résulter de l'infection de la mamelle de l'animal (**Morgan, 2001**), mais aussi des facteurs génétiques qui ont une grande influence sur les variations du pH du lait caprin (**Remeuf et al, 2001**).

LA différence de pH de lait de chèvre d'hiver et de printemps peut s'expliquer par une plus forte teneur en acides pour les laits d'hiver que de printemps. Ceci revient essentiellement à l'alimentation (**Goetsch et al, 2011**).

### III.1.3.5 - Sels et point de congélation



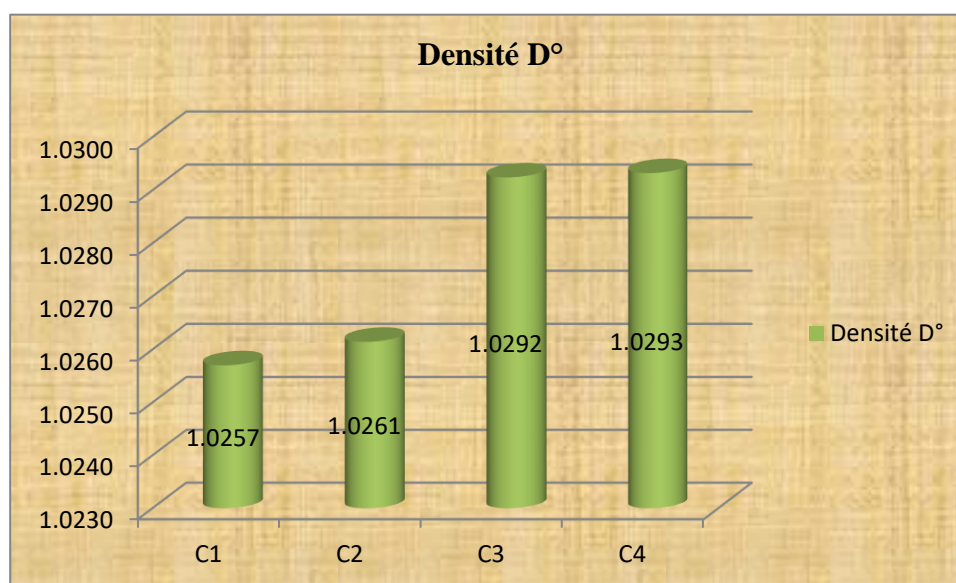
**Figure 15 :** Les sels et point de congélation du lait de la chèvre Alpine

- Selon les résultats exprimés dans la figure 15, les teneurs en sel pour la race alpine est de **0.67%**. En général, cette fraction est stable ; selon les travaux de **Mukhekar et al, (2017)**,

elle est évaluée à 0,75%. **Silanikove et al, (2010)**, ont souligné qu'elle varie de 0,7 à 0,85%

- pour Point de congélation du lait de la de race Alpine obtenu dans la présente étude, il est de **-0.532** –Figure 16- c'est la valeur moyenne de quatre contrôle. cette valeur est comparable une valeur approximative à celle rapportée par la **FAO, (1990)** soit -0.550, -0.583.

### III.1.3.6- Densité



**Figure 16 :** Densité du lait de la chèvre Alpine de la région d'étude

- Concernant le paramètre densité, les résultats obtenus (Figure 16) montrent que la densité du lait de la race Alpine est de **1,027**, on constate que la valeur de la densité est similaire à celle rapportée par la **FAO, (1990)** soit 1.027-1.0350. En outre, selon **Seydi, (2004)**, la densité n'est pas constante, et dépend de la richesse du lait en élément dissouts et en suspension ainsi que de la teneur en matières grasses, elle peut également varier en fonction de la température.

### III.2- Etude analytique

Pour expliquer les variations de la composition physicochimique du lait de chèvre sous l'effet de numéro de lactation et d'âge ; l'analyse de la variance (ANOVA à un facteur) est mis en œuvre pour savoir s'il y a une différence au niveau de la composition de lait issus de race Alpine. Le seuil de signification été fixé à 5%.

#### III.2.1- Effet de l'âge sur la production et sur les caractères physicochimiques du lait

Afin d'étudier l'effet de l'âge sur la production laitière et ses caractéristiques, nous

avons regroupés l'âge des chèvres en trois classes (tableau 17).

**Tableau17:** Effet d l'âge sur la production laitière et sur les caractères physicochimiques du lait

Compositions	Age	N	Min	Max	moyenne	ET	Significativité
<b>Production laitière par lactation</b>	0-2an	8	125.90	190.70	<b>151.56</b>	19.17	<b>0,000</b>
	2-3ans	1	155.00	155.00	<b>155.00</b>		
	Sup de 3ans	3	252.15	384.25	<b>330.48</b>	69.39	
<b>Production laitière par jour par chèvre</b>	0-2an	8	0.77	1.18	<b>0.97</b>	0.11	<b>0.000</b>
	2-3ans	1	1.05	1.05	<b>1.05</b>	0.36	
	Sup de 3ans	3	1.81	2.52	<b>1.81</b>	0.59	
<b>Mg</b>	0-2an	8	3.42	6.16	<b>4.38</b>	1.01	<b>0.470</b>
	2-3ans	1	3.36	3.36	<b>4.36</b>	0.04	
	Sup de 3ans	3	4.64	4.73	<b>4.68</b>	0.87	
<b>Protéine</b>	0-2an	8	2.88	3.39	<b>3.10</b>	0.17	<b>0.172</b>
	2-3ans	1	2.92	2.92	<b>2.92</b>	0.07	
	Sup de 3ans	3	2.82	2.97	<b>2.89</b>	0.17	
<b>SNF</b>	0-2an	8	7.87	9.05	<b>8.34</b>	0.34	<b>0.180</b>
	2-3ans	1	8.01	8.01	<b>8.01</b>	0.20	
	Sup de 3ans	3	7.75	8.15	<b>7.92</b>	0.35	
<b>Lactose</b>	0-2an	8	4.31	5.13	<b>4.66</b>	0.27	<b>0.234</b>
	2-3ans	1	4.41	4.41	<b>4.41</b>	0.09	
	Sup de 3ans	3	4.28	4.46	<b>4.37</b>	0.26	
<b>Densité</b>	0-2an	8	1.025	1.030	<b>1.028</b>	0.001	<b>0.168</b>
	2-3ans	1	1.027	1.027	<b>1.027</b>	0.001	
	Sup de 3ans	3	1.025	1.027	<b>1.026</b>	0.001	
<b>Sel</b>	0-2an	8	0.64	0.76	<b>0.68</b>	0.04	<b>0.222</b>
	2-3ans	1	0.65	0.65	<b>0.65</b>	0.015	
	Sup de 3ans	3	0.63	0.66	<b>0.64</b>	0.04	
<b>FB</b>	0-2an	8	-0.617	-0.505	<b>-0.544</b>	0.04	<b>0.340</b>
	2-3ans	1	-0.505	-0.505	<b>-0.505</b>	0.01	
	Sup de 3ans	3	-0.525	-0.495	<b>-0.532</b>	0.03	
<b>PH</b>	0-2an	8	5.25	5.70	<b>5.57</b>	0.14	<b>0.170</b>
	2-3ans	1	5.27	5.27	<b>5.26</b>	0.19	
	Sup de 3ans	3	5.41	5.57	<b>5.63</b>	0.17	



La lecture du tableau ci-dessus montre que les variations des différents paramètres en fonction de l'âge des chèvres suivent certaines tendances:

- On observe une augmentation de la production laitière avec l'âge des chèvres. Les chèvres de plus de 3 ans ont une production laitière significativement plus élevée que les chèvres plus jeunes.
- De manière similaire à la production laitière totale, la production par jour par chèvre augmente également avec l'âge. Les chèvres de plus de 3 ans présentent une production quotidienne plus élevée que les chèvres plus jeunes.
- La teneur en matière grasse semble varier de manière relativement stable avec l'âge. Les chèvres âgées de 0 à 2 ans ont une teneur légèrement inférieure, tandis que les chèvres de plus de 3 ans ont une teneur légèrement supérieure en matière grasse.
- La teneur en protéines ne montre pas de tendance claire en fonction de l'âge. Les chèvres de 0 à 2 ans ont une teneur en protéines légèrement supérieure à celle des chèvres plus âgées, mais les différences ne sont pas significatives.
- Solides non gras (SNF) : Comme pour la teneur en protéines, la teneur en SNF ne présente pas de variation importante en fonction de l'âge. Les chèvres de 0 à 2 ans ont une teneur légèrement supérieure en SNF par rapport aux chèvres plus âgées, mais les différences ne sont pas significatives.
- Les autres paramètres indiqués dans le tableau 19 (lactose, sel, pH,...etc) ne présentent pas de variations significatives en fonction de l'âge des chèvres.

Ces résultats suggèrent que l'âge des chèvres a une influence sur la production laitière, mais les variations dans les caractéristiques physicochimiques du lait sont relativement mineures et non significatives.

### **III.2.2- Effet du numéro de lactation**

Suite à la collecte d'informations sur les animaux, nous avons identifié trois groupes distincts en fonction du numéro de lactation, à savoir la première lactation, la troisième lactation et la quatrième lactation. Les résultats correspondants à ces groupes sont présentés dans le tableau 18.

**Tableau 18:** Effet du numéro de lactation sur la production et sur les caractères physicochimiques du lait

Composition	Numéro de lactation	N	Min	Max	Moyenne	ET	Significativité
Production laitière par lactation	1 <sup>er</sup>	8	125,90	190,70	<b>151,56</b>	19,17	<b>0,017</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	155,00	155,00	<b>269,62</b>	162,10	
	4 <sup>ème</sup>	2	252,15	384,25	<b>303,60</b>	72,76	
Production laitière par jour par chèvre	1 <sup>er</sup>	8	0,77	1,18	<b>0,97</b>	0,11	<b>0,005</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	1,05	2,34	<b>1,69</b>	0,91	
	4 <sup>ème</sup>	2	1,81	2,52	<b>2,16</b>	0,50	
Mg	1 <sup>er</sup>	8	3,42	6,16	<b>4,38</b>	1,013	<b>0,814</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	3,36	4,73	<b>4,04</b>	0,97	
	4 <sup>ème</sup>	2	4,64	4,68	<b>4,66</b>	0,028	
Protéine	1 <sup>er</sup>	8	2,88	3,39	<b>3,10</b>	0,17	<b>0,146</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	2,92	2,97	<b>2,94</b>	0,035	
	4 <sup>ème</sup>	2	2,82	2,88	<b>2,85</b>	0,042	
SNF	1 <sup>er</sup>	8	7,87	7,87	<b>8,34</b>	0,34	<b>0,128</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	8,01	5,13	<b>8,08</b>	0,098	
	4 <sup>ème</sup>	2	7,75	4,46	<b>7,81</b>	0,084	
Lactose	1 <sup>er</sup>	8	4,31	4,37	<b>4,66</b>	0,27	<b>0,214</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	4,41	1,030	<b>4,43</b>	0,035	
	4 <sup>ème</sup>	2	4,28	1,027	<b>4,32</b>	0,063	
Densité	1 <sup>er</sup>	8	1,025	1,026	<b>1,028</b>	0,0017	<b>0,125</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	1,027	0,76	<b>1,027</b>	0,000	
	4 <sup>ème</sup>	2	1,025	0,66	<b>1,025</b>	0,0007	
Sel	1 <sup>er</sup>	8	0,64	0,64	<b>0,68</b>	0,042	<b>0,195</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	0,65	-0,505	<b>0,65</b>	0,007	
	4 <sup>ème</sup>	2	0,63	-0,505	<b>0,63</b>	0,007	
FB	1 <sup>er</sup>	8	-0,617	-0,495	<b>-0,544</b>	0,042	<b>0,319</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	-0,525	5,70	<b>-0,515</b>	0,014	
	4 <sup>ème</sup>	2	-0,507	5,75	<b>-0,501</b>	0,008	
PH	1 <sup>er</sup>	8	5,25	5,75	<b>5,57</b>	0,14	<b>0,895</b>
	3 <sup>ème</sup>	2	5,27	7,87	<b>5,50</b>	0,33	
	4 <sup>ème</sup>	2	5,41	5,13	<b>5,58</b>	0,24	

En analysant les résultats du tableau 18, on peut observer une tendance à l'augmentation de la production laitière avec le numéro de lactation. Les chèvres de lactations avancées (troisième et quatrième) ont tendance à avoir une production plus élevée par rapport aux chèvres de première lactation.

Ces résultats démontrent une augmentation significative de la production laitière à mesure que les chèvres avancent dans leurs lactations, atteignant un pic de production lors de leur quatrième lactation. Cela indique une relation positive entre le numéro de lactation des chèvres et leur capacité à produire du lait,

Un résultat similaire est rapporté chez les chèvres Alpines élevées au sud du Bénin, où on a noté une augmentation de la production laitière avec la parité (en kg ; rang 1 =  $0,730 \pm 0,320$  ; rang 2 =  $0,96 \pm 0,300$  ; rang 3 =  $1,05 \pm 0,536$  ; rang 4 et plus =  $1,13 \pm 0,330$ ). (Vissoh et al, 2021). L'effet significatif de la parité sur la quantité de lait produite chez les chèvres est confirmé par plusieurs auteurs (Subires et al, 1988 ; Cherix, 1990 ; Fresno et al., 1991 ; Montalvo et al, 1991 ; Bouloc, 1992 ; Mourad, 1992 ; Niznikowski et al, 1994 ; Zeng et Escobar, 1995 ; Zeng et al., 1997 ; Carnicella et al, 2008). Mourad (2001) enregistre en Egypte chez des chèvres Alpines importées de France un rendement de 252 kg de lait en 221 jours chez les primipares, contre 572 kg en 257 jours chez les chèvres de rang 3, soit respectivement des rendements journaliers moyens de 1,14 kg et 2,22 kg.

Les autres paramètres indiqués dans le tableau 20 montrent que :

- la teneur en protéines et la teneur en SNF présente des variations légèrement importantes en fonction du rang de lactation. Les chèvres de 1<sup>ère</sup> lactation ont une teneur légèrement supérieure en protéine et SNF par rapport aux chèvres de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> lactation.
- En ce qui concerne : matière grasse, lactose, densité, sels, PH. aucune variation significative en fonction de numéro de lactation des chèvres n'est remarquée.

Ces résultats suggèrent que aussi le numéro de lactation des chèvres a une influence sur la production laitière, mais il y a des mineures variations ou non significatif sur les caractéristiques physicochimiques du lait.



# *Conclusion*

## **Conclusion**

---

### **Conclusion**

L'étude a permis d'évaluer le niveau de production laitière des chèvres Alpines après leur introduction en condition intensive sédentaire dans la région de T'kout, où le climat tropical et les techniques d'élevage leur étaient moins favorables que dans leur pays d'origine. Les performances de production laitière obtenues ont été faibles comparées à celles enregistrées en milieu tempéré. Leurs production laitière dans les conditions climatiques de T'kout, quoique faible, est exploitable pour améliorer le revenu de l'éleveur. Pour ce faire, plusieurs paramètres d'élevage, à savoir l'alimentation, la santé et la reproduction, devront être particulièrement maîtrisés

Les résultats ont montré :

Les performances de production laitière obtenues durant 153 jours sont :

- La moyenne de la quantité totale de lait produite par lactation pour chaque chèvre est de 196.58 kg ( $\pm 87.35$ ).
- La production journalière moyenne est de 1.29 kg ( $\pm 0.59$ ).
- Le Coefficient de Persistance sur la période de lactation est de la moyenne de 81.05% ( $\pm 4.50$ ).

Notre étude a révélé que :

- Quantité moyenne de MG par lactation des animaux étudiés est de 5.86 ( $\pm 1.48$ ) kg. Alors que la quantité moyenne des protéines par lactation est de 4.67 ( $\pm 0.46$ ) kg.
- La moyenne journalière de MG du lait par chèvre est de 38.38 ( $\pm 9.22$ ) g, et le taux de MG par lactation est de 33%.
- La moyenne journalière de Protéine du lait par chèvre est de 30.46 ( $\pm 0.15$ ) g, et le taux de protéine par lactation est de 27 %.
- La quantité moyenne de beurre produite par lactation chez les chèvres étudiées est de 4,98 ( $\pm 0,36$ ) kg.
- Le coefficient de persistance de la matière grasse dès le début de la lactation est de 69,75 %, tandis que le coefficient de persistance des protéines est de 79,50 %.

## *Conclusion*

---

- Notre étude a révélé la composition suivante du lait de la chèvre Alpine de la région d'étude est de:
  - ✓ Lactose: 4.56%,
  - ✓ SNF: 8.21%,
  - ✓ Densité: 1.027,
  - ✓ Sels: 0.67%,
  - ✓ FB: -0.532,
  - ✓ et PH: 5.56

Les résultats suggèrent que l'âge des chèvres et le rang de lactation ont une influence sur la production laitière c'est-à-dire on observe une augmentation de la production laitière avec l'âge des chèvres et le rang de lactation, les chèvres de plus de 3 ans ont une production laitière significativement plus élevée que les chèvres plus jeunes. Toutefois les variations dans les caractéristiques physicochimiques du lait sont relativement mineures et non significatives.

# *Références bibliographiques*



### Références bibliographiques

- 1- **Aissaoui, Degnouche, Boulakhrasse, Boukhalfa, (2019)**. Performances de croissance en pré-sevrage des chevreaux de la race alpine élevés dans les conditions arides du sud-est algérien. Laboratoire Diversité des Écosystèmes et Dynamiques des Systèmes de Production Agricole en Zones arides, Université Mohamed Khaider. Biskra. Algérie
- 2- **Aggad et al, (2009) ; Ameer et al, (2012) ; Ghazi et Niar, (2011) ; Rahal, (2009) ; Bousliman, (2002)**. La politique de développement de la filière lait en Algérie.
- 3- **Alary, Duteurtre, Faye, (2011)**. Élevages et sociétés : les rôles multiples de l'élevage dans les pays tropicaux. INRA Productions Animales 24 (1) : 145-156.
- 4- **Amazougrene, (2007)**: Etude des performances zootechniques et caractérisation des populations et races caprines en région saharienne. IN.R.A
- 5- **Aquino, Lhoste, and Le Masson, (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. France 103.
- 6- **Babo, (2000)**. Race ovines et caprines françaises. 1ère édition. Editions France Agricole, Paris, France, 302 p.
- 7- **Badis, Laouabdia-Sellami , Guetarni, Kihal et Ouzrout, (2005)**. Caractérisation phénotypique des bactéries lactiques isolées à partir de lait cru de chèvre de deux populations caprines locales "Arabia et Kabyle". Sciences et Technologie, 23, 30-37.
- 8- **Belhassan, Hajjani, Sefiani, (1999)**. Résultats préliminaires obtenus sur la chèvre alpine dans la station de l'office du Haouz. 19èmes Journées de l'ANPA à Ouarzazate, Maroc, 31 mai au 2 juin 1999, 89-98
- 9- **Benaissa, (2008)**. Contribution a l'étude des performances zootechniques de deux populations caprines locales ( arbia et cherkia) dans la region des oasis est algerien. Magister en sciences vétérinaires, env. Alger, 119p.
- 10- **Bengoumi, Ameziane, Hassani, (2013)**. Evolution and efficacy of transfer of technologies in small ruminant production systems in North Africa. In: 8th Int. Seminar FAO-CIHEAM network on sheep and goat technology creation and transfer in small ruminants: roles of research, development services and farmer associations, Tangier, Morocco, 11-13 June 2013. Options Méditerran. Sér. A: 15-24

- 11- Bey, Laloui, (2005).** Les teneurs en cuivre dans les piols et l'alimentation des chèvres dans la région d'El-Kantra (W. Biskra). Thèse Doc. Vét. (Batna),p 60
- 12- Boujenane, (2010).** La courbe de lactation des vaches laitières et ses utilisations. L'Espace Vétérinaire, 92, 1-5.
- 13- Boumendjel, Mekideche, Dalichaouche, Feknous, Touafchia, Metalaoui et Zenki, (2017).** Caractérisation du lait de chèvre produit dans la région du Nord-Est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. Algérien Journal of Natural Products, 5:2, 492-506.
- 14- Bouloc, (1992).** Courbes de lactation des chèvres : quelques éléments sur leur forme (Some factors affecting the lactation curve in goats). Chèvre 193: 15-17
- 15- Bousliman, (2002).** La politique de développement de la filière lait en Algérie.
- 16- Capgène, 2013 :** « Espèce caprine: résultats de contrôle laitier ». Institut de l'élevage. France.
- 17- Casmitjana, (1980) :** Les caprins
- 18- Carnicella, Dario , Ayres , Laudadio, Dario, (2008).** The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. Small Rumin. Res. **77** (1): 71-74, doi: 10.1016/j.smallrumres.2008.02.006
- 19- Cherix, (1990).** Effects of some environmental factors on milk yield in goats. Kleinviehzu Echter **38**: 67-74
- 20- Cn angr, (2003).** Rapport national sur les ressources génétiques animales. Algérie. P 29-37.
- 21- Commission Nationale ANGR, ,2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales: Algérie. République Algérienne Démocratique et Populaire, Alger, Algérie,46.
- 22- Crepaldi , Corti, Cicogna, (1999).** Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). Small. Rumin. Res., **32**: 83-88, doi: 10.1016/S0921-4488(98)00156-4.
- 23- Delgadillo, (1997).** Reproduction of goats in the tropics and subtropics (Universidad Autonoma Agraria A. Narro, Coahuila (Mexique)); Malpaux, B.; Chemineau, P.
- 24- DSA, (2022).** Données statistiques sur l'agriculture et l'élevage de la wilaya de Batna
- 25- Dubeuf, (2001).** Perspective d'évolutions des systèmes de production ovine et caprine laitières dans différents pays euro-méditerranéens. Rencontres recherches ruminants, 8-30.

## *Références bibliographiques*

---

- 26- Fantazi, (2004).** Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. cas de la vallée d'Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. Alger, 145p
- 27- F.A.O ,(2020).** Données statistique sur l'élevage.
- 28- FAO, (2006).** Commodities and producers. Country by commodity.
- 29- FAO, (1990).** Lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine .Lait d'autre animaux d'élevage .Collection FAO/alimentation et nutrition.
- 30- FAO, (2014).** Données statistique sur l'élevage.
- 31- FAOSTAT, (2022).** Statistics of Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- 32- Feliachi, Kerboua, Abdelfettah, Ouakli, Selheb, Boudjakji and Ghenim, (2003).** Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Commission nationale AnGR, Point focal Algérien pour les ressources génétiques, 46 p.
- 33- Fresno, Rodero, Serrano , Delgado, Capote, Rodero, ( 1991).** Development of milk production in the Tenerife goat population in relationship to various environmental factors. Av. Aliment. Mejor. Anim., **31**: 265-267
- 34- Goetsch, Zeng, Gipson, (2011)** .Factors affecting goat milk production and quality. Small Ruminant Research 101: 5563.
- 35- Gourine, (1989).** Etude comparative entre deux races caprines : Arabia et l'alpine suivant la reproduction et la production en système intensif à la ferme pilote Tadjemout ; Laghouat. Mémoire Ing. Agro. Sah. ITAS.
- 36- Guintard, Ridouh, Thorin, Tekkouzemouchi, (2018).** Etude osteometrique des metapodes de chèvres (Capra hircus, L., 1758) d'Algerie : cas de la race autochtone Arabia. Revue Méd. Vét, 2018, 169, **10-12**, 221-232.
- 37- Hafid, (2006).** L'influence de l'âge de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres. Magistère en sciences vétérinaires, 101p.
- 38- Hachelaf , Boulchrelda , Benbouabdellah , Coquin , Desjeux , Boudraa , Touhami , (1993).** Digestibilité des graisses du lait de chèvre chez des enfants présentant une malnutrition d'origine digestive. Comparaison avec le lait de vache, Lait 73:593599.

- 39- Institut de l'Élevage (France), ( 2016).** Résultats 2016 des exploitations caprines laitières et fromagères. [Idele.fr/filieres/caprin/publication/idelesolr/recommends/resultats-2016-des-exploitations-caprines-laitieres-et-fromageres.html](http://idele.fr/filieres/caprin/publication/idelesolr/recommends/resultats-2016-des-exploitations-caprines-laitieres-et-fromageres.html)
- 40- Wehrmuller et Ryffel, (2007).** Produits au lait de chèvre et alimentation Agroscope Liebefeld-Posieux ALP Posieux, n°28, Suisse.
- 41- Kerba, (1995).** Base des données sur les races caprines en Algérie base de données FAO, ed fao pp19-39.
- 42- Kennedy, Finley , Pollak and Bradford, (1981).** Joint effects of parity, age, and season of kidding on milk and fat yields in goats. *Journal of Dairy Science*, 64, 1707-1712.
- 43- Khelifi, (1997).** Les productions ovines et caprine dans les zones steppiques algériennes, Cihem options méditerranéennes, pp245-246.
- 44- Madani, (2000).** L'élevage caprin dans le nord est de l'Algérie. Gruner L et Chabert Y (Ed).INRA et Institut de l'élevage Pub, Tours 2000. Acte de la 7ème Conférence Internationale sur les caprins, Tours (France) 15-21/05/00,351-353
- 45- Madani, Yakhlef, Abbache , (2003).** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie, Les races bovines, ovines, caprines et camelines. Alger 22-23/01/2003. Recueil des Communications Atelier N°3 «Biodiversité Importante pour l'Agriculture» MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31.p44-51.
- 46- Madani, Sahraoui, Benmakhlouf, (2015).** Elevage caprin en Algérie : systèmes d'élevage, performances et mutations. In : workshop natl. Valorisation des « races » locales ovines et caprines a faibles effectifs, un réservoir de diversité génétique pour le développement local, inraa, Alger, 2-3 mars 2015
- 47- MADR, décembre 2021.** Cahier des charges portant les critères zootechniques et les conditions d'importation des caprins reproducteurs de race pure laitières.
- 48- MADR, juillet 2021.** Statistique Agricole superficies et production.
- 49- Mamine, (2011).** La politique laitière en Algérie : Qualité et stratégies de valorisation Centre de recherche.

- 50- Manallah, (2012):** Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif. Thèse de Magister. Dép d'Agronomie Setif.
- 51- Matallah, Matallah et Gadi, (2020).** Effet de la race sur la composition physico-chimique de laits de chèvres du Sud-Est algérien. Université Chadli Bendjedid d'El Tarf, BP 73, 36000, Algérie.
- 52- Meyer et Denis, (1999).** Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Edition Quae, CTA, presses agronomiques de Gembloux. et brebis évaluée par spectrométrie dans le moyen infrarouge. INRA Productions Animales, 27 (4), 269-282, p278.
- 53- Michel, (2016).** « Espèce caprine ». Résultats du contrôle laitier caprin. Institut d'élevage. France, p11
- 54- Montalvo, Juarez, Sanchez, (1991).** Correction of milk yields for age and season of kidding in selection programmes for goats in Mexico. Vet. Mex. 22: 279-283
- 55- Morgan, (2001)** Lipolyse du lait de chèvre et qualité organoleptique des fromages. Le lait, 609, 36-37.
- 56- Morand-Fehr , Bas , Blanchart , Daccord , Giger-Reverdin , Gihad , Hadjipanayiotou , Mowlem , Remeuf and Sauvant, ( 1991).** Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. In : Proceedings of Fourth International Rangeland Congress, Montpellier, V 3, Chap 18, 209-222.
- 57- Moula, philippe, Ait kaki, Leroy, antoine-moussiaux, (2014).** Les ressources génétiques caprines en Algérie. 12eme journée internationales des sciences vétérinaire 6 & 7 décembre 2014, ensv-alger
- 58- Mourad, (2001).** Estimation of repeatability of milk yield and reproductive traits of Alpine goats under an intensive system of production in Egypt. Small. Rumin. Res., 42 (1): 1-4, doi: 10.1016/S0921-4488(01)00214-0
- 59- Moustaria, (2008).** Identification des races caprines des zones arides en Algérie. Revue des régions arides, n°21, 5p.
- 60- Mukhekar, Desale, Narute, (2017).** Effect of lactation order and stage of lactation on physicochemical properties of Sangamneri goat milk. International journal of recent scientific research 8 (4): 1668316686.

- 61- Norris, Ngambi, Benyi, Mbajiorgu, (2011).** Milk Production of Three Exotic Dairy Goat Genotypes in Limpopo Province, South Africa. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **6**: 274-281, doi: 10.3923/ajava.2011.274.281.
- 62- Park , (2012).** Goat milk and human nutrition. Proceedings of the 1st Asia Dairy GoatConference, Kuala Lumpur, Malaysia, 9–12 April 2012.
- 63- Razafindrakoto, Ravelomanana, Rasolofo, Rakotoarimanana, Gourgue, Coquin, Briend, Dsjeux, (1993).** Le lait de chèvre peut il remplacer le lait de vache chez l'enfant ? réunion de surgère.
- 64- Remeuf, Lenoir, Duby, (1989).** Etude des relations entre les caractéristiques physico-chimiques des laits de chèvre et leur aptitude à la coagulation par la présure. *Lait*, **69**, 499-518
- 65- Remeuf, Guy, Brignon et Grosclaude, (2001).** Influence de la teneur en caséine  $\beta$  sur les caractéristiques physico-chimiques et l'aptitude à la coagulation enzymatique du lait de chèvre. *Lait*, **81**, 731-742.
- 66- Renou, (2012).** Les particularités de l'élevage caprin : guide à l'usage du vétérinaire rural non spécialisée, mémoire Doc Vétérinaire. Université Claude Bernard Lyon.
- 67- Rojo-Rubio , Kholif, Salem , Mendoza, Elghandour , Vazquez-Armijo , Lee-Rangel , (2016).** Lactation curves and body weight changes of Alpine, Saanen and Anglo-Nubian goats as well as pre-weaning growth of their kids. *J. Appl. Anim. Res.*, **44** (1): 331-337, doi: 10.1080/09712119.2015.1031790.
- 68- Saidani , Ziam, Hamiroune, Righi et Benakhla, ( 2019).** Elevage des petits ruminants en Kabylie, Algérie, et perspectives de développement. *Revue d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux*, **72** (2) : 49-54.
- 69- Sahraoui, Madani, Kermouche, (2016).** Le développement d'une filière lait caprin en régions de montagne: un atout pour un développement régional durable en Algérie. *Options Méditerranéennes Sér. A*, **677-681**
- 70- Seydi , (2004).** Caractéristique du lait cru.EISMV. Laboratoire HIDAOA. 12p.
- 71- Silanikove, Leitnet, Merin, Prosser, (2010).** Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research* **89**: 110124
- 72- Simiane, (1995).** La chèvre. 1re édition. Rustica Edition, Paris, France, 103 p.
- 73- Soryal, Zeng, Min, Hart, Beyene, (2004).** Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. *Small Rumin. Res.* **54** (1- 2).p.p. 121-129.

- 74- ST-Gelais, Ould-Baba, et Turco, (1999).** Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Agriculture et Agro-alimentaire, Canada, 1-33.
- 75- Subires, Lara, Ferrando, Boza, (1988).** Factors affecting milk yield in goats. Lactation number and type of kidding. Arch. Zootec., **37**: 145-153
- 78- Tazi, (2001).** « Etude de quelques aspects d'élevage caprin en Algérie ». Journée d'étude sur l'élevage caprin. Ed Alpha Agri – Plus, 1 – 4, Alger.
- 79- TITAOUINE,(2015) .** Approche de l'étude zootechnico-sanitaire des ovins de la race ouled djellal dans l'est algérien Evolution des paramètres biochimiques et hématologiques En fonction de l'altitude. Thèse doctorat. deprt Vétérinaire batna.
- 80-Vissoh, Dossa, Doko Allou, Gbangboche, (2012).** Milk production of Alpine goats reared in Southern Benin: effects of the calving month, parity and postpartum weight.
- 81- Zeng, Escobar, Popham, (1997).** Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. Small Rumin. Res., 26 (3): 253–260, doi: 10.1016/s0921-4488(96)01002-4.

# *Annexe*



**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 443**

1) Date de naissance : Avril 2022

2) Stade physiologique :

- Vide  $\psi$
- Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
- En lactation  $\psi$  ..... primipares \* multipares.....

3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*

5) Age au premier agnelage : 11 mois

6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 153

7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : /

8) Nombre de mise bas:..... simple \* Double..... triple.....

9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$ 

10) Nombre d'agneau morts: 0

11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*

Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé)

13) Période de lutte .....

14) Saison d'agnelage : 01/02/2023

15) Diagnostic de gestation:

- La palpation trans-abdominale \*
- la recherche des non retours en chaleur \*
- Echographie  $\psi$
- L'examen de sang  $\psi$
- inexistant  $\psi$

16) pathologies éventuelles : dystocie (patte avant repliées vers l'arrière)+ mammite

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 456**

- 1) Date de naissance : Avril 2022
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares \* multipares.....
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*
  - 5) Age au premier agnelage: 11 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 153
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours: /
  - 8) Nombre de mise bas: ..... simple \* Double..... triple.....
  - 9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$
  - 10) Nombre d'agneau morts: 0
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé)
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage 01/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 413**

- 1) Date de naissance : Mars 2022
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares \* multipares.....
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*
  - 5) Age au premier agnelage: 12 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 152
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : /
  - 8) Nombre de mise bas:..... simple \* Double..... triple.....
  - 9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$
  - 10) Nombre d'agneau morts: 0
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage 02/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 414**

- 1) Date de naissance : Mars 2022
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares \* multipares.....
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*
  - 5) Age au premier agnelage: 12 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 152
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : /
  - 8) Nombre de mise bas:..... simple \* Double..... triple.....
  - 9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$
  - 10) Nombre d'agneau morts: 0
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage 04/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 416**

- 1) Date de naissance : Fevrier 2020
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares..... multipares \*
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares..... multipares \*
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*
  - 5) Age au premier agnelage: 12 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 149
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : 365
  - 8) Nombre de mise bas: ..... simple ..... Double..... triple \*
  - 9) Nombre de produits: 2 Male  $\psi$  Femelle \*
  - 10) Nombre d'agneau morts: 0
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage 04/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 415**

- 1) Date de naissance : Janvier 2019
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares..... multipares \*
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares..... multipares\*
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non\*
  - 5) Age au premier agnelage: 13 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 150
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : 362
  - 8) Nombre de mise bas:..... simple ..... Double..... triple\*
  - 9) Nombre de produits: 3 Male  $\psi$  Femelle \*
  - 10) Nombre d'agneau morts: 1
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage : 10/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles : mammite + ecthyma.

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 417**

1) Date de naissance : 2019

2) Stade physiologique :

- Vide  $\psi$
- Gestante  $\psi$  primipares..... multipares \*
- En lactation  $\psi$  ..... primipares..... multipares \*

3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*

5) Age au premier agnelage: 12 mois

6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 157

7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : 365

8) Nombre de mise bas:..... simple ..... Double..... triple \*

9) Nombre de produits: 2 Male \* Femelle \*

10) Nombre d'agneau morts: 0

11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*

Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).

13) Période de lutte .....

14) Saison d'agnelage 12/02/2023

15) Diagnostic de gestation:

- La palpation trans-abdominale \*
- la recherche des non retours en chaleur \*
- Echographie  $\psi$
- L'examen de sang  $\psi$
- inexistant  $\psi$

16) pathologies éventuelles aucune

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 412**

1) Date de naissance : Mai 2022

2) Stade physiologique :

- Vide  $\psi$
- Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
- En lactation  $\psi$  ..... primipares\* multipares.....

3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*

5) Age au premier agnelage: 10 mois

6) Intervalle agnelage- saillie en jours :153

7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : /

8) Nombre de mise bas:..... simple \* Double..... triple.....

9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$ 

10) Nombre d'agneau morts: 0

11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*

Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).

13) Période de lutte .....

14) Saison d'agnelage 17/02/2023

15) Diagnostic de gestation:

- La palpation trans-abdominale \*
- la recherche des non retours en chaleur \*
- Echographie  $\psi$
- L'examen de sang  $\psi$
- inexistant  $\psi$

16) pathologies éventuelles aucune.



**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 446**

1) Date de naissance :2020

2) Stade physiologique :

- Vide  $\psi$
- Gestante  $\psi$  primipares..... multipares \*
- En lactation  $\psi$  ..... primipares..... multipares \*
- 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
- 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non \*

5) Age au premier agnelage: 14mois

6) Intervalle agnelage- saillie en jours :150

7) Intervalle agnelage – agnelage en jours :286

- 8) Nombre de mise bas:..... simple ..... Double..... triple\*
- 9) Nombre de produits:3 Male \* Femelle  $\psi$

10) Nombre d'agneau morts:0

- 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
- 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*

Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).

13) Période de lutte .....

14) Saison d'agnelage 18/02/2023

15) Diagnostic de gestation:

- La palpation trans-abdominale \*
- la recherche des non retours en chaleur \*
- Echographie  $\psi$
- L'examen de sang  $\psi$
- inexistant  $\psi$

16) pathologies éventuelles aucune

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 458**

- 1) Date de naissance : Avril 2022
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares\* multipares.....
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non\*
  - 5) Age au premier agnelage: 11 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 152
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours: /
  - 8) Nombre de mise bas:..... simple ..... Double..... triple.....
  - 9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$
  - 10) Nombre d'agneau morts: 0
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage : 19/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune.

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 444**

- 1) Date de naissance : Mars 2022
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares \* multipares.....
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non\*
  - 5) Age au premier agnelage: 11 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 151
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : /
  - 8) Nombre de mise bas: ..... simple \* Double..... triple.....
  - 9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$
  - 10) Nombre d'agneau morts: mort
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage : 21/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune.

**ANNEXE 01****Paramètres de la reproduction****N° d'identification : 457**

- 1) Date de naissance : Mars 2022
  - 2) Stade physiologique :
    - Vide  $\psi$
    - Gestante  $\psi$  primipares \* multipares.....
    - En lactation  $\psi$  ..... primipares \* multipares.....
  - 3) Mode d'insémination : - Artificielle  $\psi$  - Naturelle \*
  - 4) Synchronisation des chaleurs Oui  $\psi$  Non\*
  - 5) Age au premier agnelage: 11 mois
  - 6) Intervalle agnelage- saillie en jours : 151
  - 7) Intervalle agnelage – agnelage en jours : /
  - 8) Nombre de mise bas: ..... simple \* Double..... triple.....
  - 9) Nombre de produits: 1 Male \* Femelle  $\psi$
  - 10) Nombre d'agneau morts: 0
  - 11) Pratique de flushing pour les femelles Non \* Oui  $\psi$  Quantité distribuée....
  - 12) Complémentation minérale et vitaminique pendant cette période Non  $\psi$  Oui \*
- Produits utilisés pierre à lécher ( multivitaminé).
- 13) Période de lutte .....
  - 14) Saison d'agnelage : 22/02/2023
  - 15) Diagnostic de gestation:
    - La palpation trans-abdominale \*
    - la recherche des non retours en chaleur \*
    - Echographie  $\psi$
    - L'examen de sang  $\psi$
    - inexistant  $\psi$
  - 16) pathologies éventuelles aucune.

# *Résumé*

## Résumé

L'objectif de cette étude était de caractériser la courbe de lactation de la chèvre Alpine dans la région de T'kout, en collectant des données de lactation auprès de 12 chèvres pendant une période de 5 mois. Les résultats obtenus ont révélé que la durée moyenne de lactation était de 153 jours. La production laitière moyenne était de 196,58 kg ( $\pm 25,21$ ) avec une production laitière journalière moyenne de 1,29 kg ( $\pm 0,17$ ), atteignant un pic de 1,43 kg au 74<sup>e</sup> jour.

La production moyenne journalière de matière grasse par chèvre était de 38,38 g/kg ( $\pm 9,22$ ), tandis que celle de protéines était de 30,5 g/kg ( $\pm 0,15$ ). Le rendement en beurre de cette race était de 4,98 kg ( $\pm 1,26$ ). L'âge et la parité de la chèvre ont montré une influence significative sur la production laitière journalière. La production a augmenté avec la parité (en kg ; rang 1 =  $0,97 \pm 0,04$  ; rang 3 =  $1,69 \pm 0,64$  ; rang 4 =  $2,16 \pm 0,35$ ). La prise en compte de ces facteurs d'influence pourrait améliorer la production laitière de la chèvre Alpine dans des conditions similaires.

**Mots clés:** Chèvre, Alpine, Production laitière, Age, Parité

## ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى وصف منحنى إدرار ماعز الألب في منطقة تكوت من خلال جمع بيانات الرضاعة من 12 ماعز خلال فترة 5 أشهر. أظهرت النتائج أن متوسط مدة الرضاعة كانت 153 يوماً. كان متوسط إنتاج الحليب 196.58 كغ ( $\pm 25.21$ ) بمتوسط إنتاج يومي للحليب يبلغ 1.29 كغ ( $\pm 0.17$ ) ، ووصل إلى ذروة 1.43 كغ في اليوم 74. كان متوسط الإنتاج اليومي للدهن لكل ماعز 38.38 غ / كغ ( $\pm 9.22$ ) بينما كان متوسط إنتاج البروتين 30.5 غ / كغ ( $\pm 0.15$ ). كان محصول الزبدة من هذا الصنف 4.98 كغ ( $\pm 1.26$ ). أظهر عمر وتكافؤ الماعز تأثير كبير على إنتاج الحليب اليومي. زاد الإنتاج بالتكافؤ (بالكغ) ؛ المرتبة 1 =  $0.97 \pm 0.04$  ؛ المرتبة 3 =  $1.69 \pm 0.64$  ؛ المرتبة 4 =  $2.16 \pm 0.35$ ). مع الأخذ في الاعتبار هذه العوامل المؤثرة يمكن أن يحسن إنتاج حليب ماعز جبال الألب في ظل ظروف مماثلة. الكلمات المفتاحية: الماعز ، الألب ، إنتاج الحليب ، العمر ، التكافؤ

## Summary

The objective of this study was to characterize the lactation curve of the Alpine goat in the T'kout region, by collecting lactation data from 12 goats during a period of 5 months. The results obtained revealed that the average duration of lactation was 153 days. The average milk production was 196.58 kg ( $\pm 25.21$ ) with an average daily milk production of 1.29 kg ( $\pm 0.17$ ), reaching a peak of 1.43 kg on day 74.

The average daily production of fat per goat was 38.38 g/kg ( $\pm 9.22$ ), while that of protein was 30.5 g/kg ( $\pm 0.15$ ). The butter yield of this breed was 4.98 kg ( $\pm 1.26$ ). The age and the parity of the goat showed a significant influence on the daily milk production. Production increased with parity (in kg; rank 1 =  $0.97 \pm 0.04$ ; rank 3 =  $1.69 \pm 0.64$ ; rank 4 =  $2.16 \pm 0.35$ ). Taking into account these influencing factors could improve the milk production of the Alpine goat under similar conditions.

**Keywords:** Goat, Alpine, Milk production, Age, Parity