

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
École Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences vétérinaires

# Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master  
en

Médecine Vétérinaire

**THÈME**

**Effet de la note d'état corporel sur les  
paramètres de production chez la chèvre  
locale**

Présenté par :

Melle Laïche Tinhinane

Melle Boura Khaoula

Melle Bouguettaya Sofia

Soutenu publiquement, le 19 novembre 2020. devant le jury :

Mr MESSAI Ch.R.

MCA (ENSV)

Président

Mme Hachemi

MCA (ENSV)

Examinatrice

Mr Khelef Dj.

Professeur

Promoteur

Mr Djouadi S.

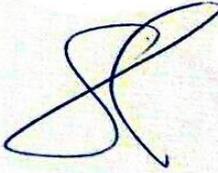
Docteur

Co-promoteur

## **Déclaration sur l'honneur**

Je soussignée BOUGUETTAYA Sofia, declare être pleinement consiente que la plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En consequence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

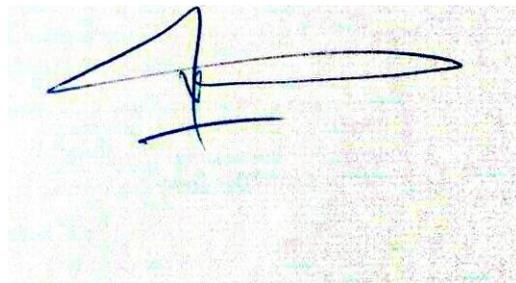
Signature

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive letter 'S' with a loop, set against a light-colored, textured background.

## **Déclaration sur l'honneur**

Je soussignée BOURA Khaoula, declare être pleinement consiente que la plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En consequence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in blue ink on a light, textured background. The signature is stylized, featuring a large, sweeping initial letter that resembles a 'B' or 'K', followed by a long horizontal stroke and a shorter horizontal stroke below it.

## **Déclaration sur l'honneur**

Je soussignée LAICHE Tinhinane, declare être pleinement consiente que la plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En consequence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'LAICHE', is centered on a light-colored, textured background. The signature is fluid and cursive, with a large initial 'L' and a trailing flourish.

## Remerciements

*Nous remercions Dieu, notre créateur, de nous avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.*

*Nos remerciements les plus sincères au Pr Khelef Djamel pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant généreusement la charge de nous encadrer, merci de nous avoir permis de travailler sur divers sujets.*

*Ce travail n'a pas pu être accompli sans l'aide du Dr Djouadi Sohaib, qui nous a permis de travailler avec lui.*

*Nous tenons également à remercier les membres du jury: Dr MESSAI Ch.R. de nous avoir fait l'honneur de présider ce jury de soutenance. Et Dr Hachemi d'avoir accepté d'évaluer ce travail en prenant part à ce jury.*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

*A l'homme, ma précieuse offre de Dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père MOHAMED.*

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, mon adorable mère RAZIKA.*

*A mes frères : ABDERRAHIM, YACINE et TAREK qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.*

*A mon adorable petite sœur MERIEM qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.*

*A mes grands-mères, mon grand père, mes oncles, mes cousins, mes tantes et leurs maris, que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.*

*A toutes les amies que j'ai connu jusqu'à maintenant : SAMIRA, ZAHRA, ZINEB, SOFIA, TINA, NESRINE, YASMINE, THIZIRI ... merci pour leurs amours et leurs encouragements.*

*Aux 2 anges que l'ENSV m'a offert : RYAD et BOUCHRA, pour leurs soutiens, et leur aide durant les 5 ans à l'école.*

*Boura Khaoula*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à mes chers parents qui se sont sacrifiés pour mon bien être et mon éducation.*

*A celle à travers laquelle Dieu m'a bénie, ma chère nana Lila qui trouve toujours les mots pour calmer les agitations de mon âme par des encouragements et des conseils précieux.*

*A mes chères sœurs Zohra, Nassima, Melissa, Thilelli et à mon frère Cherif pour leur amour, respect et d'être toujours là pour moi.*

*A toute ma famille, mes amies, et les filles que j'ai connu à la cité universitaire.*

*A tous les gens qui m'ont soutenu même avec une parole d'encouragement.*

*Merci à tous.*

*Laïche Tinhinane*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à ma famille:*

*Mon père et son sens des logiques*

*Ma mère et son sens du profit*

*Mes très chères sœurs, Sonia la reine des mousses au chocolat, Siline une armée à elle seule, Aya notre princesse et Sans oublier Tiki, notre boule de poils adorée.*

*A ma seconde famille, Chaima, Amina, Sarah, Nour, Hanane, Fairouz, Rania, Fatima. On a passé plus de temps dans le couloir que dans nos propres chambres.*

*A mes amis Khaoula, Tina, Sarah, Bouchera et Ryad. Sans vous je n'aurai pas tenu autant de temps à l'ENSV*

*Bouguettaya Sofia*

## Table des matières

|         |   |    |
|---------|---|----|
| I.      | Cheptel caprin.....                             | 2  |
| I.1     | Cheptel caprin mondial .....                    | 2  |
| I.1.1   | Les principales races mondiales .....           | 2  |
| I.2     | Cheptel caprin en Algérie.....                  | 5  |
| I.2.1   | La population locale .....                      | 5  |
| I.2.2   | La population introduite .....                  | 8  |
| I.2.3   | La population croisée .....                     | 9  |
| II.     | LES PERFORMANCES DE PRODUCTION DES CAPRINS..... | 9  |
| II.1    | La croissance des chevreaux .....               | 9  |
|         | Mortalité néonatale.....                        | 10 |
| II.2    | Paramètres qui influencent la croissance.....   | 10 |
| II.2.1  | Facteurs d'origine interne.....                 | 10 |
| II.2.2  | Facteurs d'origine externe .....                | 11 |
| II.3    | Production laitière .....                       | 12 |
| III.    | LA D'ETAT CORPOREL .....                        | 14 |
| III.1   | Définition .....                                | 14 |
| III.2   | But .....                                       | 14 |
| III.3   | Méthode.....                                    | 14 |
| III.4   | Facteurs influençant sur NEC.....               | 17 |
| III.4.1 | Alimentation.....                               | 17 |
| III.4.2 | Stade physiologique .....                       | 18 |
| III.4.3 | Production laitière .....                       | 19 |
| III.4.4 | Poids de portée .....                           | 19 |
| III.5   | Les effets de la NEC.....                       | 19 |
| III.6   | Meilleur NEC .....                              | 20 |
| I.      | MATERIEL ET METHODES .....                      | 21 |
| I.1     | Zone d'étude.....                               | 21 |
|         | Relief de Mitidja:.....                         | 22 |
|         | Climat de Mitidja.....                          | 22 |
| I.2     | Matériels.....                                  | 24 |
| I.2.1   | Matériels biologiques .....                     | 24 |
|         | Bâtiment et équipements .....                   | 25 |
|         | Alimentation.....                               | 25 |
|         | Matériel de pesées .....                        | 25 |

|   |    |
|---|----|
| Matériels de synchronisation des chaleurs .....   | 26 |
| I.3 Méthodes .....  | 27 |
| I.3.1 Conduite alimentaire des chèvres .....  | 27 |
| I.3.2 Conduite de reproduction .....  | 28 |
| I.3.3 Paramètres calculés .....   | 29 |
| Analyses statistiques.....  | 30 |
| I. RESULTATS ET DISCUSSION .....  | 29 |
| I.1 Evolution de la NEC dans cet élevage .....  | 29 |
| Du fait de la facilité de l'estimation de la NEC au niveau sternale et qui représente en plus le lieu de stockage de 70% des réserves graisseuse (Morand-Fehr et Hervieu 1999), c'est cette note qui a été prise en compte pour notre étude. .... | 29 |
| I.2 Evolution de la production laitière en fonction du NEC .....  | 29 |
| Le tableau suivant présente les moyennes de la production laitière en fonction du NEC.....  | 29 |
| I.3 Effet de la note d'état corporel sur le poids et la croissance des chevreaux.....   | 31 |
| I.3.1 Effet de la note d'état corporel sur le poids des chevreaux .....   | 31 |
| Les résultats sont présentés dans le tableau 06 et figure 26 .....  | 31 |
| I.3.2 Effet de la NEC sur la vitesse de croissance des chevreaux.....   | 32 |
| Références .....  | 35 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1: Chèvre de race Arabia (Lahrech, 2008).....   | 6  |
| Figure 2 chèvre de race kabyle (Moula et al.,2003).....  | 7  |
| Figure 3 La race Makatia (Benyoub, 2016) .....   | 7  |
| Figure 4 larace M'zabia (Moula et al.,2003).....   | 8  |
| Figure 5 La courbe théorique de croissance (Saifi, 2018).....  | 9  |
| Figure 6 Evolution du poids par rapport à la parité des chèvres mères chez les chevreaux de la race Alpine (Aissaoui et al., 2019).....  | 11 |
| Figure 7 Évolution de la production laitière caprine en Algérie (Benyoub, 2016). .....   | 13 |
| Figure 8 Niveaux de note d'état corporel selon l'anatomie de la région lombaire chez la chèvre. Le rouge et le rose indiquent respectivement la peau et les dépôts de muscles et/ou de graisses au niveau des vertèbres lombaires (Sylvie Nadon 2017). ..... | 16 |
| Figure 9 Niveaux de note d'état corporel selon l'anatomie de la région sternale chez la chèvre. Le rouge indique les dépôts de muscles et de graisses au niveau du sternum (Sylvie Nadon 2017). .  | 16 |
| Figure 10 Point de palpation et repères anatomiques de l'échelle caudale (Hervieu et al., 1995). 16  |    |
| Figure 11 Position de la main lors de la notation de la NEC lombaire et sternale (idele.fr).....   | 17 |
| Figure 12 Effet du système alimentaire sur l'évolution de l'état corporel des chèvres multipares (Le Frilleux et al., 1995).....   | 18 |
| Figure 13 Zone géographique d'étude (Programme d'aménagement côtier PAC 2008).....   | 21 |
| Figure 14 Précipitations annuelles de la Mitidja (2018). Station météorologique de Ahmar El Ain et l'ANRH (Blida).....   | 23 |
| Figure 15 Précipitations annuelles de la Mitidja (2018). Station météorologique de Ahmar El Ain et l'ANRH (Blida).....   | 23 |
| Figure 16 Chèvre de la population Arbia.(Cliché personnel).....  | 24 |
| Figure 17 Chevreaux de la population Arbia.(Cliché personnel).....   | 24 |
| Figure 18 Photo de la chèvrerie.(Cliché personnel) .....   | 25 |
| Figure 19 Pèse bétail (Cliché personnel).....  | 25 |
| Figure 20Éponges vaginales (Cliché personnel). .....   | 26 |
| Figure 21 Tube etpoussoir (Cliché personnel). .....  | 26 |
| Figure 22 Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) (Cliché personnel). .....  | 27 |
| Figure 23 Calendrier d'alimentation et de reproduction des chèvres. ....   | 28 |
| Figure 24 Protocole d'indiction et de synchronisation des chaleurs .....   | 29 |
| Figure 25 Production laitière moyenne en fonction du NEC au tarissement .....  | 30 |
| Figure 26 Effet de la note d'état corporel (NEC) des chèvres à la mise-bas sur le poids et des chevreaux. ....   | 31 |
| Figure 27 Effet de la NEC des chèvres à la mise bas sur le GMQ des chevreaux .....   | 33 |

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 Production laitière totale caprine dans le monde (en milliers 103) (Benyoub,2016) .....                | 12 |
| Tableau 2 La production laitière de quelques populations caprines en Algérie. (Benyoub,2016). .....              | 13 |
| Tableau 3 Les NEC a viser selon les différents stades physiologiques.....  | 20 |
| Tableau 4 Les deux lots réparties selon NEC des chèvres .....  | 29 |
| Tableau 5 moyennes et écart type de la production laitière .....   | 29 |
| Tableau 6 Effet de la NEC à la mise bas des chèvres sur les poids leurs chevreaux .....                          | 31 |
| Tableau 7 Effet de la note d'état corporel (NEC) des chèvres à la mise bas sur la croissance des chevreaux. .... | 33 |

## Résumé

La note d'état corporel (NEC) est une échelle de mesure évaluant par palpation le dépôt de gras et la masse musculaire au niveau des vertèbres lombaires et du sternum. Dans la production caprine, cette technique permet d'évaluer le statut nutritionnel des animaux et d'ajuster au besoin le programme alimentaire.

L'effet de la note d'état corporel à la mise bas sur les paramètres de la production (la production laitière et la croissance des chevreaux), a été étudié dans la région de « Bouaarfa » située aux hauteurs de l'Atlas Blidéen. Elle concerne un élevage extensif de 70 chèvres locales « ARBIA » et leurs 92 chevreaux. Les chèvres ont été séparées en deux lots en fonction du NEC, le premier avec une  $NEC < 2.75$  et le deuxième avec une  $NEC \geq 2.75$ . Au cours de tout le contrôle laitier d'une durée de huit semaines on a enregistré un effet significatif sur la production laitière en faveur d'une  $NEC \geq 2.75$ .

Durant les trois premiers mois du suivi du poids et du GMQ des chevreaux la NEC avait un effet significatif sur le poids à la naissance et la vitesse de croissance (GMQ) des chevreaux seulement les 30 premiers jours (GMQ 0j-30j) au-delà de 30 jours aucun effet significatif n'a été signalé.

### GMQ des chevreaux

**Mots clé :** chèvres locales « ARBIA », note d'état corporel, poids des chevreaux, production laitière,

### Abstract

The Body Condition Score (BCS) is a measurement scale that evaluates, by palpation, the deposition of fat and muscle mass in the lumbar vertebrae and sternum. In goat production, this technique is used to assess the nutritional status of the animals and to adjust the feeding program if necessary.

Effect of body condition score at parturition on production parameters (milk production, and kids growth), has been studied in the region of « Bouaarfa » located at the heights of the blidean atlas. It concerns an extensive breeding of 70 local « ARBIA » goats and their 92 kids. The goats were separated into two lots according to the bcs, the first with a  $BCS < 2.75$  and the second with a  $BCS \geq 2.75$ . During the entire eight weeks of milk control a significant effect on milk production was recorded in favour of a  $BCS \geq 2.75$ .

During the first three months of monitoring the weight and average daily gain of kids the BCS had a significant effect on birth weight and average daily gain only during the first 30 days. Beyond 30 days no significant effect was reported.

**Key words :** « ARBIA » goats, average daily gain of kids, BCS, milk production, weight of kids,

### الملخص

مقياس حالة الجسم (NEC) هو مقياس لقياس ترسب الدهون وكتلة العضلات في الفقرات القطنية والقص عن طريق الجس. في إنتاج الماعز، تتيح هذه التقنية تقييم الحالة الغذائية للحيوانات وتعديل برنامج التغذية إذا لزم الأمر.

تمت دراسة تأثير حالة الجسم عند الولادة على الإنتاج انتاج الحليب ونمو صغار الماعز في منطقة بوعرفة الواقعة في مرتفعات الاطلس البلدي الدراسة تخص 70 ماعز من الفصيلة المحلية العربية في مزرعة ذات نطاق واسع و ايضا 92 صغار ماعز. تم فصل الماعز الى مجموعتين على اساس درجة حالة الجسم القسم الاول يخص الماعز ذات درجة حالة جسم اصغر من 2.75 و الثاني لدرجة حالة الجسم اكبر او تساوي 2.75.

كان هناك تأثير يمكن اخذه بعين الاعتبار على انتاج الحليب خلال ثمانية اسابيع متابعة للماعز ذات درجة حالة جسم اكبر او تساوي 2.75. سجلنا ايضا تأثير على الوزن وسرعة نمو صغار الماعز خلال ثلاث اشهر من المتابعة ولا يلاحظ أي تأثير بعد 30 يوم.

**الكلمات الدالة:** المعزة "العربية". سرعة نمو صغار الماعز درجة حالة الجسم. انتاج الحليب. وزن صغار الماعز.

## **Introduction**

En Algérie l'élevage caprin demeure toujours extensif (Mouhous et al., 2013), dans ce système d'élevage, les animaux sont soumis à des phases alternatives de restriction / abondance alimentaire (Kharrat, 2010) et à une alimentation basée essentiellement sur les pâturages avec une faible distribution de concentrés en période hivernale (Mouhous et al., 2015).

Il est maintenant bien connu que les réserves corporelles et en particulier les tissus adipeux permettent à l'animal de s'adapter aux variations des disponibilités alimentaires (Le Frileux et al., 1995), ainsi qu'aux différentes phases du cycle de production qui influencent la mobilisation ou le stockage des réserves corporelles en fonction du bilan énergétique (ANOC).

Pour évaluer ces réserves corporelles (gras sous/cutanée, masse musculaire), et par conséquent mieux adapter le programme alimentaire des chèvres afin d'éviter tout désordre métabolique dans les périodes critiques en particulier ceux survenus en péri partum, et pour obtenir les meilleurs résultats de production, plusieurs méthodes d'estimation des réserves énergétiques sont développées (Schmidely et al., 1995). La plus simple à réaliser est celle de la note d'état corporel par palpation au niveau sternal, lombaire ou caudal (Kharrat, 2010). Elle consiste à réaliser la palpation manuelle de régions anatomiques déterminées et attribuer une note (de 1 à 5) en conséquence, selon l'état corporel ou l'état d'engraissement de l'animal. C'est une méthode rapide, peu onéreuse, et qui peut être appliquée par l'éleveur lui-même. (Meredef, 2017).

L'objectif de la présente étude est de connaître l'effet de la note d'état corporel (NEC) à a mise bas sur les paramètres de production (production laitière, croissance des chevreaux) chez la chèvre locale Arbia.

## **I. Cheptel caprin**

### **I.1 Cheptel caprin mondial**

L'élevage caprin est très concentré dans le continent asiatique avec 58,2 % de l'effectif, suivi par le continent africain avec (36,1 %), et enfin avec un effectif plus faible dans les régions de l'Amérique et de l'Europe avec respectivement de 3.4 % et 1,5 % de l'effectif caprin mondial. (Benyoub, 2016).

Le cheptel caprin ne s'est pas développé non plus en Amérique latine. Dans les autres parties du monde (Europe orientale; Amérique du nord), les caprins restent tout à fait marginaux. (Aziz, 2015).

#### **I.1.1 Les principales races mondiales**

##### **I.1.1.1 La chèvre d'Asie**

###### **a) La race Angora**

Originaire de l'Himalaya, la chèvre angora a été domestiquée en Asie mineure et développée dans la région d'Ankara en Turquie d'où son nom.

C'est une race de petit format, avec une petite tête, des oreilles pendantes, sa laine est blanche et la toison est frisée avec une production de viande et de lait très réduite, la chèvre angora est essentiellement élevée pour son rendement lainier (Aziz, 2015).

###### **b) La race Cachemire**

Une race d'un format réduit, résistante au climat froid, la chèvre cachemire ne peut être élevée qu'au cachemire (entre l'Inde et le Tibet), pour sa production de toison (Aziz, 2015).

##### **I.1.1.2 La chèvre d'Afrique**

###### **a) La race Nubienne**

La plus connue des races africaines, elle se caractérise par une taille moyenne de (60-70cm) une tête étroite, avec des longues larges oreilles pendantes, la robe est à poil court, de couleur roux plus au moins foncé. (Aziz, 2015).

### **I.1.1.3 La chèvre européenne**

#### **a) La race Alpine**

Comme son nom l'indique, elle est originaire du massif alpin de France et de Suisse. Une forte laitière de format moyen, à poils ras, le type chamoisé est le plus répandu, mais on rencontre aussi des souches polychromes.

La poitrine est profonde, le bassin est large et peu incliné. Les membres sont solides et les articulations sèches donnent des aplombs corrects. La mamelle est volumineuse, bien attachée en avant comme en arrière. (Renou, 2012).

#### **b) La race Saanen**

Originaire de la vallée de la Saane, en Suisse, cette race se caractérise par une robe uniformément blanche à poils court, sa tête présente un profil droit. Ses aplombs sont corrects et ses allures régulières et sa mamelle est bien attachée, très large à la partie supérieure. (Renou, 2012).

#### **c) La race Poitevine**

Un animal de format moyen à grand et d'aspect longiligne, sa robe comporte des poils d'un brun plus ou moins foncé avec le blanc qui occupe le ventre, la face intérieure des membres et le dessous de la queue. Sa face comporte une raie blanche de chaque côté du chanfrein encadrant une tête fine, triangulaire. (Renou, 2012).

#### **d) La race Maltaise**

La chèvre de Malte est rencontrée dans les régions des littoraux d'Europe; caractérisée par un chanfrein busqué, oreilles plus ou moins tombantes, tête longue à profil droit, un dos long et bien horizontal, et une robe de couleur blanche, à poil long, La chèvre Maltaise est une bonne productrice de lait. (Manallah, 2012).

#### **e) La race de Murcie**

Originaire de la province du Murcie, en Espagne ; La chèvre Murciaise caractérise par une tête fine, des oreilles portées horizontalement, une encolure longue, son corps est long arrondi à poils ras; la robe est acajou variant de l'alezan au brulé parfois noire, c'est un animal rustique, mais ses qualités laitières sont développées. (Bensaadi, 2016).

#### **f) La race Rove**

La chèvre française du Rove est généralement rouge, avec parfois quelques mouchetures blanches. Elle est facilement identifiable à ses cornes très développées. Extrêmement rustique, la Rove supporte la neige et la sécheresse.

La faible production laitière est compensée par sa richesse, sa production fromagère la plus connue est la brousse du Rove. (Manallah, 2012).

#### **g) La race Toggenburg**

Originnaire de la province de Toggenburg, la robe de cette race est brune claire portant deux bandes grisâtres sur les joues, l'extrémité du nez est aussi grise ainsi que le poil des jambes jusqu'aux genoux et au bord des oreilles.

Les chèvres Toggenburg sont de bonnes laitières, mais le rendement est inférieur à celui de Saanen. (Benyoub, 2016).

### **I.1.1.4 Les rameaux**

#### **a) Le rameau Kurde**

Ce rameau est formé par des animaux de taille moyenne, à poils longs et de bonne qualité, cornes spiralées, oreilles moyennes ; l'aptitude à la production de la viande est assez bonne, mais faible pour le lait.

Les principaux sujets de ce rameau appartiennent à la race Angora et à la population de type Balkanique. (Benyoub, 2016).

#### **b) Le rameau Nubio-syrien**

Ces sujets sont caractérisés par une taille assez élevée, les poils courts et de longues oreilles tombantes. L'aptitude laitière est en général assez remarquable. Un certain nombre de races se distingue à savoir : la Damasquine, la Mambine et la Nubienne. (Benyoub, 2016).

Dans ce rameau un noyau algérien existe, représenté par la M'zabit, qui est hybride de la Maltaise, il semblerait également que l'Apulienne et la Pouilli italiennes à poil court, pourraient être apparentées à la M'zabit. (Benyoub, 2016).

Une population indigène dans le Nord-Africain existe dans ce rameau, formé de sujets de taille moyenne, aux poils longs, assez gros et très résistants, généralement noir, les cornes et les poils la rapprochent du type Kurde, mais les oreilles sont un peu tombantes. (Benyoub, 2016).

Dans ce rameau on trouve les races espagnoles, surtout la Murciana, et la race Maltaise qui sont plus petites de taille. Elles présentent souvent des poils longs avec des oreilles tombantes et souvent sans cornes. (Benyoub, 2016).

### **c) Le rameau Pyrénéen**

La chèvre Pyrénéenne est caractérisée par des poils longs, la taille grande, un fort squelette, et des cornes longues. Une variété des zones montagneuses de l'Espagne, la Serrana a été améliorée pour la production de la viande en recherchant des sujets de grande taille.

Cette chèvre est une productrice à la fois de viande et de lait, mais son importance va en diminuant devant le métissage avec les races améliorées. La variété la plus connue est la Serrana. (Benyoub, 2016).

## **I.2 Cheptel caprin en Algérie**

Notre population caprine est une richesse sous-estimée, avec un effectif estimé de 4.5million de tête dont 65% de femelles, elle représente l'une des plus fortes au monde. (Belaide, 2016)

C'est la deuxième population classée après celle des ovins en termes d'effectif. (Belaide, 2016).

En Algérie le cheptel caprin est très hétérogène on trouve la population locale, la population croisée et la population introduite. (Aziz, 2015).

### **I.2.1 La population locale**

#### **a) La race Arabia**

Dépourvue de cornes, la chèvre Arabia est adaptée aux parcours steppiques. Elle est caractérisée par son long pelage noir contrasté par des pattes blanches et raie blanche sur son chanfrein. (Kebbab, 2016).

Cette race se localise, d'est en ouest, entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, mais il existe aussi un sous type de l'Arabia dans les zones sub-désertiques (Kebbab, 2016). Cette race se subdivise en deux sous-types l'un sédentaire et l'autre transhumant. Comparativement au type transhumant le type

sédentaire a les poils plus longs 14-21 cm contre 10-17 cm pour le type transhumant. (Lahrech, 2008).

Elle est surtout élevée pour la viande des chevreaux. Sa production laitière qui est de 1.5 litre/j est destinée à la consommation familiale. (Kebbab, 2016).



**Figure 1** : Chèvre de race Arabia (Lahrech, 2008)

#### **b) La race Kabyle**

Dite aussi « Naine de Kabylie », autrement dite Berbère, c'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de la Kabylie et de l'Aurès. (Lahrech, 2008). Elle est considérée comme descendante de la chèvre *Pamelcaprapromaza*. (Manallah, 2012).

Elle est robuste, massive, de petite taille; la tête de profil courbé connue par ses longues oreilles tombantes, surmontée de cornes. La robe est à poils longs de couleur variée, mais généralement brun foncé. (Habbi, 2014), (Lahrech, 2008).

Sa production laitière est mauvaise 1 L/j, elle est surtout appréciée pour sa viande qui est d'une très bonne qualité. (Aziz, 2015).



**Figure 2 :** chèvre de race kabyle (Moula et al., 2003)

**c) La race Makatia**

Originnaire d'OuledNail, cette race fait partie aussi de la population Sahélienne. Elle est le résultat du croisement entre la Cherkia et l'Arbia à poils longs (Lahrech, 2008), localisée principalement dans les hauts plateaux et la région Nord de l'Algérie, on la trouve généralement dans la région de Laghouat en association avec la chèvre Arbia (Manallah, 2012).

La chèvre MAKATIA présente un corps allongé à dessus droit, Chanfrein légèrement convexe chez quelques sujets, robe variée de couleur grise, beige, blanche et brune à poils ras et fin, longueur entre 3-5 cm. La tête est forte chez le mâle, et chez la femelle elle porte des cornes dirigées vers l'arrière, possède une barbiche et deux pendeloques (moins fréquentes) et de longues oreilles tombantes qui peuvent atteindre 16 cm. Le poids est de 60 kg pour le mâle et 40 kg pour la femelle, alors que la hauteur au garrot est respectivement de 72 cm et 63 cm. (Saifi, 2018), La mamelle est bien équilibrée, haute et bien attachée, de type carré (2/3 des animaux ont de gros trayons). C'est une race de grande taille. Elle est utilisée principalement pour la production de lait (2 l/j) et de viande et spécialement pour la peau et le cuir. (Lahrech, 2008).



**Figure 3 :** La race Makatia (Benyoub, 2016)

#### **d) La race M'zabia**

Appelée également Touggourt, cette chèvre est originaire de M'tlili dans la région de Ghardaïa. Elle peut toutefois se trouver dans toute la partie septentrionale du Sahara. (Lahrech, 2008), se caractérise par un corps allongé, droit et rectiligne, la taille est de 68cm pour le mâle, et 65cm pour la femelle, avec des poids respectifs de 50kg et 35kg.

La robe est de trois couleurs : le chamois qui domine, le brun et le noir, le poil est court (3-7cm) chez la majorité des individus, la tête est fine, porte des cornes rejetées en arrière lorsqu'elles existent, le chanfrein est convexe, les oreilles sont longues et tombantes (15cm) (Manallah, 2012).

Pouvant produire jusqu'à 2.56 kg/j de lait, elle est considérée comme race laitière par excellence. (Manallah, 2012).



**Figure 4** : La race M'zabia (Moula et al., 2003)

### **I.2.2 La population introduite**

Ce sont des races introduites en Algérie depuis la période coloniale, dans le cadre d'une stratégie d'amélioration génétique et zootechnique du cheptel caprin, il s'agit de la Maltaise, la Murciana, la Toggenburg et plus récemment l'Alpine et la Saanen. Après l'indépendance d'autres essais d'introduction d'animaux performants ont été réalisés dans le territoire national dans le Mitidja, à Tizi-Ouzou, à Sétif et dans le haut Chélif.

La maltaise est très répandue dans les zones littorales de l'Algérie notamment Annaba, Skikda, Alger, et aussi aux oasis.

En Algérie, l'introduction de la première Alpine date de la période 1924-1925 lors d'un essai. (Manallah, 2012).

### I.2.3 La population croisée

Elle est constituée par des sujets issus des croisements non contrôlés entre la population locale et d'autres races, mais les essais sont très limités, les produits ont une taille remarquable, une carcasse pleine, souvent des gestations gémellaires, et une production laitière appréciable, les poils sont généralement courts. Ces produits sont rencontrés principalement au sein des exploitations de l'Etat. (Habbi, 2014).

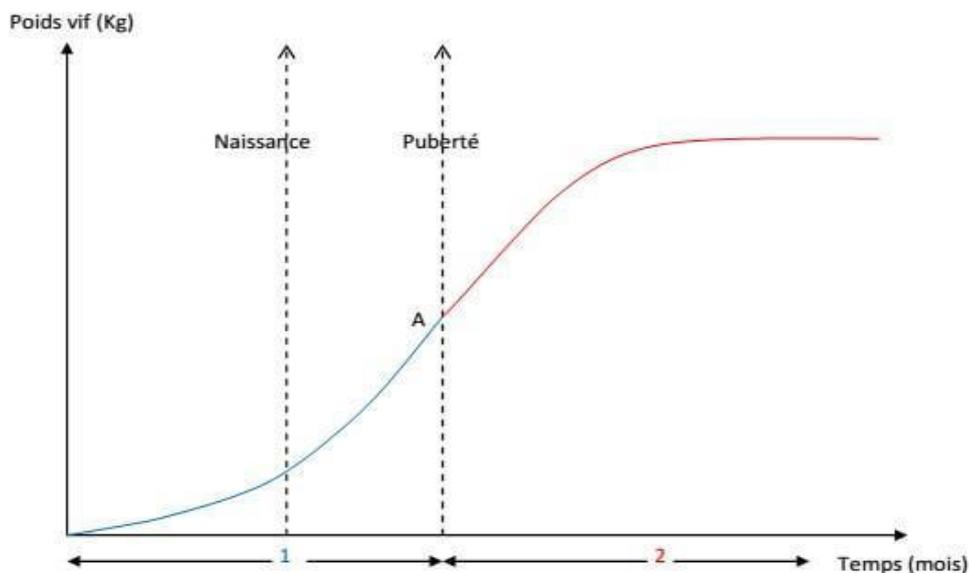
## II. LES PERFORMANCES DE PRODUCTION DES CAPRINS

### II.1 La croissance des chevreaux

La croissance est l'augmentation de la masse corporelle (poids vif) et la modification de la composition du corps par unité du temps. (Saifi, 2018).

Elle est résultante de deux processus: l'hyperplasie cellulaire (multiplication des cellules) et l'hypertrophie cellulaire (augmentation de la taille et du volume des cellules). (Boulekhras, 2018).

Lorsque les conditions de milieu sont optimales et pour estimer cette croissance, on réalise une courbe théorique de croissance. (Boulekhras, 2018).



**Figure 5** : La courbe théorique de croissance (Saifi, 2018).

La courbe sinusoïde est composée de 2 phases (Figure 05) :

- Phase de croissance accélérée de la naissance à la puberté.
- Phase de croissance ralentie de la puberté à l'âge adulte. (Saifi, 2018).

### **Mortalité néonatale**

A la naissance le poids moyen de la race Alpine est de 3.9 kg.

La mortalité des chevreaux de cette race est minimum, pour un poids qui varie entre 2.5 et 4.5 kg. Elle s'élève rapidement pour un poids inférieur à 2.5 kg, souvent à cause d'inadaptation à la buvée, et plus légèrement pour un poids supérieur à 4.5 kg, car les gros chevreaux souffrent souvent à la naissance en raison de dystocies ou difficultés à la mise-bas. (Boulakhras, 2018).

## **II.2 Paramètres qui influencent la croissance**

### **II.2.1 Facteurs d'origine interne**

#### **a) L'hérédité**

L'hérédité est responsable de la transmission des critères qui aboutissent aux différences qui séparent les génotypes, et qui concernent la vitesse de croissance, la composition corporelle, la conformation, le poids adulte, ou la précocité. (Saifi, 2018).

#### **b) La race**

Selon les races les aptitudes différentes, on remarque qu'au même stade de croissance, les gains sont plus importants chez les races à croissance rapide que chez ceux à croissance modérée ou lente, de même, chez les races de petit format, le gain est plus riche en énergie et en graisse que chez les races de grand format. (Saifi, 2018).

#### **c) Le sexe du nouveau née**

En moyenne les chevreaux mâles sont plus lourds de 8% que les femelles à la naissance. Cette différence atteint 10% à 3 mois. Exemple : à 2 mois un petit mâle pèsera en moyenne 14 kg contre 12,7 kg pour une chevrette. (Tisseur, 2017).

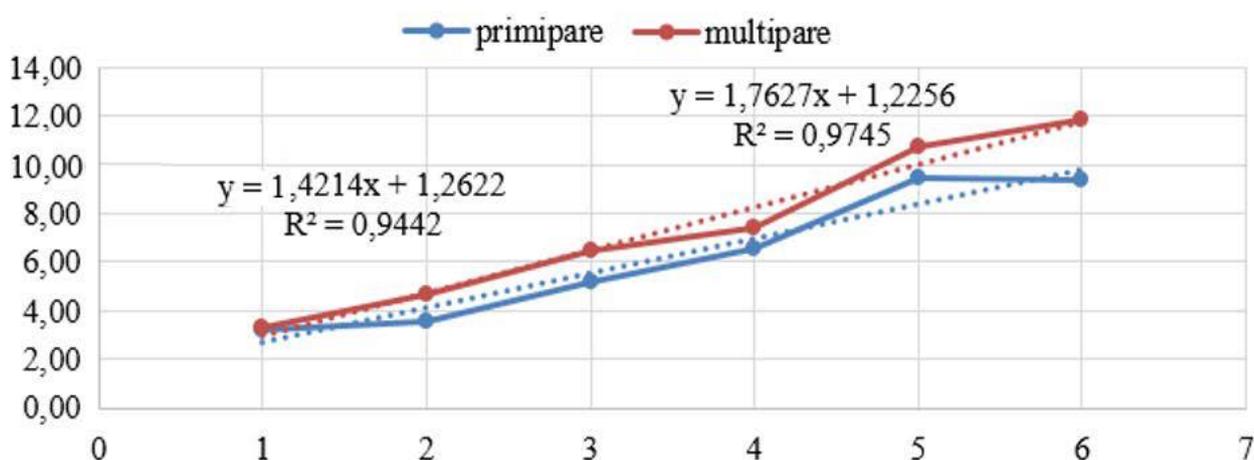
## II.2.2 Facteurs d'origine externe

### a) Taille de portée

Selon Boulakhras (2018) les chevreaux de race alpine et de naissance double croissent d'une manière moins importante que les simples. Ces derniers ont tendance à avoir des poids vifs plus élevés que les doubles de la naissance jusqu'au sevrage.

### b) Parité

Les chevreaux issus de chèvres multipares croissent toujours plus rapidement que ceux issus des chèvres primipares de la naissance jusqu'au sevrage. (Aissaoui et al., 2019).



**Figure 6 :** Evolution du poids par rapport à la parité des chèvres mères chez les chevreaux de la race Alpine. (Aissaoui et al., 2019).

### c) Facteurs nutritionnels

La croissance des chevreaux dépend étroitement de la production laitière de la mère en particulier pendant les 40 premiers jours, compte tenu de cette relation tous les facteurs qui agissent sur les performances des mères ont des conséquences sur la croissance des jeunes. (Aissaoui et al., 2019).

L'alimentation sous la mère favorise une meilleure croissance: les chevreaux élevés au biberon présentent en moyenne un GMQ inférieur de 20% aux chevreaux élevés sous la mère, ce qui conduit à des poids âge type inférieur de 12% (soit une différence moyenne de 1 kg à un mois et 1,6 kg à 2 mois). (Tisseur, 2017).

## II.3 Production laitière

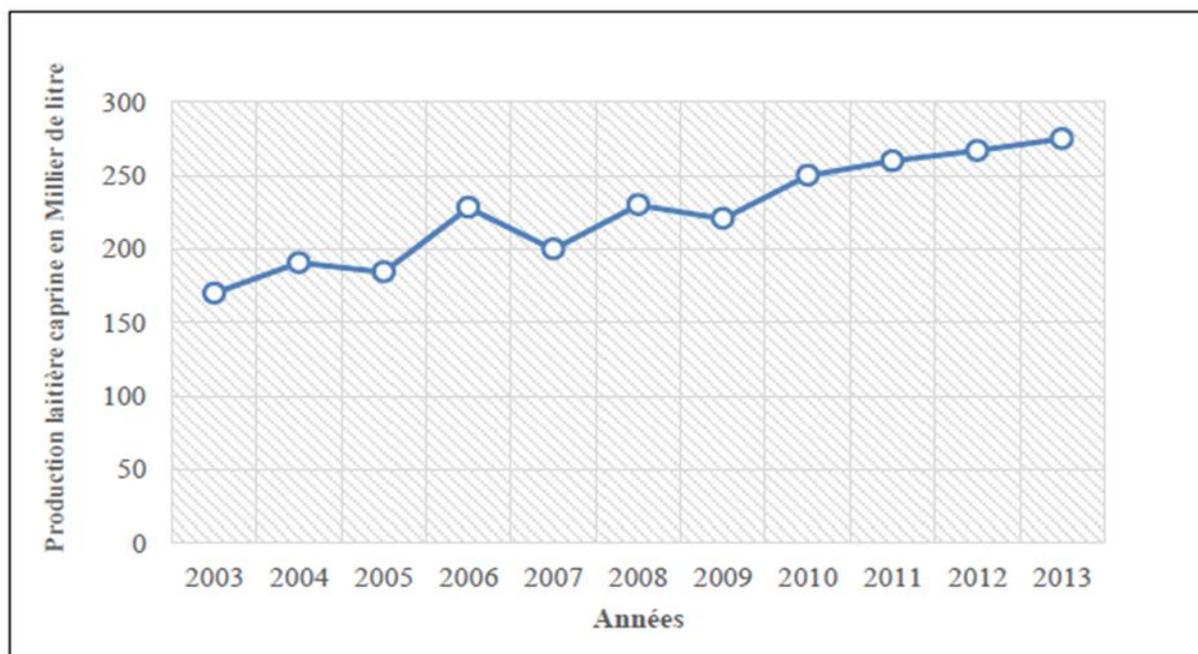
La production laitière mondiale est de 17 957 millions de tonnes en 2014, par ailleurs l'estimation de la production laitière est variable, et dépend essentiellement du système de production pratiqué par les pays. (Benyoub,2016).

**Tableau 1 :** Production laitière totale caprine dans le monde (en milliers 103). (Benyoub,2016).

| Années       | Production laitière caprine (en Milliers (10 <sup>3</sup> )) |        |        |        |        |        |        |
|--------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   |
| Afrique      | 3644   | 3748   | 3972   | 4099   | 4151   | 4211   | 4184   |
| Amérique     | 546  | 560    | 564    | 586    | 591    | 589    | 592    |
| Asie         | 9125   | 9270   | 9422   | 9839   | 10 195 | 10 493 | 10 653 |
| Europe       | 2701   | 2656   | 2593   | 2638   | 2602   | 2532   | 2526   |
| Monde entier | 16 018   | 16 236 | 16 552 | 17 164 | 17 541 | 17 826 | 17 957 |

La production laitière en Algérie est évaluée à 2,2 milliards de litres en 2007 et concentrée à 89 % dans le nord du pays. (Aziz, 2015).

La production nationale de lait de chèvre reste faible. Bien que l'effectif caprin de races croisées ait doublé au bout de 20 ans (1992 – 2011), pour atteindre 4544000 têtes, cette production a connu une faible progression en termes de quantité produite. Durant cette période, la quantité de lait produite est passée de 138800 à 248400 tonnes. (Mouhous et al.,2016).



**Figure 7 :** Évolution de la production laitière caprine en Algérie (Benyoub, 2016).

Le caprin produit 1 l/jour pendant 4 à 5 mois. Ce lait est utilisé pour la consommation familiale et la fabrication des sous-produits laitiers en plus de l'allaitement des chevreaux. 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 laitière tant bovine que caprine. (Khelifi, 1999).

**Tableau 2 :** La production laitière de quelques populations caprines en Algérie. (Benyoub, 2016).

| Race        | Durée de lactation (en jour) | Production laitière par lactation (en kg) |
|-------------|------------------------------|---|
| L'Arabia    | 150                          | 220                                       |
| La Makatia  | 120                          | 80  |
| La Kabyle   | 150                          | 105                                       |
| La Mozabite | 180                          | 460                                       |

### **III. LA D'ETAT CORPOREL**

#### **III.1 Définition**

La note d'état corporel (NEC) est une échelle de mesure du 0 à 5 (Des demis ou quarts de points sont aussi utilisés), évaluant le dépôt de gras et la masse musculaire au niveau lombaire et du sternale. (Sylvie, 2017).

#### **III.2 But**

Cette mesure d'évaluation des réserves énergétiques de l'animal permet en fonction de la note d'état corporel de 0 à 5 d'établir les apports alimentaires qu'il exige dans chacun de ses cycles de reproduction ( accouplement, gestation, lactation ), pour une meilleure production dans chacun de ces cycles. (Zaragoza, 1995)

L'état corporel des femelles est un facteur déterminant dans l'obtention de bonnes performances. (Djakba, 2007)

En élevage caprin, la connaissance de l'état corporel (EC) des chèvres permet de mieux piloter les apports alimentaires et de bien adapter la ration aux besoins dans chaque période sensible pour obtenir les meilleurs résultats de production dans chacun des cycles de reproduction (accouplement, gestation, lactation). (Sañudo et al., 1995)

Elle permet aussi d'éviter des désordres métaboliques peri-partum comme les toxémies de gestation, d'obtenir de meilleurs résultats de reproduction, d'évaluer la capacité d'adaptation de différents génotypes à des milieux difficiles et en particulier aux variations des disponibilités alimentaires ou même à estimer la valeur d'une prairie ou d'un parcours pour reconstituer les réserves corporelles des animaux. (Schmidely et al., 1995).

#### **III.3 Méthode**

L'estimation de l'état des réserves corporelles par l'attribution d'une note d'état corporel est un meilleur indicateur des réserves lipidiques de la chèvre (Kharrate, 2010)

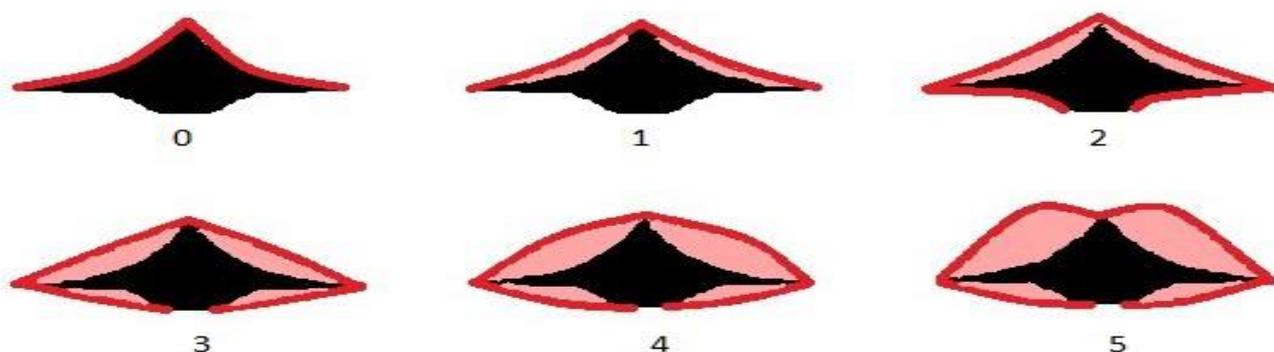
Tout d'abord, certains auteurs ont essayé d'adapter une méthode mise au point par Russel et al. pour les brebis allaitantes, qui consiste en une palpation des parties lombaires uniquement (Honhold et al., 1989). Mais les dépôts graisseux sont quasiment inexistantes dans cette zone chez la chèvre rendant cette manipulation peu fiable. (Renou, 2012).

D'autres auteurs (Santucci et Maestrini, 1985; Santucci et al., 1991) ont utilisé le site sternal, seule zone anatomique de dépôt du tissu adipeux sous cutanée en quantité relativement importante chez les caprins, (Hervieu et al. 1995)

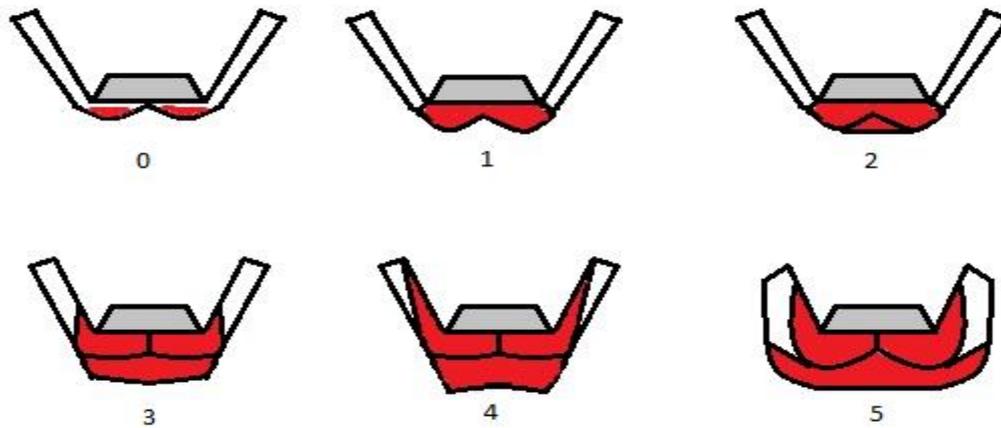
Dans le cadre du réseau FAO-CIHEAM de recherches sur les ovins et les caprins, un groupe de travail a standardisé la méthode en améliorant la description des repères anatomiques (à la fois lombaires et sternaux) et des notes (Hervieu et al. 1995) Il s'agit d'une échelle ordinale de 0 à 5 permettant d'évaluer la masse adipeuse de l'animal (Sylvie, 2017) La méthode a été validée par l'analyse chimique et la dissection des tissus adipeux des animaux abattus (Morand-Fehret al., 1991, 1994) et par dissection des zones anatomiques palpées (Hervieu et al., 1991). Elle a été mise au point pour s'appliquer à la plupart des races ou populations caprines européennes et méditerranéennes et quel que soit le stade physiologique de l'animal; ce qui permet de comparer des résultats obtenus sur des caprins élevés dans des systèmes d'élevages très variés. (Hervieu et al. 1995).

Le manque de sensibilité de la méthode sternale et lombaire pour discriminer deux états corporels relativement voisins et la difficulté d'attribuer une note au demi point et surtout en quart par cette méthode a poussé les auteurs Hervieu et al. (1995) à chercher un autre site plus adapté à cet objectif, une nouvelle échelle de notation caudale décrites sur les **2ème** et **3ème** s'est avérée avoir une bonne aptitude de prédiction de la masse adipeuse de l'organisme. (Hervieu et al. 1995).

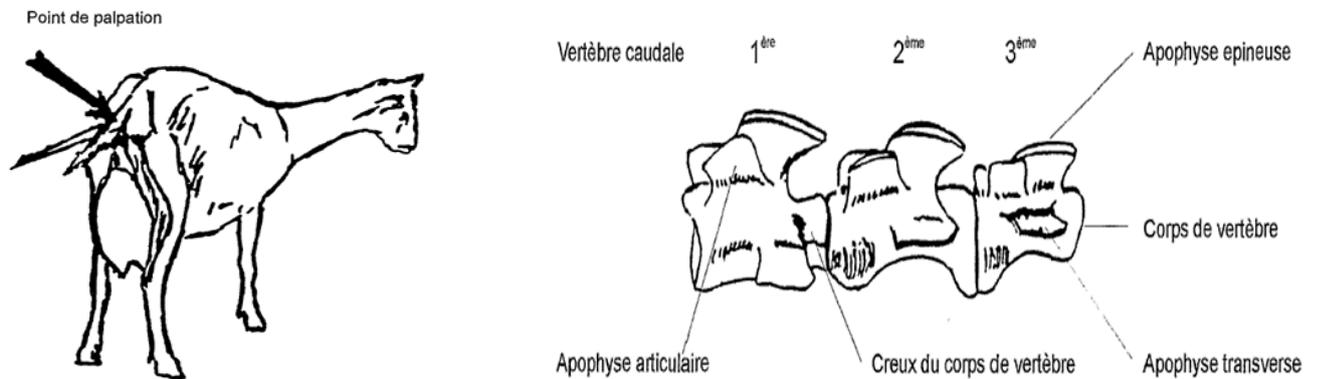
De plus, au niveau caudal, les repères anatomiques au niveau de la queue sont plus faciles à décrire qu'aux niveaux lombaire et sternal. Les notes sont estimées par rapport à cette échelle au moyen de palpations *in vivo* sur les repères anatomiques des 2ème et 3ème vertèbres caudales de l'animal en exerçant une pression modérée des doigts pour sentir les repères et attribuer une note en conséquent. (Kharrate 2010).



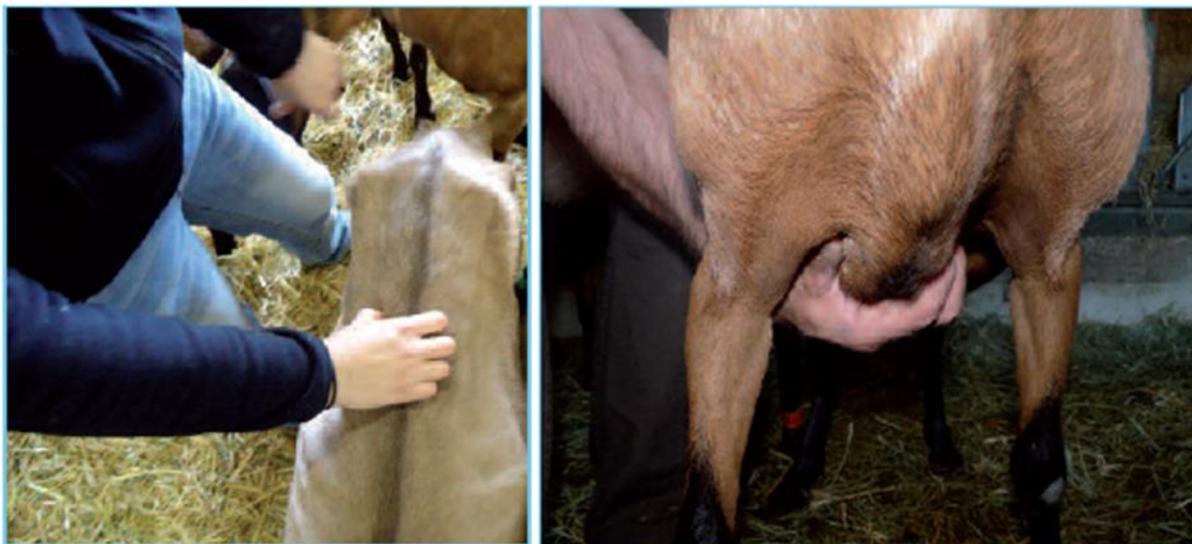
**Figure 8 :** Niveaux de note d'état corporel selon l'anatomie de la région lombaire chez la chèvre. Le rouge et le rose indiquent respectivement la peau et les dépôts de muscles et/ou de graisses au niveau des vertèbres lombaires (Sylvie, 2017).



**Figure 9 :** Niveaux de note d'état corporel selon l'anatomie de la région sternale chez la chèvre. Le rouge indique les dépôts de muscles et de graisses au niveau du sternum (Sylvie, 2017).



**Figure 10 :** Point de palpation et repères anatomiques de l'échelle caudale (Hervieu et al., 1995)



**Figure 11** : Position de la main lors de la notation de la NEC lombaire et sternale (idele.fr)

### **III.4 Facteurs influençant sur NEC**

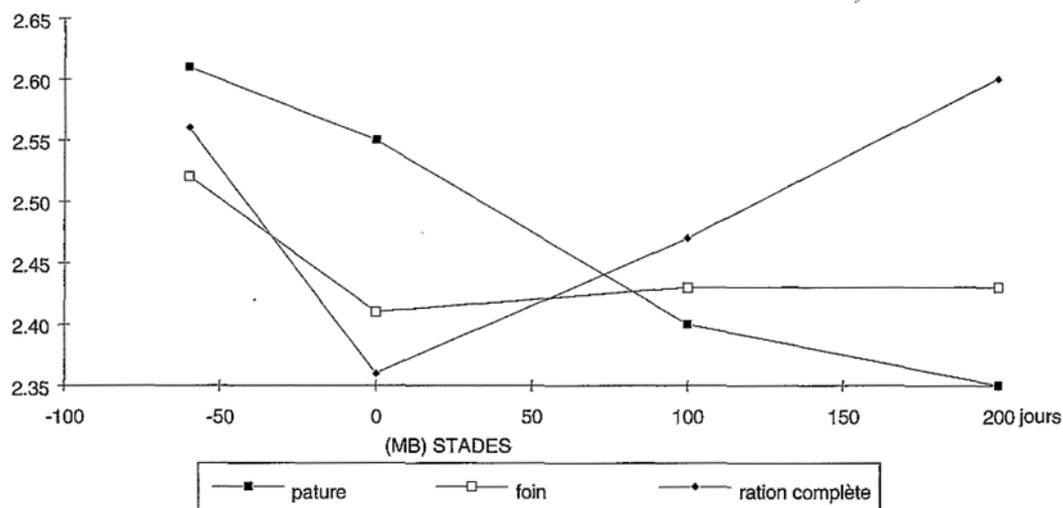
Dépend essentiellement du bilan énergétique, avec un bilan positif la chèvre aura tendance à stocker alors qu'avec un bilan négatif elle va mobiliser ses réserves.

Théoriquement la NEC est le reflet des réserves corporelles à la fois énergétique et protéique. (Kharrat 2010).

#### **III.4.1 Alimentation**

L'évolution de l'état corporel est très dépendante du régime alimentaire.

Dans une étude effectuée sur des chèvres à base d'alimentations différentes, l'évolution de l'état corporel a été représentée comme suit.



**Figure 12 :** Effet du système alimentaire sur l'évolution de l'état corporel des chèvres multipares. (Le Frilleux et al., 1995).

Les chèvres recevant une ration complète montrent la variation la plus marquée, mais qui commence plus tardivement et la reprise se fait plus précocement.

Pour les chèvres qui s'alimentent à base de foin essentiellement, la baisse de l'état corporel est moins marquée mais la reprise se fait tardivement:

Alors que pour les chèvres avec une alimentation à base de pâture, montrent une baisse très progressive et très importante ainsi qu'une reprise très tardive et faible.

On peut voir ainsi la relation étroite entre l'alimentation et le changement du NEC. (Le Frilleux et al., 1995).

### III.4.2 Stade physiologique

Le NEC accompagné du poids vif varient en fonction du stade physiologique. Les principaux points de variation sont, le tarissement, la mise bas et la lactation. L'état corporel ainsi qu'au poids vif montrent une augmentation pendant la période du tarissement et en fin de lactation alors qu'ils marquent une baisse pendant la période du péripartum, mise bas et début de lactation. (Le Frilleux et al., 1995).

### **III.4.3 Production laitière**

Pendant le premier mois de lactation le bilan est inévitablement négatif. D'un côté les besoins de production augmentent, et de l'autre le retard d'appétit font que l'animal va vers une mobilisation des réserves. (Kharrat 2010)

Que ce soit sur des multipares ou primipares, la production laitière semble corrélée négativement avec la note d'état corporel (la variation est surtout observée au niveau lombaire. (Le Frilleux et al., 1995)

Tout comme on voit que les chèvres à plus faible production présentent une reprise d'état corporel plus précoce et plus importante. (Le Frilleux et al., 1995)

### **III.4.4 Poids de portée**

En période de gestation, plus précisément, en fin de gestation, le bilan est négatif du fait des besoins du fœtus qui augmentent et l'incapacité du rumen à se distendre. (Kharrat, 2010)

Le poids de la portée a une incidence sur le niveau des réserves corporelles, les portées de moins de 7kg mobiliseront moins que celle qui dépassent 7kg d'où la différence de la note d'état corporel. (Le Frilleux et al., 1995)

Ainsi entre les portées simple et multiple la différence est significative par rapport la note d'état corporel. (Greppi et al., 1996)

### **III.5 Les effets de la NEC**

La NEC est fortement liée à l'alimentation (en relation directe avec le bilan énergétique), et essentiellement ce sont les changements brutaux et forts qui provoquent des troubles cliniques sévères. Ce qu'on peut voir chez les animaux représentant une sous-alimentation chronique, ce qui est extrêmement fréquent dans les élevages surtout en certaines périodes de l'année, on peut s'adapter et créer une forme de compensation, malgré une cétose sub-clinique. (Payne 1983)

Sans oublier que le plus important dans le suivi, est la variation de la NEC dans le temps (entre 2 stades physiologiques) et non pas dans un moment précis. (Le Frilleux., 1995)

Un animal avec une NEC aussi bien haute que basse, rencontre des troubles métaboliques qui interfèrent avec tous les paramètres de production, de reproduction et de l'état de santé de l'animal. (Payne 1983)

### III.6 Meilleur NEC

On peut citer certaines notes qui semblent les plus favorable d'après (Le Guillou, 2006)

**Tableau 3 :** Les NEC a viser selon les différents stades physiologiques.

| Périodes sensibles      | Note lombaire | Note sternale |
|-------------------------|---------------|---------------|
| Début des saillies      | 2.25-2.50     | 2.75-3        |
| Tarissement             | 2.50-2.75     | 3-3.25        |
| Juste après la mise bas | 2-2.25        | 2.50-2.75     |

## I. MATERIEL ET METHODES

### I.1 Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans la commune de Bouaarfa, dans la wilaya de Blida située au nord de l'Algérie, dans une zone montagneuse situé aux hauteurs de l'Atlas Blidéen. Les chèvres et les chevreaux sont conduits en système extensif

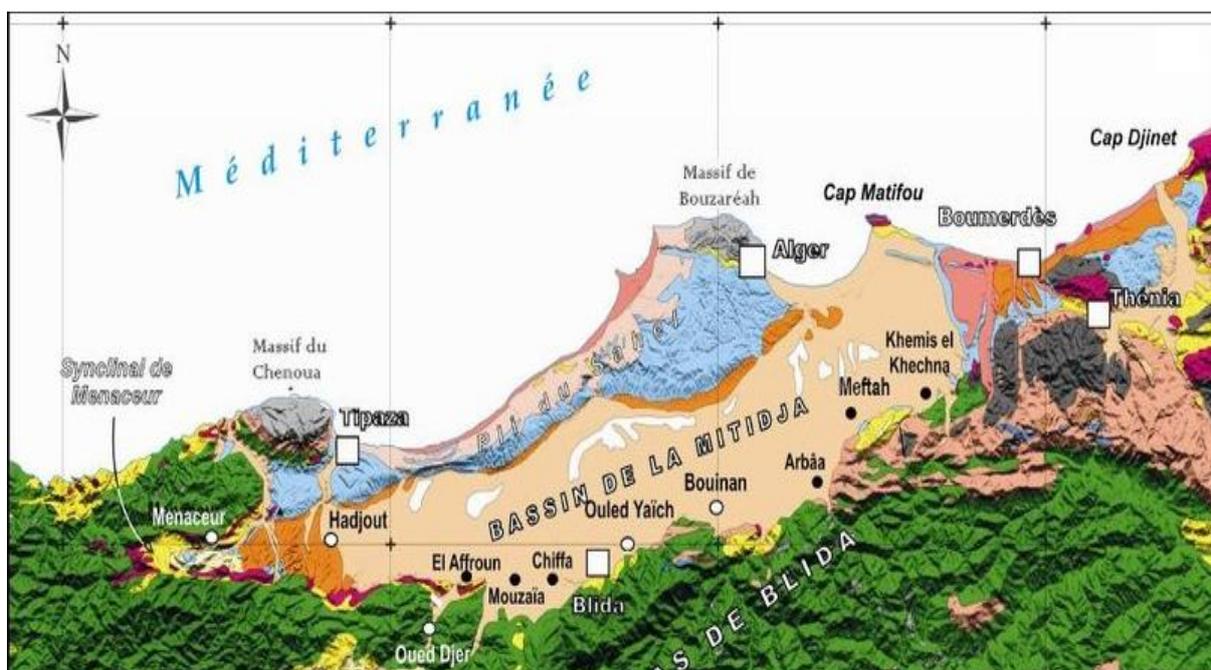
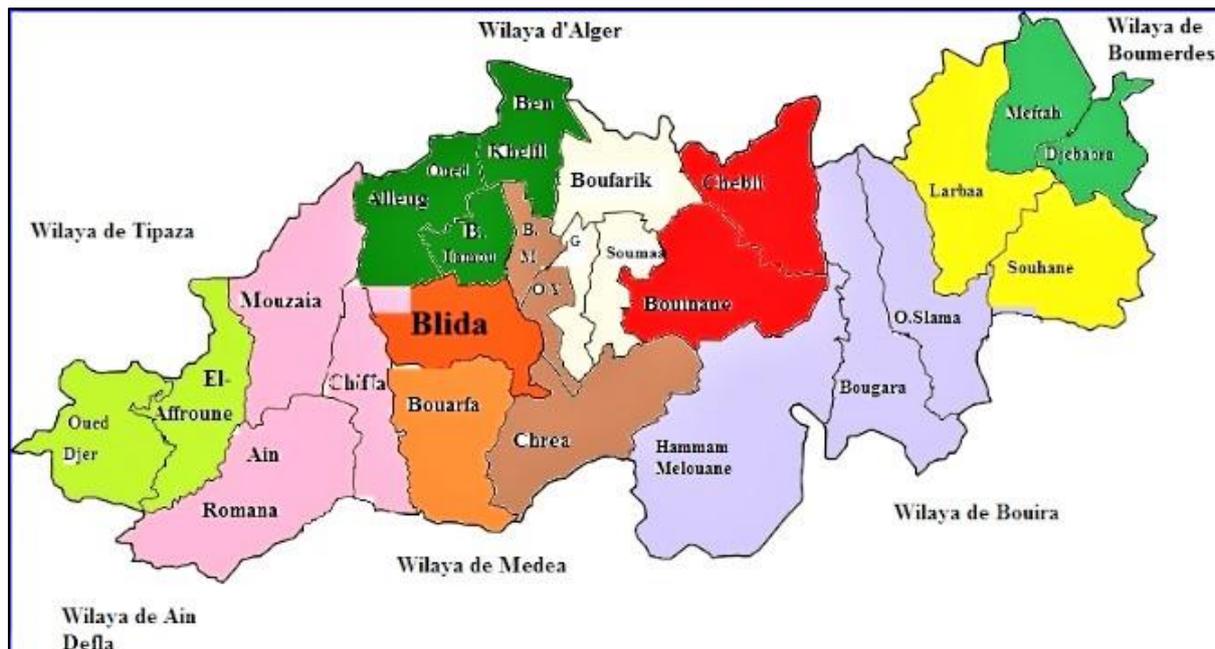


Figure 13 : Zone géographique d'étude (Programme d'aménagement côtier PAC 2008)

### **Relief de Mitidja:**

Avec une superficie totale de 1400 km<sup>2</sup> et une superficie agricole de 120.000 ha à 130.000 ha, la plaine de la Mitidja englobe les wilayas d'Alger, Blida, partiellement celles de Tipaza et Boumerdes.

Cette plaine est une dépression longue d'environ 100 km sur 15 à 20 km de large resserrée entre l'Atlas blidéen au sud, et le sahel au Nord, elle est largement ouverte sur la mer, sur une trentaine de kilomètres.

Dans sa partie ouest, les collines du sahel entrent au contact du massif montagneux de chenoua (905 m) et rejoignent, au plateau de Fadjana, les premières hauteurs de l'Atlas (Djebel Thebarrarine au sud 853 m).

La plaine de la Mitidja descend en pente douce du sud au nord, de l'Atlas vers les collines. Cinquante mètres seulement entre Ahmeur-el-Ain et le fond du lac Halloula.

De l'extrémité ouest d'Alger, sur 70 km, la plaine ne communique avec la mer que par l'intermédiaire de l'oued Nador et 40 km plus loin par le Mazafran.

Comme la présente la carte (Figure 08), on peut définir quelques éléments délimitant la plaine de la Mitidja partant du Sud vers le Nord.

L'Atlas blidéen, culmine à 1 600 m, avec des pentes très fortes (supérieures à 30%) qui sont sujettes à une érosion intense, là où la couverture végétale fait défaut. Le Piémont de l'Atlas, avec une altitude qui varie entre 200 et 600 mètres, présente des conditions favorables pour un développement agricole. Le Sahel et la baie d'Alger.

On peut distinguer deux Mitidja:

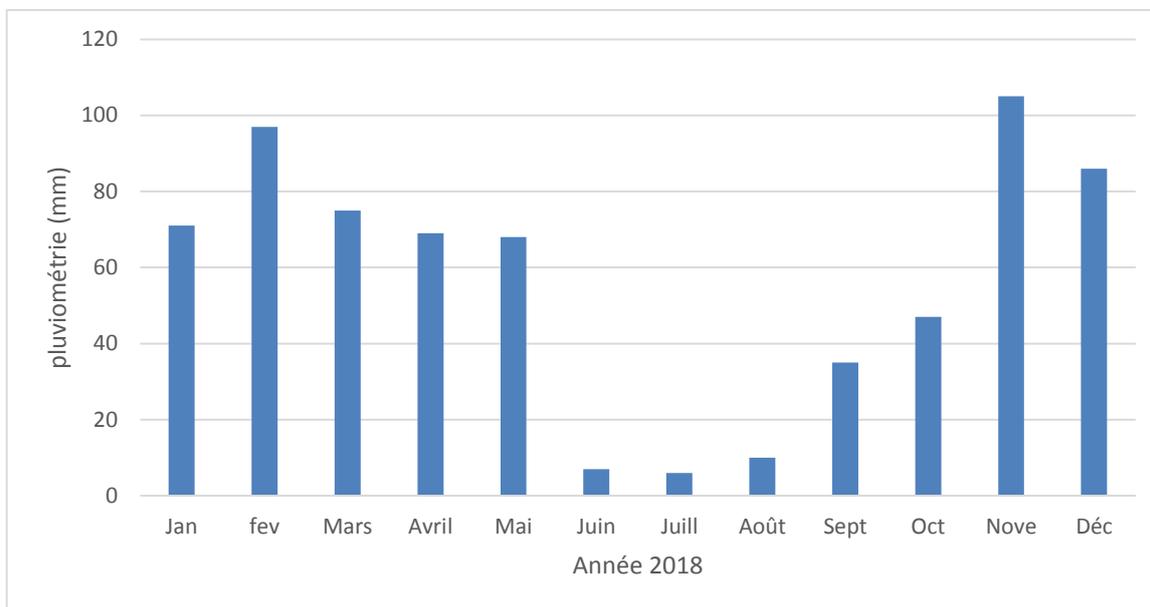
- La Mitidja de l'Est ou basse Mitidja en direction de la Kabylie.
- La Mitidja de l'ouest ou haute Mitidja, en direction de l'Ouarsenis. (PAC 2008).

### **Climat de Mitidja**

Le climat est méditerranéen avec une influence continentale (le sirocco en été), des hivers pluvieux et doux, et des étés chauds et secs.

### Pluviométrie

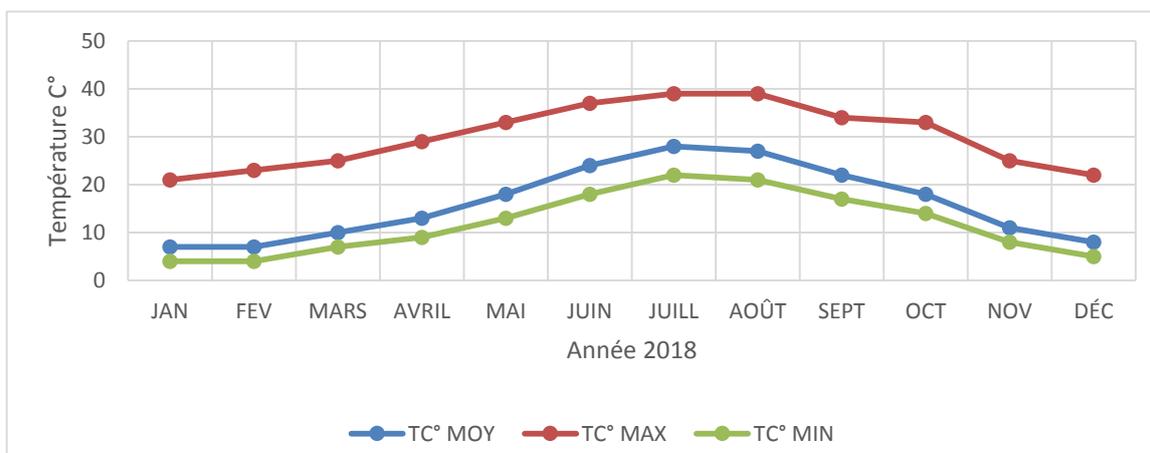
La répartition des pluies durant l'année 2018 est présentée dans la figure 09



**Figure 14 :** Précipitations annuelles de la Mitidja (2018). Station météorologique de Ahmar El Ain et l'ANRH (Blida).

### Température

Les températures jouent un grand rôle dans la détermination de la période de l'irrigation tout à fait comme les précipitations, les paramètres climatiques de l'année 2018 de la station d'Ahmar El Ainsont présentés dans la figure 10.



**Figure 15 :** Températures annuelles de la Mitidja (2018). Station météorologique de Ahmar El Ain et l'ANRH (Blida).

## I.2 Matériels

### I.2.1 Matériels biologiques

#### Les chèvres

L'étude porte sur 70 chèvres de la population Arbia, l'âge moyen de ces animaux est de 3 ans. La figure 11 montre le phénotype d'une chèvre Arbia. Les chèvres sont divisées de manière aléatoire en 2 lots. Elles ont été déjà identifiées par deux boucles d'oreilles en plastique.



**Figure 16** : Chèvre de la population Arbia.(Cliché personnel)

#### Les chevreaux

Dans cette expérience, nous avons obtenu 92 chevreaux sur lesquels on a enregistré les paramètres de croissance.



**Figure 17** : Chevreaux de la population Arbia. (Cliché personnel)

## Bâtiment et équipements

Les animaux sont élevés en chèvrerie, dans des enclos à sol cimenté couvert en permanence d'une litière paillée. La surface de l'enclos est d'environ 20 mètres carrés. Chaque lot dispose d'un abreuvoir, de râteliers métalliques permettant la distribution du concentré et du foin.



**Figure 18 :** Photo de la chèvrerie.(Cliché personnel)

## Alimentation

L'alimentation des chèvres est basée sur le pâturage dans la période sèche et la période où les besoins sont en minimum, sauf avant la saillie (flushing), avant la mise-bas (steaming), et au début de lactation, l'alimentation utilisée dans notre essai est composée du foin d'avoine comme un fourrage grossier et du concentré composé de concentré qui contient du son de blé, maïs, soja.

## Matériel de pesées

Les animaux sont pesés à l'aide d'un pèse bétail (100 kg± 100g).



**Figure 19 :** Pèse bétail (Cliché personnel)

## Matériels de synchronisation des chaleurs

- Éponges vaginales imprégnées de 40 mg de FGA (Fluorogestone acétate) (Figure 15).



**Figure 20 :** Éponges vaginales (Cliché personnel).

- Applicateur constitué d'un tube et d'un poussoir. (Figure 16).



**Figure 21 :** Tube et poussoir (Cliché personnel).

- Antiseptique (Permanganate de potassium) pour la désinfection :

De toute la région vaginale.

- De l'applicateur entre chaque opération.

- PMSG (Pregnant Mare SerumGonadotropin) (Folligon, 1000 UI) (Figure 17).



**Figure 22 :** Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) (Cliché personnel).

### **I.3 Méthodes**

#### **I.3.1 Conduite alimentaire des chèvres**

L'alimentation des chèvres dépend exclusivement de pâturage, sauf pendant les périodes rudes d'hiver en cas de précipitation de pluie ou de la neige, la distribution du fourrage (foin de luzerne) ad libitum, et de 400 gr de concentré par chèvre par jour est obligatoire.

Un Fluhsing a été appliqué quatre semaines avant la mise à la lutte pour préparer les femelles à la saillie, avec une distribution supplémentaire moyenne de 400 gr de concentré par chèvre par jour. D'autre part, les femelles ont été préparées au chevrotage et à la lactation par un steaming, pendant les deux derniers mois de gestation (4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> mois), elles ont été supplémentées par 400 gr de concentré par chèvre par jour.

Après la mise-bas, les chèvres ont reçu du foin de luzerne ad-libitum et 600 g de concentré par chèvre et par jour; une pierre à lécher était mise à leur service.

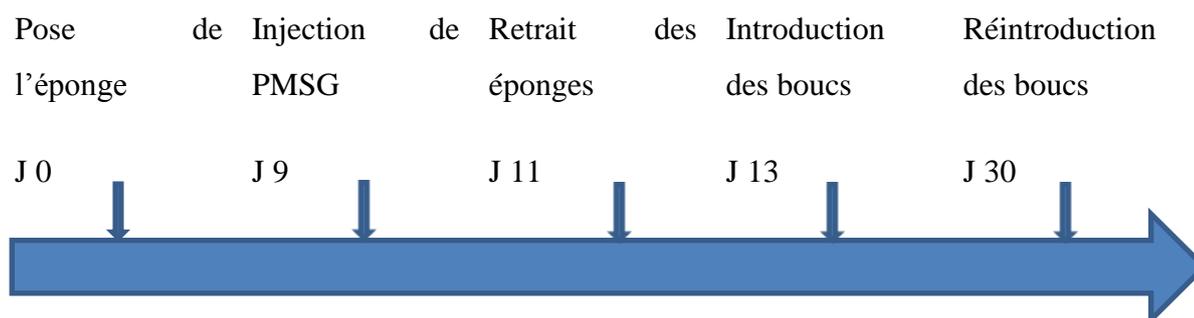
|              |                                  | Pré-partum |   |          |                                  |         | Post-partum                       |   |   |
|--------------|----------------------------------|------------|---|----------|----------------------------------|---------|-----------------------------------|---|---|
| Périodesèche | 1 moisavant la saillie           | 1          | 2 | 3        | 4                                | 5       | 1                                 | 2 | 3 |
| Pâturage     | Foin de luzerne+ 400 gr de C/♀/j | Pâturage   |   |          | Foin de luzerne+ 400 gr de C/♀/j |         | Foin de luzerne + 600 gr de C/♀/j |   |   |
| Entretien    | Flushing                         | Entretien  |   |          | Steaming                         |         | Lactation                         |   |   |
|              |                                  | Gestation  |   |          |                                  |         |                                   |   |   |
|              |                                  |            |   | Mise-bas |                                  | Sevrage |                                   |   |   |

**Figure 23** : Calendrier d'alimentation et de reproduction des chèvres.

### I.3.2 Conduite de reproduction

Le protocole suivi pour la synchronisation est celui établie par (Cognie, 1988). Il s'agit du blocage du cycle en phase lutéale par des progestagènes, l'acétate de fluorogestone (FGA) est incorporé dans les éponges vaginales à raison de 20 mg par éponge. Il stimule la phase lutéale et assure un blocage de la croissance folliculaire. L'injection en intramusculaire de 300 UI de PMSG (le sérum de jument gravide) après 9 jours de la pose des éponges stimule la croissance et la maturation folliculaire. Les éponges sont retirées au 11<sup>ème</sup> jour.

L'introduction des boucs pour la montée naturelle se fait le 13<sup>ème</sup> jour après le début du traitement, ils restent pendant 2 jours puis ils sont retirés. Deux semaines après on procède à une autre réintroduction des boucs en cas de retours en chaleurs des femelles.



**Figure 24 :** Protocole d'induction et de synchronisation des chaleurs

### I.3.3 Paramètres calculés

#### Paramètres de croissances des chevreaux

La pesée des agneaux a été effectuée du premier jour de naissance jusqu'à l'âge de 3 mois (correspondant au période de sevrage), à l'aide d'une balance avec la capacité maximale de 100 kg.

- Poids à la naissance P0.
- Poids à 30 jours, P30J.
- Poids à 60 jours, P60J.
- Poids à 90 jours, P90J.

#### Gain moyen quotidien (GMQ)

Le gain moyen quotidien (GMQ) est calculé selon la formule suivante:

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{Pf} - \text{Pi}}{\text{dt}}$$

Avec :

Pf : le poids final.

Pi : le poids initial.

dt : la durée entre les deux mesures.

## **Production laitière**

La collecte du lait a été faite manuellement à l'aide d'un ustensile gradué et cela deux fois par jour, le matin avant la sortie de la chèvrerie et le soir après la fin du pâturage.

## **Analyses statistiques**

Les moyennes, les écarts types et les pourcentages sont calculés par EXCEL 2013. Les différences entre les moyennes et l'erreur standard ont été déterminés par le logiciel IBM SPSS Statistics version 20,0. Le seuil de signification statistique est fixé à  $P < 0,05$ .

## I. RESULTATS ET DISCUSSION

### I.1 Evolution de la NEC dans cet élevage

Du fait de la facilité de l'estimation de la NEC au niveau sternale et qui représente en plus le lieu de stockage de 70% des réserves graisseuse (Morand-Fehr et Hervieu 1999), c'est cette note qui a été prise en compte pour notre étude.

En s'appuyant sur les résultats obtenus par (Le Guillou, 2006), on a fixé la NEC de 2.75 à la mise bas comme la limite de comparaison, le tableau suivant représente l'effectif obtenu pour chaque lot:

**Tableau 4 :** Les deux lots réparties selon NEC des chèvres

| NEC      | NEC < 2.75 | NEC ≥ 2.75 |
|----------|------------|------------|
| effectif | 42         | 28         |

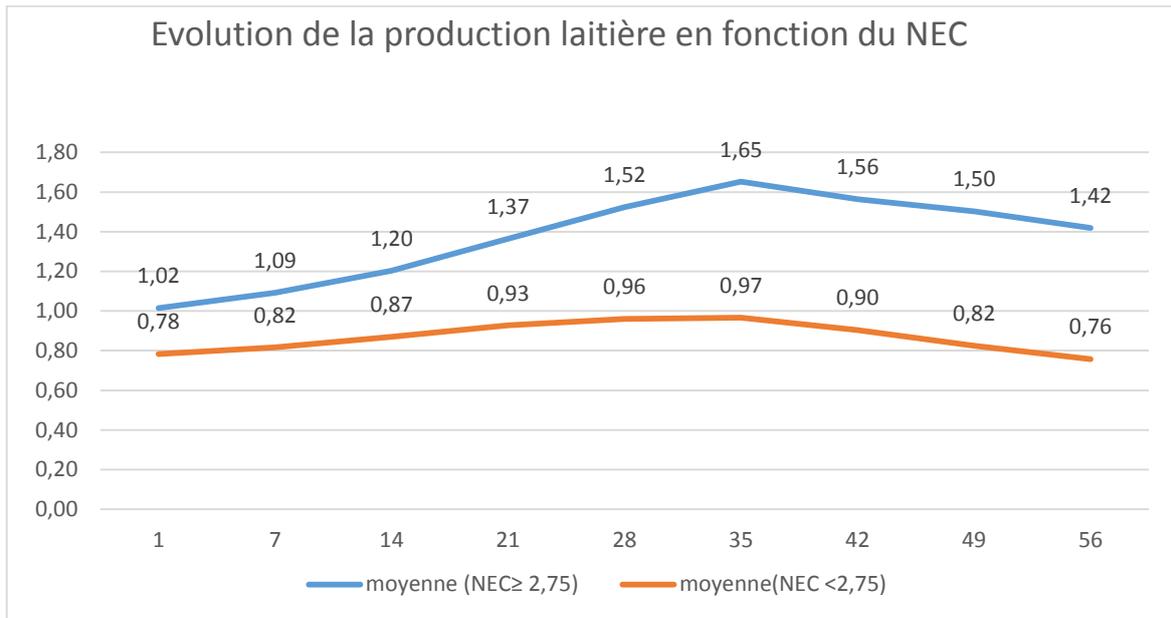
### I.2 Evolution de la production laitière en fonction du NEC

Le tableau suivant présente les moyennes de la production laitière en fonction du NEC.

**Tableau 5 :** Moyennes et écart type de la production laitière

| production laitière (Litre) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NEC < 2,75                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Moyenne(NEC ≤ 2,75)         | 0,78 | 0,82 | 0,87 | 0,93 | 0,96 | 0,97 | 0,90 | 0,82 | 0,76 |
| écart-type                  | 0,30 | 0,32 | 0,36 | 0,41 | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,47 | 0,47 |
| NEC ≥ 2,75                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| moyenne (NEC > 2,75)        | 1,02 | 1,09 | 1,20 | 1,37 | 1,52 | 1,65 | 1,56 | 1,50 | 1,42 |
| écart-type                  | 0,30 | 0,33 | 0,37 | 0,42 | 0,49 | 0,54 | 0,53 | 0,52 | 0,53 |

A partir de ce tableau, et pour mieux visualiser les résultats on a réalisé les courbes suivantes:



**Figure 25 :** Production laitière moyenne en fonction du NEC à la mise bas

Les quantités de lait produites par les chèvres, ayant une note d'état corporel au moment de la mise bas supérieure ou égale à 2.75, sont plus importantes que celles avec une NEC inférieure à 2.75.

A j1, on a enregistré 1.02 litres vs 0.78 litre en moyenne par chèvre, une différence de 0.94 litres en moyenne par chèvre en faveur d'une NEC  $\geq 2.75$

Les quantités produites progressent positivement pour les deux lots jusqu'à j35 (35<sup>ème</sup> jour de lactation) passant par des productions moyennes par chèvre : à j7 de 1.09L vs 0.82L, à j14 de 1.20L vs 0.87L, à j21 de 1.37L vs 0.93L, à j28 de 1.52L vs 0.96L et enfin à j35 la production laitière moyenne est de 1.65L vs 0.97L. Les résultats sont toujours en faveur d'une NEC  $\geq 2.75$ .

A partir de j35, on note une régression de la production laitière moyenne, on obtient respectivement : 1.56L vs 0.90L, 1.50L vs 0.82L et 1.42L vs 0.76L à j42, j49 et j56. Les résultats restent en faveur d'une NEC  $\geq 2.75$ .

La production laitière journalière moyenne par chèvre obtenue du lot avec une NEC  $\geq 2.75$  est de 1.37 litres/jour/chèvre en moyenne. Le lot avec une NEC  $< 2.75$  enregistre une production nettement inférieure avec un résultat de 0.87 litres/jour/chèvre en moyenne.

Le facteur NEC, au cours de cette étude, a un effet significatif sur tout le long de la production laitière ( $p < 0.005$ ).

Un résultat constaté par (Blanc et al., 2004), qui stipule que l'état des réserves corporelles et l'aptitude de la femelle à les mobiliser en début de lactation joue un rôle déterminant dans l'expression du potentiel laitier. Dans une autre étude effectuée sur des vaches laitières, on est arrivé à la même conclusion, les vaches avec une note d'état corporelle  $\geq 3$  ont une production laitière plus élevée que celle des vaches à une NEC  $< 3$ . Une différence de production significative (Esmaili et al., 2015).

Toujours chez l'espèce bovine, lors d'une étude effectuée par (Isabelle et al., 2010), où on a soumis des vache à une alimentation déficiente, il s'est avéré que le déficit alimentaire a été compensé par l'utilisation des réserves corporelles en faveur de la production laitière.

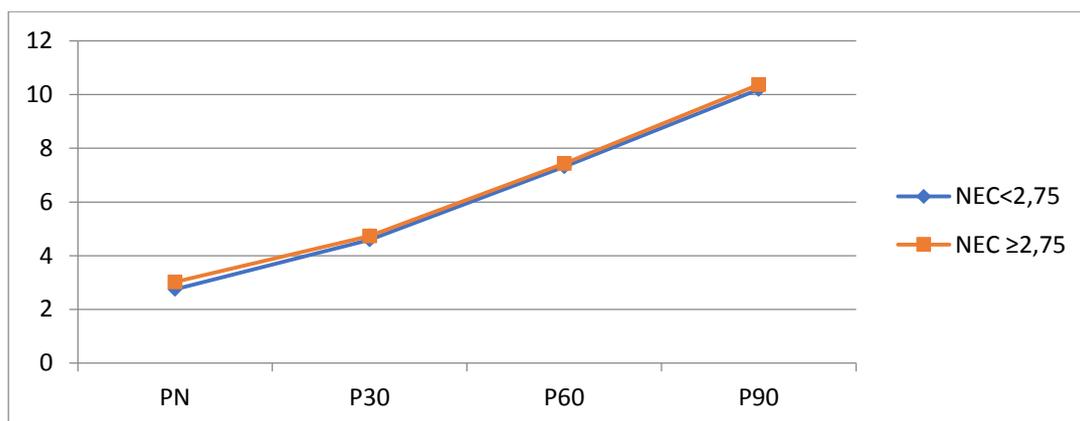
### I.3 Effet de la note d'état corporel sur le poids et la croissance des chevreaux

#### I.3.1 Effet de la note d'état corporel sur le poids des chevreaux

Les résultats sont présentés dans le tableau 06 et figure 26

**Tableau 6 :** Effet de la NEC à la mise bas des chèvres sur les poids leurs chevreaux

|                      | PN                     | P30                    | P60                    | P90                     |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>NEC &lt; 2,75</b> | 2,75±0,66 <sup>a</sup> | 4,59±0,97 <sup>a</sup> | 7,31±1,63 <sup>a</sup> | 10,20±2,47 <sup>a</sup> |
| <b>NEC ≥ 2,75</b>    | 3,02±0,65 <sup>b</sup> | 4,73±1,01 <sup>b</sup> | 7,43±1,78 <sup>a</sup> | 10,37±2,49 <sup>a</sup> |



**Figure 26 :** Effet de la note d'état corporel (NEC) des chèvres à la mise-bas sur le poids et des chevreaux.

La mesure du poids des chevreaux issus des chèvres dont la NEC à la mise bas est inférieure à 2,75 a donné des moyennes de 2.75kg , 4.59kg, 7.31kg et 10.20kg respectivement pour les poids à la naissance, à 30jours, à 60jours et à 90jours (PN, P30, P60, P90 ; Tableau 05).

Pour les chevreaux issus des chèvres dont la NEC à la mise bas est supérieure ou égale à 2.75, on a noté des moyennes de 3.02kg, 4.73kg, 7.43kg et 10.37kg respectivement pour les poids à la naissance, à 30jours, à 60jours et à 90jours (PN, P30, P60, P90 ; Tableau 05).

On constate que la NEC de la chèvre à la mise bas affecte l'évolution du poids des chevreaux de la naissance à 30jours d'âge ( $p < 0.05$ ) (tableau 05) et les chèvres ayant une  $NEC \geq 2.75$  ont donné des chevreaux plus lourds.

Au delà de 30 jours la NEC de la chèvre à la mise bas n'a plus d effet significatif sur l'évolution du poids ( $p \geq 0.05$ ) (Tableau 05).

(Smaali et Boukazoula ; 2019), trouvent une NEC supérieure à 2.5 à la mise bas (de la brebis OULED DJELLAL) affecte la croissance des agneaux de la naissance au sevrage et non pas de la naissance à 30 jours.

(Yang et al 1989) trouvent que l'état corporel de la truie à la mise bas affecte le poids à la naissance et la croissance de la portée.

Dans le système transhumant, avec des brebis Mérinos d'Arles, une note d'état corporel à la mise bas comprise entre 2 et 4 n'a aucun effet significatif sur le poids des agneaux à la naissance (Teyssier et al., 1995).

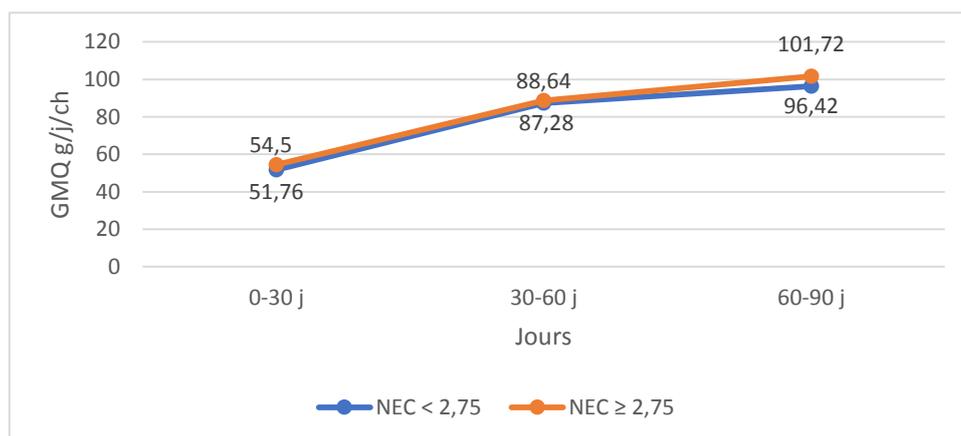
La croissance des chevreaux est affecté pas plusieurs facteurs internes et externes tels que le sexe, la parité, l'alimentation, les conditions d'élevage et la saison, dans notre étude les chèvres ont mis bas entre les mois de décembre et février dans des conditions difficiles et températures très basses.

### **I.3.2 Effet de la NEC sur la vitesse de croissance des chevreaux**

Des gains moyens quotidiens des chevreaux (GMQ 0j- 30j), (GMQ 30j- 60j), (GMQ 60j-90j) et (GMQ 0j-90j) selon NEC des chèvres ont été enregistrés. (Tableau 07)

**Tableau 7 :** Effet de la note d'état corporel (NEC) des chèvres à la mise bas sur la croissance des chevreaux.

|                      | 0-30 j      | 30-60 j     | 60-90 j      | 0 -90 j     |
|----------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>NEC &lt; 2,75</b> | 51,76±14,35 | 87,28±25,46 | 96,42±36,86  | 78,74±22,12 |
| <b>NEC ≥ 2,75</b>    | 54,5±18,49  | 88,64±28,52 | 101,72±33,31 | 80,58±23,25 |



**Figure 27 :** Effet de la NEC des chèvres à la mise bas sur le GMQ des chevreaux

D'après les résultats obtenus, la vitesse de croissance des chevreaux est plus importante chez les chevreaux issus des mères avec une note d'état corporel  $\geq 2,75$  à la mise bas, et cela uniquement entre la naissance et 30 jours d'âge (GMQ 0 j-30 j) avec une signification ( $p= 0,02$ ).

La vitesse de croissance des chevreaux (GMQ 30 j-60 j), (GMQ 60 j-90 j) et (GMQ 0 j-90 j) pour le restant des périodes allant de 30 j à 60 j, de 60 j à 90 j et de 0 j à 90 j, était significativement similaire ( $p= 0,52$ ) ( $p= 0,41$ ) et ( $p= 0,57$ ) pour les chevreaux issus des mères ayant une NEC  $\geq 2,75$  ainsi que celles ayant une NEC  $< 2,75$ .

Atti et Abdnebi (1995) ont rapportés que la NEC des brebis de race Barbarine affecte significativement le gain moyen des agneaux de la naissance au sevrage.

Smaali et Boukazoula (2018) ont enregistré un effet significatif de la NEC des brebis Ouled Djellal sur le GMQ entre 0-90j des agneaux de façon à ce que les agneaux nés des mères avec NEC entre 2,5 et 3,5 aient  $168,18 \pm 32,44$  g/j contre  $145,38 \pm 49,69$ g/j pour les agneaux des mères avec une note entre 1 et 2,5.

## Conclusion

La note d'état corporel est une méthode très utile pour connaître l'état corporel qui est étroitement lié aux réserves des chèvres et qui reflète la quantité de lipides déposés dans l'organisme.

Sa connaissance permet d'ajuster l'alimentation selon les besoins en différentes phases du cycle de production de façon à optimiser cette dernière.

Ce travail nous a permis d'obtenir un effet significatif de la NEC à la mise bas sur la production laitière des chèvres tout au long du contrôle laitier de 8 semaines, et un effet significatif sur la croissance des chevreaux durant le premier mois après la naissance. Au-delà d'un mois la NEC des chèvres à la mise bas n'affecte plus la croissance des chevreaux.

À l'issue de cette étude, nous pouvons recommander de se servir de la NEC comme outil de pilotage des apports alimentaires pour mieux les adapter aux différentes phases du cycle de production de l'animal. Les résultats nous montrent qu'il est utile de garder une NEC supérieure ou égale à 2,75 pour pouvoir répondre aux besoins élevés pendant la lactation.

Cela reste une tâche difficile à mettre en pratique dans un élevage où l'alimentation repose essentiellement sur le pâturage, sauf après la mise bas où les chèvres reçoivent une complémentation en concentré.

Il reste à conclure que la race locale Arbia peut connaître une amélioration significative de la production laitière, et des chevreaux plus lourds de la naissance à un mois d'âge, avec une NEC de 2,75 à la mise bas.

## Références

- Abderzak Lettat 2011** ; Efficacité Et Mode D'action Des Bacteries Propioniques Et/Ou Lactiques Pour Prevenir L'acidose Latente Chez Le Ruminant.
- Aissaoui M., Deghnouche K., Boukhalfa H.H. Et Saifi I. 2019** : Growth Performance Of Goat Local Breed Reared In Southeastern Algeria, Volume 8, Issue 2: 59-66.
- Aissaoui M., Deghnouche K., Boulakhras Z. Et Boukhalfa H. 2019** : Performances De La Croissance En Pré-Sevrage Des Chevreux De La Race Alpine Elevés Dans Les Conditions Arides Du Sud-Est Algérien, Revue Agrobiologia, 2170-1652.
- Ali Haimoud-Lekhal (I), P. Lescoat (2), C. Bayourthe (3), R. Moncoulon (3) 1999** : Effets De Saccharomyces Cerevisiae Et Aspergillus Oryzae Sur Les Performances Zootechniques Chez La Vache Laitière : Etude Bibliographique. Renc. Rech. Ruminants, 1999, Page 157.
- Anoc Maroc.**, Referentiel Technique De L'elevage Des Caprins.
- Atoui A., Carabaño M.J. Et Najari S. 2018** : Impact Des Effets De La Saison De Naissance Sur Les Performances De Croissance De Chevreux De La Population Locale Dans Le Sud Tunisien, Renc. Rech. Ruminants, 2018, 24. P 407.
- Atti N. Et Abdnebi L. (1995)** : Etat Corporel Et Performances De La Race Ovine Barbarine. Options Méditerranéennes N. 6, Pages 75- 80
- Aziz S. 2015.** Caractérisation Phynotypique Des Population Caprin Dans La Zone De Hadjira. Sciences Agronomiques. Thèse. Master. Université Kasdi Merbeh Ouargla.
- Benyoub K.Q.(2016).** Caractérisation Morphométrique, Typologie De L'elevage Caprin Et Etude Physico-Chimique De Son Lait Au Niveau De La Wilaya De Tlemcen. Thèse Master. Université De Tlemcen
- Boulakhras Z. 2018** Evaluation Des Performances De Croissance Des Chevreux De La Race Alpine En Fonction De La Taille De La Portée, Le Sexe Et La Parité Au Niveau De L'itdas Biskra. Thèse Master. Université Mohamed Khider De Biskra
- Bultel Alicia 2017** ; Les Probiotiques Aujourd'hui : Où En Est-On ?
- CARTER H. E. And G. E. PHILLIPS (1944).** The Nutritive Value Of Yeast Proteins. Fed. Proc. 3:123-128.

**Chemineau P., Grude A. Et Varo H. 1985 :** Mortalité, Poids À La Naissance Et Croissance De Chevreux Créoles Nés En Élevage Semi-Intensif, Ann. Zoothech., 34 (2), 193-204.

**Chentouf M., Ben Bat M., Zantra S., Boulanouar B. Et Bister J.L. 2006 :** Évaluation Des Performances Des Élevages Caprins Extensifs Dans Le Nord Du Maroc. Options Méditerranéennes : Série A, No 70, P 87-93..

**Chiquette J., 2010,** Le Rôle Des Probiotiques En Production Laitière. Agriculture Et Agroalimentaire Canada, Centre De Recherche Et De Développement Sur Le Bovin Laitier Et Le Porc Sherbrooke.

**Coralie Laffargue 2015 ;** Intérêt Des Probiotiques Dans La Prévention De Pathologies Et Conseils En Officine

**Coralie LAFFARGUE 2015 ;** Intérêt Des Probiotiques Dans La Prévention De Pathologies Et Conseils En Officine

**De Vrese M., Stegelmann A., Richter B., Fenselau S., Laue C. Et Schrezenmeir J., 2001.** Probiotics : Compensation For Lactase Insufficiency, American Journal Of Clinical Nutrition.

**Djakba A., 2007 :** Evaluation Des Paramètres De Reproduction Chez La Chèvre Du Sahel Inseminée Artificiellement Dans La Région De Fatick. Thèse De Doctorat, Université Cheikh Anta Diop De Dakar.

**Djakba L Akréo,2007,** Evaluation Des Parametres De Reproduction Chez La Chevre Du Sahel Inseminee Artificiellement Dans La Region De Fatick Akréo Djakba,2007

**Dr. Ezzahiri Ahmed Benlakhel Mohamed** La Chevre Laitiere D'mane Ou De Draa Par, 1984.

**E GUILLOU,** Gérer L'état Corporel Des Chèvres Laitières, Point Vétérinaire, 2006.

**F. Blanc (1), F. Bocquier (1), J. Agabriel (2), P. D'hour (3), Y. Chilliard (2), 2004:** Amélioration De L'autonomie Alimentaire Des Elevages De Ruminants : Conséquences Sur Les Fonctions De Production Et La Longévité Des Femelles. Renc. Rech. Ruminants, 2004.

**Fanny T. Et Antoine T. 2017 :** Croissance Des Jeunes De Race Pyrénéenne Chevreux De Boucherie Chevrettes De Renouveau, Stage De Deuxième Année D'étudiant Ingénieur À Bordeaux Sciences Agro. Antoine Tisseur.

**G.F. GREPPI, M. SERRANTONI, G. ENNE, 1996**, Profils Métaboliques Et Etat Corporel Chez La Chèvre, 1996.

**Gomez-Basauri J., De Ordanza M.B. Et Siciliano-Jones J.A.I. 2001** :Intake And Milk Production Of Dairy cows fed lactic acid bacteria And Mannan oligosaccharide. J. Dairy Sci. 84 (Suppl. 1) 283 (Abstract).

**Guillaume Burger 2020** : Les Chèvres De Chazalon Par Guillaume Burger 2020  
<https://Leschevresdechazalon.Jimdofree.Com/Elevage/La-Lactation>.

**Harrison J. S. And A. H. Rose (1970)**. Introduction In Yeast technology. In : The Yeast 3. Eds. Rose And J. S. Harrison. Academic Press, London And New York. Pp 1-4.

**Hervieu J., Morand-Fehr P., Delfa R., 1995** : Mise En Place D'une Echelle De Notes Caudales Pour Estimer L'état Corporel Des Chèvres. Options Méditerranéennes : Série A. N. 27, P 133- 140.

**Hervieu J., Morand-Fehr P., Schmidely Ph., Fedele V. Et Delfa R. 1991** : Mesures Anatomiques Permettant D'expliquer Les Variations Des Notes Sternales, Lombaires Et Caudales Utilisées Pour Estimer L'état Corporel Des Chèvres Laitières. Option Méditerranéenne – Série A, 13 : 43-56.

**Honhold N., Petit H. Et Halliwell R.W., 1989** : Condition Scoring Scheme For Small East African Goats In Zimbabwe Trop. Anim. Health Prod., 21, 121-127

**Ibnelbachyr M., Boujenane I. Et Chikhi A. 2012** : Développement D'un Système De Conduite De 3 Chevrotages En 2 Ans Chez La Race Caprine Draa, Acte Des 1<sup>ères</sup> Journées De Recherches Sur Les Ruminants Organisées Par L'INRA.

**Ibnelbachyr M., Chentouf M., Benider M., Elkhettaby A. 2013** : Adaptation Des Indicateurs Fao-Ciheim Au S Ys Tème D'élevage Caprin Intensif Du Sud- Est Marocain (Ouarzazate), Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; N. 108, P481- 488.

**Idele.Fr** [<http://Idele.Fr/Filieres/Caprin/Publication/Idelesolr/Recommends/Des-Indicateurs-Lies-A-Lobservation-Des-Troupeaux-Pour-Ajuster-Le-Rationnement-Des-Chevres-Laiti.Html>]

**Institut De L'élevage 2016**, 24 Février 2016 Chambre D'agriculture, Institut De L'élevage Page 6.

**Institut De L'élevage, 2009**, Les Fiches Techniques Caprines Sud-Ouest : Place Aux Chevrettes ; Fiche N°1, L'institut De L'élevage, Novembre 2009.

**Internet2:** Hundredworries 2020: Combien De Lait Une Chèvre Donne-T-Elle Par Jour?  
<https://Hundred-Worries.Com/Fr/Advices/6145>

**Isabelle Morelle (1), Marius Collomb (1) , Anette Van Dorland(2) Et Rupert Bruckmaier(2), 2010,** Influence D'un Déficit Energétique Sur La Composition Du Lait, Recherche Agronomique Suisse 1 (2): 66–73, 2010 Station De Recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux.

**J.M. PAYNE., 1983** Maladies Métaboliques Des Ruminants Domestiques,

**Kalenga H.K., Vandenput S., Antoine-Moussiaux N., Moula N., Kashala J.C.K., Farnir F. Et Leroy P. 2015 :** Amélioration Génétique Caprine À Lubumbashi (Rdc): Analyse De La Croissance De Chevreaux Hybrides F1 Boer X Race Locale, Livestock Research For Rural Development 27 (12) 2015 0121-3784, Le 26/10/2020

**Khelifi Y. 1999** Les Productions Ovines Et Caprines Dans Les Zones Steppiques Algériennes *Ciheam-Options Méditerranéen* P245-247

**Lahrech A. 2008.** Contribution À L'étude Des Paramètres Biométriques, Phénotypiques Et De Reproduction Des Chèvres « Makatia Et Arbia » Élevées En Milieu Steppique. Cas Des Localités : Zaafrane Et Taâdmit (Wilaya De Djelfa). Thèse Magistère. Unév. Ziane Achour Djelfa.

**Le Frilleux Y., Pommaret A., Hervieu., Morand-Fehr P., Brousseau J.Y., Coutineau H., Dupont J.P., Grimault Y., Broqua B., Vanquack Ebek E, 1995 :** Analyse De Profils De L'état Corporel Des Chèvres Conduites Dans Différents Systèmes D'alimentation, Options Méditerranéennes : Série A. Séminaire Méditerranéens ; N.27, Pages 151-160.

**LE GUILLOU,** Gérer L'état Corporel Des Chèvres Laitières, Point Vétérinaire, 2006.

**M. K. Esmaili Tazangi, A. Mirzaei 2015,** The Effect Of Body Condition Loss And Milk Yield On The Efficiency Of Ovsynch In Cycling Holstein Dairy Cows, *Revue Méd. Vét.*, 2015, 166, 11-12, 345-349.

**Manallah.I 2012,** Caractérisation Morphologique Des Caprins Dans La Région De Sétif. Pour L'obtention Du Diplôme De Magistère, Université Ferhat Abbas–Setif.

**Marie-Josée PRINCE ; Octobre 2002** Portrait De La Production De Chevreaux De Boucherie Au Québec, CRAAQ Octobre 2002.

**Maya Kharrate,** Capacités Adaptatives De La Chèvre Baladi Alimentée Sur Parcours En Conditions Semi-Arides De La Békaa (Liban), Kharrat 2010.

**Morand-Fehr P., Hervieu J. Et Schmidely Ph., 1994 :** Method To Assess Body Condition Of Goats. Setting Up A Method Based On Palpatoions. Small Ruminant Res., (Sous Presse)

**Morand-Fehr P., Schmidely Ph., Hervieu J. Et Bas P., 1991 :** Evaluation De La Teneur En Lipides Des Chèvres Laitières Selon Leur Stade Physiologique Par Les Notes D'état Corporel Et Des Paramètres Zootechniques Et Métaboliques. Option Méditerranéennes- Série A, 13 : 69-76.

**Mouhous A. (1), Bouraine N. (1), Bouaraba F. (1), 2013.,** L'élevage Caprin En Zone De Montagne. Cas De La Région De Tizi-Ouzou (Algérie), Dairy Goat Breeding In Mountain Areas. The Tizi-Ouzou Region (Algeria),. Faculté Des Sciences Biologiques Et Agronomiques, Université Mouloud MAMMERI De Tizi-Ouzou, Algérie. Renc. Rech. Ruminants, 2013, 20248.

**Mouhous A., Kadi S.A., Berchiche M., Djelal F., Huguenin J Et Alary V., 2016** Performances De Production Et Commercialisation De Lait Dans Les Exploitations Caprines En Zone Montagneuse De Tizi-Ouzou (Algérie). CIHEAM-Options Méditerranéen: Série A. Séminaires Méditerranéens; N. 115 P.469- 473.

**Mouhous Azeddine Et Kadi Si Ammar., 2015,** Strategies D'adaptation Des Eleveurs Caprins En Zone Montagneuse De Tiziouzu(Algerie), Département Des Sciences Agronomiques, Faculté Des Sciences Biologiques Et Des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri De Tizi Ouzou, Algérie Brabez Fatima Ecole Nationale Supérieure Agronomique. ENSA, El Harrach, Alger, Algérie., European Scientific Journal January 2015 Edition Vol.11, No.2 ISSN: 1857 – 7881 (Print) E - ISSN 1857- 7431 328 – 344.

**Moula N., Philippe F-X., Ait Kaki A., Leroy P., Antoine-Moussiaux N. 2014,** Les Ressources Génétiques Caprines En Algérie. Département Des Productions Animales, Fmv, Unév. Liège; Institut Vétérinaire Tropical, Fmv, Unév. Liège; Faculté Des Sciences, Unév. Demhamedbougara De Boumerdes (Umbb), Algérie.

**Oetzel G.R., Emery K.M., Kautz W.P. Et Nocek J.E. 2007 :** Direct-Fed Microbial Supplementation And Health And Performance Of Pre- And Postpartum Dairy Cattle : A Field Trial. J. Dairy Sci. 90 :2058.

**P. Chemineau, A. Grude, H. Varo, Janvier 1985 :** Mortalité, Poids À La Naissance Et Croissance De Chevreaux Créoles Nés En Élevage Semi-Intensif. Ann. Zootech., 1985, 34 (2), 193-204.

**Rafael Saraza Ortiz, 1<sup>er</sup> Janvier 1956,** La Chèvre Laitière En France : La Souche Alpine, Editions, 1956, 36 (358), Pp.481-486. Hal-00928171.

**Renou Camille 2012**, Les Particularites De L'élevage Caprin : Guide A L'usage Du Veterinaire Rural Non Specialise, Thèse Pour L'obtention Du Diplôme Docteur Vétérinaire À L'universite Claude-Bernard - Lyon I.

**Reseaux D'élevage** l'élevage Des Chevrettes : Recommandations Et Conseils, Inosys

**S Smaali And F Boukazoula, 2019**, The Effect Of Body Condition And Weight Of Ouled Djellal Ewes On The Growth Of The Lambs In An Accelerated Lambing Farm ; Faculty Of Exact Sciences And Sciences Of Nature And Life, Larbi Tebessi University, Tebessa, Algeria.

**Saifi I., 2018** : Variation Des Performances De Croissance Des Caprins De La Race Locale En Fonction Du Poids À La Naissance, La Taille De La Portée Et Le Sexe Du Chevreau Dans La Région De Biskra. Thèse De Master, Université Mohamed Khider De Biskra.

**Santucci, P.M. Et Maestrini, O., 1985** : Body Conditions In Extensive Systems Of Production: Method Of Estimation. Ann. Zoothec., 34 : 473-474 (Abst.).

**Santucci, P.M., Branca, A., Napoleone, M., Bouche, R., Aumont, G., Poisot, F. Et Alexandre, G., 1991** : Body Conditions Scoring Of Goats In Extensive Conditions. Dans : Goat Nutrition.

**Sañudo C., Alvarez F., Campo M., Olleta J.L., Delfa R., González C., 1995** : Influence De La Note D'état Corporel Des Chèvres Adultes Sur La Qualité De La Viande. Options Méditerranéennes : Série A. N. 27, P 171- 177.

**Schmidely P., Bas P., Morand-Fehr P., Hervieu J., Rouzeau A., 1995** : Comparaison De 3 Méthodes D'estimation De La Composition Corporelle Des Chèvres Laitières Sèches Ou En Lactation. Options Méditerranéennes : Série A. N. 27, P 141- 150.

**Smaali S. Et Boukazoula F. 2018** : Effet De PV Et NEC Des Brebis Sur Croissance Et Le GMQ Des Agneaux Ouled Djellal, Dans Un Elevage A Rythme D'agnelage Accéléré. Renc. Rech. Ruminants, 2018, 24 Page 81

**Sylvie Nadon, 2017** : Le Poids Des Chevrettes Laitières A La Mise A La Reproduction : Association Avec L'âge Et La Probabilité De Mettre Bas, Université De Montréal

**Teysier J., Lapeyronie P., Vinecent M., Molen At G., 1995** Etat Corporel Pendant La Gestation Chez La Brebis Mérinos d'Arles En Système Transhumant. Relations Avec Le Poids A La Naissance Des Agneaux Et Les Performances D'allaitement. Option Méditerranéenne, N.27 P 43-51.

**Tisseur A. 2017** La Croissance Des Jeunes caprins en Race Pyrénéenne. Stage De Deuxième Année D'étudiant Ingénieur À Bordeaux Sciences Agro. Association Chèvre De Race Pyrénéenne 32 Avenue Du Général De Gaulle 09000 Foix

**Toufik Madani ; Hossem Sahraoui ; Hamza Benmakhlouf Mars 2015** : L'élevage Caprin En Algérie: Systèmes D'élevage, Performances Et Mutations, Mars 2015.

[[https://www.researchgate.net/publication/273119383\\_L%27elevege\\_Caprin\\_En\\_Algerie\\_Systemes\\_D%27elevege\\_Performances\\_Et\\_Mutations](https://www.researchgate.net/publication/273119383_L%27elevege_Caprin_En_Algerie_Systemes_D%27elevege_Performances_Et_Mutations)]

**Yang, H., Eastham, P.R., Philips, P. Et Whitternore, C.T. 1989**, Reproductive Performance, Body Weight And Body Condition Of Breeding Sows With Differing Body Fatness At Parturition Differing Nutrition During Lactation, And Differing Litter Size. Anim. Prod., 48 : 181 -201.