

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

**Filière caprine en Algérie : état des lieux et facteurs de  
risques liés aux avortements et mortalités néonatales.**

Présenté par :

Hadil Ichraf SLAMI

Souha SEMACHA

Imen ROUABEH

Soutenu le : 03 / 10 / 2019

Devant le jury composé de :

Président : **Mr A. LAMARA**

Professeur. ENSV

Promoteur : **Mr S. SOUAMES**

Maître de conférences A. ENSV

Examineur 1 : **Mme. N. AOUANE**

Maître-Assistante A. ENSV

Examineur 2 : **Mr. S. BOUDJELLABA**

Maître de conférences B. ENSV

Année universitaire :2018 /2019



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

**Filière caprine en Algérie : état des lieux et facteurs de  
risques liés aux avortements et mortalités néonatales.**

Présenté par :

Hadil Ichraf SLAMI

Souha SEMACHA

Imen ROUABEH

Soutenu le : 03 / 10 / 2019

Devant le jury composé de :

Président : **Mr A. LAMARA**

Professeur. ENSV

Promoteur : **Mr S. SOUAMES**

Maître de conférences A. ENSV

Examineur 1 : **Mme. N. AOUANE**

Maître-Assistante A. ENSV

Examineur 2 : **Mr. S. BOUDJELLABA**

Maître de conférences B. ENSV

Année universitaire :2018 /2019

## REMERCIEMENTS

---

Nous tenons tout d'abord à remercier **DIEU** le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la force, courage et la patience d'accomplir ce travail.

En second lieu, nous tenons à témoigner notre reconnaissance à notre directeur de mémoire, Mr. **S. SOUAMES** pour sa patience, sa supervision éclairée tout au long de la rédaction du mémoire et surtout pour ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Nous tenons également à remercier Mr. **A. LAMARA** d'abord d'avoir accepté de présider notre jury et aussi pour le temps qu'il nous a consacré durant nos réunions et pour nous avoir apporté des précisions dans la filière caprine.

Nos profondes gratitudes vont aussi :

A Madame **N. AOUANE**, et Mr. **S. BOUDJELLABA**. Comme examinateurs, qui nous ont fait un grand honneur en acceptant de consacrer du temps à la lecture et l'évaluation de ce travail.

Nos remerciements vont également :

Aux vétérinaires, les délégués médicaux, nos confrères et consœurs et surtout aux éleveurs caprins qui nous ont gentiment accordé de leurs temps et répondu à nos questions.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sincères remerciements.

Je dédie ce travail :

**A mes très chers parents : NEDJMA, MESSAOUD**

Aucun mot ne saurait décrire mon immense amour, ma gratitude et ma profonde reconnaissance, pour tous les efforts que vous m'avez apportés tout au long de mes années d'études et pour la confiance que vous m'avez toujours témoignée. Que dieu vous préserve santé et longue vie.

**A mes frères et sœurs : ZAKI, LAMINE, ASSIA, SARA et SELMA.**

Les liens qui nous unissent sont forts,

Merci pour votre soutien permanent que m'avez accordé

Je vous souhaite du fond du cœur une vie pleine de joie et de santé.

**A mes anges : LOUKMEN, YOUNES et TASBIH.**

**A ma chère cousine : BOUTHEINA.**

Meilleurs vœux de succès dans votre vie.

**A mes chères amies, en particuliers : SOUHA ; HADIL ICHRAF et SAFAA.**

Pour les beaux moments qu'on a vécus ensemble, je vous aime toujours.

**A la mémoire de mon oncle et ma tante ;** qui ont été toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

**A toute ma promotion.**

IMEN.

Je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers :

**A mon très cher papa « SAID », ma très chère maman « ZAKIA »**

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut, tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect et la reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Votre patience sans fin, votre amour, votre compréhension et encouragement sont pour moi le soutien indispensable que vous m'avez toujours su m'apporter. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir. Que dieu le tout puissant vous préserve, vous accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et vous protège de tout mal.

**A mon cher grand-père maternel « MOUHAMED », ma chère grand-mère paternelle « CHIKHA »**

Que ce Modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que dieu vous préserve santé et longue vie.

**A la mémoire de, mon grand-père paternel « AISSA », de ma grand-mère maternel « FATMA », de mes très chères tantes BATISSA et MESSAOUDA,** qui ont été toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que dieu miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

**A mon seul et très cher frère « FADI ISKANDAR »** tu as toujours été à mes côtés, je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments de fierté, d'amour et de tendresse envers toi, que dieu te garde my Alex.

**To my three soul mates ; mes chères sœurs « ROMAISSA », « LINA NIHEL » et « MOUZDALIFA »** pour l'amour, la force et l'amitié que vous n'avez pas cessé de m'offrir, j'ai de la chance de vous avoir.

**To my little angels ; « ANES », « JOUD » et « ELINE »,** for your innocent love, beautiful laughs.

**Au mari de ma sœur Romaisa, HOUSSEM ; Au mari de ma sœur Lina, TOUFIK, my new Brothers.**

**A mes chers oncles ; NABIL, ABDESSALAM, SAMI et mes chères tantes ; HOURIA, HEBARA, HANIFA, NAIMA, NADIA, et NORA,** votre amour, soutien et encouragements ont été d'une grande aide.

**A mes chère(s) cousins et cousines,** désolé j'ai le droit d'une seule page, je vous aime.

**To my best friends ; SOUHA, IMEN, SABRINA and SALAH EDDINE ;** pour l'amitié, les moments de joie et le soutien moral et intellectuel.

**A la mémoire de notre chère amie ROMAISSA** que dieu t'accueille dans son éternel paradis.

**HADIL.**

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

#### **A MA CHERE MERE NADIA**

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu a consenti pour mon instruction et mon bien être. Je te remercie pour tout le soutien et l'amour que tu me portes depuis mon enfance et j'espère que ta bénédiction m'accompagne toujours, Que ce modeste travail soit l'exaucement de tes vœux tant formulés, le fruit de tes innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le très haut, t'accorder santé, bonheur et longue vie.

#### **A MON TRES CHER PERE ALI**

Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es.

Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime papa et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

#### **A Mon cher grand-père maternel**

Je vous dédie cette thèse pour vos attentions particulières, vos prières et votre amour inconditionnel. Merci pour tout et que Dieu vous donne bonne santé et longue vie parmi nous.

A la mémoire de mon grand-père paternel et mes grand-mères maternelles et paternelles

Puisse Dieu vous avoir en sa sainte miséricorde et que ce travail soit une prière pour votre âme.

#### **A MA CHERE SŒUR IMEN**

Je vous dédie ce travail en témoignage des liens solides et intimes qui nous unissent et pour votre soutien, encouragement en vous souhaitant un avenir plein de succès et de bonheur.

A MON CHERE PETIT NEVEUX AMIR

A MON BEAU FRERE KADER

A MES CHERES ONCLES SAMIR ET LAMRI, TANTES NORA, SOUAD ET ASSIA.

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection avec tous mes souhaits de bonheur et de santé.

#### **A MES AMIS DE TOUJOURS : IMEN, HADIL, SAFAA**

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. En vous souhaitant tout le bonheur.

Mes sincères dédicaces pour A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infaillible, Merci d'être toujours là pour moi.

**SOUHA.**

Notre travail s'inscrit dans une dynamique de recherche du descriptif et des principaux facteurs de risques liés aux avortements et aux mortalités néonatales chez l'espèce caprine en Algérie. Une enquête a été menée auprès de 136 éleveurs répartis à travers 27 wilayas du territoire national.

Une étude descriptive relative au contexte de l'élevage caprin est réalisée dans un premier temps, les résultats obtenus ont montré que le mode d'élevage le plus utilisé est le mode semi-extensif (65,7%) suivi par le system intensif (20.9%) et le system extensif (13.4%). La majorité des éleveurs (79.1%) ont plus de 5 ans d'expérience. Au sein de ces exploitations enquêtées, (51.6%) des éleveurs possèdent plusieurs races, et 48.4% possède uniquement la race locale (25.4%), Alpine (12.7%), Saanen (10.3%). La moitié des éleveurs enquêtés (49.6%) pratique le rationnement des femelles. La mise à la reproduction des femelles se fait essentiellement à un âge inférieur à un an. Quant à l'assistance des mises bas, nos résultats montrent qu'elle est pratiquée dans la majorité des élevages (61.8%). Notre enquête a également rapporté une fréquence de 79.4% d'avortement et 80.9% de mortalité néonatales), ces observations enregistrées sont plus importantes à l'Est et au Sud du pays.

Une étude relationnelle a été effectuée dans un second temps, les résultats obtenus ont rapporté plusieurs facteurs de risque : le tarissement et la saison de reproduction influencent significativement le taux d'avortement ; Quant aux mortalités néonatales sont influencées beaucoup plus par le poids moyen à la naissance et l'assistance des mise-bas.

Cependant, la taille de portée, mode d'élevage, l'expérience des éleveurs, rationnement, la mise à la reproduction et le suivi sanitaire n'ont montré aucun effet significatif sur les avortements et les mortalités néonatales.

**Mots clés :** Chèvre – Avortement – Chevreau – Mortalité Néonatale- Facteur de risque – Algérie.

Our work is part of a dynamic search for the description and main risk factors related to abortions and neonatal deaths in goats in Algeria. A survey was conducted among 136 herders spread over 27 wilayas in the country.

A descriptive study on the context of goat rearing is carried out initially, the results obtained showed that the most commonly used rearing method is the semi-extensive mode (65.7%) followed by the intensive system (20.9%) and the extensive system (13.4%). The majority of breeders (79.1%) have more than 5 years of experience. Within these surveyed farms, (51.6%) of the breeders own several breeds, and 48.4% only own the local breed (25.4%), Alpine (12.7%), Saanen (10.3%). Half of the breeders surveyed (49.6%) ration females. Females are mainly bred at an age of less than one year. As for assistance with farrowing, our results show that it is practiced in the majority of farms (61.8%). Our survey also reported a frequency of 79.4% abortion and 80.9% neonatal death), these recorded observations are more significant in the East and South of the country.

A relational study was then carried out, the results obtained reported several risk factors : dryness and the reproductive season significantly influence the abortion rate ; as for the neonatal deaths, they are much more influenced by the average birth weight and the assistance of calving.

However, the size of the litter, breeding method, livestock breeders experience, rationing, breeding and health monitoring did not show any significant effect on abortions and neonatal deaths.

**Keywords :** Goat - Abortion - Kid - Neonatal mortality - Risk factor - Algeria.

عملنا هو جزء من بحث ديناميكي عن عوامل الخطر الرئيسية المتعلقة بالإجهاض والوفاة بين الماعز حديثي الولادة في الجزائر، وأجريت دراسة استقصائية على ١٣٦ مربي موزعين على ٢٦ ولاية من الأراضي الوطنية.

وقد أجري في البداية تحليل إحصائي وصفي لمختلف المتغيرات المتعلقة بنمط تربية الماعز، وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن الطريقة الأكثر استخداما هي الطريقة شبه الشاملة ٦٥,٧ في المائة تليها المنظومة المكثفة بنسبة ٢٠,٩ في المائة ثم النظام الشامل بنسبة ١٣,٤ في المائة. يمتلك غالبية المربين ٧٩,١ في المائة أكثر من خمس سنوات من الخبرة. وفي هذه المزارع التي شملها الاستطلاع، يملك ٥١,٦ في المئة من المربين سلالات عديدة، بينما يمتلك ٢٥,٤ في المئة فقط من المربين السلالة الأصلية، و١٢,٧ في المئة سلالة الألبين، و١٠,٣ في المئة سلالة السانين. وقد وجد أن نصف المربين باستطلاع نسبة ٤٩,٦ في المائة من يقومون بإعطاء وجبات منتظمة للإناث، أيضا وجد أن الأغلبية يقومون بتحضير الإناث من أجل التزاوج في سن يقل عن سنة واحدة. أما بالنسبة لحضور الولادات، فالنتائج تظهر أنها مضمونة لغالبية المزارع بنسبة ٦١,٨ في المائة. وتبين أيضا النتائج ان هناك مشكلة في الإجهاض بنسبة ٧٩,٤ في المئة، لكن أيضا في وفيات الماعز حديث الولادة بنسبة ٨٠,٩ في المئة، هذه الملاحظات المسجلة هي بنسبة أكبر في الشرق والجنوب مقارنة بالغرب والشمال.

ثم أجري تحليل ارتباطي، وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن العوامل "التجفيف" و "موسم الإنجاب" تؤثر على معدل الإجهاض، أيضا العوامل "متوسط وزن المواليد" و "المساعدة في الولادة" تؤثر على معدل وفيات المواليد الجدد.

في حين أن عدد صغار الماعز طريقة التربية، خبرة مربي الماشية، تنظيم الوجبات، التكاثر، الرصد الصحي، ليس لها تأثيرا كبيرا على عمليات الإجهاض أو وفيات المواليد الجدد.

**الكلمات الرئيسية:** الماعز - الإجهاض - الجدي - وفيات المواليد - عامل الخطر - الجزائر.

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé	
Introduction générale	

## REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

<b>Chapitre.I : Evolution d'élevage caprins en Algérie</b> .....	3
1.1. Evolution des effectifs caprins en Algérie .....	3
1.2. Répartition géographique des caprins .....	4
1.3. Les principales populations caprines en Algérie .....	4
1.3.1. Le type Arabia.....	5
1.3.2. Le type Makatia .....	5
1.3.3. La chèvre kabyle .....	6
1.3.4. La chèvre du M'zab.....	7
1.3.5. Type importé et croisé .....	8
1.4. Production caprine et son impact économique .....	8
1.4.1. Production laitière.....	9
1.4.2. La production de viande.....	10
1.4.3. Production de peaux et de poils.....	11
1.4.4. Production de fumier .....	11
<b>Chapitre. II : Système d'élevage</b> .....	13
2.1. Mode d'élevage .....	13
2.1.1. Types de système d'élevage .....	13
2.1.1.1. Système extensif.....	13
2.1.1.1.1. Nomadisme .....	13
2.1.1.1.2. Transhumance .....	13
2.1.1.1.3. Sédentaire .....	13
2.1.1.2. Système semi extensif .....	14
2.1.1.3. Système intensif .....	14
2.2. Chèvreries et stabulations.....	14
2.2.1. Implantation .....	14
2.2.2. Les éléments à prendre en compte dans l'aménagement ou la construction d'une chèvrerie.....	15
2.2.3. Les conditions d'ambiance à respecter .....	15

2.3. L'alimentation.....	16
2.3.1. Principes de base de l'alimentation de la chèvre.....	16
2.3.1.1. Particularités du comportement alimentaire des chèvres : tri et refus.....	16
2.3.1.1.1. Palatabilité.....	17
2.3.1.1.2. Vitesse d'ingestion .....	17
2.3.1.2. Rationnement.....	17
2.3.1.2.1. Observation des aliments.....	17
2.3.1.2.1.1 Le foin .....	18
2.3.1.2.1.2. L'ensilage .....	18
2.3.2. L'eau .....	19
2.3.2. Besoins nutritionnels.....	19
2.4. La reproduction .....	20
2.4.1. Performance de reproduction.....	20
2.4.1.1. Saison sexuelle .....	20
2.4.1.1.1. Chez la femelle .....	20
2.4.1.1.2. Chez le mâle .....	20
2.4.1.2. Puberté.....	21
2.4.1.2.1. Puberté chez la femelle .....	21
2.4.1.2.2. Puberté chez le mâle.....	21
2.4.1.3. Durée de l'œstrus et du cycle œstral .....	21
2.4.1.4. Sexe ratio.....	21
2.4.1.5 Age à la première mise bas .....	21
2.4.1.6. Intervalles entre chevrotages.....	22
2.4.2. Conduite de reproduction des boucs .....	22
2.4.2.1. Rappels physiologiques .....	22
2.4.2.2. Conditionnement "lumineux" .....	22
2.4.2.3. Aspects sanitaires.....	22
2.4.2.4. Contrôle des organes génitaux.....	23
2.4.2.4.1. Fourreau et pénis .....	23
2.4.2.4.2. Testicule et épидидymes.....	23
2.4.2.4.3. Autres soins .....	23
2.4.3. Conduite d'élevage des boucs .....	23
2.4.4. Conduite de reproduction des chèvres .....	24
2.4.4.1. Préparation des femelles.....	24
2.4.4.2. La maîtrise de l'activité sexuelle saisonnière .....	24
2.4.4.2.1. La synchronisation hormonale des chaleurs : l'utilisation des éponges vaginales .....	24

2.4.4.2.2. L'effet bouc, l'effet chèvres induites.....	25
<b>Chapitre. 3 : Facteurs de risques liés aux avortements.....</b>	<b>26</b>
3.1. Avortements d'origine infectieuse.....	26
3.1.1. La fièvre Q (Coxiella).....	26
3.1.2. La Chlamydieuse.....	27
3.1.3. La toxoplasmose.....	27
3.1.4. La Brucellose (fièvre de Malte).....	28
3.1.5. La salmonellose.....	28
3.1.6. La listériose.....	28
3.2. Avortements d'origine non infectieuse.....	29
3.2.1. Facteurs liés à l'animal.....	29
3.2.1.1. L'âge.....	29
3.2.2. Facteurs liés à l'environnement.....	29
3.2.2.1. Causes alimentaires.....	29
3.2.2.2. Le bâtiment et les conditions d'élevage.....	31
3.2.2.3. Promiscuité.....	31
3.2.2.3.1. La faune domestique.....	31
3.2.2.3.2. La faune sauvage.....	32
3.2.2.4. La saison.....	32
3.2.2.5. Avortements causés par des médicaments.....	32
3.2.2.6. Le stress.....	32
<b>Chapitre.4 : Principales causes de mortalité des chevreaux :.....</b>	<b>33</b>
4.1. Causes non infectieuses.....	34
4.1.1. Dystocies et difficultés des mise bas.....	34
4.1.2. L'hypothermie.....	34
4.1.3. Problèmes métaboliques/nutritionnels.....	34
4.2. Causes infectieuses.....	35
4.2.1. Les diarrhées néonatales.....	35
4.2.2. L'intoxication à la mamelle.....	36
4.2.3. Les infections ombilicales.....	37
4.2.4. Les arthrites.....	37
4.2.5. Les affections respiratoires.....	37
4.3. Facteurs de risques des mortalités des chevreaux.....	38
4.3.1. Facteurs de risques liés à la chèvre.....	38
4.3.1.1. Age et parité.....	38
4.3.1.2. Taille de la portée.....	38

4.3.1.3. Comportement maternel .....	39
4.3.1.4. Nutrition et état corporel des chèvres gestantes .....	39
4.3.1.5. Colostrum et transfert d'immunité passive .....	40
4.3.2. Facteurs de risques liés au chevreau.....	42
4.3.2.1. Comportement du chevreau .....	42
4.3.2.2. Poids à la naissance .....	43
4.3.3. Facteurs de risques liés à l'environnement.....	45
4.3.3.1. Conditions climatiques ou d'ambiance .....	45
4.3.3.2. Mise-bas en chèvrerie ou à l'extérieur.....	45
4.3.3.3. La surveillance et le suivi du troupeau.....	46
4.4. Éléments pronostics de la viabilité chez le chevreau nouveau-né.....	47
<b>Chapitre 5 : Etude expérimentale</b> .....	49
5.1. Introduction.....	49
5.2. Matériel et méthode .....	49
5.2.1. Description de la région d'étude .....	49
5.2.1.1. Situation géographique .....	49
5.2.1.2. Le climat .....	49
5.2.2. Enquête .....	50
5.2.2.1. Description du questionnaire.....	51
5.2.3. Analyse statistique .....	52
5.2.3.1. Etude descriptive.....	52
5.2.3.1.1. Résultats.....	52
5.2.3.1.1.1. Contexte d'élevage.....	52
5.2.3.1.1.1.1. Chèvrerie .....	52
5.2.3.1.1.1.2. Le cheptel .....	53
5.2.3.1.1.1.3. Le bâtiment .....	53
5.2.3.1.1.2. Conduite alimentaire.....	54
5.2.3.1.1.3. Conduite de reproduction.....	55
5.2.3.1.1.3.1. Puberté et mise à la reproduction .....	55
5.2.3.1.1.3.2. Chevrotage .....	55
5.2.3.1.1.3.3. Allaitement.....	57
5.2.3.1.1.4. Les avortements.....	58
5.2.3.1.1.5. Les mortalités néonatales .....	58
5.2.3.1.1.6. Gestion sanitaire .....	59
5.2.3.1.1.7. Les maladies avant mise-bas.....	59
5.2.3.1.1.8. Les maladies après mise-bas .....	60

5.2.3.2. Etude relationnelle .....	60
5.2.3.2. 1. Facteurs de risques liés aux avortements .....	60
5.2.3.2.1.1. Contexte d'élevage.....	60
5.2.3.2.1.1.2. Conduite d'alimentation .....	61
5.2.3.2.1.1.3. Conduite de reproduction .....	62
5.2.3.2.1.1.4. Suivi sanitaire .....	62
5.2.3.2.1.2. Facteurs de risques liés aux Mortalités néonatales .....	63
5.2.3.2.1.2.1. Contexte d'élevage.....	63
5.2.3.2.1.2.2. Conduite d'alimentation .....	64
5.2.3.2.1.2.3. Conduite de reproduction .....	64
5.2.3.2.1.2.4. Chevrotage .....	65
5.2.3.2.1.2.5. Suivi sanitaire .....	66
5.2.3.1.2. Discussion .....	66
Etude descriptive.....	66
Etude relationnelle .....	68
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>71</b>
<b>PERSPECTIVES .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>73</b>
<b>ANNEXE.1 .....</b>	<b>77</b>

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 01 : Répartition géographique du cheptel selon les zones écologiques.....	4
Tableau 02 : Éléments du diagnostic clinique et différentiel des diarrhées néonatales des petits ruminants.....	36
Tableau 03 : Tableau comparatif du colostrum et du lait de chèvre.....	41
Tableau 04 : Chèvrerie.....	52
Tableau 05 : Le cheptel.....	53
Tableau 06 : Le bâtiment .....	54
Tableau 07 : Conduite alimentaire .....	54
Tableau 08 : Puberté et mise à la reproduction .....	55
Tableau 09 : Chevrotage .....	56
Tableau 10 : Allaitement.....	57
Tableau 11 : Les avortements .....	58
Tableau 12 : Les mortalités néonatales .....	58
Tableau 13 : Gestion sanitaire.....	59
Tableau 14 : Les maladies avant mise-bas .....	59
Tableau 15 : Les maladies après mise-bas .....	60
Tableau 16 : Contexte d'élevage.....	61
Tableau 17 : Conduite d'alimentation.....	61
Tableau 18 : Conduite de reproduction.....	62
Tableau 19 : Suivi sanitaire.....	63
Tableau 20 : Contexte d'élevage.....	63
Tableau 21 : Conduite d'alimentation.....	64
Tableau 22 : Conduite de reproduction.....	64
Tableau 23 : Chevrotage.....	65
Tableau 24 : Suivi sanitaire.....	66

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 01 : Evolution de l'effectif caprin en Algérie.....	3
Figure 02 : la race Arbia.....	5
Figure 03 : la race Makatia.....	6
Figure 04 : la race kabyle.....	7
Figure 05 : la race M'ozabite.....	8
Figure 06 : Evolution de la production laitière caprine en Algérie.....	9
Figure 07 : Evolution de la production de viande caprine en Algérie.....	10
Figure 08 : Evolution de la production de peaux de caprins en Algérie.....	11
Figure : 09 Localisation géographique des chèvreries enquêtées en Algérie.....	50

# **REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

La chèvre a toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, où elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils, elle est nommée la vache des pauvres **(Hafid, 2006)**.

Elle est considérée comme ravageur de forêts, faiseuse de déserts à travers ses qualités particulières, pour son adaptation aux conditions les plus précaires dans les régions à maigres ressources fourragères, quel que soit la nature des différentes régions à travers le monde **(Gourine, 1989)**.

En Algérie, l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles associées à l'élevage ovin, Selon la **(FAO. 2017)**, les caprins en Algérie sont estimés à 5.007.894 de têtes. Ils sont localisés notamment dans les régions pastorales difficiles (montagnes, steppe, Sahara).

Les systèmes d'élevage et la place des caprins dans les systèmes de production ont peu évolué dans leur majorité ; la conduite extensive de l'élevage caprin et l'orientation vers l'utilisation de ressources pastorales, ne permet pas d'en faire des troupeaux orientés vers une production régulière et mieux connectée aux exigences du marché. Le caprin, dans les systèmes actuels, constitue un élément de diversification pour sécuriser le système de production des petits ruminants en participant à la satisfaction des besoins courants de la trésorerie familiale **(Kadi, 2013 ; Mouhous, 2013)**. Mais le contexte socio-économique actuel de l'Algérie, caractérisé par une forte croissance démographique, une urbanisation forte et rapide, une élévation sensible du niveau de vie de la population et l'évolution du comportement de certaines catégories de consommateurs, a engendré une perception positive des produits caprins (lait et viande) grâce à leurs valeurs diététique et gustative **(Sahraoui, 2016)**.

Cependant, le manque voire l'absence de vulgarisation et la non structuration de la filière caprine ont permis que ce domaine souffre des contraintes qui correspondent globalement à la non maîtrise des techniques d'élevage, notamment : le bâtiment (construction et aménagement), l'hygiène( nettoyage et désinfection), l'alimentation( rationnement et complémentation), la reproduction(contrôle des saillies, détection des chaleurs et des troubles d'avortements), l'absence de contrôle sanitaire et des mesures de prophylaxie,

traitements sanitaires inappropriés. Ces contraintes freinent la productivité et la rentabilité économique de la filière caprine (**Kadi, 2015**).

L'élevage caprin n'a fait objet que peu d'études et/ou d'enquêtes en Algérie. Lors d'une visite pédagogique à Tizi Ouzou (Tigzirt), les éleveurs n'ont pas cessé de signaler un problème récurrent d'avortement et de mortalités néonatales des chevreaux, qui contribuent pleinement à une perte économique considérable. Or, la maîtrise de ces derniers est un enjeu économique d'envergure pour les éleveurs caprins.

La présente étude a pour objectif, à travers d'une enquête, d'établir l'état des lieux et d'étudier les facteurs de risques inhérents à l'animal et à son environnement susceptible d'influencer le taux de mortalité et d'avortement dans les élevages caprins en Algérie.

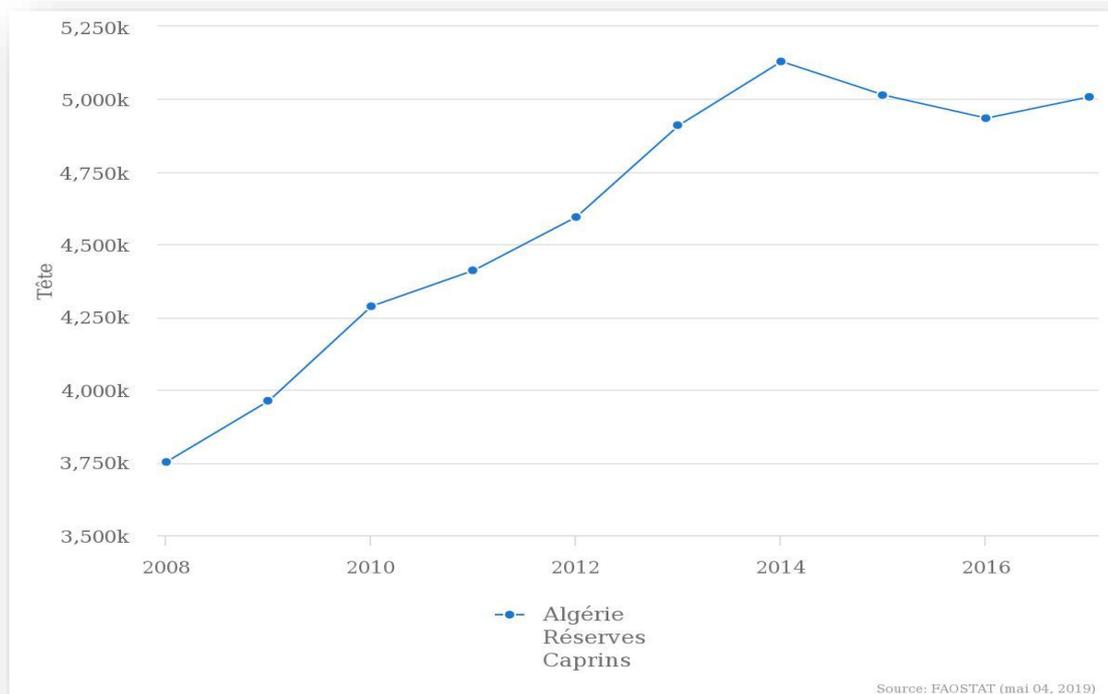
## Chapitre.I : Evolution d'élevage caprins en Algérie

### 1.1 Evolution des effectifs caprins en Algérie

L'élevage caprin diffère d'une région à une autre et d'un continent à un autre par ses effectifs, dont la majorité enregistrée dans le monde est située dans les pays en voie de développement, surtout en Asie et en Afrique (**HAKIM, 2015**).

Au niveau national, le cheptel caprin est estimé à 5.007.894 de têtes en 2017 (**STAT, 2017**)

La figure 01 représente l'évolution du cheptel caprin en Algérie, ce cheptel a marqué une augmentation importante qui va de 3.750k en 2008 à 5 millions de têtes en 2014, liée essentiellement aux essais d'intensification par l'introduction des races améliorées en particulier l'Alpine et la Saanen, puis on note une légère diminution jusqu'à 2016 et qui réaugmente de nouveau en 2017.



**Figure 01** : Evolution de l'effectif caprin en Algérie (source : **F.A.O. 2017**)

## 1.2. Répartition géographique des caprins

La répartition géographique du cheptel caprin à travers le territoire national dépend de la nature de la région, du mode d'élevage, et de l'importance donnée à la chèvre **(Hafid, 2006)**.

Le tableau (1) montre que la plus grande partie de l'effectif caprin est dans les zones steppiques et sahariennes(oasis), puis dans les zones montagneuses, par contre l'effectif est faible au niveau du littoral.

**Tableau (1) : Répartition géographique du cheptel selon les zones écologiques. (Ministère de l'agriculture 1998)**

Zone écologique	Tell		Montagne	Steppe	Sud	Total
	Littoral	Hauts plateaux				
Nombre de Têtes	328.640	596.020	437.880	1.027.120	866.920	3.256.580

## 1.3. Les principales populations caprines en Algérie

Des études affirment que ce sont les Romains, et bien plus tard Ottomans et Espagnols, à la faveur d'échanges commerciaux par mer, et enfin les colons français qui ont, chacun pour leur part, introduit leurs populations caprines en Afrique du Nord. Elles se sont tout naturellement brassées, au cours des siècles, avec la race caprine autochtone ainsi qu'avec les ethnies caprines indigènes de l'Afrique. Cela dénote de l'immense diversité phénotypique de la ressource caprine en Algérie, malheureusement, non encore identifiée et standardisée sur le plan génétique.

Toutefois, la population caprine d'Algérie qui est classée par les spécialistes dans le rameau nord-africain proche du type Kurde et Nubio-syrien, fait ressortir quatre types majeurs qui sont **(Kadi, 2015) :**

### 1.3.1. Le type Arabia

C'est le plus dominant des populations caprines en Algérie. Dite aussi Arbiya, elle se localise principalement, 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, notamment sur l'axe Biskra-Laghouat. Dans ces provinces pastorales, elle est surtout élevée pour la viande de chevreaux (J'dey), au vu de la valeur marchande de l'agneau. Sa production laitière, qui est de 1.5 litres/j en moyenne, sert à nourrir plusieurs foyers ruraux. Dépourvue de cornes, la chèvre Arabia est parfaitement adaptée aux parcours steppiques. On la reconnaît de loin parmi le troupeau ovin par son long pelage noir contrasté par des pattes blanches, tandis que de près, la raie blanche sur son chanfrein confirme qu'il s'agit bien de la chèvre du bled (**Kadi, 2015**).



**Figure 02** : la race Arbia (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie) (**Belkhadem, 2016**)

### 1.3.2. Le type Makatia

Dite aussi Beldia, cette chèvre de grand format serait issue de multiples croisements avec d'autres races, notamment les chèvres de race maltaise, d'où ses caractères phénotypiques très hétérogènes, comme sa robe aux poils courts qui varie du gris au beige.

Le plus grand nombre de ce type se localise au nord de l'Atlas saharien où l'isohyète est généralement très faible, mais on retrouve aussi de bons effectifs de la Beldia du côté de Tlemcen où elle est très appréciée pour sa viande et surtout pour sa production laitière qui est nettement supérieure à l'Arabia, puisqu'elle peut donner jusqu'à 2.5 litres/j (**Kadi, 2015**).



**Figure 03** : la race Makatia (ITELV) Département de conservation des espèces caprines en Algérie) (Belkhadem, 2016)

### 1.3.3. La chèvre kabyle

Race caprine à part entière, c'est la chèvre autochtone. Elle peuple les massifs montagneux, notamment de la Kabylie, de l'Atlas blidéen et du Dahra. On la retrouve aussi dans les massifs de l'Aurès et les monts des Nememcha. Il s'agit vraisemblablement d'un sous-type. Dite aussi « naine de Kabylie », elle est munie de cornes arquées avec souvent une paire de pampilles qui pendent de son cou. Petite de taille mais plus massive que les autres types, elle est surtout appréciée pour sa viande qui est d'une très bonne qualité, ceci contrairement à sa production laitière qui est médiocre et parfois très faible.

Néanmoins, en plus de sa production carnée, son point fort est la longueur de son pelage qui offre un poil pur, généralement de couleur brun à noir. D'ailleurs, la toison de cette chèvre de montagne est un véritable patrimoine, fortifié par l'outré des Aurès (El guerba) qui demeure dans plusieurs contrées le bon moyen pour se rafraîchir. Mais cette chèvre a surtout fait la réputation des femmes kabyles et aurésiennes dans les métiers de l'artisanat notamment le tissage et la tapisserie (Kadi, 2015).



**Figure 04** : la race kabyle (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie) (Belkhadem, 2016)

#### 1.3.4. La chèvre du M'zab

Comme son nom l'indique, elle peuple la vallée du M'zab ainsi que la partie septentrionale du Sahara où l'on compte un grand effectif de cette chèvre du côté de Metlili et Touggourt qui compte un grand effectif de cette chèvre. Pouvant produire jusqu'à 4 litres/j, elle se caractérise par une volumineuse mamelle frôlant parfois le sol lorsqu'elle est gorgée de lait.

Originaire de Syrie (Damasquine ou Chamiya), des spécimens de cette excellente laitière, qualifiée de race locale, se sont redéployés à l'Est de la Méditerranée au cours des deux derniers siècles, notamment en Israël, affirment certains spécialistes de la génétique animale.

Exactement ce qui se passe actuellement avec le mouton « Ouled Djellal », une race ovine algérienne parmi les meilleures au monde, qui a été génétiquement intégrée aux lignées ovines de l'Etat hébreux, lui permettant ainsi de produire des races synthétiques, sans que l'origine de la souche ne soit mentionnée (Kadi, 2015).



**Figure 05** : la race M'ozabite (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie) **(Belkhadem, 2016)**

#### 1.3.5. Type importé et croisé

Enfin, pour respecter la propriété génétique d'autrui, de petits contingents de diverses races complètent le cheptel caprin national. Il s'agit notamment des races andalouses d'Espagne, de l'Alpine, une race chamoisée du massif alpin franco-suisse et de la « Saanen », une toute blanche dont le berceau est en Suisse. Cette dernière est actuellement la plus recherchée en Algérie par les éleveurs fromagers en raison de sa parfaite adaptation à la fois au mode d'élevage en stabulation et aux différents régimes alimentaires **(Kadi, 2015)**.

#### 1.4. Production caprine et son impact économique

« La chèvre a gagné ses lettres de noblesse »

Les transformations de la société se sont répercutées sur les produits caprins, qui non seulement se sont créés des débouchés sûrs et de plus en plus importants, mais également ont vu leurs prix fortement augmenté **(Sahraoui, 2016)**.

Le lait de chèvre, par sa valeur nutritionnelle et son aptitude à la transformation notamment en fromage de qualité, est très recherché **(Parck,2012)**, quant à la viande caprine, elle véhicule l'image d'un produit biologique et constitue une source de protéine animale mais aussi de revenu pour les populations rurales **(Escareno et al.,2013)**. Les caprins sont aussi élevé pour

leur toison recherchée ainsi que leur peau qui sert notamment à la fabrication de guerbas qui sont légères, isolantes et facile à transporter (**Kadi, 2015**).

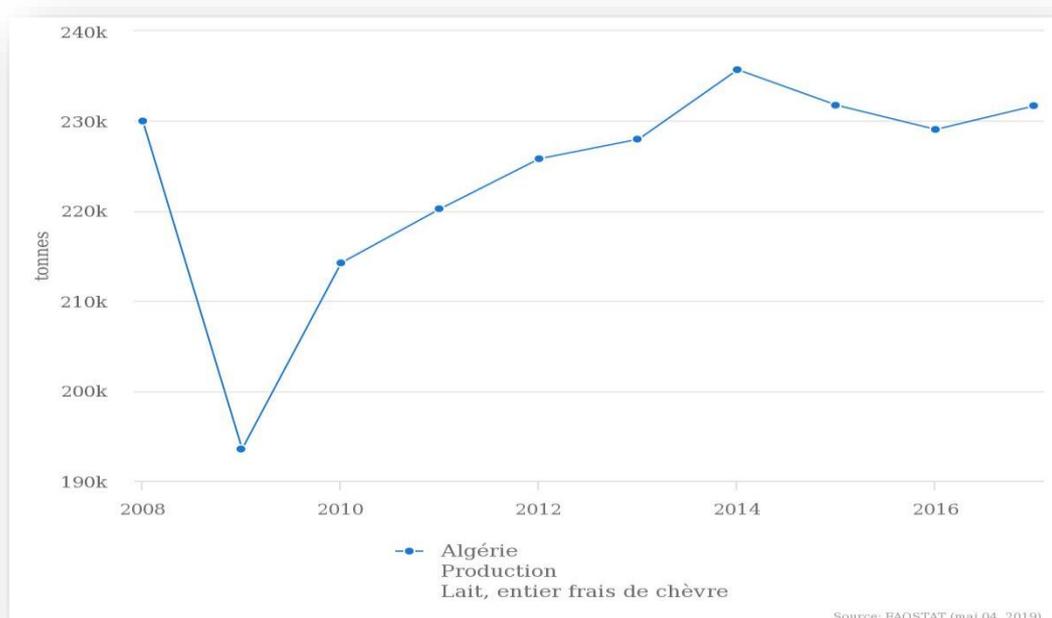
#### 1.4.1. Production laitière

« Mieux vaut une chèvre qui donne du lait qu'une vache stérile. » **Proverbe estonien**

La production de lait de chèvre est une bonne alternative à celle du lait de vache. Les chèvres ont un gros rendement laitier par rapport à leur poids corporel et à leur consommation de fourrages, les besoins en surfaces et en capitaux sont inférieurs à ceux pour les vaches laitières et la production n'est pas contingentée. Il est en outre très facile de transformer les stabulations existantes, et les chèvres pâturent très bien dans les fortes pentes et les surfaces de protection de la nature (**Barth, 2010**).

Le lait de chèvre, dont la production commence à se développer en Algérie ces dernières années, présente un bon nombre d'avantages lui permettant même de substituer le lait de vache (**Boumendjel, 2017**).

La figure 06 représente l'évolution de la production laitière caprine en Algérie, cette production a connu une diminution bien marquée entre 2008-2009, puis elle a évolué positivement jusqu'à l'an 2014 puis elle subit de nouveau une légère diminution en 2016.



**Figure 06** : Evolution de la production laitière caprine en Algérie (source : F.A.O. 2017)

### 1.4.2. La production de viande

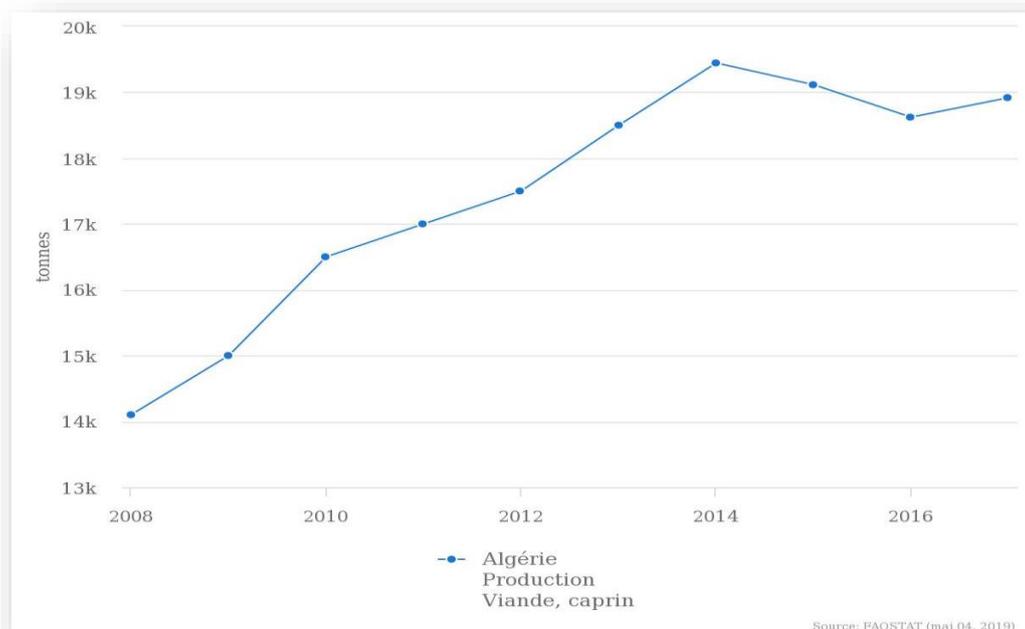
De part sa vertu diététique, la viande caprine gagne actuellement même les grandes agglomérations de la filière de la restauration, alors que par le passé, elle était commercialisée uniquement dans les marchés des centres urbains proches des lieux de production, et destinée aux couches sociales à faible revenu (**Sahraoui, 2016**).

Les gourmets en quête de produits savoureux, mais pauvres en calories, trouveront certainement dans cette viande un excellent compromis.

La viande caprine est de 50 à 65% moins grasse, que la viande de bœuf préparée de façon similaire, par contre le contenu en protéine est similaire. Le département de l'Agriculture des Etats-Unis, rapporte également que le gras saturé dans la viande caprine cuite, est 40% inférieur au gras saturé contenu dans le poulet, même avec la peau enlevée.

La viande caprine est la plus basse en cholestérol des viandes exotiques telles que le grand gibier, le lapin et l'agneau. (**Refrence, 2001**)

La figure 07 représente l'évolution de la production de viande caprine en Algérie, on note une augmentation importante qui va de 14 k en 2008 à 19 k en 2014 puis une légère diminution jusqu'à l'an 2016.



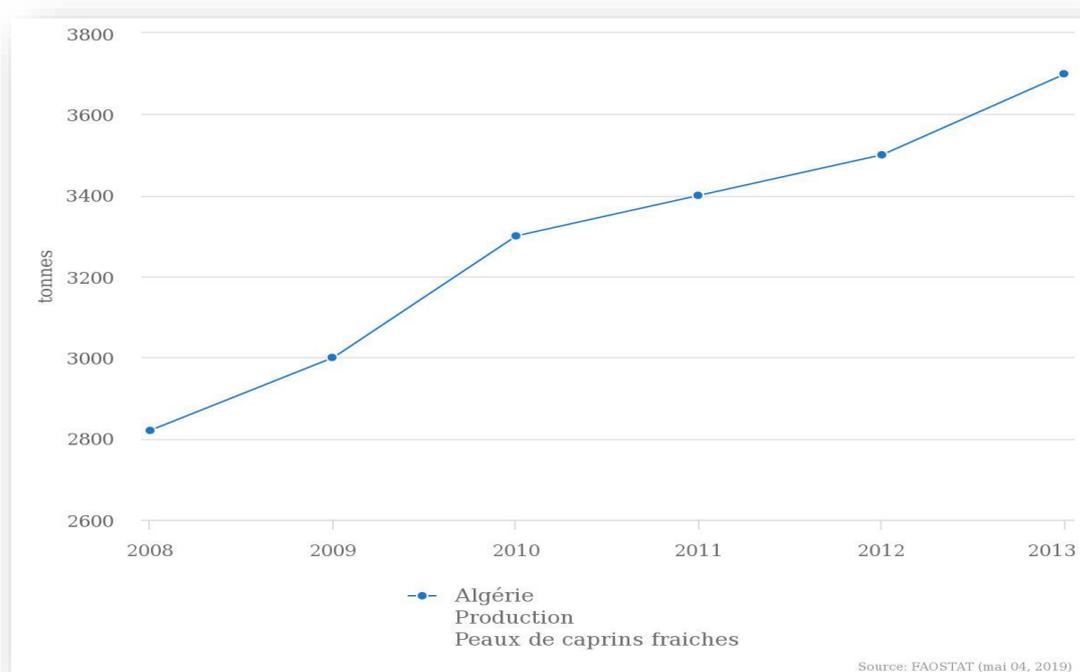
**Figure 07** : Evolution de la production de viande caprine en Algérie (source : F.A.O. 2017)

### 1.4.3. Production de peaux et de poils

En Algérie, selon **(FAO, 2013)**, la production des peaux fraîches caprines était estimée à 3700 tonnes contre 40500 tonnes pour les ovins et 15200 tonnes pour les bovins.

La peau de chèvre est confectionnée sous forme de différents contenants : la « Guerba » pour la conservation et le transport de l'eau ; le « Mezoued » pour le stockage de certaines denrées alimentaires (épices, semoules, farines et viande séchée), la « Chekoua » pour le barattage du lait et pour la fabrication du fromage selon que la peau est imperméabilisée ou non **(Senoussi, 2013)**.

La figure 08 représente l'évolution de la production de peaux de caprins en Algérie, on note une augmentation marquée qui va de 2800 tonnes en 2008 à 3700 tonnes en 2013.



**Figure 08** : Evolution de la production de peaux de caprins en Algérie (source : F.A.O. 2013)

### 1.4.4. Production de fumier

La production du fumier reste une production marginale par rapport aux autres types de production, notons que l'élevage caprin en stabulation, permet une production de fumier sur place, indispensable à la bonification des sols pauvres en matière organique.

C'est un remarquable amendement, permettant de lutter contre le lessivage des sols ainsi que c'est un bon fertilisant (**Senoussi , 2013**).

## Chapitre. II : Système d'élevage

---

Les chèvres jouent un rôle important dans les systèmes de production alimentaire des pays en voie de développement. Ce sont des bêtes très appréciées parce qu'elles s'adaptent facilement à des climats très divers (adaptation écologique) et parce qu'il y a de nombreuses raisons d'en faire l'élevage **(Carl, 2004)**.

En Algérie, l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles, associe toujours à l'élevage ovin, et localisé essentiellement dans les régions d'accès difficile **(Benyoub, 2015)**.

Actuellement, il est estimé à 5007894 têtes **(FAO 2017)**.

### 2.1. Mode d'élevage

#### 2.1.1. Types de système d'élevage

Les différents types de système d'élevage sont :

##### 2.1.1.1. Système extensif

Selon **(Nedjraoui,1981)**, c'est le système le plus répandu, l'alimentation est assurée essentiellement dans les parcours, il est divisé en trois sous-systèmes.

##### 2.1.1.1.1. Nomadisme

C'est le déplacement de l'animal et de l'homme, à la recherche de pâturage et de l'eau il est régulé par un seul facteur qui est la pluviométrie et la disponibilité de l'eau dans les régions steppiques et sahariennes **(Richard, 1985)**.

##### 2.1.1.1.2. Transhumance

C'est le déplacement saisonnier cyclique des troupeaux pour l'exploitation des ressources fourragères et hydrauliques temporaires dans un espace agraire dont les éleveurs ont la maîtrise technique par droit d'usage coutumier **(M.A.D.R.P., 1986)**

##### 2.1.1.1.3. Sédentaire

Le système sédentaire est synonyme du système d'élevage en bergerie ou système intensif à cause de la transition du système extensif en système intensif comme le déclare **(Richard,**

**1985).** Selon **Boukhobsa (1982)**, la sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale.

Le sédentaire pratique l'élevage pour la consommation du lait, il mène des caractérisations de vie urbaine (vie sanitaire et scolaire)

#### 2.1.1.2. Système semi extensif

Selon **Faye (1997)**, le système semi extensif est le déplacement qui existe toujours mais n'est pas régulier dans le temps et dans l'espace, il est plutôt en fonction d'un seul paramètre qui est la pluviométrie.

#### 2.1.1.3. Système intensif

Concerne principalement les races améliorées, ce système s'applique aux troupeaux orientés vers la production laitière ou la production fourragère est à favoriser (**Nedjraoui, 1981**). Selon **FAYE (1997)**, le système intensif met en stabulation les animaux pour leur apporter les ressources nécessaires pour la production de lait ou de viande.

### 2.2. Chèvreries et stabulations

Dans l'élevage caprin, le bâtiment d'élevage est un élément important pour la bonne conduite du troupeau, sur le plan du travail, de la santé des animaux et vis-à-vis des investissements.

En Algérie, et selon une étude qui a été faite dans l'objectif de caractériser l'élevage caprin dans la région montagneuse de Kabylie, dans la majorité des élevages visités, les bâtiments sont sous forme de simples hangars en dur. L'étable moderne n'est présente que chez un seul éleveur. Les autres types de bâtiments rencontrés sont en général des vieilles bâtisses désaffectées ou des bâtiments simples en bois de ou en tôle (**Kadi, 2015**).

#### 2.2.1. Implantation

Il est très important de respecter une bonne implantation, car elle conditionne ensuite l'ambiance du bâtiment. L'orientation doit tenir compte des vents dominants et de la luminosité naturelle optimum du bâtiment. L'orientation la plus fréquente, en ventilation statique, est la disposition dans l'axe sud-ouest, nord-est ou sud-nord, la façade ouverte (si elle existe) étant côté est ou côté sud / est, pour donner un minimum de prise aux vents dominants, mais ceci doit être adapté aux spécificités locales : vents dominants, relief du terrain, taille et forme de la parcelle. (**Belaid, 2016**)

### 2.2.2. Les éléments à prendre en compte dans l'aménagement ou la construction d'une chèvrerie

Une fois le lieu d'implantation du bâtiment clairement défini, il faut se poser un certain nombre de questions de base avant d'essayer de chiffrer tout projet et notamment :

- le nombre de têtes de chèvres, de chevrettes et de boucs à loger ;
- les catégories d'animaux qui seront logés sous le même toit : chèvres et chevrettes séparées ou dans le même bâtiment ;
- types de logements : stabulation libre, conduite ou non en lot et nombre de lots éventuellement envisagés ;
- la quantité et le type de fourrage à stocker ainsi que le lieu de stockage par rapport à la chèvrerie ;
- le type d'alimentation (fourrages secs, pâturage, ensilage...) et encore plus le mode de distribution des différents aliments grossiers et concentrés ;
- les différents locaux nécessaires et leurs emplacement (traite en chèvrerie ou en salle de traite, le bloc traite...);
- la largeur et l'emplacement des couloirs d'alimentation et de service ;
- la main d'œuvre disponible notamment au moment de la traite (présence d'un ou de deux trayeurs). **(Fabre-Pradal, 2014)**

### 2.2.3. Les conditions d'ambiance à respecter

La présence d'une odeur d'ammoniac, d'humidité, de moisissures, de traces de condensation, de poils humides ou de substances nocives [ammoniac (<5 ppm), gaz carbonique, poussières, agents infectieux ...] traduit une aération insuffisante du bâtiment et donc une mauvaise ambiance. Les chèvres craignent en effet plus la chaleur (au-delà 25°) que le froid (jusqu'à -5 ou -10°C) car, comme tous les ruminants, elles ne disposent pas de glandes sudoripares. Il faut donc rechercher dans le bâtiment une vitesse de l'air élevée en été et faible en hiver ce qui nécessite obligatoirement une régulation différente de la ventilation selon les saisons. L'isolation des chèvreries est donc fortement conseillée et le choix des types de matériaux

utilisés (parpaing, bois ...), le lieu d'implantation du bâtiment (zone humide ou trop exposée au vent) et le système de ventilation retenus doivent être mûrement réfléchis.

Une question qui se pose très souvent lorsque on aborde les problèmes de bâtiments et de savoir s'il vaut mieux partir sur un bâtiment « neuf », mieux adaptés au cheptel mais plus coûteux, ou, au contraire, aménager de « l'ancien » moins bien adapté en termes de conditions de travail mais généralement moins onéreux. La réponse n'existe qu'au cas par cas tant les situations sont différentes. Cependant, quel que soit le bâtiment envisagé, les normes d'ambiance devront absolument être respectées. **(Fabre-Pradal, 2014)**

### 2.3. L'alimentation

L'alimentation est un poste important dans les élevages, à cause de son coût, mais aussi à cause de son impact sur la production et la santé des animaux. Une bonne ration est avant tout une ration adaptée au type de production et au stade physiologique des animaux. Contrairement aux élevages bovins laitiers, les systèmes de rationnement individuel sont extrêmement rares. L'alimentation est gérée par lots d'animaux de même stade physiologique : jeunes non sevrés, chevrettes, primipares, chèvres en production (avec des subdivisions possibles selon le stade de lactation ou la production laitière), chèvres tarées et boucs. **(Fragne, 2014)**

#### 2.3.1. Principes de base de l'alimentation de la chèvre

La particularité la plus notable de la chèvre est sa propension au tri. Ceci se répercute sur toute la stratégie de son alimentation **(Renou, 2012)**.

##### 2.3.1.1. Particularités du comportement alimentaire des chèvres : tri et refus

Le tri et le refus sont inscrits dans les gènes des chèvres, elles choisissent leurs aliments, en préférant souvent les fractions les plus nutritives (graines, granulés, feuilles...), la conséquence principale est l'augmentation des valeurs énergétiques et azotées de la ration avec tous les risques que cela comporte si l'on ne rationne pas les concentrés et si l'on n'encadre pas le refus sur des fourrages riches en énergie et en azote et par conséquent souvent pauvres en fibres **(Renou, 2012)**.

#### 2.3.1.1.1. Palatabilité

La chèvre n'est pas seulement gourmande, elle aime retrouver des saveurs connues et même celles de sa jeunesse. Cette mémoire du goût peut conduire à un tri sélectif des animaux en fonction de leurs expériences passées. Les chevrettes doivent se voir proposer de la bonne paille afin qu'elles acceptent d'en ingérer plus tard, incorporée dans la ration pour améliorer la fibrosité ou diluer l'énergie. De même pour les adultes, il convient de commencer, durant les deux derniers mois de gestation, à distribuer en petite quantité, les aliments destinés au début de la lactation car les caprices ne seront plus tolérés lorsque la capacité d'ingestion sera physiologiquement diminuée et la demande d'énergie élevée.

De plus, la chèvre tolère le goût amer de certaines plantes qui contiennent des alcaloïdes et des tanins et sont moins sensibles à leur toxicité **(Renou, 2012)**.

#### 2.3.1.1.2. Vitesse d'ingestion

La vitesse d'ingestion des concentrés, des pulpes de betterave et des petits bouchons de luzerne est rapide : jusqu'à 250g/min.

En début de repas, la chèvre est capable d'ingérer en 15 min 600g de matière sèche du mélange concentré/fourrage, essentiellement par un phénomène de compétition. Ensuite, elle alternera entre rumination, grignotage de quelques brins de paille ou de foin, prise de boisson...En dehors des 3 principaux repas, la curiosité caprine est utilisée par de nombreux éleveurs qui viennent dans la journée repousser le foin vers l'auge, les chèvres reviennent alors manger et arrivent à consommer un demi repas en plus par jour **(Renou, 2012)**.

#### 2.3.1.2. Rationnement

##### 2.3.1.2.1. Observation des aliments

Les aliments sont sensiblement les mêmes qu'en élevage bovin. Cependant, les chèvres fortes productrices sont des animaux "difficiles », les aliments composant leur ration doivent être de qualité irréprochable.

#### 2.3.1.2.1.1 Le foin

La part du foin représente 30 à 50% de la ration des chèvres laitières. Ceci est nécessaire pour assurer une bonne rumination des animaux. La part importante qu'il représente dans la ration de base de la chèvre laitière rend indispensable une bonne évaluation de sa valeur nutritive.

En élevage caprin, il s'agit souvent de foin, de luzerne ou de trèfle, dont les feuilles, fragiles se détachent rapidement si le foin est récolté trop sec. Il est donc important de vérifier la proportion de feuilles dans le foin en bottes (**Renou, 2012**).

#### 2.3.1.2.1.2. L'ensilage

L'utilisation de l'ensilage en alimentation caprine s'est développée avec l'intensification de la production. La qualité de l'ensilage doit être irréprochable en élevage caprin, d'une part en raison de la sensibilité des chèvres à la listériose, d'autre part en raison de la grande quantité de lait transformée en fromage au lait cru pour lesquels la présence de butyrates est particulièrement néfaste.

La finesse de hachage doit être de 16 à 17mm pour permettre un compromis entre une fermentation correcte et une bonne rumination. En ce qui concerne le foin, la plupart des chèvres choisissent les feuilles et les tiges tendres, peu ligneuses. Mais il arrive parfois que certaines chèvres préfèrent consommer les parties plus riches en cellulose. On arrive à perdre jusque 40 à 50% du fourrage distribué par ce phénomène de tri (**Morand-Fehr et al., 1980**). De plus, la valeur nutritive du fourrage est modifiée, revue à la hausse. Les variations individuelles au niveau du tri sont encore plus flagrantes en ce qui concerne la consommation de l'ensilage. Certaines chèvres vont choisir les rafles tandis que d'autres vont préférer les grains. Ceci rend très difficile l'évaluation de la valeur énergétique de la ration ainsi que sa quantité de matière azotée. Il est souvent utile de tamiser la ration distribuée puis de retamiser les refus après les avoir observés de près pour se rendre compte de ce qui a réellement été ingéré.

L'observation des animaux juste après la distribution de nourriture permet de se rendre compte si les places à l'auge sont en nombre suffisant et si des conflits de type dominant/dominé n'empêchent pas certains individus d'accéder à la nourriture en accentuant l'effet du tri (**Renou, 2012**).

### 2.3.2. L'eau

L'eau est un élément fondamental de l'organisme vivant et représente 90% de la composition du lait. L'importance de l'eau pour la chèvre est donc évidente et ses besoins quantitatifs sont directement liés au maintien de l'équilibre hydrique. Les besoins en eau découlent de trois types de dépenses :

- L'eau excrétée dans les fèces et l'urine suite à l'utilisation métabolique des aliments
- L'exportation de l'eau dans le lait
- Les pertes d'eau par les poumons et par la peau.

La consommation d'eau par chèvre varie en fonction :

- Du stade de lactation ;
- De la teneur en MS du régime ;
- De la saison, de la température ambiante.

L'eau doit être proposée en permanence, parfaitement propre et potable.

La température de l'eau doit être tempérée : 10-12°C. Si l'eau devient trop froide, la consommation diminue (**Renou, 2012**).

### 2.3.2. Besoins nutritionnels

Ici, nous exprimerons les besoins des caprins en UF (unité fourragère) pour l'énergie, en grammes de MAD (matière azotée digestible) en gramme pour le calcium et le phosphore (minéraux). Les besoins des caprins sont pour certains différents de ceux des autres ruminants' -les besoins d'entretien sont supérieurs car le métabolisme est plus élevé. En revanche, comme les compositions du lait de la vache et de chèvre sont très proches, les besoins en énergie et en matières azotées digestibles pour le lait sont peu différents d'une espèce à une autre.

Au cours de la gestation, les besoins de la chèvre n'augmentent de façon sensible qu'à partir du 4<sup>em</sup> mois et surtout pendant les 15 jours qui précèdent la mise- bas.

Le lait de chèvre étant très riche en phosphore et en calcium, celle-ci risque d'épuiser rapidement ses réserves, ce qui entraînerait des accidents pendant la croissance, la gestation

et les premiers mois de lactation, surtout chez les fortes productrices. Il y a donc lieu de veiller à son alimentation en ces deux éléments principalement et cela dans un rapport correct.

Des vitamines A et D doivent être distribuées en quantité suffisante en particulier en fin de gestation et au début de la lactation surtout pour les animaux qui restent en chèvrerie.

Pour la croissance des jeunes chevrettes en particulier, les besoins cumulés d'entretien et de croissance sont établis en vue d'établir une ration leur permettant d'atteindre en sept mois le poids de 35 Kg environ, de façon à ce qu'elles puissent être saillies sans risque de compromettre la fin de leur croissance **(Habi, 2014)**.

## 2.4. La reproduction

Dans le secteur des Petits Ruminants, la rentabilité des exploitations dépend essentiellement de l'efficacité de la production de jeunes et le facteur le plus important affectant cette efficacité est la reproduction. Il est important que les éleveurs soient capables de gérer la reproduction de leurs chèvres en fonction de leurs propres objectifs, de la disponibilité d'aliments et de la demande du marché. En effet, la reproduction est un point clé permettant de piloter l'ensemble du système d'élevage **(Belaid, 2016)**.

### 2.4.1. Performance de reproduction

#### 2.4.1.1. Saison sexuelle

##### 2.4.1.1.1. Chez la femelle

Les caprins ont une activité sexuelle saisonnière. La saison de reproduction correspond à la période des jours décroissants ; les chèvres viennent naturellement en chaleurs d'août à décembre. Les mises-bas ont généralement lieu de janvier à avril, mais la plupart des chevrotages sont répartis sur les mois de janvier et février. **(Belaid, 2016)**

##### 2.4.1.1.2. Chez le mâle

Le bouc est capable de produire des spermatozoïdes pendant toute l'année. Cependant, des modifications saisonnières de l'activité spermatogénétique ont été observées. En effet, le volume de l'éjaculat est plus important de septembre à février avec une concentration élevée en spermatozoïdes et une motilité importante avec augmentation de la fertilité. Le comportement sexuel du mâle dépend aussi de l'activité sexuelle de la femelle à travers des stimuli olfactifs résultant de l'œstrus et des stimulations visuelles. **(Belaid, 2016)**

## 2.4.1.2. Puberté

### 2.4.1.2.1. Puberté chez la femelle

Elle dépend de la période de naissance de l'animal, du niveau alimentaire et de la cohabitation des boucs avec les chèvres d'une façon permanente ou temporaire. Elle est généralement atteinte à l'âge de 6 à 7 mois **(Belaid, 2016)**.

### 2.4.1.2.2. Puberté chez le mâle

Chez le mâle, la puberté est atteinte généralement entre 30 et 40% du poids adulte, mais le pouvoir de se reproduire ou la puberté comportementale n'est atteinte qu'en 40 à 50% du poids adulte. Le jeune bouc peut être utilisé pour la lutte à l'âge de 6 à 7 mois, mais à condition de ne lui confier que de léger service pour qu'il puisse se développer normalement **(Belaid, 2016)**.

### 2.4.1.3. Durée de l'œstrus et du cycle œstral

La durée du cycle sexuel est de 21 jours en moyenne. La durée des chaleurs est de 32 à 36 heures. La venue en chaleurs se manifeste par les signes suivants : nervosité, chevauchement des autres chèvres, bêlements fréquents, la chèvre agite la queue, la vulve est congestionnée et laisse écouler du mucus, il y a momentanément perte d'appétit et baisse de la production laitière **(Belaid, 2016)**.

### 2.4.1.4. Sexe ratio

En général, le sexe ratio varie selon la race et le système d'élevage. En cas de monte libre, il faut prévoir des lots de 20 à 30 chèvres par bouc,

Le sexe ratio dépend également de l'âge du bouc. En effet, le sexe ratio doit être diminué de moitié pour les jeunes mâles de l'année puisqu'ils ne disposent pas d'assez de sperme **(Belaid, 2016)**.

### 2.4.1.5 Age à la première mise bas

L'âge au premier chevrotage est en moyenne de 12 mois, puisque les premières chaleurs apparaissent à l'âge de 5 à 7 mois **(Belaid, 2016)**.

#### 2.4.1.6. Intervalles entre chevrotages

Théoriquement après chaque mise-bas on a un anœstrus de lactation caractérisée par l'absence d'ovulation 25 jours environ après la mise-bas. La fécondation ne serait donc possible qu'après 2 mois à partir du chevrotage, donc une durée de 7 mois environ entre mise-bas sachant que la durée moyenne de gestation est de 150 jours (**Belaid, 2016**).

#### 2.4.2. Conduite de reproduction des boucs

##### 2.4.2.1. Rappels physiologiques

La spermatogenèse démarre en moyenne vers 4-5 mois d'âge. Elle est ensuite sous la dépendance de plusieurs facteurs :

- durée de la photopériode : les caprins ont une activité sexuelle maximale en période de jours courts décroissants (automne) ;
- niveau alimentaire : les excès ou carences énergétiques, azotés, en minéraux ou vitamines, ont des effets négatifs sur la spermatogenèse ;
- l'état sanitaire de l'appareil génital, mais aussi l'état général de l'animal, ont une influence sur la spermatogenèse ;

La durée de la spermatogenèse dans le testicule et les glandes annexes est de 2 mois. Il est donc nécessaire de prévoir au moins 2 mois à l'avance pour la préparation des reproducteurs mâles (**Belaid, 2016**).

##### 2.4.2.2. Conditionnement "lumineux"

La succession de jours longs (16 h d'éclairement par 24 h) et de jours courts (8 h d'éclairement par 24 h) est nécessaire pour stimuler la spermatogenèse. Les jours longs peuvent être remplacés par des "flashes lumineuses" : 2 heures d'éclairement 16 à 17 h après une aube fixe. Les jours courts peuvent être simulés par la pose d'implants de mélatonine (**Belaid, 2016**).

##### 2.4.2.3. Aspects sanitaires

L'éleveur doit prévoir un déparasitage interne au moins 2 mois avant le début des saillies ou éventuellement les récoltes de semence (**Belaid, 2016**).

#### 2.4.2.4. Contrôle des organes génitaux

##### 2.4.2.4.1. Fourreau et pénis

Déceler et soigner les ulcérations provoquées la plupart du temps par un manque d'hygiène. Le paillage régulier permet de prévenir en général ce genre de problème **(Belaid, 2016)**.

##### 2.4.2.4.2. Testicule et épидидymes

Avant l'utilisation des boucs, une palpation des testicules et des épидидymes permet de déceler les inflammations (orchite ou épидидymite). En cas d'infection, il sera enflé, plus dur et douloureux au toucher. L'épididyme, dont la queue peut être bien repérée au bas du testicule, est normalement élastique à la pression des doigts. Elle est plus grosse et très dure dans le cas d'une épидидymite. Il en est de même de la tête de cet organe qui est plus difficile à localiser au sommet du testicule. La réforme des animaux atteints est la seule solution pratique **(Belaid, 2016)**.

##### 2.4.2.4.3. Autres soins

Veiller à tailler les onglons suffisamment tôt avant le début de la période de monte. Ceci évite les déformations d'aplombs et facilite le déplacement pour la recherche des femelles en chaleur **(Belaid, 2016)**.

#### 2.4.3. Conduite d'élevage des boucs

- Placer le local des boucs près d'un lieu de passage fréquent : cela peut les rendre moins agressifs lorsqu'on a besoin d'eux ;
- Réveiller l'ardeur sexuelle quelques jours avant le début des saillies, en présentant plusieurs fois une chèvre (si possible en chaleur) ;
- Sex-ratio : prévoir 1 bouc adulte pour 25 - 30 femelles en monte libre, et 5 à 6 saillies par jour en monte en main. Lors d'utilisation de jeunes mâles de l'année, diminuer ce ratio de moitié car, bien qu'ardent, le jeune bouc n'a pas de réserves spermatiques. **(Belaid, 2016)**

## 2.4.4. Conduite de reproduction des chèvres

### 2.4.4.1. Préparation des femelles

Il faut choisir des femelles ayant un développement corporel suffisant. Les chèvres lourdes, celles qui sont en bon état d'embonpoint ont des taux d'ovulation élevées et des pertes embryonnaires faibles.

Il faut également procéder à la réforme des chèvres non productives. La réforme doit concerner entre 15 et 25% de chèvres chaque année. Parallèlement, les chèvres réformées sont remplacées par les meilleures chevrettes issues du troupeau ou achetées de l'extérieur. Les chevrettes peuvent être mises à la reproduction lorsque leur poids atteint 2/3 du poids vif adulte de la race.

Au même titre que pour les brebis, la suralimentation des chèvres (flushing) commence généralement 1 mois avant la lutte et doit se poursuivre pendant celle-ci. (200 à 400 g de céréales par chèvre/ jour selon l'état des animaux). Elle permet aux chèvres de retrouver leur poids perdu durant la période lactation et se remettre en bon état corporel (**Belaid, 2016**).

### 2.4.4.2. La maîtrise de l'activité sexuelle saisonnière

Comme chez les ovins, la maîtrise de l'activité sexuelle saisonnière fait appel à différentes Techniques :

- les traitements de maîtrise des cycles sexuels : traitements hormonaux de synchronisation ou d'induction des chaleurs par éponges vaginales ;
- l'effet bouc et chèvres induites ;
- les traitements de manipulation de la photopériode, etc. (**Belaid, 2016**).

#### 2.4.4.2.1. La synchronisation hormonale des chaleurs : l'utilisation des éponges vaginales

Cette technique est basée sur les mêmes principes que celle utilisée chez les brebis. Elle est appliquée selon une modalité dite de *traitement court*, qui grâce à l'effet lutéolytique de la PGF2, permet de raccourcir la durée de pose de l'éponge à 11 jours (**Belaid, 2016**).

#### 2.4.4.2.2. L'effet bouc, l'effet chèvres induites

Comme chez les ovins, en fin de période d'œstrus saisonnier, l'introduction d'un bouc dans un troupeau après une période de séparation minimale de trois semaines provoque une reprise de l'activité sexuelle. Elle se traduit par des ovulations synchrones dans les 2 à 3 jours qui suivent, le plus souvent suivi d'un corps jaune de courte durée. Après ce cycle court, l'activité ovarienne et le comportement d'œstrus sont rétablis, à condition que l'on ne soit pas trop éloigné de la saison sexuelle.

Un effet identique (appelé « effet chèvres induites ») est obtenu par la présence de chèvres en chaleurs après induction hormonale des chaleurs à l'aide d'éponges vaginales.

La réussite de l'effet bouc est liée au respect des conditions suivantes :

- Les boucs doivent être logés dans un local distant d'au moins 100 m de celui des femelles.
- Les lots de chèvres à stimuler sont séparés des boucs pendant au moins trois semaines.
- Les chèvres ne doivent pas être en activité ovarienne.
- Les boucs doivent être actifs ; les résultats sont fonction des conditions de leur préparation.
- Le nombre de boucs doit être suffisant : on préconise 1 mâle pour 10 à 20 femelles.
- Le contact entre mâles et femelles doit être permanent et effectif : « un bouc au milieu des chèvres plutôt qu'un bouc dans un couloir ou derrière une claie » (**Belaid, 2016**).

## Chapitre. 3 : Facteurs de risques liés aux avortements

---

Les avortements ont un impact important dans la filière caprine, car ils peuvent revêtir un aspect endémique et être responsable de lourdes pertes économiques. En élevage laitier, la perte se traduit non seulement par la non vente du chevreau, le non renouvellement des chevrettes, mais aussi, par une diminution de la production laitière, voire une non-montée de lait si l'avortement est précoce (**Bousquet, 2005**).

Un avortement correspond à l'expulsion d'un chevreau non viable, y compris les chevreaux mort-nés et les chevreaux nés vivants qui meurent dans les 48 heures après l'expulsion. Normalement, dans les grands élevages de chèvre, le taux d'avortement maximal acceptable est de 2% (**Benoist, 2008**).

On considère trois seuils d'alerte pour les avortements :

- Moins de 5 % des femelles gestantes avortent : les avortements sont sporadiques.
- De 5 à 15 % des femelles avortent : les avortements sont enzootiques et il y a lieu de s'interroger quant à la présence permanente d'un agent d'avortement.
- Plus de 15 % des femelles gestantes avortent : les avortements sont épizootiques et peuvent être liés à l'introduction de malades ou de porteurs dans le troupeau (**Bousquet, 2005**).

On peut classer les avortements en deux grandes catégories : des avortements d'origine infectieuse et ceux d'origine non infectieuse.

Chez la chèvre ils sont souvent d'origine infectieuse. Les 3 infections principales sont la toxoplasmose, la chlamydie et la fièvre Q (**Bourg, 2017**).

### 3.1. Avortements d'origine infectieuse

#### 3.1.1. La fièvre Q (*Coxiella*)

L'agent responsable est une bactérie intracellulaire (*Coxiella burnetii*), qui une fois présente dans l'organisme, cause chez la chèvre gravide un avortement tardif (dernier mois de gestation) ou la naissance d'un chevreau prématuré qui meurt ensuite en quelques jours. De plus l'avortement s'accompagne de rétention placentaire ; complications à l'origine d'infections de l'utérus qui peuvent conduire à la mort de l'animal.

La fièvre Q représente également une menace non négligeable pour la santé publique c'est une zoonose préoccupante, très infectieuse chez l'homme (**Allaf, 2004**).

#### **Prophylaxie :**

Elle repose sur la prophylaxie médicale (vaccination) mais associée à une prophylaxie sanitaire (destruction des avortons et des placentas, par de gants et de masques, Pasteurisation du lait) (**Dione, 2012**).

#### 3.1.2. La Chlamyidiose

La Chlamyidiose est une maladie abortive, due à une bactérie du genre Chlamydia. Elle est également responsable de pathologies qui réduisent la rentabilité des élevages (Pneumonies, conjonctivites, arthrites, épидидymites).

Chez les petits ruminants et notamment la chèvre, l'avortement est la conséquence la plus grave de cette maladie. Elle survient en général vers le dernier mois de gestation.

Les mesures spécifiques en cas de chlamyidiose :

En cas de chlamyidiose avérée, un nettoyage et une désinfection du personnel qui a effectué la désinfection des locaux est particulièrement nécessaire. La provenance des chèvres ou chevrettes doit être particulièrement contrôlée par un prélèvement sanguin pour analyse vétérinaire. Dans les élevages où la chlamydia est présente, il est conseillé de recourir à la vaccination des animaux (**Allaf, 2004**).

#### 3.1.3. La toxoplasmose

C'est une maladie parasitaire mais aussi cause des avortements chez les chèvres, elle est très répandue, et c'est tant mieux car un troupeau une fois largement infecté, ne risque plus rien. L'accident ne survient que si la primo-infection se produit alors que les gestations sont en cours : avortement en série, et cette fois à n'importe quel stade de gestation. L'ensemble du troupeau peut avorter s'il s'agit d'une vraie « primo » ; mais parfois les chevrettes sont seules touchées, particulièrement si elles n'ont pas eu de contact direct avec les adultes.

Le toxoplasme se trouve dans les intestins du chat, et le chat infecté élimine le parasite dans l'environnement externe contribue ainsi à l'infestation des parcours, des aliments, des foin

Les mesures spécifiques en cas de toxoplasmose :

-Réduire le nombre des chats présents près de l'élevage et éviter de les faire rentrer près des lieux de stockage des fourrages ou d'aliments, dératiser périodiquement et réduire le nombre des oiseaux et de volailles ;

-Veillez à l'hygiène et l'environnement **(Benoist, 2008)**.

#### 3.1.4. La Brucellose (fièvre de Malte)

Maladie bactérienne, réputée contagieuse donc à déclaration obligatoire, transmissible à l'homme, se traduisant par des avortements, plus rarement des atteintes de la mamelle, des articulations et de l'appareil génitale.

Elle se transmet par contact avec les sécrétions d'animaux infectés souillant l'environnement, le germe étant capable de résister plusieurs mois dans le milieu extérieur **(Benoist, 2008)**.

Les mesures spécifiques en cas de brucellose :

La brucellose est une maladie à déclaration obligatoire et l'élimination des animaux positifs est nécessaire, et pour cela il faut le contrôle des nouveaux animaux introduits provenant d'élevages sains et en soumettant tous les animaux aux contrôles périodiques obligatoires

#### 3.1.5. La salmonellose

L'avortement par la salmonelle est très fréquent chez les chèvres à cause du germe *salmonella abortus*, *salmonella typhimurium*, il se manifeste par des avortements le plus souvent entre le troisième et le cinquième mois de gestation ou bien la naissance des chevreaux vivants mais destinés à mourir en quelques heures, l'avortement touche surtout les chevrettes en première gestation et on trouve rarement la maladie deux fois chez le même animal.

Les mesures spécifiques en cas de salmonellose :

Il faut veiller particulièrement à la protection des animaux de renouvellement en envisageant leur isolement et pour le traitement, une fois la salmonellose déclarée, le respect de toutes les mesures prophylactiques et sanitaires est nécessaire ainsi que l'application d'une thérapie antibiotique spécifique **(Allaf, 2004)**.

#### 3.1.6. La listériose

La listériose est une maladie infectieuse de l'homme et des animaux provoquée par un germe ubiquitaire et opportuniste, *listeria monocytogenes*. Les sérotypes 1 et 4 sont pathogènes chez la chèvre. La bactérie est excrétée dans les urines, les fèces, mais aussi dans le lait, les lochies ou l'avorton, d'où des conséquences hygiéniques et économiques graves **(Tefiel, 2015 )**.

Des formes enzootiques sont souvent signalées chez les caprins. Les avortements surviennent en générale dans le dernier tiers de gestation sans signe annonciateurs. Ces avortements sont presque toujours suivis de non délivrance (**Bousquet, 2005**).

## 3.2. Avortements d'origine non infectieuse

### 3.2.1. Facteurs liés à l'animal

#### 3.2.1.1. L'âge

Les populations à risque pour l'avortement sont les chèvres jeunes (moins de 2 ans) ou les chèvres à leur première mise-bas, ce qui est étroitement lié car l'âge moyen à la première mise bas est de 20 mois. Ces caractéristiques ne contredisent pas l'hypothèse infectieuse pour les bactéries citées qui, lorsqu'elles sont présentes dans une population, exercent leur effet pathogène sur les animaux en première gestation. Il s'installe par la suite une immunité durable et l'infection ne touche que les primipares (**Quirin, 1993**).

### 3.2.2. Facteurs liés à l'environnement

#### 3.2.2.1. Causes alimentaires

Le vétérinaire doit évaluer l'état des mangeoires et des abreuvoirs, le nombre de places disponibles, le mode de distribution, qui donneront des indices sur les risques de bousculades et de stress lors de l'accès aux auges. Un défaut de places aux mangeoires peut conduire à un excès d'apport nutritif chez les individus dominants et des carences chez les individus dominés.

Le risque de contamination de l'alimentation et de l'eau de boisson doit être évalué, par observation des réserves d'aliments, leurs conditions de stockage et leurs états de conservation. L'accès des chats aux réserves d'aliments et aux surfaces de pâturage favorise l'infestation par les toxoplasmes (**Dabritz et al., 2007**). L'utilisation des eaux de surface plutôt que l'eau du réseau comme eau d'abreuvement est également un facteur de risque (**Dubey, 2009**). De même, l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminées par des matières fécales ou des urines d'animaux porteurs constitue respectivement la principale voie de transmission de la campylobactériose et la leptospirose.

Les ensilages d'herbe constituent un excellent milieu de survie et de multiplication de *Listeria monocytogenes*. Sont concernés en particulier ceux de mauvaise qualité, c'est-à-dire ceux dont le pH est inférieur à 5,5, qui évoluent en aérobiose. Si l'ensilage est contaminé, chez l'animal sain l'infection peut passer inaperçue. Mais en présence d'une grande quantité de bactéries ou sous l'influence de facteurs favorisant : un stress, une baisse d'immunité, une gestation, des carences alimentaires, un grand nombre d'animaux sera touché.

Un mauvais stockage des aliments peut également être associé à la présence de mycotoxines. La plus fréquente est la zéaralénone, qui est une mycotoxine à effet oestrogénique produite par plusieurs espèces de champignons du genre *Fusarium*. Elle est responsable d'avortements précoces et de baisses de fertilité.

L'absence de plantes toxiques dans les fourrages et dans les pâtures doit être vérifiée. Les principales plantes mises en cause sont certaines légumineuses (soja, trèfle, luzerne) riches en phyto-œstrogènes, les plantes accumulatrices de nitrates (certaines crucifères, l'amarante réfléchie), les plantes à alcaloïdes (lupin, grande ciguë, tabac, astragale, vérâtre blanche, les plantes à acide isocupressique (pin, genévrier) **(Groux, 2011)**.

Une inadéquation entre les apports et les besoins en énergie est à l'origine de la toxémie de gestation. A la fin de la gestation, les besoins énergétiques de la chèvre sont élevés (surtout si elle porte 2 ou 3 fœtus), alors qu'elle mange moins (soit par manque d'appétit si elle est malade, soit parce que les fœtus prennent beaucoup de volume dans l'abdomen au détriment de la panse). Si la ration est insuffisamment concentrée en énergie (manque de concentrés, fourrage de mauvaise qualité, quantité distribuée insuffisante), un déficit énergétique se produit. La chèvre mobilise alors ses réserves graisseuses. Le foie, surchargé en graisses, réagit en produisant des corps cétoniques qui s'accumulent dans l'organisme. Une surnutrition (excès de concentrés énergétiques) entraîne les mêmes conséquences : les graisses accumulées prennent de la place dans l'abdomen et le sur-engraissement de la chèvre conduit à une mobilisation importante des graisses en fin de gestation.

La toxémie de gestation sera particulièrement surveillée en fin de gestation, sur les chèvres multipares, trop grasses ou trop maigres, spécialement en cas de gestation double ou triple **(Bourg, 2017)**.

### 3.2.2.2. Le bâtiment et les conditions d'élevage

Lorsque la densité d'animaux est trop élevée, la pression infectieuse et donc la rapidité de transmission de l'infection d'un animal à un autre est favorisée. Une surpopulation dans l'étable peut également augmenter le risque de contamination fécale des aliments, qui augmente le risque de contamination par voie orale.

De plus, une forte densité d'animaux sera propice aux « bagarres », potentiellement génératrices d'avortements traumatiques, bien que ceux-ci soient rares.

Une attention particulière doit être prêtée à l'état de la litière : qualité de la paille, rythme du paillage, fréquence d'enlèvement du fumier.

Le manque voire l'absence d'hygiène dans l'élevage constitue un facteur favorisant de la propagation d'infections dont les germes responsables sont excrétés en grande quantité dans les fèces.

L'aération du bâtiment est évaluée par des mesures des taux d'ammoniac dans l'air et la présence de courants d'air. L'isolation au froid et au chaud peut être évaluée par des prises de température en différents points de l'élevage, elle renseigne sur d'éventuels stress thermiques, pouvant diminuer l'efficacité du système immunitaire, créant un terrain favorable au développement d'infections et une augmentation de l'excrétion chez les porteurs latents. L'existence de courants d'air importants peut favoriser la dispersion des agents infectieux, particulièrement *C. burnetii*.

Il convient également de vérifier l'existence de box de mise-bas et la séparation des femelles proches de la mise-bas du reste du troupeau, ainsi que les bonnes pratiques d'élimination des délivrances. En effet, les produits de mise-bas constituent les principales matières virulentes pour les infections abortives et la transmission de ces maladies a principalement lieu pendant la période des mise-bas **(Groux, 2011)**.

### 3.2.2.3. Promiscuité

#### 3.2.2.3.1. La faune domestique

Le contact des petits ruminants avec d'autres espèces dans l'élevage est important à prendre en compte, du fait de l'ubiquité ou du portage possible de certains germes par d'autres espèces.

Bien que les ovins et les caprins soient les hôtes préférentiels de *B. melitensis*, cette bactérie a été retrouvée chez des bovins, des suidés, des équidés, des petits camélidés, des carnivores et des rongeurs.

*C. abortus*, *C. burnetii*, *L. monocytogenes*, *Leptospira* sont des agents abortifs majeurs des bovins. Ainsi, les bovins infectés et surtout leurs produits d'avortement et de mise-bas constituent une source d'infection importante pour les petits ruminants.

La listériose peut atteindre tous les mammifères mais aussi les oiseaux domestiques. Ils constituent des sources importantes de contamination de l'environnement.

En ce qui concerne la toxoplasmose, le principal danger domestique est représenté par le chat, hôte définitif de *T. gondii* (**Groux, 2011**).

#### 3.2.2.3.2. La faune sauvage

L'importance épidémiologique de la faune sauvage est difficile à évaluer. Les animaux sauvages sont souvent porteurs des agents pathogènes provoquant des avortements chez les petits ruminants, mais il est difficile d'incriminer avec certitude la faune sauvage comme origine des infections (**Groux, 2011**).

#### 3.2.2.4. La saison

Les avortements survenaient plus en saison sèche qu'en saison de pluie. Il était évident que la saison sèche constituait une condition précaire d'aliment et entraînait, de ce fait, un état de stress susceptible d'occasionner des pertes de gestation (**Gaston, 2017**).

#### 3.2.2.5. Avortements causés par des médicaments

L'administration de certains médicaments peut entraîner un avortement ; Dexaméthasone en fin de gestation, Albendazole, Xylazine, Acépromazine en début de gestation, Œstrogènes, prostaglandines (**Gaston, 2017**).

#### 3.2.2.6. Le stress

Selon (**Legal et Planchenault, 1993**), durant le mois qui suit l'insémination artificielle, il est recommandé de ne pas déplacer les animaux. Le même auteur rapporte que tout stress se traduit par des mortalités embryonnaires d'autant plus marquées que les chaleurs ont été synchronisées.

## Chapitre.4 : Principales causes de mortalité des chevreaux :

---

Les affections néonatales chez les caprins représentent une dominante sanitaire au regard des pertes qu'elles engendrent dans de nombreux élevages (**Ehrhardt, 2015**).

Une étude réalisée par (**Moran-Fehr et al.,1984**) en France a montré que la durée de la gestation et le poids à la naissance ont une forte influence sur la maturité des chevreaux. Les autres paramètres comme la taille de la portée ou l'âge de la mère agissent par leur intermédiaire. Les facteurs du milieu et les techniques d'élevage influençant aussi bien la mortalité natale que post- natale ont aussi des répercussions sur la mortalité ultérieure mais de façon plus indirecte (**Dione, 2012**).

Selon une enquête menée en Wallonie, dont le but est d'évaluer les taux de mortalité à la naissance, à une semaine de vie et à un mois de vie, ainsi les résultats montrent qu'un état des nouveau-nés qualifiés de « chétif/faible » est une cause principale de mortalité à la naissance, et à 1 semaine de vie. Les problèmes de tétées sont les deuxièmes causes prépondérantes de mortalité respectivement à la naissance et à une semaine de vie, cependant à 1 mois de vie, ce sont les diarrhées et les troubles respiratoires qui sont les causes 4 principales citées parmi le panel d'éleveurs.

Afin de limiter au maximum la perte de chevreaux dans les premiers jours de vie il est capital de bien préparer la période de mise-bas afin d'accueillir les nouveaux nés dans des conditions optimales. Quelques consignes permettent de limiter la survenue des risques de pathologies ou de mortalité des chevreaux. Nous pouvons citer entre autres, ambiance des bâtiments d'élevage, une bonne hygiène des mise-bas, une bonne prise du colostrum dans les premières heures de vie du chevreau etc. Cependant malgré toutes les précautions de l'éleveur et un respect des recommandations, certaines pathologies peuvent survenir et entraîner des taux de mortalités « naturels » de 8 à 10%. Des taux de mortalité supérieurs à 10% sont fréquemment obtenus et nécessitent la mise en œuvre de mesures spécifiques visant à en assurer le contrôle. (**Westerfeld , 2015**).

## 4.1. Causes non infectieuses

### 4.1.1. Dystocies et difficultés des mise bas

Plusieurs facteurs entrent en jeu et se potentialisent, notamment la taille importante de la portée, un part languissant, une disproportion materno-foetale, une mauvaise présentation **(Gautier, 2011)**.

La mauvaise surveillance des mise-bas augmente la fréquence des parts dystociques, donc des cas d'anoxie des nouveaux nés. Or, les jeunes anoxiques, sans force, incapables de se lever, deviennent la proie des infections : tout se passe comme si des germes saprophytes de l'étable devenaient pathogènes dans cet organisme affaibli et acquéraient une virulence **(Dione, 2012)**.

La mort survient durant la naissance ou dans les heures ou jours suivants du fait de la présence de lésions cérébrales, d'hypoxie, de fractures ou luxations, de rupture d'organes **(Gautier, 2011)**.

### 4.1.2. L'hypothermie

La naissance correspond à une rupture de l'équilibre thermique du chevreau qui passe d'une température de 39°C à la température ambiante (chute brutale de la température) où il faut le sécher rapidement : en le frictionnant avec de la paille ou par l'utilisation des lampes chauffantes.

Le taux de glycogène hépatique s'épuise quelques heures après la naissance. Ceci peut conduire à une hypoglycémie génératrice d'un état de moindre résistance de l'organisme d'où la nécessité d'administrer le colostrum pour lutter contre l'hypothermie **(Dione, 2012)**.

En cas d'utilisation de colostrum conservé au congélateur, ce dernier doit être distribué assez chaud pour ne pas diminuer la température corporelle du chevreau **(Ehrhardt, 2015)**.

### 4.1.3. Problèmes métaboliques/nutritionnels

D'après les travaux de HIGHT, de CHAINEAU et ceux de MICHEL et DARDILLAT, les carences en énergie, en azote, en vitamine A et en oligo-éléments chez la chèvre, se répercutent sur la composition du colostrum, en particulier sur sa teneur en immunoglobulines. Ceci réduit donc

le niveau de l'immunité passive que devrait acquérir le jeune par l'absorption du "premier lait" **(Dione, 2012).**

## 4.2. Causes infectieuses

### 4.2.1. Les diarrhées néonatales

Les diarrhées représentent une cause majeure de mortalité des chevreaux.

Elle se traduit par l'émission de matières fécales dont la consistance est plus ou moins liquide et la couleur plus ou moins modifiée. Très rapidement, les chevreaux cessent de s'alimenter, ce qui induit de l'hypoglycémie et aggrave l'état des animaux qui deviennent de plus en plus amorphes. L'évolution vers la septicémie (généralisation de l'infection) est fréquente.

Les causes peuvent être alimentaires ou infectieuses (bactériennes, virales ou parasitaires) avec une évolution des agents au cours du temps. Ainsi, la colibacillose (*E. coli*) représente la principale cause de diarrhée pendant la première semaine de vie. A partir de la deuxième semaine, des parasites (*Cryptosporidies*) peuvent être impliqués Il n'est pas rare de voir coexister plusieurs agents pathogènes **(Guillou, et al., 2004).**

Cependant, les diarrhées d'origine alimentaire sont dues à une mauvaise qualité du lait distribué, mauvaise distribution : problème de fonctionnement de la machine d'allaitement (absence de nettoyage quotidien), problème de température de distribution, non-respect respect des concentrations de poudre, mélange non homogène. Une distribution régulière et surveillée du lait permet de limiter une grande partie de ces problèmes **(Richard, 2007).**

**Tableau (2) :** Éléments du diagnostic clinique et différentiel des diarrhées néonatales des petits ruminants **(Millemann, et al., 2003).**

Agent	Maladie	Âge de survenue	Caractéristiques de la diarrhée	Autres éléments
<i>E. coli</i>	Colibacillose	Avant 5 jours	Diarrhée liquide jaunâtre	Hyperthermie
	Syndrome "agneau (ou chevreau) mou"	8-10 jours	Diarrhée inconstante	Faiblesse, animal couché
	Syndrome "agneau baveur" ou "agneau sueur"	12-72 heures surtout	Diarrhée inconstante	Hypersialie (ou sudation chez les agneaux sueurs), septicémie possible
<i>Clostridium</i>	Entérite hémorragique, dysenterie de l'agneau	Avant 3 semaines	Diarrhée noirâtre, parfois hémorragique	Douleur abdominale, mort subite (ou mort rapide), signes nerveux (agneaux)
<i>Salmonella</i>	Salmonellose	Tous âges	Diarrhée verdâtre, parfois hémorragique	Hyperthermie, abattement, parfois septicémie avec mort rapide
Rotavirus	Rotavirose	Première semaine	Diarrhée liquide	Guérison spontanée en quelques jours
<i>Cryptosporidium</i>	Cryptosporidiose	5 jours à 3 semaines (diarrhée de la deuxième semaine)	Diarrhée jaune, nauséabonde, souvent en grande quantité	Anorexie, apyrexie

Les troubles digestifs représentent une part importante de la mortalité avant sevrage. On considère généralement que le taux de mortalité pendant cette phase ne doit pas dépasser 10 %.

Le recours au laboratoire est indispensable pour déterminer le (ou les) agent(s) impliqué(s) dans la pathologie. Il ne faut pas hésiter à faire examiner plusieurs animaux (morts ou malades), si possible avant l'instauration du traitement antibiotique (réalisé selon les indications de l'antibiogramme) **(Guillou , et al., 2004)**.

#### 4.2.2. L'intoxication à la mamelle

La mamelle en même temps organe de sécrétion du lait est un émonctoire. C'est-à-dire un organe sécrétant certains produits toxiques lorsqu'ils se trouvent dans le sang. En effet lorsque les mères sont nourries de résidus industriels : pulpes, drèches ou d'aliments altérés, le lait subit des variations qualitatives avec la présence de substances toxiques pour les très jeunes animaux **(Dione, 2012)**.

#### 4.2.3. Les infections ombilicales

Elles apparaissent à la suite d'une contamination de la plaie ombilicale. Les germes en cause sont très variés. Des streptocoques, staphylocoques, corynébactéries qui sont des germes pyogènes mais aussi des germes anaérobies comme des clostridies et enfin le bacille de la nécrose. Elles vont de l'omphalite (qui peut être phlegmoneuse ou abcédée, gangréneuse, vasculaire) à l'omphalo-phlébite. Sans traitement l'animal tombe dans un marasme et meurt rapidement (**Dione, 2012**).

#### 4.2.4. Les arthrites

Les arthrites du chevreau sont, dans leur grande majorité, provoquées par des mycoplasmes, et plus particulièrement par un sérotype *M. mycoïdes var. mycoïdes*. Elles se présentent cliniquement sous forme d'arthrites volumineuses, atteignant parfois, sur le genou d'un chevreau de dix jours, la taille d'une balle de tennis. L'apparition des lésions est souvent précédée par des symptômes qui traduisent l'appréhension des animaux à poser leur membre en appui.

Le contrôle des arthrites cytoplasmiques est généralement assez facile et passe par l'administration d'antibiotiques actifs par voie parentérale sur les animaux cliniquement atteints, et par voie orale sur l'ensemble du lot, ceci à titre de prophylaxie médicale (**Dione, 2012**).

#### 4.2.5. Les affections respiratoires

Les problèmes respiratoires touchent très fréquemment les caprins dans leurs premiers jours de vie. Une mauvaise ambiance (odeur d'urée, manque d'aération...) peut être à l'origine de rhinite ou trachéite liées à l'irritation (par NH<sub>3</sub> par ex.) Les antibiotiques n'auront aucune action sur ces irritations uniquement mécaniques. Mais ces lésions de la partie haute de l'appareil respiratoire favoriseront l'installation de pathologies infectieuses telles que les Pasteurelloses et les Mycoplasmoses. Là encore il est important d'agir de façon préventive car les lésions pulmonaires sont irréversibles (**Richard, 2007**).

### 4.3. Facteurs de risques des mortalités des chevreaux

Les facteurs de risque de la mortalité des chevreaux sont regroupés en trois grandes familles selon qu'ils sont liés à la chèvre, au chevreau ou à l'environnement.

#### 4.3.1. Facteurs de risques liés à la chèvre

##### 4.3.1.1. Age et parité

Si les jeunes chèvres deviennent pleines précocement, elles doivent répartir leur énergie entre leur propre croissance et le développement des chevreaux qu'elles portent. De plus, la production de lait nécessaire aux chevreaux entrave aussi la croissance des mères. Il en résulte que la chèvre reste plus petite de taille et que les chevreaux qu'elle donne sont eux-mêmes plus petits et plus faibles. Le taux de mortalité parmi ces chevreaux sera donc plus important **(Jansen, 2004)**.

La fertilité maximale des femelles est située entre 2 et 4 ans d'âge. A plus de 5 ans, la fertilité diminue progressivement. Le taux d'ovulation et de fertilisation des ovules diminue légèrement chez les chèvres âgées alors que la mortalité embryonnaire augmente provoquant une baisse de la prolificité vers l'âge de 5 à 6 ans. Ces observations varient évidemment en fonction des races et des conditions d'élevage **(Djakba, 2007)**.

##### 4.3.1.2. Taille de la portée

La taille de portée agit sur la croissance fœtale et le poids à la naissance du nouveau-né par ses effets directs exercés sur le transfert transplacentaire et le nombre de cotylédons par fœtus. Le développement placentaire et la disposition des fœtus dans l'utérus influent également sur le poids à la naissance. Dans les portées triples, le seul fœtus dans la corne utérine se caractérise par un développement placentaire optimal et un poids de naissance plus important par comparaison aux fœtus jumeaux. En plus de leur faible poids à la naissance, les chevreaux triplets subissent une compétition in utero qui contribue à augmenter la variabilité intra portée du poids, et par conséquent, la naissance des chevreaux chétifs à haut risque de mortalité **(Nadon, 2017)**.

#### 4.3.1.3. Comportement maternel

Après la mise bas, la chèvre lèche son chevreau pendant 2 à 4 heures. Il existe une période critique d'une heure qui détermine l'acceptation du chevreau par sa mère : si le chevreau est retiré à sa mère dès sa naissance pour lui être rendu après plus d'une heure, il est très souvent rejeté. La chèvre doit rester au moins 5 minutes au contact de son nouveau-né pour que son comportement maternel se développe correctement. La reconnaissance du chevreau se fait sur la base de stimuli olfactifs, et il semblerait que la mère soit susceptible de rejeter son petit si son odeur a été modifiée. Les chevreaux se tiennent debout rapidement après leur naissance, souvent dans les 20 premières minutes, et tètent avant 1 heure. Vers la fin de leur première journée d'existence, ils s'écartent de leur mère pour se cacher et se font très discrets pendant plusieurs jours. À ce stade, les mères adoptent l'un de ces comportements : soit elles restent à proximité de leur jeune caché, soit elles rejoignent le troupeau et ne reviennent vers le jeune que pour l'allaiter. Il est important de ne pas confondre ce second type de comportement avec un manque d'instinct maternel. Les chèvres qui restent auprès de leurs jeunes sont en moyenne plus âgées que celles qui font les allers-retours, et les mères de jumeaux ont plutôt tendance à ne pas s'en éloigner.

Les chances de survie des chevreaux sont meilleures lorsque la mère s'éloigne du troupeau, car cela facilite la mise en place rapide du lien maternel après la naissance (**Xavier, 2014**).

#### 4.3.1.4. Nutrition et état corporel des chèvres gestantes

La relation entre l'alimentation des femelles pendant la gestation et la croissance du fœtus est extrêmement importante dans la détermination du devenir des produits obtenus.

La distribution de rations alimentaires équilibrées permet d'augmenter le poids à la naissance et limiter ainsi le taux de mortalité néonatale (**Ameur, 2007**).

Un état corporel piètre ou excessif peut accroître l'incidence de maladies métaboliques (toxémie de gestation) ainsi qu'une mortalité néonatale accrue. La sous-alimentation maternelle altère la taille du placenta (**Jansen, 2015**), qui, par sa taille et sa capacité de transfert des nutriments, joue le rôle principal dans la trajectoire de croissance du poids fœtal. Pendant les trois premiers mois de la gestation, la croissance du fœtus est faible, mais c'est pendant cette période que se développe le placenta et atteint son poids maximum, en cas de sous-alimentation modérée durant la première moitié de la gestation, c'est-à-dire, lors de la croissance rapide du placenta, ce dernier présente la faculté de pouvoir compenser la

restriction nutritionnelle dès qu'il y a la restauration de l'alimentation et assurer ainsi au nouveau-né un poids normal à la naissance . Seulement, si cette sous-alimentation est appliquée durant la deuxième moitié de la gestation, elle sera à l'origine d'une baisse de poids du placenta et du fœtus.

La sous-alimentation a également un effet sur les réserves de graisse brune chez les chevreaux (une source d'énergie critique préalable à l'allaitement) et la quantité et la qualité du colostrum et la production de lait. Le poids idéal d'un animal dépendra de sa race, de son gabarit et de ses besoins nutritionnels selon la croissance, le stade de lactation et le stade de gestation **(Ameur, 2007)**.

#### 4.3.1.5. Colostrum et transfert d'immunité passive

Les chevreaux, ainsi que tout nouveau-né des autres espèces animales placentation épithéliochoriale (ruminants, suidés et équidés) ne reçoivent pas d'anticorps maternels in utero. Ils sont tributaires de l'ingestion du colostrum de leur mère, le plus tôt possible après la naissance, pour acquérir leur immunité passive. Toute défaillance à l'absorption de ces anticorps maternels dans les premiers moments qui suivent la parturition prédisposerait à des pathologies infectieuses entraînant une augmentation de la morbidité et de la mortalité néonatale **(N'Diaye-Wereme, 1998)**.

Le pic de concentration sanguine en IgG d'origine colostrale est atteint entre 24 et 48 heures. Après 48 heures, les IgG d'origine colostrale sont progressivement détruites et sont remplacées par des IgG endogènes produites par le chevreau. Un « trou » immunitaire subsiste entre 3 et 4 semaines d'âge, mais celui-ci commence d'autant plus tôt que la prise de colostrum est insuffisante.

Ainsi, les trois critères de réussite du transfert de l'immunité passif sont :

- Concentration en IgG du colostrum supérieure à 40 g/L ;
- Délai d'ingestion du colostrum après la naissance du chevreau inférieur à 12 heures ;
- Quantité ingérée égale à 10 % du poids vif (dont la moitié dans les 6 premières heures) **(Sylvie, 2017)**.

**Tableau (3) :** Tableau comparatif du colostrum et du lait de chèvre (adapté de Gueguen, 1997, Moreno-Indias et al., 2012, Hodulova et al., 2013, Michlova et al., 2015, Brunelle, 2016)

<b>Composante</b>	<b>Colostrum</b>	<b>Lait</b>
Matière sèche (%)	21,32	11,6-13,4
Protéines (%)	10,24	3,29
Matières grasses (%)	7,73	3,48
Calcium (mg/kg)	1579	1260
Phosphore (mg/kg)	1400	970
Magnésium (mg/kg)	85,77	130
Vitamine A (mg/kg)	2,5-52,9	0,84-1,35
Vitamine E (mg/kg)	0,7-33,7	0,97-2,26

Une étude française sur 7085 chevreaux de races Alpine et Saanen répartis dans 6 troupeaux expérimentaux en 1984 a rapporté que, parmi les chevreaux ayant été privés de colostrum, 94% de ceux-ci mouraient dans les 48 premières heures de vie (**Sylvie, 2017**).

Selon une étude faite par (Ha et al., 1986), La parité peut avoir une influence sur la teneur en immunoglobulines dans le colostrum ainsi que l'efficacité du transfert immunitaire passive de la mère au jeune. Le colostrum collecté chez des chèvres Korean multipares renferme des teneurs en immunoglobulines plus importantes par comparaison aux chèvres primipares. Par contre, selon (Dos Santos et al. 1994) aucun effet significatif de la parité n'a été observé sur le transfert des immunoglobulines entre la mère et le nouveau-né chez la chèvre (**Ehrhardt, 2015**).

L'augmentation de taille de portée ne semble pas affecter la production de colostrum chez l'espèce caprine. Les chèvres Hungarian de portée gémellaire produisent des quantités suffisantes du colostrum avec une teneur en immunoglobulines plus importante comparées à celles de portée simple. Ceci explique l'aptitude de l'espèce caprine à produire des quantités du colostrum très riche en immunoglobulines pour satisfaire les besoins des jumeaux (**Chniter, 2013**).

L'inconvénient majeur de la teneur élevée en Ig du colostrum est son hyperviscosité qui entrave sa prise par le chevreau (**N'Diaye-Wereme, 1998**).

Le niveau d'alimentation de la femelle gestante exerce des effets sur la production du colostrum. Une alimentation plus adéquate et l'administration du glucose en fin de la gestation augmentent la production du colostrum (Murphy et al., 1996 ; Banchemo et al., 2004), alors qu'une sous-alimentation en mi et en fin de gestation affecte négativement la production colostrale (Mellor et Murray, 1985). La diminution des quantités de colostrum affecte négativement le transfert des immunoglobulines (Ig) au nouveau-né (**Chniter, 2013**).

Les colostrums de chèvres dont le tarissement est inférieur à 1 mois doivent être écartés, de même pour les mises-bas avant terme. En effet, la colostrogénèse commence environ 3 semaines avant la mise-bas et c'est en fin de gestation que les anticorps s'accumulent le plus dans le colostrum. Par ailleurs, les colostrums des chèvres qui ont des pertes de lait spontanées ou qui sont traités avant la mise-bas doivent également être écartés (**Ehrhardt, 2015**).

Les maladies infectieuses et les parasitoses à helminthes ou à protozoaires sont favorisées par un apport insuffisant d'immunoglobulines. Celles-ci entravent l'accès à la mamelle, entraînent une prise alimentaire insuffisante et augmentent ainsi la sensibilité des chevreaux aux divers agresseurs qui les guettent dès la naissance (**N'Diaye-Wereme, 1998**).

Colostrums de mélange : d'autant plus s'ils sont prélevés sur de nombreuses chèvres. Le risque est moins important si on distribue des colostrums individuels de chèvres en bonne santé apparente (absence de boiterie, bon état corporel...).

Colostrums bovins : dans de rares cas, ce colostrum peut provoquer des mortalités brutales par réaction immunitaire (hémolyse intravasculaire). Par ailleurs, il peut contenir d'autres germes (ex : paratuberculose, colibacilles) (**Ehrhardt, 2015**).

#### 4.3.2. Facteurs de risques liés au chevreau

##### 4.3.2.1. Comportement du chevreau

A cause des faibles réserves énergétiques, l'ingestion du colostrum est indispensable pour que l'organisme du nouveau-né constitue des réserves énergétiques nécessaires pour

la thermorégulation et l'immunisation contre les infections. L'ingestion du colostrum immédiatement après la naissance est conditionnée par le succès du petit à se mettre debout rapidement, trouver les tétines et téter correctement (Nowak et Poindron, 2006 ; Dwyer, 2008). En effet, ces comportements ne permettent pas uniquement l'ingestion du colostrum, mais également l'établissement d'un lien fort avec la mère qui, une fois établi, limite les risques de séparation temporaire, favorisent le soin maternel et le maintien des tétées régulières **(Chniter, 2013)**.

Une partie des principes généraux concernant les comportements maternels chez les ovins, s'appliquent également aux caprins. Les stimuli fournis par l'agneau (dont son odeur et ses mouvements) ont également un rôle important dans le déclenchement du comportement maternel. Or l'activité du jeune décroît lorsqu'il est sous-alimenté et que le temps est froid. Dans ce cas, à moins d'une assistance extérieure, les agneaux en hypothermie ont une très faible probabilité de survie : par leur inactivité, ils ne stimulent plus le comportement maternel de leur mère et ont moins de chances de téter, ce qui aggrave encore leur hypothermie **(Xavier, 2014)**.

#### 4.3.2.2. Poids à la naissance

Cet indice demeure une mesure importante, en particulier, en considérant sa relation avec la morbidité et la mortalité néonatale **(Chniter, 2013)**.

Le poids à la naissance peut être influencé par plusieurs facteurs qui peuvent être génétiques ou environnementaux : la race, le sexe du chevreau, la taille de la portée, l'âge de la mère et la saison de naissance.

Deux études récentes réalisées par Meza-Herrera et al. (2014) et Doizé et al. (2013), qui ont évalué l'effet de la race sur les poids à la naissance, bien que l'écart ne soit pas significatif, les animaux de race Alpine auraient tendance à naître plus lourds que ceux de race Saanen.

Dans une étude menée aux États-Unis par Amoah et al. (1996) sur 608 chèvres et plus de 1100 chevreaux répartis dans une vingtaine de fermes et incluant plusieurs races dont l'Alpine et la

Saanen, chaque augmentation d'un chevreau par portée était associée à une diminution de poids de 0,45 kg par chevreau. La taille de la portée est influencée par la race. En effet, certaines races sont plus prolifiques que d'autres, ce qui pourrait avoir un impact sur la taille de la portée et indirectement sur le poids à la naissance. Pour les races Saanen et l'Alpine, il n'y avait donc pas de différence significative entre la taille de portée moyenne par race

L'âge de la chèvre a un impact sur le poids à la naissance de ses chevreaux. Plusieurs études rapportent que les chevreaux issus de mères primipares, conséquemment plus jeunes, étaient significativement plus légers que ceux de mères multipares avec un poids moyen et des erreurs types de respectivement  $3,35 \pm 0,03$  kg comparativement à  $3,49 \pm 0,03$  kg,  $3,66 \pm 0,04$  kg,  $3,67 \pm 0,05$  kg et  $3,62 \pm 0,05$  kg pour les chèvres étant à leur deuxième, troisième, quatrième et cinquième mise-bas. On remarque que le poids des chevreaux augmente graduellement de la première à la troisième lactation, mais reste stable par la suite. Il est à noter que les chèvres vont généralement atteindre leur poids adulte vers la fin de la deuxième lactation, donc vers l'âge de 32 à 34 mois (Morand-Fehr et al., 1996). Il semble donc que l'atteinte du poids maximal des chevreaux correspondrait au moment où la chèvre atteint elle-même son poids adulte.

Deux études au Mexique et au Kenya rapportent que la saison de mise bas influencerait le poids à la naissance des chevreaux. Le poids variait significativement selon les saisons. Dans ces deux études, il n'est pas mentionné si l'alimentation, soit des mères ou des chevreaux variait selon la saison. Ainsi, il est possible que l'effet de la saison sur le poids à la naissance soit confondu avec les pratiques de régie liées à l'alimentation qui contrebalancerait l'effet de la saison de naissance sur la croissance globale de la chevrette.

Les chevreaux mâles sont plus lourds que les femelles, Ainsi, Meza-Herrera et al. (2014) ont noté une différence significative du poids moyen à la naissance (**Sylvie, 2017**).

### 4.3.3. Facteurs de risques liés à l'environnement

La mortalité des jeunes caprins peut être considérée comme un reflet des techniques d'élevages utilisées (alimentation des mères, alimentation des jeunes, techniques de reproduction, conduite d'élevage en période de chevrotage) et des conditions du milieu (climat, confort du bâtiment), même si la cause des pertes est d'origine pathologique. En effet, les agents pathogènes se développent surtout dans un milieu favorable, c'est-à-dire sur des chevreaux à poids faible à la naissance, à maturité et défense immunitaire faibles, ou sur des animaux sous-nourris **(Dione, 2012)**.

#### 4.3.3.1. Conditions climatiques ou d'ambiance

La mortalité des jeunes caprins peut être considérée comme un reflet des conditions du milieu (climat, confort du bâtiment), même si la cause des pertes est d'origine pathologique, les mauvaises conditions d'ambiance favorisent la multiplication des pathogènes.

Il est donc important de veiller aux bonnes conditions d'ambiance. **(Dione, 2012)**. En effet, le froid, le vent (ou les courants d'air) et l'humidité sont des facteurs affectant la survie des petits. Les températures froides et les courants d'air, en augmentant les pertes de chaleur par radiation et par convection augmentent les risques d'hypothermie. La nature et la qualité de la litière (température, humidité) vont fortement influencer les pertes de chaleur par conduction. D'autre part, les fortes chaleurs particulièrement lorsqu'elles sont associées à une humidité importante peuvent augmenter le risque d'affections virales, bactériennes et parasitaires **(Gaitier, 2011)**.

Dans les bâtiments d'élevage de chevreaux, une densité de trois chevreaux au m<sup>2</sup> est recommandée. La température optimale du milieu de vie des chevreaux doit être de 15 à 18° **(Dione, 2012)**.

#### 4.3.3.2. Mise-bas en chèvrerie ou à l'extérieur

Selon **N'Diaye-Wereme** les pertes dans les systèmes extensifs sont plus importantes que dans les systèmes intensifs. Ces mortalités ont lieu plus fréquemment dans les tout premiers jours qui suivent la naissance **(N'Diaye-Wereme, 1998)**.

Le même facteur de risque a été décrit chez la brebis. Ainsi la mise-bas en bergerie ou à l'extérieur sont chacun associés à des facteurs de risques spécifiques de mortalité. Pour les

agneaux naissants à l'extérieur, outre les risques climatiques décrits précédemment, la surveillance par l'éleveur des mises-bas et de la prise colostrale est plus difficile. A l'inverse, les agneaux naissant en bergerie sont plus exposés aux agents infectieux (fonction de l'hygiène et de l'ambiance du bâtiment) mais aussi du fait d'une plus forte densité animale (**Gautier, 2011**).

#### 4.3.3.3. La surveillance et le suivi du troupeau

L'éleveur joue un rôle déterminant dans la maîtrise de la mortalité des nouveau-nés. En particulier la préparation des femelles en fin de gestation, la surveillance des mise-bas et de la prise colostrale, l'identification précoce des chevreaux nécessitant des soins (chevreaux faibles, chevreaux malades), l'entretien des aires de vie (paillage, abreuvement...), La désinfection du cordon ombilical à la naissance est autant de points, non exhaustifs, qui dépendent directement du travail de l'éleveur et qui permettent de réduire l'impact des facteurs de risque cités précédemment.

D'après **VIALARD**, rapporté par **SANI (1989)**, les mauvaises conditions d'entretien de la mère entraînent le parasitisme, les maladies chroniques qui, en l'absence de traitement ou de vaccination, diminuent aussi la sécrétion des immunoglobulines.

Ainsi très souvent, les germes pathogènes empruntent la voie buccale, lorsque le pis n'est pas lavé avant la première tétée ou que l'éleveur introduit ses doigts malpropres dans la bouche du nouveau-né pour déclencher son réflexe de succion.

Au-delà, l'enregistrement quotidien par l'éleveur des mortalités (âge et symptômes) permet le suivi en continu et une grande réactivité face à une augmentation brutale ou insidieuse de la mortalité. Malgré leur intérêt, ces enregistrements sont rarement réalisés ce qui rend difficile tout diagnostic et démarche de conseil. Toutefois, le développement des logiciels informatiques de suivi sanitaire et zootechnique de troupeau ainsi que la généralisation de l'indentification électronique devraient permettre de faciliter la mise en place et la valorisation d'enregistrements en lien avec la mortalité des chevreaux (**Gautier, 2011**).

#### 4.4. Éléments pronostics de la viabilité chez le chevreau nouveau-né

Le pronostic vital du chevreau est défavorable si :

- le délai pour se lever après la naissance est supérieur à 45 minutes ;
- la température rectale est inférieure à 36°C ;
- le poids à la naissance est faible ;
- le nombre de globules blancs est inférieur à 4 000/ml de sang ;
- la glycémie est inférieure à 2 mmol/l ;
- les protéines sériques totales sont inférieures à 40 g/l ;
- les IgG sériques douze heures après la naissance sont inférieures à 3,35 g/l (Gautier, 2011).

# **ETUDE EXPERIMENTALE**

## Chapitre 5 : Etude expérimentale

---

### 5.1. Introduction

L'élevage caprin en Algérie est minoritaire et ne fait l'objet que de peu d'études et/ou d'enquêtes, notamment en ce qui concerne les avortements et les mortalités néonatales. Or, la maîtrise de ces derniers est un enjeu économique d'envergure pour les éleveurs caprins. Notre enquête a pour objectif d'établir l'état des lieux et d'étudier les facteurs de risques inhérents à l'animal et à son environnement susceptible d'influencer le taux de mortalité et d'avortement dans les élevages caprins en Algérie

### 5.2. Matériel et méthode

#### 5.2.1. Description de la région d'étude

##### 5.2.1.1. Situation géographique

L'Algérie couvre une superficie de 2.381.741 km<sup>2</sup> et est plus grand pays d'Afrique. L'Algérie est limitée au Nord par la Mer Méditerranée, au Sud par le Mali et le Niger, à l'Ouest par le Maroc, le Sahara Occidental et la Mauritanie et à l'Est par la Tunisie et la Libye. Deux chaînes montagneuses importantes au niveau de l'Algérie septentrionale, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieux qui se distinguent par leur relief et leur morphologie, donnant lieu à une importante diversité biologique. On distingue du Nord au Sud, le Système Tellien, les Hautes Plaines steppiques et le Sahara où se trouvent les massifs de l'Ahaggar **(FAO, 2003)**.

##### 5.2.1.2. Le climat

Son climat est très différent entre les régions (Nord -Sud, Est-Ouest). Il est de type méditerranéen sur tout la frange nord qui englobe le littoral et l'atlas tellien (été chaud et sec hivers humide et frais), semi-aride sur les hauts plateaux au centre du pays et désertique dès que l'on franchit la chaîne de l'atlas saharien. En Algérie les précipitations sont caractérisées par une variabilité spatio- temporelle très marquante.

La tranche de pluie annuelle décroît à mesure que l'on avance vers le sud et tombe à moins de 100 mm au sud de l'atlas saharien, cette valeur étant habituellement considérée comme marquant le début du désert. À la décroissance des pluies du Nord au Sud, ceci superpose une décroissance de l'Est à l'Ouest **(Météo Algérie, 2016)**.



### 5.2.2.1. Description du questionnaire

Le questionnaire comporte 49 questions, structurées en 06 items.

Item 01 : (12 questions) concerne des données générales relatives au contexte d'élevage : chèvrerie (expérience des éleveurs, durée d'existence de la chèvrerie, création ou héritage, gestion d'élevage par l'éleveur). Le cheptel (présence d'autres espèces dans l'exploitations, les races, taille du troupeau, carnet d'identification). Le bâtiment (mode d'élevage, type de logement, fréquence de renouvellement de la litière). Surveillance vétérinaire.

Item 02 : (7 questions) concerne la conduite alimentaire : mode d'alimentation, heures de pâturage, distribution d'aliment, aliment cultivé ou acheté, rationnement, allotement, production laitière journalière par chèvre.

Item 03 : (5 questions) concerne la conduite de la reproduction : poids à la puberté et à l'âge adulte, la mise à la reproduction selon l'âge ou le poids, l'âge et/ou le poids de la mise à la reproduction des chevrettes et des boucs, saison de reproduction, type d'induction et de synchronisation des chaleurs.

Item 04 : (3 questions) concerne la gestion des gestations : vaccination et déparasitage des femelles gestantes, le tarissement (moment et procédure).

Item 05 : (12 questions) concerne le chevrotage : carnet des mises bas, mises bas regroupées ou espacées, la taille des portées, lieu des mises bas, l'assistance des mises bas, réchauffement et désinfection de l'ombilic, l'assistance des tétés, la prise du colostrum, séparation du chevreau de sa mère à la naissance, lait de remplacement, quantité du colostrum par chèvre, sevrage précoce, poids moyen à la naissance.

Item 06 : (10 questions) concerne l'état de santé : les avortements (le moment et le nombre d'avortements par 10 chèvres), les mortalités néonatales (pourcentages, sexe dominant, moment), manifestations cliniques chez les chevreaux morts et les chèvres adultes, produits issus des primipares ou multipares, les maladies les plus fréquentes observées en péri partum (maladies génitales, digestives, respiratoires, podales, infectieuses).

### 5.2.3. Analyse statistique

L'étude réalisée se veut essentiellement descriptive. Une analyse relationnelle de certains facteurs de risques inhérents à l'animal et à son environnement susceptible d'influencer le taux de mortalité et d'avortement a été effectuée au moyen du logiciel Biosta TGV en utilisant le Chi deux et le Test exact de Fisher au seuil de signification ( $P < 0,05$ ).

#### 5.2.3.1. Etude descriptive

##### 5.2.3.1.1. Résultats

##### 5.2.3.1.1.1. Contexte d'élevage

##### 5.2.3.1.1.1.1. Chèvrerie

Le tableau 4 montre que les élevages enquêtés se répartissent sur 27 wilayas de l'Algérie mais majoritairement dans l'Est du pays (45.9%), suivi par le Sud (27.4%), le Nord (17%) et l'Ouest (9.6%). On remarque que 79.1% ont plus de 5 ans d'expérience, tandis qu'une minorité a moins de 5 ans (20.9%). Parmi ces éleveurs, uniquement 45.7% ont commencé directement par l'élevage caprins, alors que (54.3%) ont commencé leurs élevages par d'autres espèces. La majorité des chèvreries (71.4%) existe depuis plus de 5 ans, or seulement (28.6%) ont moins de 5 ans d'existence. Une minorité de ces chèvreries (38.1%) était considérée comme étant un héritage, tandis que (61.9%) ont été créées. De nombreux éleveurs (88.9%) gèrent eux même leurs élevages, uniquement (11.1%) utilisent des ouvriers (Tableau 04)

**Tableau 04 :** Chèvrerie

Région	Nord	Est	Ouest	Total%(n)
<b>Sud</b>				
% (n)	17(23)	45.9(62)	9.6(13)	100(135)
27.4(37)				
<b>Expérience des éleveurs</b>	<b>≤ 5</b>		<b>&gt; 5</b>	
% (n)	20.9 (28 )		79.1 ( 106)	100(134)
<b>Éleveurs débutants directement par l'élevage caprin</b>	<b>Oui</b>		<b>Non</b>	
% (n)	45.7(59)		54.3(70)	100(129)
<b>Durée d'existence de la chèvrerie</b>	<b>≤ 5</b>		<b>&gt;5</b>	
% (n)	28.6 (38)		71.4 (95)	100(133)

<b>Création ou Héritage</b>	<b>Création</b>	<b>Héritage</b>	100(134)
% (n)	61.9(83)	38.1(51)	
<b>Gestion d'élevage par l'éleveur</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	100(135)
% (n)	88.9(120)	11.1(15)	

### 5.2.3.1.1.1.2. Le cheptel

Le tableau 5 montre que la majorité des éleveurs (61.2%) possède d'autres espèces dans leurs exploitations, uniquement (38.8%) des éleveurs sont spécialisés dans l'élevage caprin. Au sein de ces exploitations, (51.6%) des éleveurs possèdent plusieurs races, le reste des éleveurs possède uniquement la race locale (25.4%), Alpine (12.7%), Saanen (10.3%). La majorité des éleveurs (41.9%) possède des élevages de 0-25 têtes, (33.8%), (8.8%) et (15.4%) ont respectivement des tailles de troupeaux de 26-50, 51-75 et plus de 76 têtes (Tableau 05).

**Tableau 05 : Le cheptel**

<b>Présence d'autres espèces dans l'exploitation</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	100(134)		
% (n)	61.2 (82)	38.8 (52)			
<b>Les races</b>	locale	Sannen	Alpine	Mixtes	100(126)
% (n)	25.4(32)	10.3(13)	12.7(16)	51.6(65)	
<b>Taille du troupeau</b>	0- 25	26-50	51-75	>76	100(136)
% (n)	41.9(57)	33.8(46)	(8.8)12	15.4(21)	

### 5.2.3.1.1.1.3. Le bâtiment

D'après le tableau 7, on constate que le mode d'élevage le plus utilisé est le mode semi-extensif (65,7%) suivi par le système intensif (20.9%) puis le système extensif (13.4%). La majorité des éleveurs (77.9%) possède des logements de type semi-ouvert, tandis qu'une minorité (22.1%) des logements fermés. Tant qu'au renouvellement de la litière, la majorité des éleveurs (54%) renouvelle la litière à un intervalle de 15 jours, (14.5%) chaque 16-30 jours, (12.9%) la renouvelle après une période qui dépasse un mois, tandis que (12.1%) selon la saison et une minorité seulement (6.5%) n'a pas de litière (Tableau 06).

**Tableau 06 : Le bâtiment**

<b>Mode d'élevage</b>	Extensif	intensif		semi-extensif		100(134)	
% (n)	13.4(18)	20.9(28)		65.7(88)			
<b>Type de logement</b>	Fermé			semi-ouvert			100(136)
% (n)	22.1(30)			77.9(106)			
<b>Fréquence de renouvellement de la litière</b>	0-15 jrs	16-30 jrs	>31 jrs	selon la saison	pas de litière		100(124)
% (n)	54(67)	14.5(18)	12.9(16)	12.1(15)	6.5(8)		

### 5.2.3.1.1.2. Conduite alimentaire

Le tableau 7 montre que la majorité des éleveurs (69.4%) procède un mode d'alimentation semi-extensif, (22.4%) des éleveurs pratiquent le mode intensif, tandis que seulement (8.2%) suivent le mode extensif. Concernant les heures de pâturage, ils sont respectivement (31.3%), (35.1%) et (12.7%) pour une durée de moins de 6 heures, plus de 6 heures et selon la saison, le reste (20.9%) pratique le mode intensif. Quant à la distribution d'aliment, elle se fait essentiellement en quantité limitée (78%), à l'inverse (22%) des éleveurs le distribuent à volonté. (77%) des éleveurs achètent l'aliment de bétail, uniquement (12.3%) le cultivent, alors que (10.7%) font les deux. La moitié des éleveurs enquêtés (49.6%) pratique le rationnement des femelles. Seulement (33.3%) des éleveurs séparent les chèvres par des lots, alors que le reste d'éleveurs (66.7%) ne le font pas (Tableau 07).

**Tableau 07 : Conduite alimentaire**

<b>Mode d'alimentation</b>	Extensif	Intensif		Semi extensif	100(134)
% (n)	8.2(11)	22.4(30)		69.4(93)	
<b>Heures de pâturage</b>	intensif (0)	≤ 6 heures	> 6 heures	selon la saison	100(134)
% (n)	20.9(28)	31.3(42)	35.1(47)	12.7(17)	
<b>Distribution d'aliment</b>	A volonté			Quantité limitée	100(132)
% (n)	22(29)			78(103)	
<b>Aliment</b>	cultivé	acheté		les deux	100(122)
% (n)	12.3(15)	77(94)		10.7(13)	
<b>Rationnement</b>	Oui			Non	100(135)
% (n)	49.6(67)			50.4(68)	
<b>Allotement</b>	Oui			Non	100 (135)
% (n)	33.3(45)			66.7(90)	

### 5.2.3.1.1.3. Conduite de reproduction

#### 5.2.3.1.1.3.1. Puberté et mise à la reproduction

Le tableau 8 montre que qu'à la puberté, la moitié des éleveurs (40.4%) déclare que leurs femelles atteignent un poids inférieur à 15 kg, or d'après (59.6%) des éleveurs, leurs chevrettes possèdent un poids supérieur à 15 kg. Tandis qu'à l'âge adulte, la majorité des éleveurs (72.3%) déclare que leurs chèvres pèsent moins de 50kg, seulement (27.7%) des éleveurs, le poids dépasse 50 kg. La mise à la reproduction à un âge inférieur à 1 an est de 53% et 37.8% respectivement chez les femelles et chez les males. A l'inverse, elle est de 38.5%, 53.2% respectivement chez les femelles et les males pour un âge supérieur à 1an (Tableau 08).

**Tableau 08** : Puberté et mise à la reproduction

<b>Poids à la puberté</b>	≤15kg	>15 kg		100 (94)
% (n)	40.4(38)	59.6(56)		
<b>Le poids des adultes</b>	≤ 50Kg	>50Kg		100 (112)
% (n)	72.3(81)	27.7(31)		
<b>L'âge de mise à la reproduction des femelles</b>	Si MAR selon le poids, âge = 0	<1 an	≥1 an	100 (117)
% (n)	8.5(10)	53(62)	38.5(45)	
<b>L'âge de mise à la reproduction des males</b>	Si MAR selon le poids, âge = 0	<1 an	≥1 an	100 (111)
% (n)	9(10)	37.8(42)	53.2(59)	

(MAR : Mise à la reproduction)

#### 5.2.3.1.1.3.2. Chevrotage

D'après notre enquête (tableau 9), pour la majorité des exploitations (75.2%), la mise à la reproduction se fait selon l'âge, seulement pour une minorité (7.8%) elle se fait selon le poids, et 17.1% pour les deux. Parmi les 134 éleveurs interrogés (56.7%) pratiquent la reproduction seulement en saison sexuelle, et 43.3% la pratiquent en saison et en contre saison. Une minorité seulement (17.6%) dispose d'un carnet des mises bas, et (82.4%) des répondants ne le possèdent pas. On remarque que d'après (63%) des éleveurs les mises-bas sont espacées contre (37%) regroupées. Ces mises-bas ont lieu généralement dans des box de maternité

(69.9%), seulement (11.8%) à l'extérieur, et 18.4% dans les deux cas. (34.4%) des éleveurs ont déclaré que leurs chèvres ont une taille de portée moyenne de 2 chevreaux, alors qu'un faible pourcentage des exploitations (2.2%) et (1.1%) leurs chèvres donnent respectivement des naissances simples et triplets, par contre chez la majorité des exploitations (62.2%) la taille de portée est variable (1et/ou 2 et/ou 3 chevreaux). Pour la quasi-totalité des élevages (70.4%) le poids moyen à la naissance est plus de 2kg, à l'inverse chez (29.6%) il est moins de 2kg. Pour un peu plus de la moitié des élevages (57.3%), la quantité moyenne de colostrum produite par chèvre est plus de 2L, elle est moins de 2L pour (42.7%) des élevages. Ils sont majoritaires à assister aux mises-bas et aux tétées avec des pourcentages respectifs de (61.8%) et (75.7%). (58.5%) des éleveurs assurent le réchauffement du nouveau-né et la désinfection du cordon ombilical, or que (41.5%) n'effectuent pas cette pratique (Tableau 09).

**Tableau 09** : Chevrotage

<b>La mise à la reproduction</b>	selon l'âge			selon poids	les deux	100 (129)
% (n)	75.2(97)			7.8(10)	17.1(22)	
<b>Saison de reproduction</b>	en saison sexuelle			hors saison		100 (134)
% (n)	56.7(76)			43.3(58)		
<b>Carnet des mises bas</b>	Oui			Non		100(136)
% (n)	17.6(24)			82.4(112)		
<b>Chevrotage</b>	Regroupé			Espacé		100(127)
% (n)	37(47)			63(80)		
<b>Lieux des mises bas</b>	Box de maternité		Extérieur	les deux		100(136)
% (n)	69.9(95)		11.8(16)	18.4(25)		
<b>La taille Des portées</b>	1chevreau	2 ch.	3 ch.	1et/ou 2 et/ou 3 ch.		100(90)
% (n)	2.2(2)	34.4(31)	1.1(1)	62.2(56)		
<b>Poids moyen à la naissance</b>	<2 kg			≥2 kg		100(108)
% (n)	29.6(32)			70.4(76)		
<b>Quantité de colostrum produite/chèvre</b>	< 2L			≥ 2L		100(96)
% (n)	42.7(41)			57.3(55)		
<b>Assistance des mises bas</b>	Oui			Non		100(136)
% (n)	61.8(84)			38.2(52)		
<b>Assistance des tétées</b>	Oui			Non		100(136)

% (n)	75.7(103)	24.3(33)	
<b>Réchauffement et désinfection de l'ombilic</b>	Oui	Non	100 (135)
% (n)	58.5(79)	41.5(56)	

### 5.2.3.1.1.3.3. Allaitement

Parmi les 130 éleveurs répondants, il y a seulement 39 (30%) qui séparent les chevreaux de leurs mères, tandis que la majorité (70%) ne le font pas. Pour ceux qui sont séparés de leurs mères, ils reçoivent un lait de remplacement comme, le lait de vache en poudre (20.6%), lait destiné aux veaux (6.3%), lait de brebis (0.8%). Pratiquement la totalité des éleveurs (89.6%) ne pratiquent pas le sevrage précoce, une minorité seulement (10.4%) le font. Quant à la production laitière, elle est moins de 2L pour (47.2%) des exploitations, pour les (52.8%) elle est plus de 2L par chèvre. Presque 2/3 des éleveurs enquêtés (69.7%) pratiquent un tarissement artificiel de leurs chèvres, à l'inverse (30.3%) réalisent un tarissement naturel (Tableau 10).

**Tableau 10** : Allaitement

<b>Séparation de sa mère</b>	Oui	Non			100 (130)
% (n)	30(39)	70(91)			
<b>Lait de Remplacement</b>	pas de lait de remplacement	Lait de vache en poudre	Lait destiné aux veaux	Lait de brebis	100 (126)
% (n)	72.2(91)	20.6(26)	6.3(8)	0.8(1)	
<b>Sevrage précoce</b>	Oui	Non			100 (135)
% (n)	10.4(14)	89.6(121)			
<b>Production Laitière journalière</b>	0-2 litres	>2 litres			100 (127)
% (n)	47.2(60)	52.8(67)			
<b>Tarissement</b>	Naturel	Provoqué			100 (132)
%(n)	30.3(40)	69.7(92)			

#### 5.2.3.1.1.4. Les avortements

Parmi les 136 élevages enquêtés, la quasi-totalité (79.4%) a déclaré des cas d'avortements, contre (20.6%) des répondants qui n'ont pas déclaré. Ces avortements étaient survenus pour la majorité des cas au-delà d'un mois de gestation, (Tableau 11).

**Tableau 11** : Les avortements

<b>Les avortements</b>	Oui		Non		
% (n)	79.4(108)		20.6(28)		100(136)
<b>Moment d'avortement</b>	pas de cas		≤ 1 mois	>1 mois	100(102)
% (n)	27.5(28)		1(1)	71.6(73)	

#### 5.2.3.1.1.5. Les mortalités néonatales

La majorité des éleveurs enquêtés (80.9%) ont enregistré des cas de mortalité néonatale, contre (19.1%) qui n'ont pas eu de cas. Ils ont estimé que les taux de mortalité sont respectivement de (19.3%), (61.5%), (12.7%), (6.7%) pour des intervalles compris entre 0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100%. (33.7%) des éleveurs interrogés n'ont pas remarqué un effet sexe des chevreaux morts, à l'inverse (19.3%) ont rapporté que la dominance était en faveur des femelles, contre (15.7%) enregistrés en faveur des mâles. Les mortalités déclarées par chaque éleveur peuvent avoir lieu soit à 1 semaine, 2 semaines et même un mois après le part. On constate que la majorité des cas enregistrés étaient survenus à 1 semaine de vie (62.5%), suivi par ceux enregistré à 1 mois de vie (22.8%) et enfin à 2 semaines de vie (19.1%). (55.8 %) des éleveurs interrogés n'ont pas rapporté l'effet de la parité, à l'inverse (37.7%) ont déclaré que la dominance était en faveur des primipares, contre (6.5%) enregistrés en faveur des multipares (Tableau 12).

**Tableau 12** : Les mortalités néonatales

<b>Mortalités Néonatales</b>	Oui		Non		
% (n)	80.9(110)		19.1(26)		100(136)
<b>Taux des mortalités</b>	0-25%	26-50%	51-75 %	76-100 %	100 (135)
% (n)	19.3(26)	61.5(83)	12.6(17)	6.7(9)	
<b>Sexe dominant</b>	Pas de cas		Male	Femelle	100 (83)
% (n)	31.3(26)		15.7(13)	33.7(28)	
<b>A 1 semaine</b>	Oui		Non		

% (n)	62.5(85)	37.5(51)	100(136)
<b>A 2 semaines</b>	Oui	Non	
% (n)	19.1(26)	80.9(110)	100(136)
<b>A 1 mois</b>	Oui	Non	
% (n)	22.8(31)	77.2(105)	100(136)
<b>Produits issues</b>	primipares	multipares	primi.et multipares
% (n)	37.7(29)	6.5(5)	55.8(43)
			100 (77)

#### 5.2.3.1.1.6. Gestion sanitaire

La plupart des élevages (79.4%) sont suivis par des vétérinaires. Une minorité seulement (22.8%) dispose d'un carnet d'identification, à l'inverse la majorité des éleveurs ne le dispose pas. Chez (80.7%) des éleveurs enquêtés, les femelles gestantes étaient correctement vaccinées et déparasitées (Tableau 13).

**Tableau 13** : Gestion sanitaire

<b>Suivi sanitaire</b>	Oui	Non	100(136)
% (n)	79.4(108)	20.6(28)	
<b>Disposition d'un carnet d'identification</b>	Oui	Non	100(136)
% (n)	22.8(31)	77.2(105)	
<b>Vaccination et déparasitage</b>	Oui	Non	100 (135)
% (n)	80.7(109)	19.3(26)	

#### 5.2.3.1.1.7. Les maladies avant mise-bas

D'après les pourcentages enregistrés, on constate qu'avant la mise-bas les maladies digestives sont les plus répandues (54.4%), suivies par les maladies respiratoires (50%), les affections podales (25.7%), les maladies infectieuses (22.1%) et enfin les maladies génitales (12.5%), (Tableau 14).

**Tableau 14** : Les maladies avant mise-bas

<b>Génitales</b>	Oui	Non	100(136)
% (n)	12.5(17)	87.5(119)	
<b>Digestives</b>	Oui	Non	100(136)
% (n)	54.4(74)	45.6(62)	
<b>Respiratoires</b>	Oui	Non	100(136)
% (n)	50(68)	50(68)	

Podales	Oui	Non	100(136)
% (n)	25.7(35)	74.3(101)	
Infectieuses	Oui	Non	100(136)
% (n)	22.1(30)	77.9(106)	

#### 5.2.3.1.1.8. Les maladies après mise-bas

Cependant après la mise-bas on constate que les maladies infectieuses sont les plus répandues (35.3%), suivies par les maladies génitales (33.8%), les affections digestives (33.1%), les maladies respiratoires (29.4%) et enfin les maladies podales (19.9%) (Tableau 15).

**Tableau 15** : Les maladies après mise-bas

Génitales	Oui	Non	100(136)
% (n)	33.8(46)	66.2(90)	
Digestives	Oui	Non	100(136)
% (n)	33.1(45)	66.9(91)	
Respiratoires	Oui	Non	100(136)
% (n)	29.4(40)	70.6(96)	
Podales	Oui	Non	100(136)
% (n)	19.9(27)	80.1(109)	
Infectieuses	Oui	Non	100(136)
% (n)	35.3(48)	64.7(88)	

#### 5.2.3.2. Etude relationnelle

##### 5.2.3.2. 1. Facteurs de risques liés aux avortements

###### 5.2.3.2.1.1. Contexte d'élevage

Le tableau 16 montre que numériquement, les taux d'avortement enregistrés à l'Est et au Sud sont plus importants par rapport à l'Ouest et le Nord (46.7% et 25.2 % vs 11.2% et 16.8%) sauf que cette différence reste statistiquement non significative ( $P>0.05$ ).

Pour l'effet de l'expérience des éleveurs et la fréquence des avortements, les analyses statistiques n'ont révélé aucune différence significative ( $P>0.05$ ) entre les éleveurs expérimentés de moins de 5 ans et ceux ayant plus de 5 années d'expérience sur la fréquence des avortements au niveau des élevages. Pareillement, pour le mode d'élevage suivi, la

différence entre le mode intensif, extensif et semi-extensif n'a pas révélé un effet significatif sur les avortements ( $P > 0.05$ ) (Tableau 16).

**Tableau 16 :** Contexte d'élevage

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Région (107)	Nord (18)	16.8	0.92	0.21-3.20	NS
	Est (50)	46.7	0.86	0.33-2.14	NS
	Ouest (12)	11.2	0.30	0.01-2.17	NS
	Sud (27)	25.2	1.91	0.71-4.97	NS
Expérience des éleveurs (106)	≤5 (22)	20.8	1.04	0.31-3.09	NS
	>5 (84)	79.2			
Mode d'élevage (106)	Intensif (23)	21	1.27	0.41 – 4.76	NS
	Extensif+ semi-extensif (83)	78.3			

IC : Intervalle de confiance à 95% NS : non significatif au seuil 0,05 OR : Odd Ratio

#### 5.2.3.2.1.1.2. Conduite d'alimentation

L'analyse statistique ne montre pas de différence entre les taux d'avortements des femelles rationnées et non rationnées ( $P > 0.05$ ). Quant au tarissement, L'analyse statistique a révélé une tendance significative entre les taux d'avortements des chèvres dont le tarissement est naturel ou provoqué ( $P = 0.06$ ) (Tableau 17).

**Tableau 17 :** Conduite d'alimentation

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Rationnement (107)	Non (56)	52.3	0.69	0.27 – 1.71	NS
	Oui (51)	47.7			
Tarissement (105)	Naturel (36)	34.3	0.34	0.08 – 1.09	0.06
	Provoqué (69)	65.7			

### 5.2.3.2.1.1.3. Conduite de reproduction

Par rapport à la mise à la reproduction, l'étude statistique ne fait ressortir aucune différence significative entre les taux d'avortements ( $P > 0.05$ ), que ce soit faite selon l'âge ou selon le poids. La différence entre les taux d'avortements des chevrettes mises à la reproduction à un âge précoce ( $< 1$  an) ou tardif ( $> 1$  an) ne montre pas d'effet significatif ( $P > 0.05$ ). Cependant l'analyse statistique montre qu'il y a une différence significative entre les taux d'avortements et la saison de reproduction ( $P < 0.05$ ).

Quant à l'effet de la taille de la portée et le taux d'avortement, l'étude statistique n'a montré aucun effet significatif ( $P > 0.05$ ) (Tableau 18).

**Tableau 18** : Conduite de reproduction

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
La mise à la reproduction (102)	Âge (80)	78.4	1.91	0.66 – 5.32	NS
	Poids +les deux (22)	21.6			
L'âge de mise à la reproduction des femelles (88)	$< 1$ an (52)	59.1	1.97	0.65 – 6.26	NS
	$\geq 1$ an (36)	40.9			
Repro en saison sexuelle ou hors saison (106)	En saison (55)	51.9	0.36	0.12 – 0.98	0.03
	Saison et hors saison (51)	48.1			
La taille des portées (78)	$\leq 2$ chevreaux (26)	33.3	0.36	0.08 – 1.47	NS
	$> 2$ chevreaux (52)	66.7			

### 5.2.3.2.1.1.4. Suivi sanitaire

Le suivi sanitaire n'a pas montré un effet significatif sur le taux d'avortements ( $P > 0.05$ ). De même, l'analyse statistique n'a révélé aucune influence significative de la vaccination et le déparasitage des femelles gestantes sur le taux d'avortement ( $P > 0.05$ ) (Tableau 19).

**Tableau 19 : Suivi sanitaire**

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Suivi sanitaire (108)	Non (20)	18.5	1.75	0.58 – 4.93	NS
	Oui (88)	81.5			
Vaccination et déparasitage (108)	Non (19)	17.6	1.63	0.51 – 4.78	NS
	Oui (89)	82.4			

### 5.2.3.2.1.2. Facteurs de risques liés aux Mortalités néonatales

#### 5.2.3.2.1.2.1. Contexte d'élevage

D'après le tableau 20, la région représente un facteur de risque pour les mortalités néonatales, sachant que les taux enregistrés à l'Est et au Sud sont plus importants ( $P < 0.05$ ) par comparaison à l'Ouest et Nord où les taux de mortalités sont faibles ( $P > 0.05$ ). L'analyse statistique n'a révélé aucune influence spécifique de l'expérience des éleveurs ainsi que le mode d'élevage sur la fréquence des MNN ( $P > 0.05$ ).

**Tableau 20 : Contexte d'élevage**

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Région (110)	Nord (19)	17.3	0.87	0.20-3.01	NS
	Est (44)	40	3.34	1.25-9.71	<b>0.009</b>
	Ouest (11)	10	0.75	0.08-3.80	NS
	Sud (36)	32.7	0.17	0.02-0.76	<b>0.013</b>
Expérience des éleveurs (108)	≤5 (87)	80.6	1.52	0.48 – 4.43	NS
	>5 (21)	19.4			
Mode d'élevage (108)	Intensif (22)	20.4	0.85	0.28 – 2.91	NS
	Extensif+ semi- extensif (86)	79.6			

### 5.2.3.2.1.2.2. Conduite d'alimentation

L'étude statistique des données ne montre pas de différence entre les taux de mortalités néonatales issus des femelles rationnées et non rationnées ( $P>0.05$ ). De même, l'analyse statistique n'a montré aucun effet significatif du mode de tarissement sur la MNN ( $P>0.05$ ), (Tableau 21).

**Tableau 21 :** Conduite d'alimentation

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Rationnement (109)	Non (57)	52.3	0.69	0.25 – 1.73	NS
	Oui (52)	47.7			
Tarissement (106)	Naturel (30)	28.3	0.35	0.57 – 4.20	NS
	Provoqué (76)	71.7			

### 5.2.3.2.1.2.3. Conduite de reproduction

Par rapport à la conduite de reproduction, le tableau ci-dessous ne montre aucune influence significative que soit pour la mise à la reproduction, l'âge de mise à la reproduction et la saison de mise à la reproduction sur la survenue des MNN ( $P>0.05$ ).

**Tableau 22 :** Conduite de reproduction

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
La mise à la reproduction (105)	Âge (82)	78.1	1.89	0.61 – 5.49	NS
	Poids +les deux (23)	21.9			
L'âge de mise à la reproduction des femelles (91)	< 1 an (50)	54.9	0.73	0.20 – 2.45	NS
	≥1 an (41)	45.1			
Repro en saison sexuelle ou hors saison (108)	En saison (60)	55.6	0.78	0.29 – 2.03	NS
	Saison et hors saison (48)	44.4			

#### 5.2.3.2.1.2.4. Chevrotage

La différence entre les taux de mortalités néonatales lors de chevrotage regroupé ou espacé n'a pas un effet significatif ( $P > 0.05$ ). De même pour la taille de la portée. ( $P > 0.05$ ) L'analyse statistique a montré une tendance significative ( $P = 0.07$ ) entre les éleveurs qui assurent l'assistance des mises-bas et ceux qui ne le font pas. Par rapport à la quantité de colostrum produite par chèvre, l'analyse statistique ne fait ressortir aucune différence significative ( $P > 0.05$ ). Cependant, une différence significative ( $P = 0.03$ ) entre le poids moyen à la naissance et le taux de mortalité néonatale a été observée. En ce qui concerne le réchauffement et la désinfection du nombril, notre étude n'a révélé aucun effet significatif ( $P > 0.05$ ) (Tableau 23).

**Tableau 23** : Chevrotage

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Mises bas regroupées ou espacées (105)	Regroupées (37)	35.2	0.66	0.23-1.87	NS
	Espacées (68)	64.8			
La taille des portées (76)	≤2 chevreaux (26)	34.2	0.44	0.12 – 1.57	NS
	>2 chevreaux (50)	65.8			
Assistance des mises bas (110)	Non (38)	34.5	2.20	0.85 – 5. 78	0.07
	Oui (72)	65.5			
Quantité de colostrum produite/chèvre (79)	< 2L (36)	45.6	1.10	0.59 -7.93	NS
	≥ 2L (43)	54.4			
Poids moyen à la naissance (90)	< 2 kg (25)	27.8	0.31	0.09 – 0.99	0.03
	≥2 kg (65)	72.2			
Réchauffement et désinfection de l'ombilic (109)	Non (46)	42.2	0.86	0.32 – 2.22	NS
	Oui (63)	57.8			

### 5.2.3.2.1.2.5. Suivi sanitaire

Le tableau ci-dessous montre que le suivi sanitaire ainsi que la vaccination et le déparasitage n'ont aucun effet spécifique sur la fréquence des MNN ( $P>0.05$ ).

**Tableau 24** : Suivi sanitaire

Facteurs (N)	Variables (N)	%	OR	IC (95%)	P
Suivi sanitaire (110)	Non (24)	21.8	0.65	0.15 – 2.19	NS
	Oui (86)	78.2			
Vaccination et déparasitage (109)	Non (20)	18.3	1.33	0.39 – 4.04	NS
	Oui (89)	81.7			

### 5.2.3.1.2. Discussion

#### Etude descriptive

D'après les résultats de notre enquête, on constate que le mode d'élevage le plus utilisé est le mode semi-extensif (65.7%), des résultats semblables ont été rapportés par (Kardjadj et al. 2016) où les systèmes d'élevage semi-extensif et extensif étaient dominants, et le système intensif a été récemment introduit. C'est aussi l'observation faite par (Alexandre et al. 2012). En revanche, la grande majorité des élevages de troupeaux caprins au Liban se base sur un système extensif (Hamadeh et al., 1996 ; LTIC, 2003). Au regard des résultats obtenus, la mise à la reproduction des femelles se fait essentiellement à un âge inférieur à un an, une étude similaire réalisée dans la région de Touggourt a montré que 73,4 % des éleveurs mettent à la première reproduction les chèvres âgées de (9-12) mois (Boubekri.2007), de même (Khelaf et al. 2019) ont rapporté que l'âge de début de la première gestation ne dépassait généralement pas un an. Il a été conclu dans notre étude que la majorité des mises bas avait lieu dans les box de maternités, pareillement, (Françoise et al. 2013) ont rapporté que les mises-bas ont lieu dans un enclos de groupe pour tous les participants. En ce qui concerne la taille de portée, les naissances doubles sont plus fréquentes que les naissances simples, de nombreux auteurs ont rapporté des résultats similaires (Lahrech, 2007, Akréo, 2007).les résultats recueillis de notre enquête montre que pour la majorité des éleveurs, le poids moyen à la naissance des chevreaux est supérieur ou égal à 2kg, ces résultat sont proches à ceux rapportés par

(Boulakhras,2018),où le poids vif moyen des chevreaux à la naissance est de  $3.318\pm 0.71\text{kg}$ , aussi comparable aux poids des chevreaux issus de croisement entre des femelles de la race locale du sud Tunisien et des mâles Alpins ( $3.35\text{kg}$ ) (Gaddour et Nadjari 2010). Des résultats semblables ( $3.7\text{kg}$ ) pour la même race élevée au sud-est Marocain ont été rapportés par (Ibnelbachir, et al. 2013). En revanche, le poids rapporté par notre enquête est inférieur à celui des chevreaux Saanen (Males :  $4.1\text{kg}$ , Femelles :  $3.9\text{kg}$ ) et Damascus (Males :  $4.3\text{kg}$ , Femelles :  $4.1\text{kg}$ ) (Khazaal 2009) considérés comme des races laitières, de même, contrairement à nos résultats Le poids des chevreaux à la naissance de la chèvre du Sahel varie de  $1,7$  à  $2,5$  kg (Akréo, 2007). Quant à l'assistance des mises bas, nos résultats montrent qu'elle est pratiquée dans la majorité des élevages ( $61.8\%$ ), nos résultats concordent avec celui rapporté par (Françoise et al. 2013) et (Westerfeld et al. 2015), contrairement à l'étude menée au Sénégal, où l'assistance n'est pas effectuée chez la majeure partie des éleveurs (Niokhor, 2012). ( $58.5\%$ ) des élevages enquêtés assurent la désinfection et le réchauffement de l'ombilic, cette observation a été aussi signalée par (Westerfeld et al. 2015) où la désinfection du nombril est assurée dans  $50\%$  des élevages, quant au réchauffement,  $60\%$  des nouveau-nés sont placés sous lampes chauffantes dans les 48 premières heures de vie. Pareillement, les mêmes résultats ont été signalé par (Françoise et al. 2013). Il a été constaté que  $2/3$  des éleveurs enquêtés ne séparent pas les chevreaux de leurs mères à la naissance, cependant (Westerfeld et al. 2015) ont signalé que la moitié des éleveurs séparent les nouveau-nés directement à la naissance, une autre étude qui ne concorde pas à nos résultats, rapportée par (Françoise et al. 2013) a enregistré  $78.6\%$  d'éleveurs séparant les chevreaux à la naissance. D'après notre étude,  $79.4\%$  ont déclaré des cas d'avortements au sein de leurs élevages, cependant deux autres études menées en Algérie ont rapporté un taux d'avortement de  $40.43\%$  à Tizi Ouzou (Kadi et al. 2013) et de  $25\%$  chez la race Arbia à Djelfa (Lahrech, 2007) où le taux d'avortements global sur 3 compagnes d'observations a été estimé de  $19\%$  dans les troupeaux caprins. Quant aux mortalités néonatales, notre étude a révélé un pourcentage de  $80.9$  parmi les 136 élevages enquêtés, des résultats similaires ont été rapporté par (Westerfeld at al. 2015) où la majorité des élevages ont enregistré des mortalités NN ( $75\%$ ). Cependant, nos résultats sont nettement élevés que ceux répertoriés en France ( $15\%$ ) (Chartier, 2009) et aux Etats Unis ( $13\%$ ) (USDA, 2011, 2012). En ce qui concerne le sexe dominant des chevreaux morts, nos résultats ont montré que y'a une dominance, même faible, en faveur des femelles, contrairement au Djabab et al. 2017) qui ont montré que la dominance était en faveurs des

mâles, mais aussi avec une légère différence par rapport aux femelles. Il ressort de notre enquête que 79.4% des élevages sont suivis par des vétérinaires, une étude similaire a été rapportée par (Boubekri, 2008) avec un taux de suivi sanitaire de 63,3 %.

## Etude relationnelle

Du fait que le nombre de participants à l'enquête soit relativement restreint, il est possible que de fausses associations soient entreprises entre facteurs de risques et mortalité/ avortement et que des associations pertinentes ne soient pas mises en lumière. De plus, au sein de nos enquêtés, il existe une grande diversité de tailles d'élevage et de races laissant place à une grande variabilité de données qui n'ont pas pu être toutes analysées.

D'après les résultats de notre enquête, l'absence d'effet significatif du mode d'élevage sur les avortements et les mortalités néonatales, malgré des taux élevés de ces derniers dans le mode extensif et semi-extensif, peut être expliqué par le fait que lors du pâturage dans la forêt et dans les parcours contenant des plantes toxiques la chèvre gestante risque d'avorter soit par une action toxique directe en consommant des plantes abortives soit en agissant en synergie avec les facteurs infectieux, et par la difficulté de surveillance des mises-bas et de la prise colostrale pour les mortinatalités. Pour le rationnement, la non significativité, malgré un taux de mortalité néonatale élevée des chevreaux issus des femelles non rationnées, peut être due au fait que la distribution de rations alimentaires non équilibrées diminue le poids à la naissance et augmente ainsi le taux de mortalité néonatale, en plus de , certaines affections touchant exclusivement la mère ont des conséquences néfastes sur les conditions de mises-bas comme : la toxémie de gestation, affectant les chèvres trop maigres ou trop grasses au moment de la mise-bas et l'hypocalcémie puerpérale, sont toutes deux liées à des erreurs du plan de rationnement et augmentent par conséquent le risque de mortalité natale. Le tarissement présente un effet significatif sur les avortements, ceci peut être expliqué par un stress lié à une mauvaise procédure du tarissement de la chèvre gestante. Par contre il ne présente aucune significativité sur les mortinatalités, et par conséquent, le taux élevé des mortalités peut être aussi due à une mauvaise conduite du tarissement, en effet, la colostrogénèse commence environ 3 semaines avant la mise-bas et c'est en fin de gestation que les anticorps s'accumulent le plus dans le colostrum. Par conséquent, les colostrums de chèvres dont le tarissement est inférieur à 1 mois doivent être écartés. L'âge de mise à la

reproduction des femelles ne présente pas un effet significatif, cependant le taux élevé des mortalités néonatales peut s'expliquer par le fait que les jeunes chèvres deviennent pleines précocement, elles doivent répartir leur énergie entre leur propre croissance et le développement fœtal. De plus, la production de lait nécessaire aux chevreaux entrave aussi la croissance des mères. Il en résulte ainsi, que la chèvre reste plus petite de taille et que les chevreaux qu'elle donne sont eux-mêmes plus petits et plus faibles. Le taux de mortalité sera donc plus important. La taille de portée également n'a pas une significativité par rapport aux mortalités, par contre certains auteurs ont signalé l'effet de la taille de portée sur la mortalité chez les chevreaux de race Créoles en Guadeloupe (Grude, 1985) et en Syrie (Al-Najjar K., 2009) chez les chevreaux de race Shami où ils ont trouvé que le taux de mortalité néonatale est élevé dans le cas des portées supérieures à deux chevreaux, ceci est due au fait que la taille de portée agit sur la croissance fœtale et le poids à la naissance du nouveau-né par ses effets directs exercés sur le transfert transplacentaire et le nombre de cotylédons par fœtus. Le développement placentaire et la disposition des fœtus dans l'utérus influent également sur le poids à la naissance. Dans les portées triples, le seul fœtus dans la corne utérine se caractérise par un développement placentaire optimal et un poids de naissance plus important par comparaison aux fœtus jumeaux. En plus de leur faible poids à la naissance, les chevreaux triplets subissent une compétition in utero qui contribue à augmenter la variabilité intra portée du poids, et par conséquent, la naissance des chevreaux chétifs à haut risque de mortalité. Notre enquête montre que les chevrotages regroupés ou espacés n'ont aucun effet significatif sur le taux des mortalités néonatales. Cependant, le taux élevé rapporté dans le cas des mises-bas espacées et qui se déroulent généralement au pâturage peut s'expliquer d'une part par les conditions climatiques difficiles et d'autre part par le manque de surveillance des mises-bas par l'éleveur. Quant à l'assistance des mises-bas, ce paramètre présente un effet significatif sur le taux de mortalité néonatale et donc considéré comme un facteur de risque. Le taux élevé des mortalités enregistré dans le cas d'assistance des mises-bas, peut s'expliquer généralement par les mauvaises manœuvres réalisées par l'éleveur et par conséquent être à l'origine de la mortalité du nouveau-né. Le poids à la naissance a marqué une significativité par rapport aux mortalités néonatales, cependant le taux des mortalités est élevé chez les chevreaux qui pèsent plus de 2kg. Il est important de noter que les éleveurs ne disposent pas d'une balance pour peser les nouveau-nés et par conséquent les poids sont donnés de façon aléatoire. Des résultats similaires ont

été signalés chez les chevreaux de plus de 4.5 kg où la parturition devient plus laborieuse et plus longue, ce qui entraîne des chevreaux de plus faible viabilité (Françoise, 2013), contrairement à d'autres auteurs, qui ont rapporté un taux élevé de mortalité des chevreaux nés avec un poids faible (inférieur à 1kg) chez les chevreaux guinéens au Sénégal (Ndiaye M.N., 1996), c'est aussi l'observation faite par Traoré au Mali (Traore, 1985) et qui l'ont expliqué par l'immaturité des chevreaux à la naissance.

La maîtrise des avortements et des mortalités néonatales des chevreaux est un enjeu majeur de la rentabilité économique des exploitations caprines et de la filière. La présence concomitante de causes variées et de nombreux facteurs de risque, rend le diagnostic et la maîtrise de la mortalité des chevreaux très complexes.

La présente étude a pour objectif, à travers d'une enquête, d'établir l'état des lieux et d'étudier les facteurs de risques inhérents à l'animal et à son environnement susceptible d'influencer le taux de mortalité et d'avortement dans les élevages caprins en Algérie.

Elle a été menée auprès de 136 élevages caprins répartis dans presque l'ensemble du territoire national (27 wilayas), Le questionnaire d'enquête a été soumis aux éleveurs par le biais des vétérinaires (étudiants et praticiens), des délégués médicaux, par mail, et ou lors de visite d'exploitation. Le questionnaire comporte 49 questions, structuré de manière à identifier 06 paramètres : contexte d'élevage, la conduite alimentaire, la conduite de la reproduction, la gestion des gestations, le chevrotage et l'état de santé.

Les résultats obtenus au cours de l'étude descriptive nous ont permis de montrer des fréquences importantes d'avortement (79.4%), et de mortalité néonatale (80.9%), enregistrées surtout à l'Est et Sud du pays. Ces élevages sont conduits généralement en mode semi extensif.

Il ressort de l'étude relationnelle suite à l'évaluation des facteurs de risques liés aux avortements et aux mortalités néonatales que :

- Le tarissement et la saison de reproduction influencent significativement le taux d'avortement, le poids moyen à la naissance et l'assistance des mise-bas influencent significativement le taux de mortalités néonatales.

A l'issue de notre travail, nos perspectives sont les suivantes :

- La présente étude peut être utilisée comme une base de données pour initier d'autres travaux de recherche sur cette thématique, de sorte que telles connaissances permettent de faire face aux contraintes d'élevage, plusieurs recommandations peuvent être prises en considération pour l'amélioration de la survie du jeune ;
- Un travail de sensibilisation entre acteurs de la filière, vétérinaire et pouvoir public afin de mettre en place une plateforme d'enregistrement des avortements et des mortalités néonatales comme un outil majeur pour l'investigation raisonnée et opérationnelle des facteurs de risques ;
- La mise en place d'une ferme pilote et d'un référentiel technique d'élevage caprin en Algérie permettant à ceux qui veulent se lancer dans la filière caprine d'avoir des notions de base sur la bonne conduite d'élevage des caprins.

**A**

- N'Diaye-Wereme A. 1\* J.F. Grongnet 2 H. Tamboura 1, A.J. Nianogo 1 L. Sawadogo 3. 1998.** L'acquisition de l'immunité passive par le chevreau nouveau-né de race Naine Mossi. Rôle d'une assistance à la tétée. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 1998, Vol. 51 (4) , 283-288.
- Allaf Mouhamed, Benmimoune Mouhamed ,Drafla Abla . 2003** Les caprins en Algérie. Alger : Ecole Nationale Supérieure Vétérienne Alger, 2003.
- Al-Najjar K., Salhab S et al. 2009.** Environmental factors affecting kid mortality. s.l. : Univ.Vet Fak Derg, 2009. 10.9775/KV.
- Ameur, Abedelhadi Si. 2007.** Etude des mortalités périnatales des agneaux dans la région de Tiaret. [thèse de doctorat] Oran : Universités d'Oran "Senia", 2007.

**B**

- Barth Kerstin (vTI, Trenthorst), Elisabeth Horvat (Bio Austria), Andreas Kern. 2010.** Chèvres laitières bio, Un guide pratique pour l'éleveur. 149, rue de Bercy, 75595 Paris : Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), 2010.
- Belaïd Djamel. 2016.** Algérie:Référentiel technique de l'élevage caprin, d'après un document de l'ANOC Maroc. Maroc : l'ANOC Maroc, 2016.
- Benoist Angers D., Pascal Holleville (FRGDS). décembre 2008.** Avortement en élevage caprin, ayez les bons réflexes. GIE Elevage des Pays de la Loire . décembre 2008.
- Benyoub Khoulood Qamar. 2015.** Caractérisation morphométrique, typologie de l'élevage caprins et étude physico-chimique de son lait au niveau de la wilaya de Tlemcen. Université de Tlemcen, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, 2015.
- Belkhadem Sarra. 2016.** Caractérisation morpho-métrique et zootechnique des caprins locaux dans l'ouest Algérien. Université Abou baker Belkaid Tlemcen.
- Boumendjel Mahieddine, Nesrine Feknous, Mekidèche Farah, et al. 2017.** caractérisation du lait de chèvre produits dans la région du Nord-Est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. *Algerian journal of natural products* E-ISSN:2335-0391. 2017, Vol. 05, 02.
- Bourg Saint Andéol.** Groupe vétérinaire saint Andéol. [En ligne] Centravet et GMV. [www.veterinairesaintandéol.fr](http://www.veterinairesaintandéol.fr).
- Bousquet Céline Anne. 2005.** Pathologie caprine en DEU-SÈVRES : état des lieux et impact sur les nouvelles réformes et de mortalité. Toulouse : l'Ecole Nationale Vétérienne Paul-Sabatier de Toulouse, 2005. THESE : 2005 – TOU 3 – 4033.

**C**

**Camille, Renou. 13/12/2012.** Les particularités de l'élevage caprin: Guide à l'usage du vétérinaire rural non spécialisé . Lyon : Université Claude Bernard -lyon I ( Médecine-Pharmacie), 13/12/2012.

**Carl Jansen, Kees van den Burg. 2004.** L'élevage de chèvres dans les zones tropicales. Fondation Agromisa, Wageningen, . 90-77073-65-5, 2004.

**Chniter, Mohamed. 27 Septembre 2013.** Facteurs de risque de la mortalité des agneaux D'man élevés dans les oasis tunisiennes: relations avec les aptitudes maternelles et la vigueur du nouveau-né. TOURS : Université François – Rabelais de tours, 27 Septembre 2013.

## D

**Dione Niokhor. 30 Juillet 2012.** Contribution à l'amélioration de la santé caprine dans la région de Fatik (Sénégal) : Etude des pathologies majeurs et des causes de mortalités des chevreaux. Sénégal - Dakar : Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 30 Juillet 2012. N°29.

**Djakba Akroé. 2007.** Evaluation des paramètres de reproduction chez la chèvre du sahel insimulée artificiellement dans la région de Fatik.: Ecole inter-etats des sciences et médecine vétérinaires (E.I.S.M.V.), 2007. 39.

## E

**Ehrhardt Nicolas. mars 2015.** Colostrum et transfert d'immunité chez les caprins. OMACAP. 2015, mars 2015.

## F

**Fragne Mathilde. 2014.** L'élevage caprin en France: situation et actuelle et perspectives. France : Faculté de Médecine de Créteil , 2014.

**Françoise, al. Doizé. 2013.** Elaboration d'un plan d'élevage des chevrettes de races laitières. Québec : Société des éleveurs de chèvres laitières de race du Québec, 2013. 6527.

## G

**Gautier J.M. (1), Corbiere F. (2). 2011.** La mortalité des agneaux : état des connaissances. [Renc. Rech. Ruminants] Toulouse : 1) Institut de l'Élevage, BP 42118, 31321 Castanet-Tolosan, (2) UMR 1225 INRA ENVT, Ecole Nationale Vétérinaire, 23 chemin des Capelles, 31706 Toulouse, 2011. 18.

**Gaston Rioux MV, DR. 2017.** Les avortements. Webinaire Santé. 2017.

**Gourine, A. 1989.** Etude comparative entre deux races caprines: Arabia et Alpine suivant la reproduction et la production en système intensif à la ferme pilote Tadjmaout (LAGHOUAT). ourgla : mémoire d'ingénieure d'état en agronomie saharienne, 1989.

**Grude, Chemineau P. &. 1985.** Mortalité, poids à la naissance et croissance des chevreaux créoles nés en élevage intensif. [Ann. Zootechniques] 1985. 34,2.

**Guillou Sylvain LE, et al. mars 2004.** guide sanitaire de l'élevage caprin. Deux-Sèvres : Maison de l'Agriculture - BP 80004 - 79231 Prahecq cedex, mars 2004.

**Groux Marie . 2011.** Etude du risque zoonotique associé au syndrome abortif chez les petits ruminants domestiques. Lyon : l'Université Claude-Bernard - Lyon 1, 2011.

## H

**Habbi wafa . 2014.** Caractérisation phénotypique de la population caprine De la région de Ghardaïa. Ghardaïa : Université Kasdi Merbah – Ourgla -Faculté des sciences de la nature et de la vie ,Département des Sciences Agronomiques Agr, 2014.

**Hafid N. 2006.** l'influence de l'age de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres. s.l. : magistère en science vétérinaires, 2006.

## J

**Jocelin Jansen . 2015.** impact du stade de production, de la nutrition et des températures froides sur l'état corporel . ONTARIO, ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales . [En ligne] Direction de la santé et du bien-être des animaux , 29 juillet 2015. [Citation : 22 juillet 2019.] [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca).

## K

**Kadi S.A. F.Hassini, N.Lounas et A.Mouhous. 22 Aout 2015.** Caractérisation de l'élevage caprin dans la région montagneuse de Kabylie en Algérie. Tzi Ouzou15000 (Algérie) : Département des sciences agronomique,Faculté des sciences biologiques et sciences agronomiques, université M. Mammeti , 22 Aout 2015.

## M

**Magali Fabre-Pradal . 2014.** Le guide de l'éleveur de chèvres: de la maîtrise à l'optimisation du système de production. s.l. : Tec and Doc Lavoisier, 2014. p. 568 pages. 2743015691, 9782743015695.

**Millemann Yves, et al. Mars 2003.** Pathologie des petits ruminants. les diarrhées néonatales des agneaux et des chevreaux. Le Point Vétérinaire. 2003, Mars 2003, N° 233.

## N

**Ndiaye M.N., Akakapo J.A. & Pangui L.J. 1996.** Perte en reproduction, chlamydie, brucellose et toxoplasmose en élevage extensif traditionnelle de chèvres guinéennes au Sénégal. Kampala, Uganda. : Proceedings of the third biennial conference of the african small ruminant reaserch and developement in Africa, IICA, Kampala, Uganda., 1996.

## Q

**Quirin (R.), Leal (T.M.), Guimaraes Filho (C.). 1993.** Epidémiologie descriptive des avortements caprins en élevage traditionnel du Nordeste brésilien. Enquête rétrospective de

carrières de femelles. épidémiologie analytique . Revue Élev. Méd. vêt. Pays trop., 1993, 495-502.

## R

**Richard Christine. Décembre 2007.** Les maladies du chevreau. : Santé animale, Caprin, Décembre 2007. N°773.

**Reference, USDA Nutrient Database for Standard. 2001.** [En ligne] 2001.  
[www.chevreduquebec.com/valeurs\\_nutritives.php](http://www.chevreduquebec.com/valeurs_nutritives.php).

## S

**Sahraoui Hossem, Toufik Madani. 2016.** Le développement d'une filière lait caprin en régions de montagne : un atout. ResearchGate. 3 November 2016.

**Senoussi Asma , 2013.** Caractérisation microbiologique de la peau de chèvre utilisée dans la fabrication du fromage traditionnel Algérien "Bouhezza ". Constantine : Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires I.N.A.T.A-A, 2013.

**Stat, FAO. 2017.** [En ligne] 2017. [Citation : 17 Avril 2019.] [www.fao.org](http://www.fao.org).

**Sylvie Nadon . Mai 2017.** Le poids des chevrettes laitières à la mise à la reproduction : association avec l'âge et la probabilité de mettre bas. [Mémoire présenté à la Faculté de médecine vétérinaire en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M. Sc.) en sciences vétérinaires option sciences cliniques] Montréal : Université de Montréal, Mai 2017.

## T

**Tefiel Hakim. 2015 .** Performances reproductives de l'espèce caprine (Saanan) dans la Mitidja (Algérie). Alger : Ecole Nationale Supérieure Vétériaire Alger, janvier 2015 .

**Traore, A. 1985.** Cause de mortalité avant sevrage chez les ovins et caprins du système agropastoral du Mali central. Addis Ababa, Ethiopia : s.n., 1985.

## W

**Westerfeld (1), Fr. Claine (1), M. Raes (1) et Ph. Vandiest (2). 2015.** Mortalité néonatale en élevage caprin: Les facteurs de risques. wallonie elevages. JANVIER 2015, 2015, 24.

## X

**Xavier Manteca i Vilanova, Anthony J. Smith. 2014.** Comportement, conduite et bien-être animal. [Agricultures tropicales en poche] s.l. : Éditions Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, 2014. 1778-6568.

## Fiche d'enquête

### ❖ Contexte d'élevage :

- 1- Depuis combien de temps êtes-vous éleveur ? .....  
 -Si depuis longtemps, avez-vous commencé directement par la chèvre ?   
 -S'il s'agit de l'élevage d'un animal autre que la chèvre, pourquoi avez-vous changé ?  
 .....
- 2- Depuis quand avez-vous la chèvrerie ? .....  
 -Est-ce une création ou un héritage ? .....  
 -Si c'est un héritage depuis quand existe-elle (chèvrerie) ? .....
- 3- Etes-vous la personne qui gère l'élevage ?
- 4- Avez-vous d'autres espèces que la chèvre dans votre exploitation ?
- 5- Si oui les quels ? .....
- 6- Quel type de chèvres avez-vous (Nom de la population ou de la race).....  
 - Couleur de la robe .....
- 7- Combien de chèvres avez-vous dans la ferme ?  
 - Chevreaux  - Boucs  - Chèvres
- 8- Quel est le mode d'élevage employé ?  
 - Extensif  - Intensif  - Semi-extensif
- 9- Quel est le type d'habitation ?  
 - Fermé  - Semi ouvert
- 10- Quelle est la fréquence de renouvellement de la litière ? .....
- 11- Est-ce que votre élevage est suivi par un véto ?
- 12- Disposez-vous d'un carnet d'identification ?

### ❖ Conduite alimentaire :

- 13 -Comment nourrissez-vous vos chèvres ?  
 - Exclusivement extensif  -Exclusivement intensif  -Semi-extensif
- 14- Combien d'heure de pâturage par jour ? .....
- 15- Quel type d'aliment distribuez-vous ? .....  
 - Et comment : - A volonté  - Quantité limitée  , Combien ? .....
- 16- L'aliment distribué cultivé par vous-même ou acheté dans le commerce ?.....
- 17-Est-ce que les femelles sont rationnées ?   
 -Si oui, Sur quelle base ? .....
- 18-Est-ce qu'elles sont séparées par des lots ?

19-la production laitière journalière/chèvre ?.....

❖ Conduite de la reproduction :

20- le poids des animaux : - A la puberté ..... - A l'âge adulte .....

21- la mise en reproduction, est-elle selon : L'âge  , Poids

- Pour les chevrettes ..... , Pour les boucs .....

22-Est-ce que la reproduction est effectuée pendant la saison sexuelle seulement   
ou également hors saison

23-Quel type d'induction de chaleur vous utilisez (en hors saison sexuelle) ?  
.....

24-Quel type de synchronisation de chaleur vous travaillez avec (en saison sexuelle)?  
.....

❖ La gestion des gestations :

25-Est-ce que les femelles gestantes ont des moyens de préventions et de luttes (vaccin, traitement, déparasitage) ?.....

26-A quel moment vous commencez le tarissement ? .....

27-Comment vous procédez :

- Alimentation ?  Si oui comment .....

- Médicaments ?  Si oui comment.....

❖ Chevrotagage :

28-Est-ce vous disposez d'un carnet des mises bas ?

29-Est-ce que les mises-bas sont regroupées ou espacées ?.....

30-Quelle est en générale la taille des portées ?.....

31-Est-ce que les mises-bas se font dans le bâtiment (box de maternité) ou à l'extérieur ?  
.....

32-Est-ce qu'il y'a une assistance des mises bas ?

33- Assurez-vous le réchauffement et la désinfection du cordon ombilical à la naissance ?

34- Est-ce qu'il y'a une assistance des tétées ?

35-Comment se nourrit le chevreau à la naissance (le colostrum) ?

-Tété naturelle  pendant combien de temps ?.....

- Biberon  si oui combien ?.....

36- si le chevreau est séparé de sa mère à la naissance, que donnez-vous comme lait de remplacement ? .....

37-Quelle est la quantité du colostrum produite (par chèvre ou chevrette) ?.....

38- Est-ce que vous pratiquez un sevrage précoce ?

- Si oui à quel âge ?.....

- Que donnez-vous ?.....

39- Quel est le poids moyen des chevreaux à la naissance ?.....

❖ Etat de santé :

40- Auriez-vous remarqué des avortements ?

- Combien sur 10 chèvres gestantes ? .....

- A quel moment de la gestation le plus souvent ?.....

41- y'a-t-il des mortalités néonatales dans votre élevage (juste après la naissance) ?

42-Sur combien de Chevrotage vous avez des mortalités ?

0 – 25 %  , 26 – 50 %  , 51 – 75 %  , 76 – 100 %

43- Parmi les nouveaux nés morts quel est le sexe le plus dominant ? .....

44- Autres que les mortalités néonatales, à quel moment généralement ces mortalités surviennent :

- une semaine ? Si oui, sur combien de 10 naissances ? .....

- Deux semaines ? Si oui, sur combien de 10 naissances ?.....

- un mois ? Si oui, sur combien de 10 naissances ?.....

45-Quelles manifestations cliniques auriez-vous remarqué chez les chevreaux avant leur mort ?.....

.....

46- Est-ce que les produits morts sont issues des femelles jeunes ou bien les plus âgées (primipares/multipares) ? .....

47- Quelles manifestations cliniques auriez-vous remarqué chez les chèvres adultes ?

.....

.....

Est - ce que : chez plusieurs chèvres à la fois

Ou bien : chez une chèvre isolée le plus souvent

48- Quelles sont les maladies les plus fréquentes observées **avant la mise-bas** chez les chèvres dans votre exploitation ?

- Maladies génitales

- Maladies digestives

- Maladies respiratoires

- Maladies podales

- Maladies infectieuses

49- Quelles sont les maladies les plus fréquentes observées **après la mise-bas** chez les chèvres dans votre exploitation ?

- Maladies génitales

- Maladies digestives

- Maladies respiratoires

- Maladies podales

- Maladies infectieuses