

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–  
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie  
Département Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Infectiologie

Présenté par :

Kaddi Nadia  
Kerakria Habiba Nour Imene  
Slimani Hadjira

*Thème*

## Les ectoparasitoses chez les caprins

Soutenu publiquement le 27/09/2020

**Jury :**

**Président :** Dr. KOUIDRI Mokhtaria MCA

**Encadrant :** Dr. BELHAMITI Belkacem Tahar MCB

**Examineur :** Dr. ACHIR Mohamed MCB

Année universitaire 2019-2020

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# *Remerciements*

*Nous remercions **ALLAH** le tout puissant qui nous a offert santé, courage, patience et volonté afin de mener à terme ce présent travail.*

*Nous tenons tout d'abord à adresser nos remerciements les plus sincères à notre directeur du travail. **BELHAMITI BELKACEM TAHAR**, enseignant à l'institut vétérinaire, Département de Biomédecine, université de Tiaret, pour son aide précise dans l'encadrement de notre travail, ses conseils, sa disponibilité, ses encouragements et la confiance qu'il nous a donnée.*

*Nous remercions cordialement les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leur conseils et propositions.*

*Nos sincères remerciements s'adressent à l'ensemble des professeurs de la faculté des **SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE** et en particulier les enseignants de la spécialité : **INFECTIOLOGIE**, pour leurs soutiens inestimables et leur encouragement.*

*Nous tenons à exprimer une grande reconnaissance à **Mme. KOUIDRI MOKHTARIA** qui nous ouvert les portes et nous a fourni les meilleures conditions afin d'accomplir cette étude. Qu'elle trouve toute notre gratitude et nos profonds respects.*

*Les remerciements les plus respectueux s'adressent également aux éleveurs : **Mr. SLIMANI, Mr. BOUKHATEM, Mr. BOUAICHE, Mr. LACHI, Mr. CHAFFAR, Mr. MAHDI**, qui nous ont permis de réaliser librement notre travail.*

*Nous profitons également de cette occasion pour remercier chaleureusement tous nos chers amis de la spécialité **INFECTIOLOGIE**.*

*Enfin, nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail, même par un petit sourire*

*Merci*



# *Dédicace*

*A celle qui attend mon retour à chaque coucher de soleil*

*A celle qui m'a comblé d'affection, d'amour et de tendresse, et qui a veillé à côté de  
Mon berceau pour apaiser mes cris de douleurs, et qui n'a cessé de le faire à jamais :*

***Ma mère ♥...***

*A celui qui est le plus audacieux des hommes, qui n'a cessé de me soutenir*

*Moralement et matériellement, m'ouvrant ses bras dans les sombres moments et*

*M'aide à aller vers le mieux et vers le meilleur :*

***Mon père ♥...***

*Que Dieu lui fasse miséricorde et le place dans ses havres*

*A mes sœurs et mes frères :*

***FATIMA, HAFIDA, FADILA, HOURIA, MANEL, NACEUR, ILYES***

*Qui se fatiguent pour mon confort et ma réussite.*

*A mes très chers amis : AHLEM. T, FATIMA, RADJAA, AHLEM. TB, HADJIRA,  
**HABIBA, ZINEB....***

*Pour leur appui et leur encouragement*

*A tous ceux qui m'ont aidé de loin et de près.*

*Un grand merci*

***NADIA. K***



# *Dédicace*

*A celle qui attend mon retour à chaque coucher de soleil*

*A celle qui m'a comblé d'affection, d'amour et de tendresse, et qui a veillé à côté de*

*Mon berceau pour apaiser mes cris de douleurs, et qui n'a cessé de le faire à jamais :*

*Ma mère ♥...*

*A mes sœurs et mes frères :*

***SOUAD, TORKIA, FATIMA, ROKAIA, AHMED, RABEH, MOSTAPHA, MOHAMED***

*Qui se fatiguent pour mon confort et ma réussite.*

*A mes très chers amis : **IMENE, NADJET, ROKAIA, ZINEB, AHLEM. T, FATIMA,  
RADJAA, AHLEM. TB, NADIA***

*Pour leur appui et leur encouragement*

*A tous ceux qui m'ont aidé de loin et de près.*

*Un grand merci*

***HABIBA NOUR IMEN. K***



# *Dédicace*

*A celle qui attend mon retour à chaque coucher de soleil*

*A celle qui m'a comblé d'affection, d'amour et de tendresse, et qui a veillé à côté de  
Mon berceau pour apaiser mes cris de douleurs, et qui n'a cessé de le faire à jamais :*

***Ma mère ♥...***

*A celui qui est le plus audacieux des hommes, qui n'a cessé de me soutenir  
Moralement et matériellement, m'ouvrant ses bras dans les sombres moments et*

*M'aide à aller vers le mieux et vers le meilleur :*

***Mon père ♥...***

*A mes sœurs et mes frères :*

***MOHAMED, ANISSA, BENALIA, ABDELKADER, IMADE***

*Qui se fatiguent pour mon confort et ma réussite.*

*A mes très chers amis : ZINEB, AHLEM. T, FATIMA, RADJAA, AHLEM. TB, NADIA,  
HABIBA, FATIMA. T, AMINA, ISMAHANE, SOULAFE, CHAIMAA*

*Pour leur appui et leur encouragement*

*A tous ceux qui m'ont aidé de loin et de près.*

*Un grand merci*

***HADJIRA. S***

## Résumé :

Cette étude conduite entre Décembre 2019 et Juin 2020 avait pour objectifs de d'identifier et dénombrer les ectoparasites qui se présentent chez les caprins dans la région de Tiaret. La présence des ectoparasites était vérifiée sur 94 sujets appartenant à différents élevages situés à **Sebaine, Sougueur et Cité Ellouz à Tiaret**. La fréquence et le taux d'infestation par les poux et les tiques ont été de 51,7% vs 48,3% et 100% vs 84%, respectivement. Les espèces de poux identifiées dans ces régions sont *Bovicola caprae* (57,4%), *Linognathus africanus* (40,85%) et *Linognathus stenopsis* (1,75%). Les tiques sont représentées par *Rhipicepalus sanguineus s.l* (84%) et *Rhipicepalus bursa* (16%). En outre, la prévalence des ectoparasites a été élevée chez les femelles que chez les mâles d'une part, et élevée chez les sujets adultes que les jeunes, d'autre part. En conclusion, on peut dire que les caprins sont trop exposés à l'infestation par les ectoparasitoses surtout les poux et les tiques. De ce fait, ces fréquences élevées d'infestation doivent être contrôlées.

**Mots-clés : Ectoparasites, Infestation, Caprins, Tiaret.**

## Abstract:

The objectives of this study, conducted between December 2019 and June 2020, were to determine, identify and enumerate the ectoparasites that occur in goats in Tiaret region. The presence of ectoparasites was verified on 94 goats belonging to different farms located in **Sebaine, Sougueur and Cité Ellouz** in Tiaret. The frequency and rate of lice and tick infestation were 51.7% vs. 48.3% and 100% vs. 84%, respectively. The species of lice identified in these regions are *Bovicola Caprae* (57.4%), *Linognathus africanus* (40.85%) and *Linognathus stenopsis* (1.75%). Ticks are represented by *Rhipicepalus sanguineus s.l* (84%) and *Rhipicepalus bursa* (16%). In addition, the prevalence of ectoparasites was high in females than in males on the one hand and high in adults than young goats on the other hand. In conclusion, we can say that goats are too exposed to infestation by ectoparasitoses, especially lice and ticks. Therefore, these high frequencies of infestation must be controlled.

**Keywords: Ectoparasites, Infestation, Goats, Tiaret.**

## ملخص:

هدفت هذه الدراسة التي أجريت بين ديسمبر 2019 وجوان 2020 إلى تحديد وتعداد الطفيليات الخارجية الموجودة في الماعز في منطقة تيارت. حيث تم التحقق من وجود الطفيليات الخارجية في 94 معزة ينتمون إلى مزارع مختلفة تقع في بلدية السبعين ودائرة السوق وحي اللوز في تيارت. بلغ تردد ومعدل الإصابة بالقمل والقراد 51.7% مقابل 48.3% و100% مقابل 84% على التوالي. تمثلت أنواع القمل التي تم تحديدها في هذه المناطق بـ *Bovicola caprae* (57.4%) ، *Linognathus africanus* (40.85%) و *Linognathus stenopsis* (1.75%) . القراد يمثلته *Rhipicepalus sanguineus s.l.* (84%) *R. bursa* (16%) بالإضافة إلى ذلك، كان انتشار الطفيليات الخارجية مرتفعاً عند الإناث مقارنة بالذكور من ناحية، ومن ناحية أخرى كان مرتفعاً عند البالغين مقارنة بالصغار. وفي الختام، يمكننا القول أن الماعز معرضة للغاية للإصابة بالطفيليات الخارجية، وخاصة القمل والقراد. لذلك، يجب السيطرة على هذه النسب العالية من الإصابة.

**الكلمات المفتاحية:** الطفيليات الخارجية، نسبة الإصابة، الماعز، تيارت

Table des matières

Remerciements .....	i
Table des matières .....	ii
Résumé .....	iii
Liste des figures .....	iv
Liste des tableaux .....	v
Liste des abréviations.....	vi

Introduction .....	1
--------------------	---

**Etude bibliographique**

**Chapitre I**

**Généralités sur les caprins**

I.1 Place des caprins dans le règne animal .....	2
I.2 Origine des caprins .....	3
I.3 Conformation et aspect extérieur des caprins .....	4
<b>I.4 La population caprine dans le monde .....</b>	<b>4</b>
<b>I.5 La population caprine en Algérie .....</b>	<b>5</b>
<b>I.5.1 La population locale .....</b>	<b>6</b>
a) La chèvre ARBIA .....	6
b) La chèvre MAKATIA .....	6
c) La chèvre KABYLE « Naine de Kabylie » .....	7
d) La chèvre de M'ZAB .....	8
<b>I.5.2 Les races introduites .....</b>	<b>9</b>
<b>I.5.3 La population croisée .....</b>	<b>9</b>

**Chapitre II**

**Les ectoparasites chez les caprins**

<b>I. Les poux.....</b>	<b>10</b>
<b>I.1 Les Anoploures.....</b>	<b>10</b>
I.1.1 Morphologie.....	10

## Table des matières

---

I.1.2 Cycle biologique .....	11
<b>I.2 Les mallophages .....</b>	<b>12</b>
I.2.1 Morphologie.....	12
I.2.2 comportement alimentaire .....	13
I.2.3 Cycle de vie et conséquences épidémiologique.....	13
<b>I.3 Rôle pathogène des poux .....</b>	<b>15</b>
I.3.1 Rôle pathogène direct.....	15
I.3.1.1 Phtiriose des mammifères .....	15
I.3.2 Rôle pathogène indirect .....	15
<b>II. Les gales .....</b>	<b>16</b>
<b>II.1 La gale sarcoptique .....</b>	<b>16</b>
II.1.2 Morphologie .....	17
II.1.3 Cycle évolutif .....	17
II.1.4 Signes cliniques .....	18
<b>II.2 La gale psoroptique.....</b>	<b>19</b>
II.2.1 Agent causal.....	19
II.2.2 Morphologie de <i>psoroptes cuniculi</i> .....	20
II.2.3 Cycle évolutif .....	21
II.2.4 Signes cliniques .....	21
<b>II.3 La gale chorioptique .....</b>	<b>22</b>
II.3.1 Agent causal.....	23
II.3.2 Morphologie de <i>Chorioptes bovis</i> .....	23
II.3.3 Cycle évolutif .....	24
II.3.4 Signes cliniques .....	24
<b>II.4. Source et mode d'infestation .....</b>	<b>25</b>
<b>III. Les tiques .....</b>	<b>26</b>
<b>III.1 Classification sur des critères morphologiques.....</b>	<b>26</b>

<b>III.2 Morphologie des tiques</b> .....	28
III.2.1 Morphologie générale .....	28
III.2.2 Morphologie des Ixodina .....	30
<b>III.3 cycle évolutif des ixodina</b> .....	31
III.3.1 L'œuf.....	32
III.3.2 La larve.....	32
III.3.3 La nymphe.....	33
III.3.4 Les adultes.....	33
<b>III.4 Rôle pathogène des tiques</b> .....	33
<b>III.4.1 Rôle pathogène direct</b> .....	33
III.4.1.1 Action mécanique irritative.....	33
III.4.1.2 Action spoliatrice .....	33
III.4.1.3 Action toxique .....	34
<b>III.4.2 Rôle pathogène indirect</b> .....	34
III. 4 .2 .1 La cowdriose .....	34
III. 4 .2. 2 L'anaplasmose.....	34
III. 4 .2. 3 La coxiellose.....	35
III. 4. 2. 4 Les babésioses .....	35
<b>IV. Les puces</b> .....	36
<b>IV. 1 Morphologie générale des puces</b> .....	37
<b>IV. 2 Biologie générale des puces</b> .....	37
IV. 2 .1L'hôte.....	37
IV. 2 .2 Localisation et comportement.....	38
IV. 2 .3L'alimentation .....	38
<b>IV. 3 Cycle évolutif</b> .....	39
<b>IV. 4 Rôle pathogène des puces</b> .....	40
IV. 4 .1 Rôle pathogène direct.....	40

IV. 4 .2 Rôle pathogène indirect.....41

**Etude expérimentale**

**I - Objectifs** .....43

**II- Région d'étude**.....43

**III- Animaux** .....44

**IV- Matériels et méthodes**.....44

    IV-.1. Matériels .....44

    IV-.2. Méthodes .....45

        IV-.2. 1. Prélèvements et conservation des échantillons .....45

            IV.2.1.a. Prélèvements des parasites .....45

        IV-.2.2. Identification des parasites collectés .....45

**V- Résultats** .....49

**VI-Discussion** .....58

**VII- Conclusion** .....60

**Références bibliographique**

*Liste des figures*

<b>Etude bibliographique</b>		
<b>Chapitre I</b>		
<b>Figures</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Quelques représentants sauvages du genre <b>Capra</b> : A- <i>C. ibex</i> , B-C. <i>pyrenaica</i> , C-C. <i>Falconeri</i> , D-C. <i>aegagrus</i>	<b>3</b>
<b>2</b>	Anatomie de la chèvre	<b>4</b>
<b>3</b>	La race Arbia	<b>6</b>
<b>4</b>	La race Makatia	<b>7</b>
<b>5</b>	La race kabyle	<b>8</b>
<b>6</b>	La race M'ozabite	<b>9</b>
<b>Chapitre II</b>		
<b>7</b>	Poux Anoploures	<b>11</b>
<b>8</b>	Poux Mallophages	<b>12</b>
<b>9</b>	Aspect morphologique de la femelle (à gauche) et du mâle (à droite) de <i>Sarcoptes scabiei</i>	<b>17</b>
<b>10</b>	Cycle évolutif de <i>Sarcoptes scabiei</i> dans l'épiderme d'un hôte	<b>18</b>
<b>11</b>	Présentation clinique de la gale sarcoptique chez une chèvre	<b>19</b>
<b>12</b>	<i>Psoroptes cuniculi</i>	<b>20</b>
<b>13</b>	Un couple de <i>Psoroptes cuniculi</i> vu sous le microscope	<b>21</b>
<b>14</b>	Squames et croûtes du sommet de la tête et des pavillons auriculaires	<b>22</b>
<b>15</b>	Erosions associées à des croûtes épaisses et adhérentes obstruant l'entrée du conduit auditif externe	<b>22</b>
<b>16</b>	<i>Chorioptes bovis</i> femelle	<b>24</b>

## Liste des figures

---

<b>17</b>	<i>Chorioptes bovis</i> mâle	<b>24</b>
<b>18</b>	Erythème, squames, croûtes et dépilations des membres	<b>25</b>
<b>19</b>	Classification systématique des tiques (Ixodidea)	<b>27</b>
<b>20</b>	Morphologie générale des tiques dures (face ventrale). G: gonopore; A: anus; S: stigmat; H: hypostome; C: coxa	<b>29</b>
<b>21</b>	Morphologie générale de la face dorsale des différents types de capitulum ou gnathosome chez les tiques ixodida	<b>29</b>
<b>22</b>	Les différents stades de la tique ixodes scapularis	<b>30</b>
<b>23</b>	Cycle triphasique : trois repas sanguins sur trois hôtes différents	<b>32</b>
<b>24</b>	<i>Ctenocephalides felis</i> femelle	<b>36</b>
<b>25</b>	Cycle évolutif de <i>Ctenocephalides felis</i>	<b>40</b>
<b>Etude expérimentale</b>		
<b>1</b>	Localisation des zones d'échantillonnage sur le territoire de la wilaya de Tiaret.	<b>43</b>
<b>2</b>	Collecte des tiques	<b>45</b>
<b>3</b>	Collecte des poux	<b>45</b>
<b>4</b>	La fréquence des ectoparasite chez les caprins	<b>49</b>
<b>5</b>	Le taux des espèces de poux collectés chez les caprins étudiés	<b>50</b>
<b>6</b>	<i>Linognathus stenopsis</i>	<b>51</b>
<b>7</b>	<i>Linognathus africanus</i>	<b>51</b>
<b>8</b>	<i>Bovicola caprae</i>	<b>51</b>
<b>9</b>	Répartition des espèces de poux dans chaque élevage	<b>52</b>
<b>10</b>	Répartition des taux des espèces des tiques collectées chez les caprins étudiées	<b>54</b>

## Liste des figures

---

<b>11</b>	<i>R. bursa</i> mâle (face dorsale)	<b>55</b>
<b>12</b>	<i>R. bursa</i> mâle (face ventrale)	<b>55</b>
<b>13</b>	<i>R. bursa</i> femelle (face dorsale)	<b>55</b>
<b>14</b>	<i>R. bursa</i> femelle (face ventrale)	<b>55</b>
<b>15</b>	<i>R. sanguineus sensu lato</i> mâle (face dorsale)	<b>55</b>
<b>16</b>	<i>R. sanguineus sensu lato</i> mâle (face ventrale)	<b>55</b>
<b>17</b>	<i>R. sanguineus sensu lato</i> femelle (face dorsale)	<b>56</b>
<b>18</b>	<i>R. sanguineus sensu lato</i> femelle (face ventrale)	<b>56</b>

*Liste des tableaux*

<b>Etude bibliographique</b>		
<b>Tableaux</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>I</b>	Cheptel caprin dans le monde	<b>5</b>
<b>II</b>	Poux parasites de l'homme et des animaux domestiques	<b>14</b>
<b>Etude expérimentale</b>		
<b>I</b>	Nombre d'ectoparasites collectés	<b>49</b>
<b>II</b>	Nombre des espèces de poux collectés	<b>50</b>
<b>III</b>	Répartition des espèces de poux en fonction des élevages	<b>52</b>
<b>IV</b>	La prévalence et taux d'infestation par les poux en fonction de l'âge et du sexe de l'animal (n=94)	<b>53</b>
<b>V</b>	Nombre des espèces de tiques collectées	<b>53</b>
<b>VI</b>	Taux des différentes espèces de tiques mâles et femelles	<b>54</b>
<b>VII</b>	Répartition des caprins infestés en fonction de l'âge et du sexe (n=37)	<b>56</b>

## *Liste des abréviations*

- **A.N.D.I** : Agence nationale de développement de l'investissement.
- **B. caprae**: *Bovicola caprae*
- **C. canis** : *Ctenocephalides canis*
- **C. felis** : *Ctenocephalides felis*
- **DAPP** : dermatite allergique par piqure de puce
- **DHPP** : dermatite par hypersensibilité aux piqures de puces
- **ENVL** : Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
- **FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food Agriculture Organization)
- **J.C** : Jésus Christ
- **L<sub>(n+1)</sub>** : Larve (n+1)
- **L. africanus** : *Linognathus africanus*
- **L. stenopsis**: *Linognathus stenopsis*
- **Nb** : nombre
- **P. ovis** : *Psoroptes ovis*
- **R. bursa** : *Rhipicepalus bursa*
- **R. sanguineus** : *Rhipicepalus sanguineus*
- **s.l** : *sensu lato*
- **Spp** : sous espèces
- **Var** : variété
- **X. cheopis** : *Xenopsylla cheopis*

# *Introduction*

## Introduction

---

La chèvre a toujours, fait partie de la vie quotidienne de l'homme. Dans certaines régions du monde, la chèvre, appelée la vache du pauvre, joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations. Elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils (**Hafid, 2006 ; Aoun, 2009**).

En Algérie, le cheptel caprin compte environ 5007894 têtes (**F.A. O, 2017**) composé par des animaux de population locale, quelques populations introduites et des populations croisées. Il est, essentiellement, réparti dans les zones défavorisées de montagnes et de parcours steppiques dégradés, dans lesquelles il constitue une activité économique importante pour la population rurale (**Almi, 2019**).

Malheureusement, en Algérie, cet élevage des caprins est très mal considéré et ne couvre pas les besoins en viande et en lait à cause de la croissance de la population, les problèmes de l'alimentation, l'adaptabilité des animaux et aussi les maladies (**Manallah, 2012**).

Les parasitoses externes sont régulièrement rencontrées en élevage caprin de façon plus ou moins fréquente. Ils sont nombreux et responsables de pathologies de gravité variable qui engendrent des pertes économiques directe et indirecte (**Perrin, 2007**).

Chez les caprins, les parasites externes les plus couramment rencontrés sont, essentiellement, les insectes (poux et puces) et les acariens (tiques et gales).

Ainsi les objectifs de notre présent travail sont d'identifier et dénombrer les ectoparasites qui se présentent chez les caprins dans différentes régions de la wilaya de Tiaret.

*Etude*

*Bibliographique*

# Chapitre I :

## Généralités sur les caprins



Le bouquetin et le chamois peuvent être considérés comme les ancêtres de la chèvre domestique. Ses ancêtres ont apparu durant la période néolithique (8000 ans avant J.C.), alors que la chèvre est domestiquée vers 7000 - 7500 ans avant J.C. (Babo, 2000 ; Fantazi, 2004).

### I.1 Place des caprins dans le règne animal

Selon Holmes-pepler (1966), Babo (2000) et Fournier (2006), la chèvre domestique appartient au genre **Capra hircus**, issu de la sous famille des Caprinés, de la famille des Bovidés. Ces derniers dérivent du sous-ordre des Ruminants, classe des Mammifères pourvus d'un placenta (sous classe Placentaires) et qui se regroupent dans l'embranchement des Vertébrés du règne Animal.

**Règne** : Animalia (Animal)

**Embranchement** : Chordata (Vertébrés)

**Classe** : Mammalia (Mammifères)

**Sous-classe** : Placentalia (Placentaires)

**Ordre** : Cetartiodactyla (Artiodactyles)

**Sous-ordre** : Ruminantia (Ruminants)

**Famille** : Bovidae (Bovidés)

**Sous-famille** : Caprina (Caprinés)

**Genre** : *Capra hircus*

Corbet (1978), Corbet et Hill (1980), In Denis (2000) regroupe dans ce genre (*capra hircus*) six espèces (Figure 1)

1-*Capra aegargus*

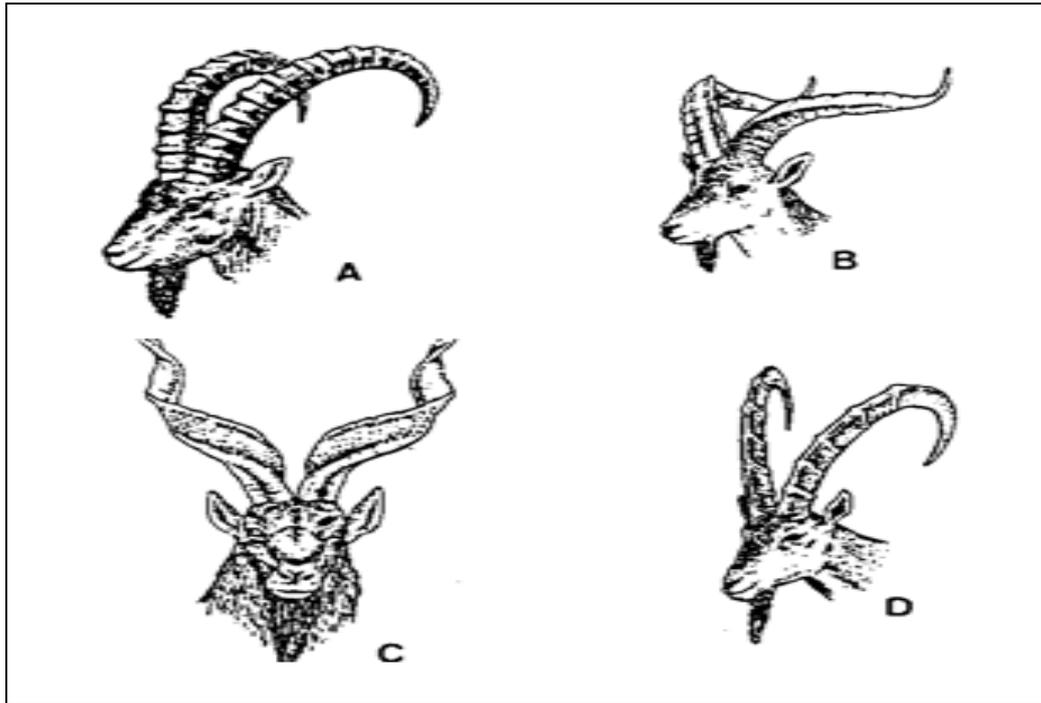
2- *Capra ibex*

3- *Capra caucasica*

4- *Capra cylindricornis*

5- *Capra pyrenaica*

6- *Capra falconeri*



**Figure 1** : Quelques représentants sauvages du genre **Capra** : A- *C. ibex*, B-C. *pyrenaica*, C-C. *Falconeri*, D-C. *aegagrus* (dessin d'après **Clutton-brock**, 1981).

## I.2 Origine des caprins

Plusieurs auteurs affirment que l'ancêtre de la chèvre domestique est une « chèvre sauvage du Proche-Orient », *Capra hircus aegagres*, qu'on retrouvait en Asie antérieure et en Afrique orientale, et qui inaugure la série de chèvres domestiques groupées sous le nom de *Capra hircus* (Epstein, 1971 ; Esperandieu, 1975 ; Mason, 1984 ; Lauvergne, 1988 ; Vigne, 1988).

Selon French 1971, la chèvre sauvage à Bézoard du sud-ouest asiatique pouvait être considérée comme l'ancêtre de la plupart des chèvres domestiques. Tandis que la chèvre *Ibex abyssin* se trouve de même associé avec la chèvre à Bézoard dans l'ascendance de nombreuses chèvres du Nord et de l'Est de l'Afrique.

Les autres populations de chèvres sauvages appartenant au genre *Capra*, les *Ibex* et les chèvres **Markhor** ont également apportées leurs concours (Vigne, 1988). D'après Geoffroy (1919) et Marmet (1971), les chèvres indigènes de l'Afrique du Nord sont originaires du Nubie.

Selon Trouette (1930) et Esperandieu (1975), les capridés représentés par *Capra hircus* furent introduits depuis le néolithique en Algérie. La domestication a été débutée sur le littoral et dans le tell Algérien durant le néolithique (camps, 1976).

### I.3 Conformation et aspect extérieur des caprins

Les caprinés ont un corps robuste, trapu et pourvu de poils, des membres courts et solides, le cou est gros, la tête est relativement petite, rarement empâtée, a un profil variable selon les races, munie d'une petite barbiche, d'un museau pointu et d'un front étroit et bombé, la queue triangulaire est dépourvue de poils sur sa face ventrale (en dessous) et presque toujours droite, les pieds sont plus forts que chez les ovinés, ce qui, avec un os canon particulièrement robuste facilite la vie en terrain accidenté.

Les yeux sont grands et brillants, avec un iris jaune ou marron clair, dotés de pupilles transversales, comme chez les ovinés, mais ils ne comportent pas de larmier, les oreilles souvent droites pointues, sont très mobiles, leurs ports sont généralement en relation avec leur taille. On rencontre des oreilles longues et pendantes, des oreilles petites et dressées, des oreilles moyennes et horizontales. Les cornes présentes chez les deux sexes peuvent présenter des formes différentes. Les cornes des mâles sont beaucoup plus développées que celle des femelles (Larousse 1971 cité par Bendaoud, 2009 ; Marmet, 1971 ; Fournier, 2006).

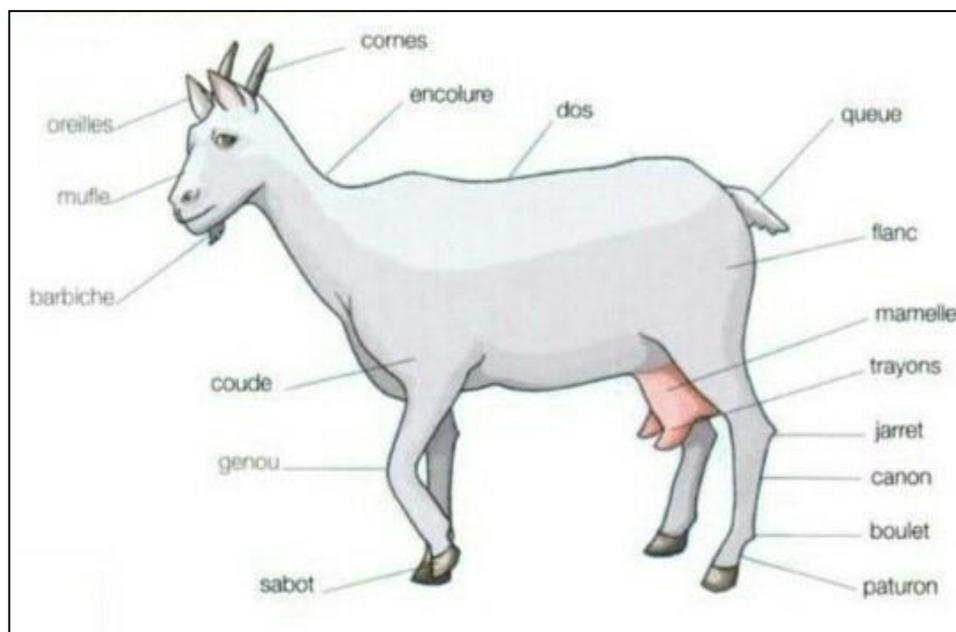


Figure 2 : Anatomie de la chèvre (Fournier., 2006).

### I.4. La population caprine dans le monde

Selon les estimations de la FAO (2017), l'effectif du cheptel caprin mondial a augmenté de 16 % entre 2012 et 2017. Il approche les **1.05 milliard** de têtes, soit 49 millions de plus qu'en 2012.

Environ la moitié du cheptel caprin mondial se localise en Asie, en particulier dans la Chine et l'Inde avec des taux de 52.47, 13 et 12.69 %, respectivement. L'Afrique occupe la seconde position avec un taux de 40.15 % du cheptel mondial suivie par l'Amérique et l'Europe avec 5.55 et 1.81%, respectivement (**Tableau I**).

**Tableau I : Cheptel caprin dans le monde (FAO, 2017).**

Année Pays	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Evolution
<b>Mondiale</b>	915m	969m	981m	1.016M	1.044M	1.050M	
<b>Asie</b>	525m	529m	534m	540m	551m	551m	4.71%
<b>Afrique</b>	354m	368m	375m	401m	417m	422m	16%
<b>Amérique Du nord</b>	35.5m	35.5m	35.5m	37.1m	37.2m	37m	4%
<b>Amérique Du sud</b>	20.3m	20.5m	20.5m	21.6m	21.5m	21.4m	5.1%
<b>Europe</b>	17.2m	17.2m	17m	16.9m	18.1m	19.2m	10%
<b>Océanie</b>	3.96m	3.95m	3.99m	4 m	4.1m	4.03m	1.7%

### I.5 La population caprine en Algérie

L'élevage caprin algérien compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles, associé toujours à celui des ovins. Il est localisé, essentiellement, dans les régions d'accès difficile (**Hafid, 2006**), et conduit selon les méthodes traditionnelles caractérisées par une faible productivité (**Guessas et Semar, 1998**).

Au niveau national, le cheptel caprin a été estimé par la FAO à 5 007 894 têtes en 2017 (**FAO Stat, 2017**), réparti à travers le territoire national selon la nature de la région, du mode d'élevage et de l'importance donnée à la chèvre avec 41,1% dans la steppe, 28,8% dans les zones montagneuses et 22,5% dans le sud (**Khemici et al., 1993 ; Hafid, 2006**).

Le cheptel caprin algérien est très hétérogène, il se compose d'une population locale à sang généralement Nubien, une autre introduites et d'une population issue du croisement entre les deux précédentes (CN AnGR, 2003 ; Bey et Laloui, 2005).

D'après Hellal (1986), Dekkiche (1987), Sebaa (1992), Takoucht (1998), notre cheptel est représenté par la chèvre **Arbia**, la **Mekatia**, la **Kabyle** et la **M'zabit**.

### I.5.1 La population locale

#### a) La chèvre ARBIA

C'est la population la plus dominante, qui se rattache à la race Nubienne. Localisée surtout dans les hauts plateaux, les zones steppiques et semi-steppiques, cette race se caractérise par un corps allongé avec un dessus droit et rectiligne, une hauteur au garrot de 50-70cm (70 à 74cm pour les mâles et environ 63cm pour les femelles) et un poids moyen de 50 à 60kg et de 32 à 35kg pour les mâles et les femelles, respectivement (Hellal, 1986). La tête est pourvue de cornes avec des oreilles longues, larges et pendantes. Sa robe est multicolore (noire, grise, marron) à poils longs de 12- 15cm. La production laitière est de 0,25-0,75 litre par jour. La chèvre Arabe a une production laitière moyenne de 1,5 litre par jour.



Figure 3 : La race Arbia (Belkhadem, 2017).

#### b) La chèvre MAKATIA

D'après Guelmaoui et Abderehmani (1995), elle est originaire d'Ouled Nail, on la trouve dans la région de Laghouat. Elle est sans doute le résultat du croisement entre l'ARBIA

et la CHERKIA (**Djari et Ghribeche, 1981**), généralement elle est conduite en association avec la chèvre ARABIA sédentaire.

La chèvre MAKATIA présente un corps allongé à dessus droit. La hauteur au garrot et le poids sont de 72 et 63cm et 60 et 40kg pour le mâle et la femelle, respectivement. La tête, forte chez le mâle, porte des cornes dirigées vers l'arrière, possède d'une barbiche et, deux pendeloques (moins fréquentes) et de longues oreilles tombantes qui peuvent atteindre 16 cm. Le chanfrein est légèrement convexe chez quelques sujets. La couleur de la robe est multicolore (grise, beige, blanche et brune) à poils ras et fins de 3 à 5cm de longueur (**Hellal, 1986**).

La mamelle est bien équilibrée du type carrée, haute et bien attachée et les 2/3 des femelles ont de gros trayons, la production laitière est de 1 à 2 litre par jour.



**Figure 4 :** La race Makatia (**Belkhadem, 2017**).

### c) La chèvre KABYLE « Naine de Kabylie »

La chèvre KABYLE est considérée comme descendante de la chèvre *Pamel capra promaza* (**Guelmaoui et Abderehmani, 1995**). C'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de la Kabylie et des Aurès.

D'après **Pedro (1952)**, **Hellal (1986)**, Elle est robuste, massive, de petite taille (66 cm, pour le mâle, et 62 cm pour la femelle) d'où son nom « **Naine de Kabylie** », la longueur du corps est de 65-80 cm, avec des poids respectifs de 60 kg et 47 kg.

Le corps est allongé avec en dessus droit et rectiligne, la tête fine, porte des cornes dirigées vers l'arrière, Les oreilles sont petites et pointues pour les sujets à robe blanche, et

moyennement longues chez les sujets à robe beige .la couleur de la robe varie, entre le beige, le roux, le blanc, le pie rouge, le pie noir et le noir. Dans la moitié de la race, la longueur des poils ne dépasse pas 3cm, mais peut varier entre 3à 9% chez 46% des sujets.

La production laitière est mauvaise, elle est élevée généralement pour la production de viande qui est de qualité appréciable.



**Figure 5 : La race kabyle (Belkhadem, 2017).**

#### **d) La chèvre de M'ZAB**

Dénommée aussi «la chèvre rouge des oasis », elle est originaire de **Berriane** ou **Metlili**, et se caractérise par un corps allongé, droit et rectiligne. La taille et le poids sont d'environ 68 et 65cm et 50 et 35kg pour le mâle et la femelle, respectivement. Chez la majorité des individus, la tête est fine et porte, dans le cas échéant, des cornes rejetées en arrière. Le chanfrein est convexe, les oreilles sont longues et tombantes (15cm).

La robe est de trois couleurs : le chamois qui domine, le brun et le noir, avec des poils courts de 3 à 7cm (**Hellal, 1986**).



**Figure 6 : la race M'ozabite (Belkhadem, 2017).**

### **I.5.2 Les races introduites**

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

### **I.5.3 La population croisée**

Elle est constituée par des sujets issus des croisements non contrôlés entre la population locale et d'autres races, mais les essais sont très limités, les produits ont une taille remarquable, une carcasse pleine, souvent des gestations gémellaires, et une production laitière appréciable, les poils sont généralement courts (Khelifi, 1997). Ces produits sont rencontrés principalement au sein des exploitations de l'Etat (Chellig, 1978).

**Chapitre II :**  
Les  
ectoparasites  
chez les caprins



Les ectoparasites sont des espèces parasitaires localisées à la peau et aux muqueuses externes (Euzéby et al., 2005) avec une action spoliatrice, le plus souvent par pique hémaphage (page et Hafner, 1996). Ils sont caractérisés par un squelette externe, avec au niveau des articulations, des membranes souples permettant leur mobilité (Le Guellec, 2008).

Les ectoparasites offrent une diversité de degrés d'association avec l'hôte tout à fait remarquable. Certains sont aussi intimement liés à leur hôte (page et Hafner, 1996) qui sont confirmés à l'extérieur de l'organisme hôte (Bush et al., 2001). D'autres moins spécifiques, manifestent des liens un peu plus lâches (les puces du genre *Pulex*, parasitant des mammifères aussi divers que l'homme, le renard, le blaireau, le hérisson, etc.) (Madoui et al., 2014). Les ectoparasites des animaux appartiennent à deux principales classes : les insectes (puces, poux, mouches parasites...) et les arachnides (tiques et acariens) (Huchet, 2016).

## I. Les poux

Les poux sont des insectes dépourvus d'ailes, au corps aplati dorso-ventralement de couleur terne, mesurant 1 à 3,5 mm de longueur, parasites permanents d'oiseaux et de mammifères. Plus de 3000 espèces ont été décrites. Elles sont plus étroitement liées à une espèce hôte que les puces (Franc, 1994).

Les poux appartiennent à l'ordre des Phtiraptères. On connaît deux sous-ordres : les poux piqueurs ou Anoploures et les poux broyeurs ou Mallophages.

### I.1 Les Anoploures

Les poux piqueurs ou Anoploures sont des parasites obligatoires des mammifères, cosmopolites et hémaphages (Bourée, 1994).

#### I.1.1 Morphologie

Les anoploures ou poux piqueurs sont de petits insectes d'environ 2 mm. Certaines espèces ne dépassent pas 0.5 mm, tandis que d'autres peuvent atteindre 8 mm. La tête est petite, étroite et allongée. Les antennes sont à cinq articles (Figure 7) et les yeux sont absents ou atrophiés (Lefèvre et al., 2003). Les pièces buccales forment une trompe rétractile dans une capsule céphalique.



**Figure 7 : Poux Anoploures (Franc, 1994).**

Le thorax est constitué de trois segments plus ou moins fusionnés. Il porte trois paires de pattes courtes portant un éperon sur le tibia. Le tarse est constitué d'un seul segment terminé à l'extrémité par une griffe. Celle-ci forme avec l'éperon tibial une pince pouvant entourer le poil, ce qui permet à l'insecte de se fixer activement. L'abdomen est constitué de neuf segments pourvus chacun d'une ou de plusieurs rangées de soies, les segments trois à huit portent chacune une paire de stigmates. Certaines espèces portent des plaques paratergales situées latéralement et entourant le stigmate (Franc, 1994).

Le dimorphisme sexuel est discret : chez les femelles, le dernier segment est échancré et l'avant dernier porte une paire de gonopodes latéraux et une plaque génitale médiane sclérifiée, chez le mâle le dernier segment n'est pas échancré et le pénis est proéminent en zone médiane (Franc, 1994).

### **I.1.2 Cycle biologique**

La femelle dépose ses œufs et les fixe sur les poils par une substance collante. Après une à deux semaines, la nymphe, qui ressemble à l'adulte mais plus petite, va sortir de l'œuf, elle mue 3 à 5 fois pour donner un adulte, le cycle complet nécessite 4 à 6 semaines. Les adultes vivent environ un mois (Lefèvre et al., 2003).

Les Anoploures se nourrissent de sang (plusieurs repas quotidiens) et résistent peu au jeûne (trois à quatre jours maximum). Ils ont une phototaxie négative et recherchent une chaleur douce, la lumière directe et la chaleur solaire ou artificielle leur étant néfaste. C'est ainsi, par

exemple, que l'augmentation de la température de la surface cutanée des bovins peut entraîner la mort de ces parasites. Les Anoploures se déplacent peu et très lentement vraisemblablement pour trouver des zones où la température cutanée est proche de celle qu'ils préfèrent (29-30°C) (Franc, 1994).

## I.2 Les mallophages

Les poux broyeur ou Mallophages se nourrissent de débris épidermiques du tégument et des phanères des mammifères ou bien du plumage des oiseaux.

### I.2.1 Morphologie

Les mallophages ou poux broyeur mesurent de 2 à 3 mm. Leur tête est large, arrondie et les yeux sont réduits ou absents. Les antennes sont de trois à cinq articles et plus ou moins visibles (Lefèvre et al., 2003). Les mandibules crochues sont presque toujours dentées à leur extrémité, permettant à l'insecte de saisir un poil ou un fragment de plume (Figure 8). En arrière des mandibules, se trouvent les mâchoires pourvues de palpes.



**Figure 8 :** poux mallophages (Franc, 1994).

L'abdomen est constitué de deux parties distinctes : prothorax, méso et métathorax fusionnés. Les pattes sont terminées par une ou deux griffes qui permettent à l'insecte de s'agripper. L'abdomen est formé de neuf segments, les deux derniers étant souvent confondus. Il présente des saillies pleurales plus ou moins prononcées. Les segments sont nus ou portent une à trois rangées de soies. Les stigmates latéraux sont portés par les segments deux à huit. Les mâles plus petits et habituellement moins nombreux que les femelles, ont un dernier segment arrondi et non divisé comme chez les femelles et présentent en région médiane un appareil copulateur digitiforme de coloration sombre (Franc, 1994).

### I.2.2 Comportement alimentaire

Les poux sont des parasites très spécifiques, uniquement de mammifères pour les Anoploures, alors que les Mallophages sont des parasites d'oiseaux et de mammifères.

Les Mallophages rongent les productions épidermiques, les squames, les fibres des plumes, les poils, les productions sébacées et la crasse (**Franc, 1994**) ; parfois même ils s'attaquent à l'épiderme sain. Les particules broyées par les mandibules sont ensuite râpées par des sortes de dents et triturées par des fragments minéraux à l'intérieur du jabot. Les Mallophages prélèvent occasionnellement du sang présent à la surface de lésions préexistantes ou bien occasionnées par le parasite (*Menopon meleagridis*, *Menocanthus stramineus*). Ils se déplacent sur la surface cutanée plus rapidement que les Anoploures (**Franc, 1994**).

### I.2.3 Cycle de vie et conséquences épidémiologique

La totalité du cycle se déroule sur l'hôte. Les femelles adultes pondent des œufs isolés appelés lentes, collés à la tige du poil. Durant sa vie, une femelle peut pondre 30 à 60 œufs qui éclosent en 1 à 2 semaines. Les premiers stades de développement ont la même morphologie et la même biologie que les poux adultes, il existe 5 stades pré-imaginaux. La totalité du cycle se réalise en 4 à 6 semaines. Les infestations par les poux piqueurs et broyeurs surviennent sporadiquement plus particulièrement chez les jeunes, les animaux vivant à la compagnie, les animaux âgés ou les animaux immunodéprimés. Certains groupes de chiens comme les chiens de chasse semblent plus fréquemment infestés (**Deplazes et al., 2011**).

Dans le tableau une synthèse des différentes espèces d'anoploures et de mallophages en fonction de l'espèce sont présentés

Tableau II : poux parasites de l'homme et des animaux domestiques

Espèce hôte	Poux Anoploures	Poux Mallophages
Homme	<i>Pediculus humanus</i> <i>Phthirus pubis</i>	
Bovins	<i>Haematopinus eurysterus</i> <i>Linognathus vituli</i> <i>Solenopotes capillatus</i>	<i>Bovicola bovis</i>
Ovins	<i>Linognathus ovillus</i> <i>Linognathus pedalis</i>	<i>Bovicola ovis</i>
Caprins	<i>Linognathus africanus</i> <i>Linognathus stenopsis</i>	<i>Bovicola caprae</i> <i>Bovicola limbata</i>
Equidés	<i>Haematopinus asini</i>	<i>Bovicola equi</i>
Porcins	<i>Haematopinus suis</i>	
Chiens	<i>Linognathus setosus</i>	<i>Trichodectes canis</i> <i>Heterodoxus spiniger</i>
Chats		<i>Felicola subrostratus</i>
Lapins	<i>Haemodipsus leporis</i> (= <i>H. ventricosus</i> )	
Rongeurs	<i>Polyplax</i> <i>Hopopleura</i>	<i>Gyropus ovalis</i> <i>Gliricola porcelli</i>
Volailles		<i>Goniocotes gallinae</i> <i>Goniodes dissimilis</i> <i>Menopon gallinae</i> <i>Colombicola colombae</i> + nombreuses autres espèces

(Franc, 1994)

### I.3 Rôle pathogène des poux

L'importance médicale des poux tient non seulement aux dommages provoqués par leurs piqûres ou leurs morsures mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes.

#### I.3.1 Rôle pathogène direct

##### I.3.1.1 Phtiriose des mammifères

Les signes de la maladie sont plus marqués en hiver du fait de la pullulation des populations des poux, liée aux conditions de température, à la présence d'un pelage long et dense, à la promiscuité des animaux, à leur sous-alimentation et aux différents stress qui peuvent les affecter.

La contamination est essentiellement directe, mais elle peut aussi être indirecte par les locaux ou par les touffes de laine transportées par les oiseaux. Certaines espèces de Mallophages survivent jusqu'à trois semaines en dehors de leur hôte.

Le tableau clinique est dominé par le prurit déterminé par les piqûres ou bien par les mouvements des mandibules qui attaquent l'épiderme. L'intensité du prurit dépend de l'importance de l'infestation et de sa nature. Il est plus marqué lors d'infestation par les Anoploures (**Franc, 1994**).

L'action des parasites associée aux mouvements de grattage entraîne l'usure et la cassure des poils. Cela aboutit à des dépilations associées à une importante formation de squames. Les mouvements de grattage sont également à l'origine de la formation de plaies et de croûtes linéaires. Les animaux en ce mordillant s'arrachent des poils ou de la laine (**Franc, 1994**).

#### I.3.2 Rôle pathogène indirect

Les poux ont un rôle mineur dans la transmission des virus, de l'anémie infectieuse des équidés et d'un cestode du chien et du chat, *Dipylidium caninum* qui est contracté par ingestion d'une puce ayant ingéré au stade larvaire un œuf de *Dipylidium* (**Ibrahim, 1998**).

## II. Les gales

Les acariens responsables des gales des animaux domestiques appartiennent à quatre familles, dont deux sont classées dans le sous-ordre des Sarcoptiformes (Sarcoptidés et Psoroptidés), tandis que les deux autres sont rangées dans le sous-ordre des Trombidiformes (Psorergatidés et Démodécidés) (**Pangui, 1994**). Les principaux acariens agents des gales chez les caprins appartiennent à l'ordre des sarcoptiformes ; qui renferment les *sarcoptidae* et les *psoroptidae* (**Losson, 2004**).

Les acariens des gales du caprins sont de petites taille (moins de 1mm de long). Le corps ne porte aucune segmentation et se divise en deux parties distinctes : une partie antérieure (**capitulum**) et une partie postérieure (**idiosoma**). Les pièces buccales constituent le capitulum tandis que les autres organes sont inclus dans l'idiosoma. Les stades adultes et nymphaux portent 4 paires de pattes tandis que la larve n'en a que trois (**Pangui, 1994**). Les pattes montrent six segments différents. Chez l'adulte et la nymphe, elles sont groupées par deux en un groupe antérieur et un groupe postérieur. L'extrémité des pattes peut, en outre, porter des organes dits ambulacraires de formes et de fonction variée (**locomotion, préhension**). Leur aspect est utilisé pour l'identification des différents genres (**Bertrand et al., 2003**).

Il n'est pas possible en général de distinguer les sexes des stades larvaire et nymphal, à l'état adulte, certains genres présentent des caractères sexuels secondaires très marqués (**appendices et ventouses copulatrices**) qui sont utilisés pour l'identification (**Bertrand et al., 2003**).

### II.1 La gale sarcoptique :

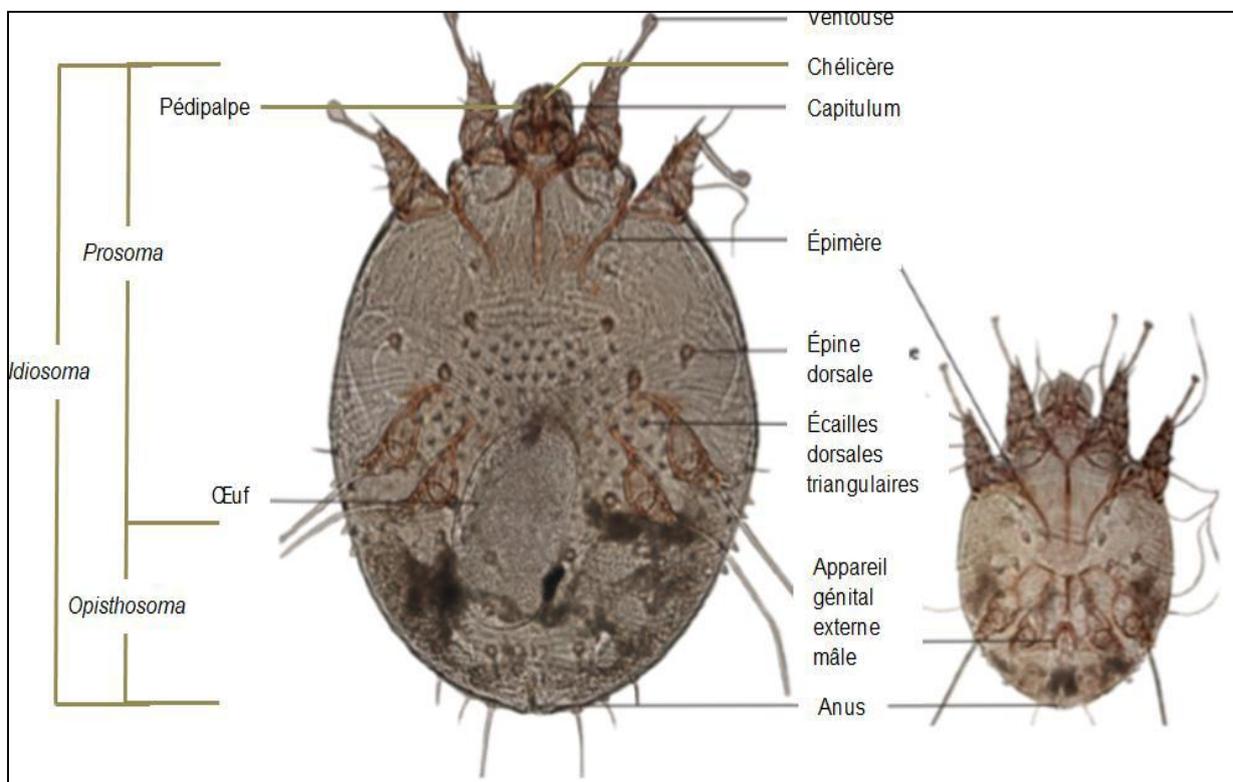
*Sarcoptes* est le plus commun des agents de la gale ; il comprend une seule espèce : *Sarcoptes scabiei*. Il est présent chez presque tous les mammifères domestiques, et chez l'homme (**Pangui, 1994**). Il appartient à l'ordre des Sarcoptiformes, au groupe des *Astigmata*, à la famille des *Sarcoptidae* et au genre *Sarcoptes* (**Bussiéras et Chermette, 1991 ; Arlian et Morgan, 2017 ; Larousse, 2017 ; Meyer, 2018**).

Les populations de *Sarcoptes scabiei* sont actuellement divisées en variétés distinctes en fonction de l'espèce hôte. Elles ne sont pas différenciables au niveau morphologique. Elles ont un haut degré de spécificité d'hôte et un faible degré d'infestation croisée (**Fain, 1978**).

La maladie est due à la variété caprine de *Sarcoptes scabiei* ; qui est un acarien ectoparasite histophage, c'est-à-dire qu'il se nourrit de cellules, de kératine et d'exsudat (**Bornstein et al., 2001**).

### II.1.2 Morphologie

Acariens de petite taille entre 200 et 500  $\mu\text{m}$  pour les adultes, la femelle est plus grosse que le mâle. Ce sont des octopodes, ayant un corps ovale, globuleux aplati ventralement et convexe dorsalement. Les pattes sont courtes et trapues, le rostre carré et court. Les deux paires de pattes antérieures de *sarcoptidae* ne dépassent pas le rostre tandis que les deux paires de pattes postérieures ne dépassent pas le bord postérieur du corps (**Figure 9**). La face dorsale comporte de nombreuses épines, des écailles triangulaires et des stries cuticulaires organisées en rangées transversales. Il n'y a pas de stigmate visible, l'appareil copulatoire est simple et l'anus est terminal (**Runel, 2018**).

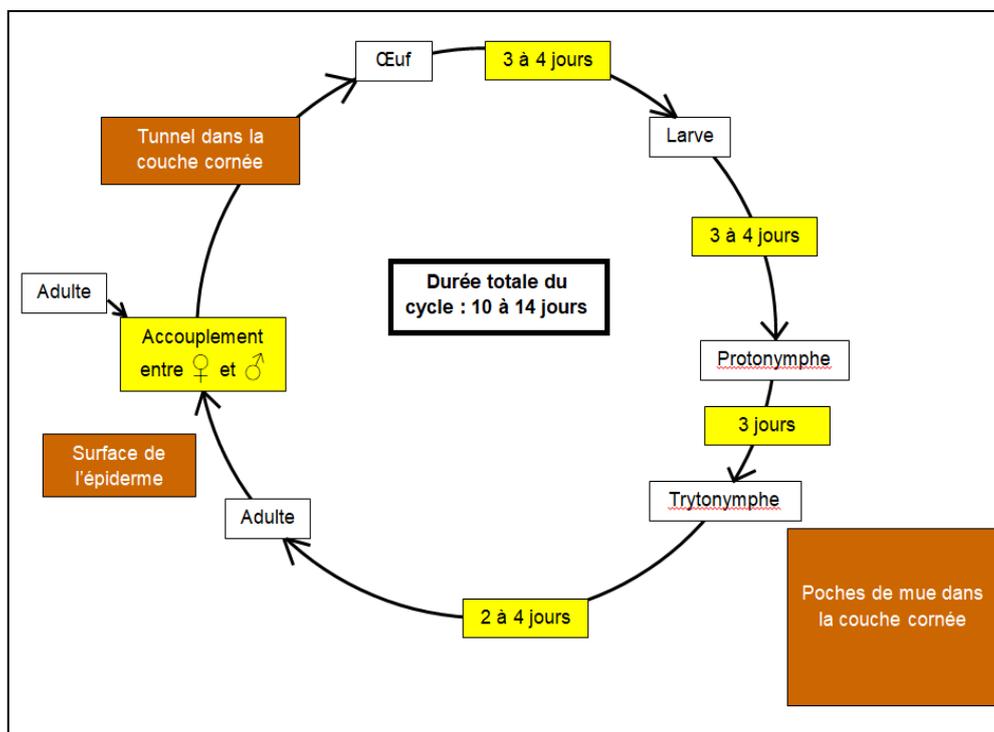


**Figure 9** : Aspect morphologique de la femelle (à gauche) et du mâle (à droite) de *Sarcoptes scabiei* (**Runel, 2018**).

### II.1.3 Cycle évolutif

Le cycle est homoxène (un seul hôte obligatoire). Il débute par l'accouplement des adultes à la surface de la peau de l'hôte et la ponte des œufs. La femelle fécondée creuse une galerie dans la couche cornée de l'épiderme : le tunnel où elle pond deux ou trois œufs qui sont ovoïdes, noirâtres, transparents et de grande taille (150  $\mu$  X 100  $\mu$ ) (**Pangui, 1994**). Son espérance de vie est de quatre à six semaines. L'œuf éclot au bout de trois à quatre jours et

libère une larve hexapode qui sera suivie ensuite des métamorphose, aboutissant à un premier stade nymphal (proto-nymphe) se développant en trois à quatre jours puis un second stade nymphal (trito-nymphe) en trois jours environ. Ces stades nymphaux rejoignent la surface de la peau où forment de nouveaux tunnels et/ou des poches de mue. Deux à quatre jours supplémentaires sont nécessaires pour que la trito-nymphe mue et donne naissance à un adulte (**Figure 10**). Lorsque l'adulte remonte à la surface de la peau, cela permet la rencontre des individus matures et la copulation. Ainsi, dix à quatorze jours après la ponte, un adulte est-il obtenu après trois mues consécutives (**Runel, 2018**).



**Figure 10** : Cycle évolutif de *Sarcoptes scabiei* dans l'épiderme d'un hôte (**Runel, 2018**).

Les *Sarcoptes* peuvent vivre entre trois et six semaines chez l'hôte, tandis que leur survie en milieu extérieur est de dix à seize jours (**Pangui, 1994**).

#### II.1.4 Signes cliniques

La gale sarcoptique est extensive, généralisée et peut être très grave. L'atteinte débute sur la tête (elle touche les yeux, les oreilles), puis elle s'étend au cou, aux épaules puis se généralise rapidement au reste du corps. Les signes caractéristiques du début de la maladie sont la présence sur la peau, de petites papules rouges et d'un érythème. La zone touchée est très prurigineuse, et excoriée par les grattages et les morsures. Le prurit est intense et les nœuds

lymphatiques locorégionaux sont hypertrophiés. Les lésions observées sont des dépilations diffuses et accompagnées (Runel, 2018) d'une intense hyperkératose (grosses croûtes très épaisses et adhérentes) (Losson, 2004), d'érythème, de papules et d'un épaissement de la peau qui devient craquelée et alopecique (Figure 11). En l'absence de traitement, l'animal peut mourir en plein marasme (Losson, 2004).



**Figure 11 :** Présentation clinique de la gale sarcoptique chez une chèvre (Salifou et al., 2013).

## II.2 La gale psoroptique :

La gale psoroptique (psoroptic mange en anglais) est une gale superficielle, causée par des acariens du genre *Psoroptes* et touchant les bovins, les ovins, les équidés, les caprins et les lagomorphes. En outre, elle a été décrite chez des animaux de la faune sauvage, dont les cerfs, les élans, les chameaux, les alpagas, les lémuriniens et les renards (HE et al., 2016), mais jamais chez les carnivores domestiques.

### II.2.1 Agent causal

C'est un parasite cosmopolite obligatoire permanent qui vit à la surface de la peau, appartenant à l'ordre des Sarcoptiformes, au groupe des *Astigmata*, à la famille des *Psoroptidae* et au genre *Psoroptes*. Il se nourrit de lymphes, de débris cellulaires épidermiques et de lipides et se déplace très rapidement (Bimboes, 2018).

La classification du genre *Psoroptes* est controversée. Classiquement, le genre est séparé en cinq espèces : *P. ovis*, agent de gale du corps chez les ovins, les bovins, voire les caprins ;

*P. equi*, agent de gale des crins, pouvant se généraliser, chez les équidés (Franc, 2008); *P. cuniculi*, agent de gale d'oreille, aussi appelée otacariose, chez les lagomorphes, les caprins, les équidés et parfois les ovins (Scott, 2018) ; *P. cervinus*, agent de gale d'oreille chez les ovins sauvages et les cervidés ; *P. natalensis*, agent de gale du corps chez certains bovins (Studdert et al., 2011).

### II.2.2 Morphologie de *psoroptes cuniculi*

Les Psoroptidés ont un corps ovulaire pourvu de pattes longues. Les mâles portent à leur bord postérieur deux lobes abdominaux, en avant desquels se trouvent sur la face ventrale deux ventouses copulatrices (Pangui, 1994).

*Psoroptes* est un acarien d'environ 550µm de longueur pour les mâles et 800µm pour les femelles pour la forme adulte. Il se compose d'un corps ovoïde astigmaté pourvu de 4 paires de pattes longues et segmentées, insérées ventralement. Au bout des pattes I, II et IV pour les femelles et I, II et III pour les mâles part, pour chacune d'entre elles, un prétarse, correspondant à un pédicule terminé par une ventouse. Ces pédicules sont longs et articulés en 3 segments. Il présente un rostre pointu et un anus terminal. il possède de longues soies à l'extrémité des pattes exemptes de pédicule. De plus, le mâle se différencie par une taille plus petite, certaines pattes sont extrêmement courtes, l'appareil génital formé de lobes abdominaux portant des ventouses copulatrices et deux longues soies, pour la femelle l'appareil génital formé de tubercules copulateurs (Bimboes, 2018).



**Figure 12** : *Psoroptes cuniculi* (Delobre, 2004 ; Service de parasitologie de l'ENVL)

### II.2.3 Cycle évolutif

L'intégralité du cycle de développement se déroule à la surface de la peau de l'hôte, qui passe, en cas de conditions optimales, par 4 stades en 14 jours : œuf – larve – protonympe – tritonympe – adulte, (Bimboes, 2018).

La femelle pond ses œufs dans de petites excavations de la peau ou dans les anfractuosités des croutes épidermiques (Gourreau et al., 2011). Les œufs mesurent 250  $\mu\text{m}$  de longueur et

Les formes immatures, larves hexapodes et nymphes octopodes, ressemblent morphologiquement aux formes adultes. La durée entre chaque stade est de 2 jours minimum comprenant une mue à chaque fois. La femelle ovigère a une durée de vie moyenne de 2 semaines, pouvant aller de 11 à 42 jours (Bimboes, 2018).



Figure 13 : Un couple de *Psoroptes cuniculi* vu sous le microscope (Losson, 2004).

### II.2.4 Signes cliniques

Dans cette espèce, la gale psoroptique se traduit presque exclusivement par une gale d'oreille et est due à la multiplication et à l'action pathogène au sein du conduit auditif externe de l'acarien *Psoroptes cuniculi* (Bates, 2012) ou *P. ovis* var. *cuniculi* selon des études récentes (HE et al., 2016).

L'atteinte se limite à l'oreille en particulier le conduit auditif externe (Losson, 2004). Les signes cliniques sont habituellement discrets, qui traduisent par des hochements de tête et

de mouvement d'oreille (**Bimboes, 2018**). En général l'état de l'animal est peu affecté (**Losson, 2004**).

Il se forme une accumulation plus ou moins abondante de cérumen épais, foncé et malodorant dans les conduits auditifs externe (**Losson, 2004**) accompagné de démangeaisons, plus ou moins marquées conduisant, suite au grattage, à de l'alopecie, à des excoriations d'une partie de l'oreille et à des hématomes. La présence des croûtes, d'aspect feuilleté, épaisses, adhérentes et brunâtres à jaunâtres à la face interne des pavillons auriculaires et à l'entrée des conduits auditifs externes. Dans ces zones, des érosions sont également présentes. Des croûtes et des squames sont aussi présentes sur le sommet de la tête (**Figure 14**).

L'accumulation des croûtes conduit à la rupture de la membrane tympanique, donnant lieu à une otite interne ou à une otite moyenne associée à un syndrome vestibulaire ainsi qu'à une éventuelle paralysie du nerf facial. Dans les cas sévères, on note des démangeaisons violentes, qui entraînent de graves blessures et la mort (**Bimboes, 2018**).



**Figure 14** : Squames et croûtes du sommet de la tête et des pavillons auriculaires (**Bimboes, 2018**).



**Figure 15** : Erosions associées à des croûtes épaisses et adhérentes obstruant l'entrée du conduit auditif externe (**Bimboes, 2018**).

### II.3 La gale chorioptique

La gale chorioptique est une affection commune et cosmopolite, se rencontre fréquemment chez les Equidés et les bovins, mais elle existe également chez les ovins et les

caprins (**Pangui, 1994**). Elle est la plus fréquente des gales caprines, mais a souvent un caractère bénin (**Losson, 2004**) et certainement la moins importante de ces trois acarioses (**Gourreau et al., 2011**).

### II.3.1 Agent causal

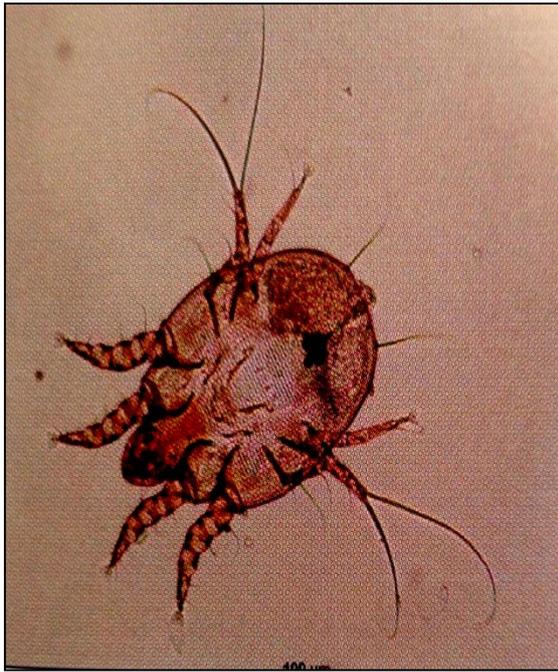
Elle est principalement causée par des acariens appartenant à l'ordre des Sarcoptiformes, au sous-ordre des *Astigmata*, à la famille des *Psoroptidae* et au genre *Chorioptes*, vivent à la surface de la peau. Ces acariens sont généralement assez actifs et se déplacent vite (**Bimboes, 2018**). Ils sont des parasites histophage, qui se nourrissent de sérosités et de débris cutanés. La durée de vie sur les hôtes des *Chorioptes* ne dépasse pas huit semaines (**Pangui, 1994 ; Bates, 2012**).

Il n'y a que deux espèces reconnues de *Chorioptes* : *Chorioptes bovis* (infestant les chevaux, les bovins, les moutons, les chèvres et les lamas) et *Chorioptes texanus* (infestant les chèvres et les bovins). Les deux espèces sont identiques à tous les stades, sauf pour le mâle adulte, où il existe des différences dans les longueurs des soies opisthosomales sur les processus postérieurs appariés (opisthosomae) (**Baker, 1999**).

### II.3.2 Morphologie de *Chorioptes bovis*

Ce sont des acariens d'une longueur de 400 à 500  $\mu\text{m}$  et d'environ 400 $\mu\text{m}$  pour la femelle et le mâle adultes, respectivement. La largeur est d'environ 300 $\mu\text{m}$  pour les deux sexes. Ce sont des octopodes, ayant un corps ovoïde astigmat, possèdent 4 paires de pattes insérées ventralement. Les pattes n'ont pas toutes le même aspect (**Bimboes, 2018**). *Chorioptes* possède des pattes dont les ventouses sont en forme de flûtes de champagne, larges et portées par des pédicules très courts. Les lobes abdominaux des mâles portent chacun de longues soies foliacées (**Pangui, 1994**).

Le rostre ressemble à un triangle équilatéral (**Losson et al., 2003**). La femelle porte sur ses tarsi de soies très longues (**Figure 16**). Le mâle se distingue aussi par la présence de deux lobes, correspondant à une paire de ventouses copulatrices, à l'extrémité postérieure du corps (**Figure 17**) (**Bimboes, 2018**).



**Figure 16 :** *Chorioptes bovis* femelle (Losson, 2012).



**Figure 17 :** *Chorioptes bovis* mâle (Losson, 2012).

### II.3.3 Cycle évolutif

Le cycle de développement passe par 4 stades : larve, protonympe, tritonympe et adulte (Gourreau et al., 2011). Les larves sont hexapodes et les nymphes sont octopodes. L'accouplement des adultes se déroule entièrement sur l'hôte (Bimboes, 2018), au niveau superficielle de la peau. Les femelles fécondées pondent leurs œufs au milieu des croûtes épidermiques (Pangui, 1994), l'œuf donne naissance à une larve hexapode qui sera suivie des proto - et trito-nymphes puis l'adulte. Une mue a lieu entre chaque stade pendant laquelle l'acarien entre dans une phase quiescente : il ne se nourrit pas et reste immobile. Lors de l'accouplement le mâle s'attache à la protonympe femelle pendant 12 à 24h et la fertilise. La femelle est fécondée une seule fois, et pond un œuf par jours (Losson et al., 2003) élevant la production d'œufs à un total de 15 à 20. Elle vit environ 40 jours, le mâle, alors, peut s'accoupler avec une autre protonympe. Le cycle complet est d'environ 3 semaines (Bimboes, 2018).

### II.3.4 Signes cliniques

Les taux d'infestation par *Chorioptes spp.* ont tendance à être plus élevés chez les caprins que chez les ovins, avec jusqu'à 80 à 90% des caprins dans les troupeaux individuels étant parasités (Bates, 2012).

Elle débute en général au niveau de la région inférieure des membres, d'où son nom de gale des pâtureurs, puis elle remonte jusqu'au ventre. Chez les caprins, des lésions peuvent apparaître dans les espaces interdigités, la couronne, le museau, la paupière, le pis, le scrotum et la queue et l'état général n'est généralement pas ou peu atteint (**Bimboes, 2018**).

Les lésions primaires sont des papules, peu visibles, associées à de l'érythème. Ces lésions évoluent pour donner des petites croûtes et des squames, associées à de l'exsudat. Les démangeaisons sont très variables, allant d'absentes à intenses. Chez certaines chèvres, une réaction d'hypersensibilité peut se mettre en place se traduisant par un érythème intense ainsi que des démangeaisons, causant agitation, piétinement, frottements, grattages, morsures, plaies traumatiques et alopecie. Les croûtes peuvent devenir très épaisses (**Figure 18**). Elles sont plutôt écailleuses, souvent fissurées et hémorragiques, et leur teinte varie du gris, au jaune ou au brun (**Bimboes, 2018**).



**Figure 18** : Erythème, squames, croûtes et dépilations des membres (**Bimboes, 2018**).

#### II.4. Source et mode d'infestation

Les sources de parasites sont essentiellement les animaux porteurs, mais des supports inertes en milieu extérieur peuvent jouer le rôle de sources secondaires (**Pangui, 1994**). Donc les animaux se contaminent par contact direct entre un animal infesté et un animal sain. (**Runel, 2018**). Ceci explique la fréquence et la rapide extension au sein des rassemblements d'animaux. Il est à noter que ces contacts ne doivent pas nécessairement être prolongés (**Losson et al., 2003**) ou par contact indirect *via* l'environnement contaminé, notamment par les croûtes et les

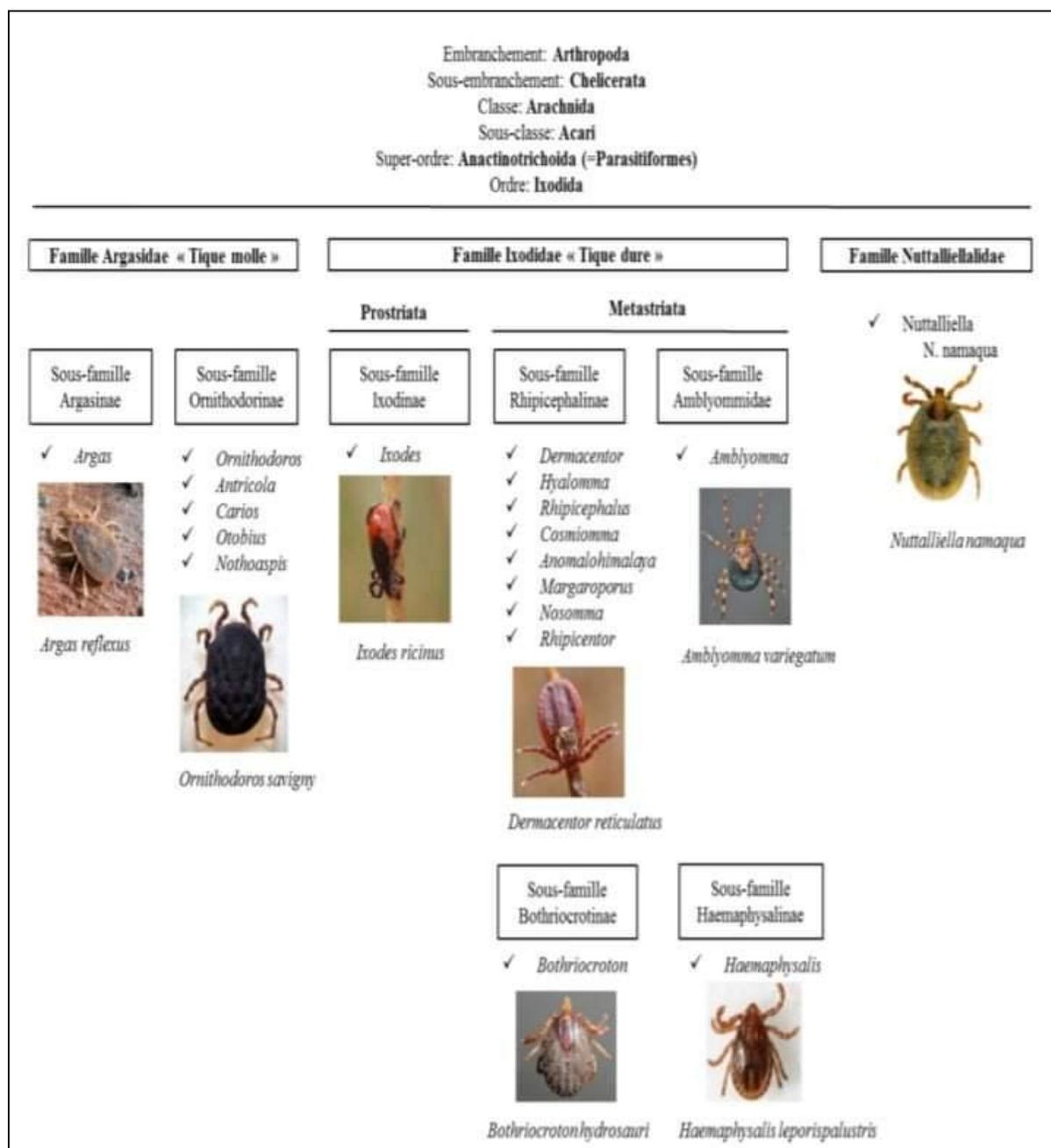
squames déposés sur la litière, les couvertures, le matériel d'élevage, voire les parois des locaux (Runel, 2018).

### III. Les tiques :

Les tiques sont des arthropodes hématophages et des ectoparasites obligatoires qui portent un grand intérêt dans le domaine vétérinaire et médical, susceptibles d'infester tous types des animaux domestiques. Leur étude a permis de recenser plus de 900 espèces d'ixodes à travers le monde ayant une répartition aussi bien dans les zones glacées et les zones désertiques, que dans des régions de plaine et d'altitude (Olivier et al., 2017 ; Perez-Eid et Gilot, 1998).

#### III. 1 Classification sur des critères morphologiques

Les tiques appartiennent à l'embranchement des Eu arthropodes, au sous-embranchement des Chélicérates et à la classe des Arachnides dans la sous-classe des Acari. Regroupées dans le sous-ordre Ixodida, les tiques sont réparties en 3 familles dont 2 ont une importance numérique et vétérinaire (**Figure 19**) : Les ixodidae (tiques dures), les argasidae (tiques molles). Le sous ordre des nutalliellidae n'est présenté que par une seule espèce (Camicas et al., 1998 ; Boulanger et McCoy, 2017).



**Figure 19** : Classification systématique des tiques (Ixodidea) (Estrada Pena, 2015).

Les argasidés regroupent 193 espèces de tiques, mais la taxonomie des tiques molles reste encore très controversée, notamment au niveau du genre. Selon certains auteurs, il existerait entre 4 et 10 genres dont les principaux sont : *Antricola*, *Argas*, *Nothoaspis*, *Ornithodoros* et *Otobius*. Ces espèces dites endophiles ne parasitent pas fréquemment les ruminants domestiques et colonisent l'environnement immédiat de leurs hôtes et se retrouvent préférentiellement dans des biotopes fermés (nids, terriers) (Perez-Eid et Gilot, 1998).

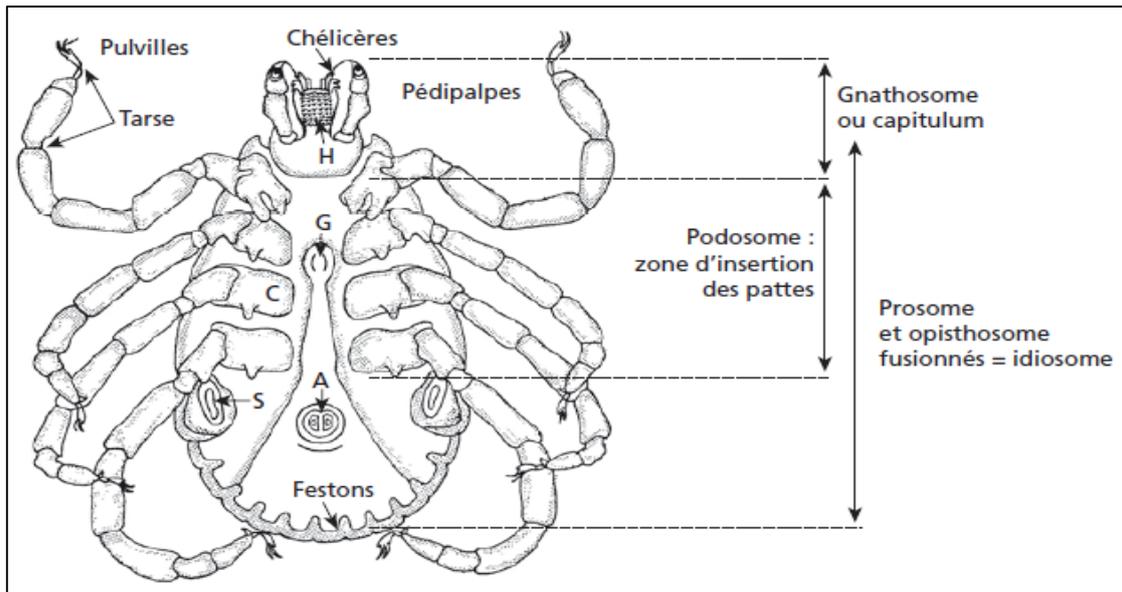
La famille Ixodidae comprend actuellement 702 espèces réparties dans 14 genres : *Amblyomma* (130 espèces), *Anomalohimalaya* (3 espèces), *Bothriocroton* (7 espèces),

Cosmiomma (1 espèce), Cornupalpatum (1 espèce), Compluriscutula (1 espèce), Dermacentor (34 espèces), Haemaphysalis (166 espèces), Hyalomma (27 espèces), Ixodes (243 espèces), Margaropus (3 espèces), Nosomma (2 espèces), Rhipicentor (2 espèces) et Rhipicephalus (82 espèces dont 5 de l'ancien genre Boophilus) (**Guglielmone et al., 2010**). Le comportement de ces espèces est variable. Certains d'entre elles sont endophiles à tous leurs stades ou à certains stades seulement. D'autres, dites exophiles, colonisent des biotopes ouverts (prairies, forêts) (**Perez-Eid et Gilot, 1998**).

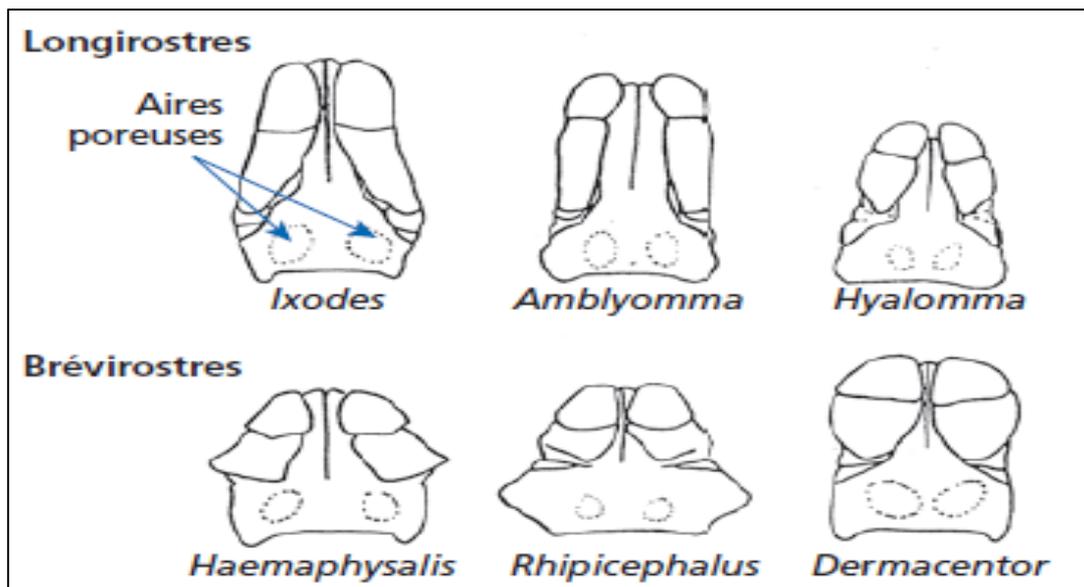
### III.2 Morphologie des tiques

- **III.2.1 Morphologie générale**

Parmi les acariens, les tiques sont caractérisées par une grande taille, pouvant mesurer de 2 à 30 mm selon la stase et la réplétion, et possèdent un corps globuleux non segmenté (**Pérez-Eid et al., 2007**). Alors que les insectes ont trois segments bien différenciés (tête, thorax, abdomen), les tiques présentent une seule partie, l'idiosome. Cette dernière porte à l'avant les pattes, les stigmates et le pore génital (le podosome), la partie postérieure porte l'orifice anal (**Figure 20**). Les tiques n'ont pas de tête à proprement parler, contenant des ganglions céphaliques, mais des pièces piqueuses faisant partie d'un capitulum (ou gnathosome). Ce capitulum est utilisé pour l'identification des tiques dures (**Figure 21**) : la forme et la base du capitulum et la longueur des pièces piqueuses (longirostre versus brévirostre) aident à différencier les genres. La 1<sup>ère</sup> paire de pattes porte sur le tarse un organe sensoriel ou organe de Haller, permettant aux tiques de repérer leurs proies. Les tiques à l'affût s'en servent presque comme des antennes (**Anofel, 2014**).



**Figure 20 :** Morphologie générale des tiques dures (face ventrale). G: gonopore; A: anus; S: stigmat; H: hypostome; C: coxa (Melhorn, 2001).



**Figure 21 :** Morphologie générale de la face dorsale des différents types de capitulum ou gnathosome chez les tiques ixodidae (Rhodain et Perez, 1985).

Les tiques dures passent par quatre stades évolutifs : l'œuf, la larve, la nymphe, puis l'adulte (Figure 22). Les trois derniers sont qualifiés de stase et vont donc présenter des morphologies différentes (Blary, 2004).



**Figure 22 :** Les différents stades de la tique *ixodes scapularis* (Anonyme).

- **III.2.2 Morphologie des ixodina :**

Un ixodina (tique dure) se présente sous 4 types morphologiques correspondant aux 3 stases évolutives, séparées par 2 métamorphoses.

Le terme de stase doit être préféré à celui de stade chez les tiques (La stase est l'individualité de structure que présente un acarien après l'éclosion ou après une métamorphose vraie, non après une mue de croissance simple) (Madec, 2000).

**a) La larve :** Stase 1 pré-imaginale, pré-imagino 1 : elle est hexapode (3 paires de pattes) avec une très petite taille (0,5 à 1 mm à jeun). Les parties du corps sont identiques à celles de la femelle, mais avec absence de stigmate et de pore génitale. La respiration des larves se fait directement à travers la cuticule (Pierre et al., 2003).

**b) La nymphe :** Stase 2 pré-imaginale, pré-imagino 2 : Les nymphes octopodes sont généralement de même forme que les adultes femelles, mais de taille plus petite (1 à 2,5 mm à jeun). Elle se caractérise par la présence de stigmates, l'absence de pore génitale et d'aires poreuses sur le capitulum, couleur unie 4 paires de pattes (Pierre et al., 2003).

**c) La femelle :** stase 3 pré-imaginale, adulte (imago) taille moyenne à grande. Elle est constituée des parties suivantes :

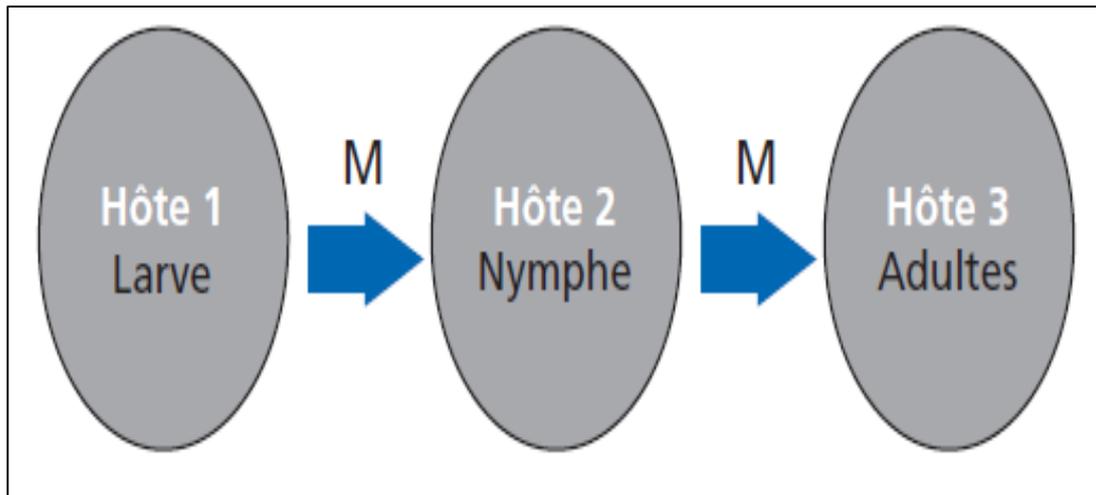
- **Le capitulum** : en position antérieure et terminale, présente une base cylindrique ou polyédrique très sclérifiée. En vue dorsale, celle-ci a une forme géométrique : triangle, rectangle, trapéze, pentagone, hexagone.
- **Le corps de la tique présente**
  - En vue dorsale : le scutum pentagonal, en losange, en cœur, constitué de chitine sclérifiée, pourvu de sillons ; le reste du tégument dorsale ou alloscutum, comporte des sillons longitudinaux et des rides transverses.
  - En vu ventrale :
  - Quatre paires de hanches ou coxae
  - Une paire de stigmates latéraux
  - Le pore génitale, ou gonopore
  - Des sillons longitudinaux sur l'ensemble du tégument qui est souple.

**d) Le mâle** : stase 3pré-imaginale (imago) diffère de la femelle sur plusieurs points :

- Sa structure : tout le tégument dorsal est recouvert d'un conscutum épais et rigide ; parfois le tégument ventral présente des plaques sclérifiées paires ou impaires au niveau de l'anus ; le mâle change peu de volume au cours du repas de sang ;
- Sa taille : est plus petite et ses proportions sont plus ramassées que chez la femelle ;
- Les aires poreuses : sont absentes et le gonopore est operculé ;
- Présence ou non, nombre et longueur des épines coxales ;
- ✓ Longueur de l'hypostome et longueur relative des articles des pédipalpes (**Morel, Camicas et al., 2000**).

### III. 3 cycle évolutif des ixodina

Les tiques dures sont principalement triphasiques (90%) avec un repas à chaque stase sur un hôte différent comme pour le genre *Ixodes* (**Figure 23**). Que ces hôtes appartiennent à une même espèce ou à plusieurs espèces différentes, trois vertébrés sont nécessaires pour achever la totalité du cycle, la tique se laissant tomber au sol entre chaque repas pour y effectuer sa transformation en stase suivante ou la ponte pour les femelles (**Boulanger et McCoy, 2017**).



**Figure 23** : Cycle triphasique : trois repas sanguins sur trois hôtes différents (**Boulanger et McCoy, 2017**).

Chez les ixodina, le cycle évolutif débute par l'œuf qui éclot pour donner la larve, larve qui avant de donner l'adulte se transforme d'abord en nymphe.

**III.3.1 L'œuf** : la ponte de l'œuf se fait chez toutes les espèces au sol après l'accouplement qui a lieu sur l'hôte. Habituellement, la femelle pond en des endroits abrités (sous une pierre, dans la litière végétale, dans les crevasses du sol) une seule fois dans sa vie et meurt (**Boulanger et McCoy, 2017**). Le nombre des œufs varie avec l'espèce, sa taille et l'importance du repas (de 1000 à 12000 œufs, jusqu'à 20000).

Le temps d'incubation dure de 20 à 50 jours. Il varie avec l'espèce, la température ambiante car, un défaut d'humidité et/ou une variation brusque de température peuvent tuer les œufs ; en hiver tempéré, les œufs sont au repos (**Olivier, 1989**). L'œuf éclot et donne la larve.

**III.3.2 La larve** : A la naissance, elle est gonflée et molle. Elle durcit en quelques jours et se met activement à la recherche d'un hôte, pratiquant soit l'affût sur une herbe, soit la recherche active par déplacement.

Une fois que l'hôte est trouvé, la larve prend un repas qui dure environ 3 jours. Après quoi, elle augmente considérablement de volume, tombe au sol et cherche un abri pour y effectuer sa punaison (métamorphose complète) qui durera 2 à 8 semaines suivant les conditions atmosphériques. Il en sort une nymphe (**Keletigui, 2007**).

**III.3.3 La nymphe :** A l'instar de larve, la nymphe met quelques jours à durcir. De la même manière que la larve, elle cherche un hôte pour prendre son repas qui dure 5 à 6j. La nymphe subit, alors, une deuxième métamorphose au sol pour donner la tique adulte (**Keletigui, 2007**).

**III.3.4 Les adultes :** Après un temps de durcissement et de repos, ils se mettent à la recherche d'un troisième hôte. La durée du repas sanguin est plus longue (6 à 12j pour les femelles adultes), mais elle dépend également de la température et de l'humidité. L'accouplement a lieu peu avant ou pendant le repas, parfois au niveau du sol mais le plus souvent sur l'hôte.

La femelle fécondée et gorgée se détache et pond. Le mâle reste longtemps sur l'hôte après le départ de la femelle et peut être transporté d'une région à l'autre lors des transhumances (**Keletigui, 2007**).

#### **III.4 Rôle pathogène des tiques**

Le parasitisme des petits ruminants par les tiques est la véritable cause de plusieurs dégâts que l'on classe en deux catégories :

- Ceux dus à la présence de la tique sur l'hôte, telles que les lésions locales et la perte de sang : il s'agit d'un rôle pathogène direct.
- Dégâts résultant de la transmission d'agents pathogènes : c'est le rôle pathogène indirect.

##### **III.4.1 Rôle pathogène direct**

L'action est due à la tique elle-même. Ainsi, les tiques exercent sur leurs hôtes plusieurs effets que l'on peut classer en trois actions principales :

**III.4.1.1 Action mécanique irritative :** une lésion prurigineuse et douloureuse avec inflammation et œdème local est provoquée par la fixation de la tique. A la suite du départ de celle-ci, peuvent survenir des complications bactériennes (*Corynebacterium* surtout).

**III.4.1.2 Action spoliatrice :** la prédation sanguine peut être importante quand les tiques sont en grand nombre sur l'hôte, tel est souvent le cas de *Boophilus*. Chaque femelle adulte étant capable de prélever de 0,5 à 2ml de sang (*A. Variegatum*) la saignée peut atteindre plusieurs centaines de millilitres par jour et peut entraîner une fatigue de l'animal (anémie) qui devient moins vif, perd l'appétit et maigrit.

**III.4.1.3 Action toxique :** les parasites exercent un pouvoir pathogène particulier par l'action des toxines présentes dans la salive dont les effets retentissent sur tout l'organisme. Ces toxines agissent particulièrement sur certains tissus de l'hôte provoquant ainsi deux actions :

- **Paralysie à tique :** la paralysie est due à l'injection d'une toxine neurotrope contenue dans la salive par la nymphe ou la femelle adulte. C'est la quantité de toxine inoculée qui détermine la gravité et la durée de la maladie.
- **Dyshidrose à tique :** il s'agit d'une diathèse toxique aigue encore appelée « Maladies des sueurs » qui se manifeste par une hypersécrétion et une inflammation de toutes les muqueuses : conjonctivite, rhinite, stomatite. Elle n'existe qu'en Afrique Australe, provoquée par les *Hyalomma truncatum* (mâle et femelle). Malgré l'existence de la tique en Afrique Orientale et Occidentale, cette maladie n'y a pas encore été remarquée (Kélétioui, 2007).

### III.4.2 Rôle pathogène indirect

Les tiques sont importantes pour le bétail et les animaux sauvages en raison de la transmission de différentes maladies. Ils agissent non seulement comme vecteurs potentiels, mais aussi comme réservoirs de certains agents infectieux de nombreuses maladies : virales (Arboviroses), bactériennes (Borrélioses, Rickettsioses) et parasitaires (Babésioses, Ehrlichioses, Filarioses). La plupart des germes sont à transmission transtadiale, voire transovarienne ce qui permet leur pérennité à l'intérieur d'une population de tiques et le caractère parfois focal des maladies transmises (Anofel, 2014 ; Noor et al., 2016).

#### III.4.2.1 La cowdriose

La Cowdriose (ou Rickettsiose à cowdria, ruminatium, Heartwater, Herzwasser, tyewdé) est une maladie infectieuse, virulente, non contagieuse. Elle est particulière aux ruminants domestiques et sauvages, et obligatoirement transmise par les tiques. Sa symptomatologie est caractérisée par une gastro-entérite associée à une péricardie exsudative, très souvent suivies dans les formes aiguës et suraiguës, de troubles nerveux graves d'allure encéphalique (Camus et Morel, 2000).

### III.4.2.2 L'anaplasmose

Les anaplasmoses (Gall sickness) sont des maladies infectieuses, virulentes, inoculables, non contagieuses, qui affectent les ongulés domestiques et sauvages. Leur agent causal est une Rickettsiale du genre *Anaplasma* (=anaplasme), transmise ordinairement par des tiques infectées, mais éventuellement d'une façon mécanique par des diptères piqueurs (taons, stomoxes). La pathologie se traduit par une anémie aiguë ou lente aboutissant à la cachexie (**Chartier et al., 2000**).

### III.4.2.3 La coxiellose

La coxiellose ou fièvre du Queensland (fièvre Q) est une zoonose due à une rickettsie : *Coxiella burnetii*. Il s'agit d'une maladie responsable d'avortements chez les ovins, les caprins et les bovins. Les animaux de compagnie (chats et chiens), les animaux sauvages, les chevaux, les porcs, les léporidés, les rongeurs, les oiseaux et les tiques peuvent aussi héberger la bactérie. Ce germe à Gram négatif se localise dans la mamelle, l'utérus et le placenta. Les animaux sont contaminés par l'intermédiaire soit de tissus infectants (lait, placenta, liquide amniotique, sperme, fèces, urines, etc.), soit d'ectoparasites (tiques) (**Brugère-Picaux, 2011**). La maladie semble exister dans le monde entier, à l'exception de la Nouvelle-Zélande. *C. burnetii* peut survivre longtemps dans le milieu extérieur. En effet, la bactérie peut survivre plusieurs mois dans les matières fécales desséchées, des déjections de tiques, ce qui explique les risques de transmission par l'inhalation d'aérosols contaminés. *C. burnetii* peut même être transportée dans l'air sur de longues distances. Les ruminants peuvent aussi être contaminés par les tiques, par ingestion ou par voie oculaire (**Berri et al., 2002**). Les conditions d'élevage, en particulier lors de transhumance, peuvent favoriser la contamination (**Brugère-Picaux, 2011**).

L'infection est souvent subclinique. Le seul symptôme observé chez la brebis non gestante est une anorexie.

### III.4.2.4 Les babésioses

Les babésioses (red water, texasfever, malignantjaundice, tristeza) sont des maladies, virulentes, inoculables, non contagieuses, qui affectent la plupart des mammifères domestiques et sauvages. Leur agent causal est un sporozoaire des genres *Babesia* ou *Achromaticus* obligatoirement transmis après évolution cyclique chez les tiques. La pathologie se caractérise par une anémie hémolytique parasitaire primitive déterminant un ictère hémoglobinurique et

par un état de choc, souvent accompagnée de thromboses capillaires. La splénomégalie est de règle en fonction directe de la gravité de l'hémolyse, avec pulpe boueuse (Chartier et al., 2000).

#### IV. Les puces :

Les puces sont des insectes aptères piqueurs de petites tailles (1 à 8 mm) holométaboles appartenant à l'ordre des Siphonaptères (anciennement Aphinaptères) dépourvus d'ailes, de couleur jaune ou brun sombre.

Ces insectes piqueurs sont holométaboles. Environ 2.500 espèces et sous-espèces ont été décrites à la fin du XXe siècle (Lewis, 1998) et plus de 200 genres dont la plupart se regroupent dans 17 familles et deux superfamilles : les Pulicoidea (deux familles : Tungidae et Pulicidae) et les Ceratophylloidea (15 familles). Ce sont des ectoparasites de mammifères et plus rarement d'oiseaux. Seuls les adultes (mâles et femelles) sont hématoiphages et ont la faculté de sauter d'un hôte à l'autre. Le parasitisme des puces est obligatoire (Madoui et al., 2014).

Leur corps est aplati latéralement ce qui facilite leur progression dans le pelage. Leurs pattes sont adaptées au saut. Le corps et les pattes sont couverts de nombreuses soies (Figure 24).

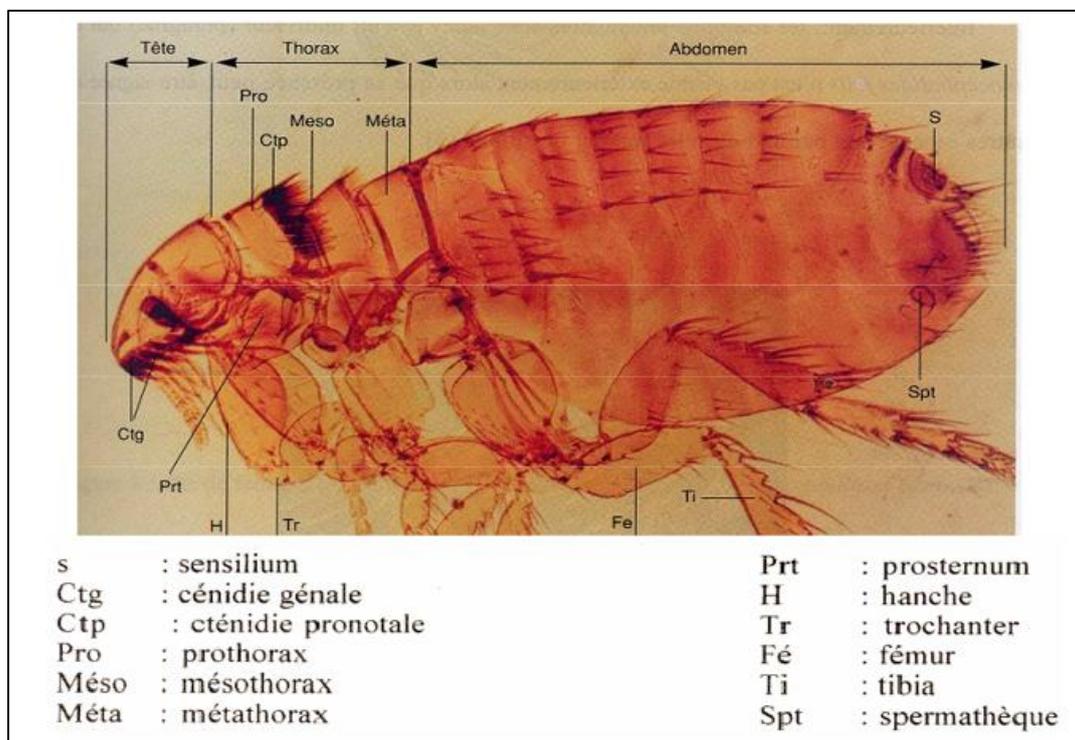


Figure 24 : *Ctenocephalides felis* femelle (Franc, 1994).

#### IV. 1 Morphologie générale des puces

Les puces sont des insectes aptères de petite taille au corps aplati latéralement et recouvert de soies ou épines orientées vers l'arrière formant parfois des peignes ou cténidies, facilitant le passage de la puce au sein du pelage ou des plumes (**Beaucournu et Launay, 1990 ; Delofre, 2001 ; cleenewerck et frimat, 2004 ; Mcgavin, 2005**). La 3<sup>ème</sup> paire de pattes est adaptée au saut. La tête arrondie ou anguleuse, est étroitement liée au thorax et donc peu mobile, elle porte une paire d'antennes constituées habituellement de trois articles. Le thorax est formé de 3 segments indépendants pourvus chacun d'un stigmate et d'une paire de pattes. L'abdomen est constitué de six segments formés respectivement d'un tergite et d'un sternite. La forme générale de l'abdomen permet de distinguer les sexes : chez les femelles les faces dorsales et ventrales sont convexes alors que chez les mâles la face dorsale est presque plate et la face ventrale très incurvée (**Franc, 1994**).

#### IV. 2 Biologie générale des puces

##### IV. 2 .1 L'hôte

Les puces sont des ectoparasites qui ont pour hôte des mammifères ayant un gîte régulier, et des oiseaux. Les grands herbivores qui ne possèdent pas de gîte ne sont pas habituellement parasités par les puces.

Les puces sont adaptées à des espèces hôtes mais pas de façon stricte, la majorité des puces ont un spectre d'hôtes large et peu spécifique (**Beaucournu, 1982**).

Les parasites des ruminants se rencontrent dans la famille des Pulicidae. Cette famille comporte les genres *Pulex* et *Ctenocephalides* (**Tassou, 2009**).

##### - Le genre *pulex*

*Pulex irritans* communément appelé "puce de l'homme" est un parasite cosmopolite. Il est rencontré chez l'homme, les carnivores et parfois chez le porc et la chèvre (**Soulsby, 1968**).

##### - Le genre *Ctenocephalides*

Selon **Franc (1994 a)**, *Ctenocephalides felis strongilus* et *C. canis* sont des parasites cosmopolites des carnivores essentiellement mais peuvent exceptionnellement infester les ruminants.

#### IV. 2 .2 Localisation et comportement

Sur les chiens et les chats on retrouve le plus souvent les puces en région dorso-lombaire. Mais chez certains individus les localisations préférentielles peuvent être le cou, l'abdomen et la région périvulvaire. Sur le tégument de leur hôte, les puces se déplacent à l'aide de leurs griffes puissantes qui leur permettent de s'accrocher aux poils, et à la surface de la peau. Les nombreuses épines et les différentes soies dirigées-vers l'arrière leur évitent de glisser lors de leur progression verticale.

Il est possible de classer les puces en fonction de trois grands types comportementaux :

-les puces qui vivent en permanence sur leur hôte et qui ne le quittent que pour contaminer un nouvel individu ; elles sont qualifiées de "puces de fourrure" et possèdent habituellement une bonne aptitude au saut ; c'est le cas de *X. cheopis*, de *Pulex irritans* et de *C. canis* et *C. felis*.

-les "puces nidicoles"ou"puces de terriers" qui passent la quasi-totalité de leur temps dans le nid ou le terrier et ne parasitent leur hôte qu'au moment des repas, c'est-à-dire tous les deux à quatre jours (*Ceratophylus gallinae*) ; ces espèces sont moins mobiles et sautent moins haut que les précédentes ;

- les puces sédentaires" et les "puces pénétrantes" ; après fécondation, les femelles d'*Echidnophaga gallinacea* se fixent autour des yeux des volailles et plus rarement des chiens, celles de *Tunga penetrans* s'en foncent dans le conjonctif sous-cutané, la seule communication avec l'extérieur étant l'orifice de ponte (**Franc, 1994**).

#### IV. 2 .3 L'alimentation

Les puces mâles et femelles sont hématophages. Plusieurs espèces de puces procèdent, avant de se gorger, à de multiples essais de piqûres. Lors du repas, elles inoculent un anticoagulant et un antigène incomplet (ou haptène) qui, associé au collagène, constitue un antigène complet à l'origine des phénomènes allergiques observés et particulièrement étudiés chez le chien (dermatite allergique par piqûre de puces : DAPP). La quantité de sang ingérée atteint 0,9 mm<sup>3</sup> pour les mâles de *X. cheopis* et 1,4 mm<sup>3</sup> pour les femelles, avec une durée de repas pouvant atteindre cinq minutes. Le rythme de repas varie selon les espèces. Les puces de terrier font des repas espacés, celles dite de fourrure peuvent effectuer plusieurs repas par jour. Les puces peuvent se passer de nourriture assez longtemps, mais les femelles ont besoin d'un repas de sang pour la maturation des œufs et d'un repas en général avant chaque ponte.

Les excréments de puces contiennent du sang partiellement digéré et se présentent sous forme de petites concrétions brunes (**Franc, 1994**). Ce qui peut servir d'élément de diagnostic en l'absence de parasite.

### IV. 3 Cycle évolutif

La majorité des données actuellement disponibles sur le mode de vie des puces a été récoltée par l'étude de la « puce du chat » *Ctenocephalides felis*. Il s'agit en effet de la puce la plus répandue sur le globe, parasitant plus d'une cinquantaine d'hôtes différents.

Après l'accouplement, les femelles pondent des œufs blancs nacrés mesurant 0,3 à 0,5 mm. Selon les espèces, la ponte a lieu sur l'hôte ou bien dans son environnement. Le résultat est identique puisque les œufs pondus sur l'hôte glissent et tombent au sol.

L'analyse des différentes publications permet de retenir qu'une femelle de *Ctenocephalides felis* pond en moyenne une trentaine d'œufs par jour (**Dryden M.W, 1989**). Ces derniers ne collent pas aux poils et tombent rapidement sur le sol (70 % en moins de 8 h) où ils éclosent en 1 à 6 jours, en fonction de l'humidité et de la température (**Dryden et Rust, 1994**).

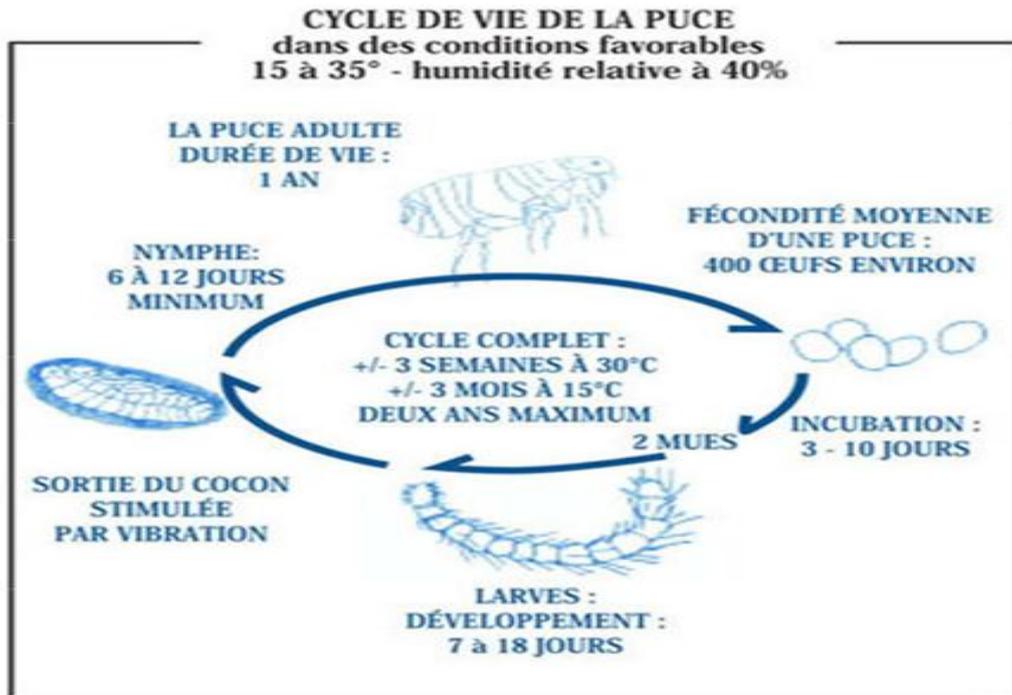
L'éclosion donne naissance à des larves vermiformes de 0,5 mm de longueur, dépourvues des yeux mais fuyant la lumière.

La larve mue successivement en deuxième et troisième stades (L2 et L3). Ce dernier mesurant environ 5 mm. Leur phototropisme négatif et leur géotropisme positif leur permettent en effet d'atteindre des micro-habitats où leurs chances de survie sont plus importantes (**Madoui, 2014**).

La larve L3 tisse dans une zone abritée un cocon de 4 à 6 mm qui agglutine les grains de poussière et à l'intérieur duquel elle évolue en pupe.

Le cycle est provisoirement interrompu pendant une semaine, un mois voire six mois ou même un an. L'éclosion de l'adulte à partir de la pupe se fait sous l'action de différents facteurs parmi lesquels les trépidations du milieu (dus par exemple aux pans dans une maison) pression mécanique, dioxyde de carbone, chaleur. Ce stade, s'il est préservé de la dessiccation, a la plus longue longévité avec près de 140 j (**Silverman et Rust, 1983**) à 11°C et 75% HR.

Le cycle peut être bref de 15 jours à trois semaines à la belle saison, ou bien il peut durer plusieurs mois voire une année ; ce qui permet de comprendre la pullulation des puces à la belle saison et dans les pays chauds (**Franc, 1994**).



**Figure 25 :** Cycle évolutif de *Ctenocephalides felis* (Madoui, 2014).

#### IV. 4 Rôle pathogène des puces

L'importance médicale de l'infestation par les puces tient, non seulement, aux dommages provoqués par les piqûres mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes (Franc, 1994).

##### IV. 4.1 Rôle pathogène direct

Leur rôle pathogène direct reste souvent peu important. La présence des puces, très mobiles dans le pelage, se solde par divers symptômes.

Les piqûres de puces sont à l'origine d'une spoliation sanguine non négligeable lors d'infestations massives. Des cas d'anémie furent rencontrés dans de nombreuses espèces, pouvant éventuellement entraîner la mort chez des chevreux faibles. Le prurit peut être particulièrement marqué chez les sujets sensibilisés. La dermatite par hypersensibilité aux piqûres de puces (DHPP) ou DAPP est bien connue chez le chien et le chat.

*Tunga penetrans* dans les régions chaudes d'Amérique, d'Afrique, d'Extrême Orient (Inde et Chine) détermine la formation d'ulcération et d'abcès chez l'homme et chez les porcins avec une possibilité de complications de tétanos (Franc, 1998).

Les infestations massives par *Echidnophaga gallinacea* provoquent chez les volailles de l'anémie et une perturbation de la couvaison (**Franc, 1994**).

#### **IV. 4 .2 Rôle pathogène indirect**

Les puces sont essentiellement connues dans leur rôle pathogène direct, mais ce sont des vecteurs d'agents pathogènes au même titre que les autres arthropodes hématophages. Ils peuvent transmettre des parasites (*Dipylidium caninum* chez le chien), des bactéries (*Yersinia pestis* (peste humaine), *Francisella tularensis* (tularémie chez le lièvre) et des virus (Myxomatose chez le lapin)) (**Lewis, 1993 ; Franc, 1994**).

*Etude*

*Expérimentale*

*Matériel*

*Et*

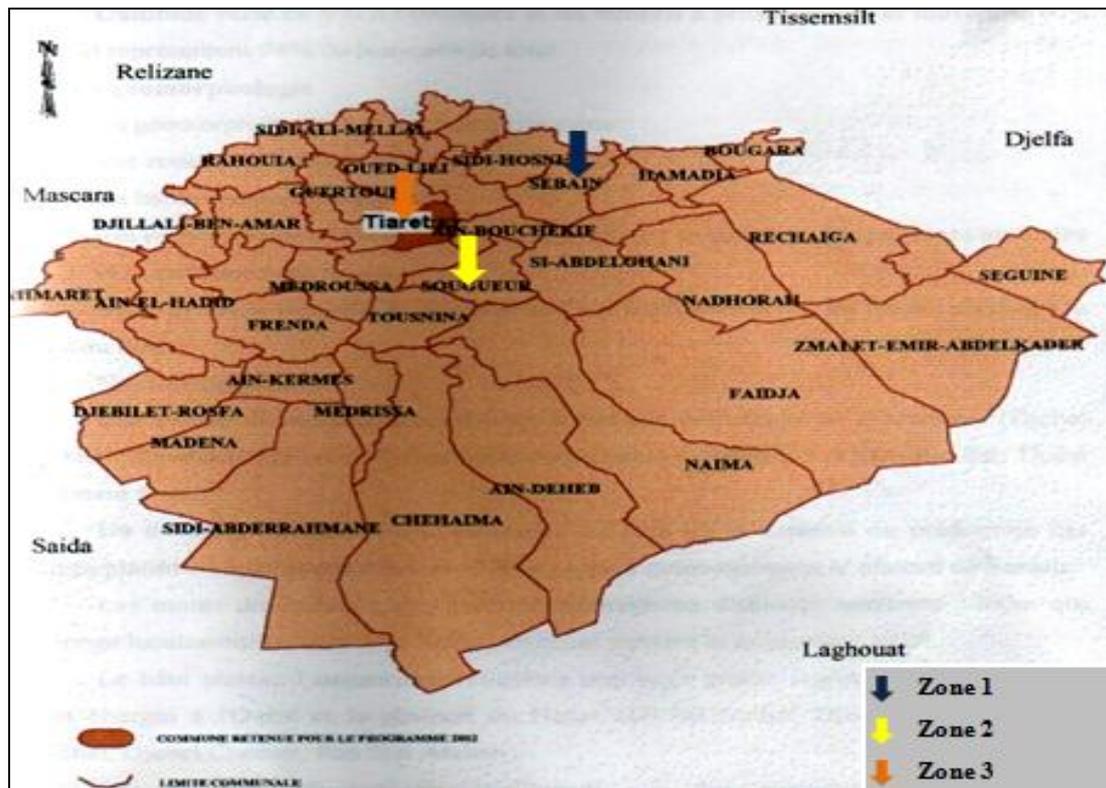
*Méthodes*

### I - Objectifs

Les objectifs de cette étude sont d'identifier et dénombrer les ectoparasites qui se présentent chez les caprins dans différentes zones de la wilaya de Tiaret. Dans notre étude, les ectoparasites recherchés sont seulement les tiques et les poux.

### II- Région d'étude

La wilaya de Tiaret est localisée au nord-ouest de l'Algérie, sur les hauts plateaux entre la chaîne Tellienne au nord et la chaîne Atlasique au sud. Elle se présente comme une zone de contact entre le Nord et le Sud. Le territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses au Nord, de hautes plaines au centre et des espaces semi-arides au Sud. Elle est délimitée par plusieurs wilayas à savoir : Tissemsilt et Relizane au Nord, Laghouat et El Bayadh au sud, Mascara et Saida à l'ouest, et Djelfa à l'Est. (Site officiel de la wilaya, 2014).



**Figure 1 :** Localisation des zones d'échantillonnage sur le territoire de la wilaya de Tiaret.

Le climat de la région de Tiaret est caractérisé par 02 périodes à savoir : un hiver froid et un été chaud et sec (A.N.D.I, 2015).

### III- Animaux

L'étude a été réalisée durant la période s'étalant de Décembre 2019 à Mars 2020 puis, une autre partie de l'étude a été effectuée au mois de Juin 2020. Cette interruption du travail était due aux conditions sanitaires du COVID-19.

Le cheptel exploité dans cette étude est le cheptel de caprins de la race arabe (Arbia) qui est la race la plus dominante dans la région de Tiaret. Les animaux de l'expérimentation provenaient de différentes régions de la wilaya de Tiaret à savoir **Sebaine, Sougueur et Cité Ellouz à Tiaret** appartenant à des éleveurs différents. Un total de 94 sujets de l'espèce caprine était examiné durant la première période alors qu'au cours de la visite du mois de juin nous n'avons examiné que 37sujets.

Dans notre étude nous avons considéré les sujets jeunes ceux de moins d'un an et les sujets adultes ceux de plus d'un an, en se basant sur l'évolution de la dentition.

L'élevage est de type extensif, ce type d'élevage est essentiellement fondé sur l'utilisation des ressources naturelles disponibles : eau, pâturage, et l'herbe pendant la belle saison.

### IV. Matériel et méthodes

#### IV.1. Matériel

Pour la récolte des ectoparasites, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Tubes secs étiquetés ;
- Alcool à 70° ;
- Lame bistouri ;
- Gants.
- Pince

Le matériel de laboratoire utilisé pour la détermination et le dénombrement des ectoparasites est composé de :

- Loupe binoculaire ;
- Lames et lamelles ;
- Alcool à 70° ;
- Boîtes de pétri ;

### IV.2. Méthodes

#### IV.2. 1.Prélèvements et conservation des échantillons

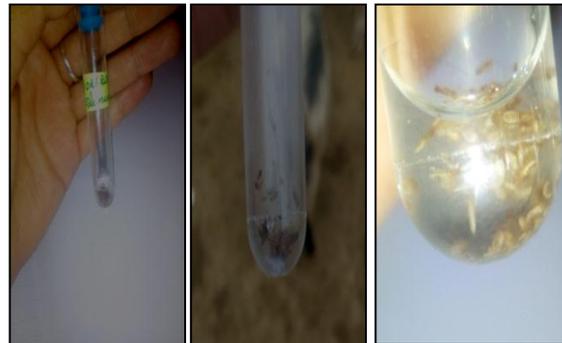
##### IV.2.1.a. Prélèvements des parasites

Les animaux ont été examinés visuellement pour la présence d'ectoparasites en écartant le pelage des différentes parties du corps des animaux. Les ectoparasites qui sont macroscopiquement visibles à la surface de la peau ou attachés aux poils ont été retiré de façon mécanique sans application d'aucune substance et recueillis dans de l'alcool à 70° pour la conservation.

Les prélèvements des poux provenant de plusieurs animaux d'un même élevage sont conservés dans un même tube, contrairement aux tiques. Afin de déterminer la charge parasitaire par animal, les prélèvements de ces dernières à partir d'un sujet sont conservés dans un même tube différent des celui des autres sujets même pour la même exploitation.



**Figure 2 :** Collecte des tiques (photo originale, 2020).



**Figure 3 :** Collecte des poux (photo originale, 2020).

##### IV.2.2. Identification des parasites collectés

L'identification des différents ectoparasites collectés sur les caprins est réalisée au niveau de laboratoire de parasitologie de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret.

**IV.2.2.1.** L'identification des tiques a été réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire en se basant sur les clés d'identification des ixodina réalisées par **Meddour- Bouderra et Meddour (2006) et Estrada-Pena et al., (2004)**. La charge parasitaire est ainsi déterminée : c'est le nombre des tiques collectées / le nombre des animaux examinés (**Azeddine et al., 2018**).

**IV.2.2.2.** Pour les poux, l'identification est basée sur les clés d'identification de **Franc (1994a) et Franc (1994b)**.

# *Résultats*

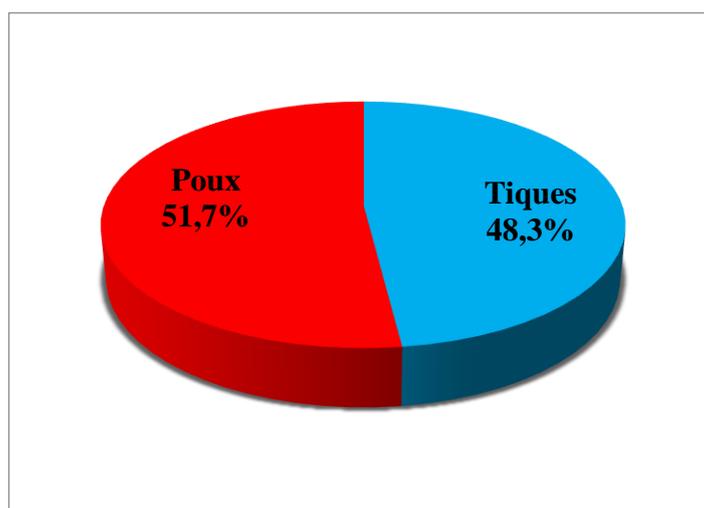
### I- La fréquence et taux d'infestation par les ectoparasites chez les caprins

Les résultats obtenus dans notre étude montrent que les caprins étaient infestés par les poux seulement durant la période hivernale car la totalité des sujets examinés (94) était infesté d'où un taux d'infestation de 100%. Durant cette période, aucune tique n'a été prélevée de ces animaux. Par contre, au cours du mois de juin, 31 sujets parmi les caprins examinés à cette période (37 sujets) étaient infestés par les tiques avec un taux d'infestation d'environ 84%.

La fréquence de l'infestation des caprins par les ectoparasites était de 51,7% et 48,3% pour les poux et les tiques, respectivement (**Tableau I, Figure 4**).

**Tableau I** : Nombre d'ectoparasites collectés.

Poux	Tiques	Total
798	746	1544



**Figure 4** : La fréquence des ectoparasites chez les caprins.

### II- La fréquence des poux

La totalité des caprins examinés durant la première période étaient infestés, à la fois, par les poux piqueurs et ceux broyeur. Les premiers sont représentés par *L. africanus* et *L. stenopsis* avec des taux respectifs de 40,85% et 1,75%. Les poux broyeurs, représentés

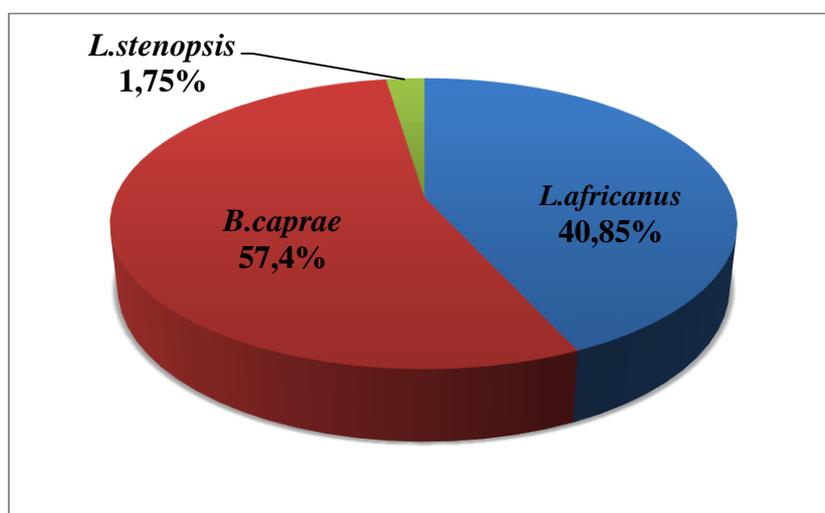
## Résultats

---

seulement par *B. caprae* ont enregistré un taux élevé atteignant 57,4% des poux prélevés (Tableau II, Figure 5).

**Tableau II** : Nombre des espèces de poux collectés.

Exploitation	Nombre de poux			Total
	Piqueurs		Broyeurs	
	<i>L. africanus</i>	<i>L. stenopsis</i>	<i>B. caprae</i>	
<b>SOUGUEUR</b>	5	0	4	9
<b>SEBAINE</b>	320	14	359	693
<b>TIARET</b>	1	0	95	96
<b>TOTAL</b>	326	14	458	798



**Figure 5** : Le taux des espèces de poux collectés chez les caprins étudiés.



Figure 6 : *Linognathus stenopsis*



Figure 7 : *Linognathus africanus*

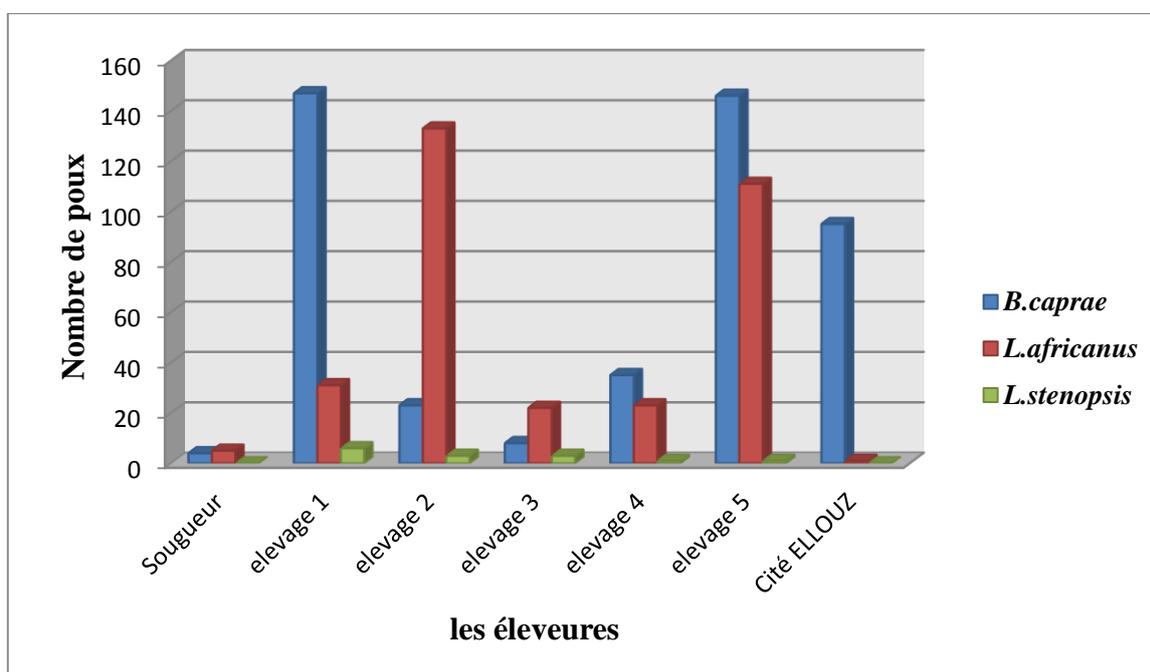


Figure 8 : *Bovicola caprae*

Dans l'ensemble des élevages visités, *B. caprae* et *L. africanus* étaient les espèces de poux les plus fréquentes. Alors que *L. stenopsis* a enregistré des taux, généralement inférieurs à 3% dans ces élevages (Tableau III, Figure 9).

**Tableau III** : Répartition des espèces de poux en fonction des élevages.

Elevage	Nombre de poux prélevés	Espèce			
		<i>L.africanus</i>	<i>L. stenopsis</i>	<i>B. caprae</i>	
<b>SOUGUEUR</b>	9	5 (55,55%)	0	4 (44,45%)	
<b>SEBAINE</b>	<b>Elevage 1</b>	184	31 (16,8%)	6 (3,2%)	147 (80%)
	<b>Elevage 2</b>	159	133 (83,6%)	3 (1,9%)	23 (14,5%)
	<b>Elevage 3</b>	33	22 (66,7%)	3 (9,1%)	8 (24,2%)
	<b>Elevage 4</b>	59	23 (39%)	1 (1,7%)	35 (59,3%)
	<b>Elevage 5</b>	258	111 (43%)	1 (0,4%)	146 (56,6%)
<b>TIARET (Cité Ellouz)</b>	96	1 (1%)	0	95 (99%)	



**Figure 9** : Répartition des espèces de poux dans chaque élevage.

### II.1- Répartition des poux en fonction de l'âge et du sexe de l'animal :

Les résultats de notre étude ressortent que les caprins adultes sont les plus infestés par les poux que les jeunes (63,8% et 36,2%, respectivement). De même, les poux infestent les femelles plus que les mâles (66% vs 34%, respectivement).

**Tableau IV :** La prévalence et taux d'infestation par les poux en fonction de l'âge et du sexe de l'animal (n=94).

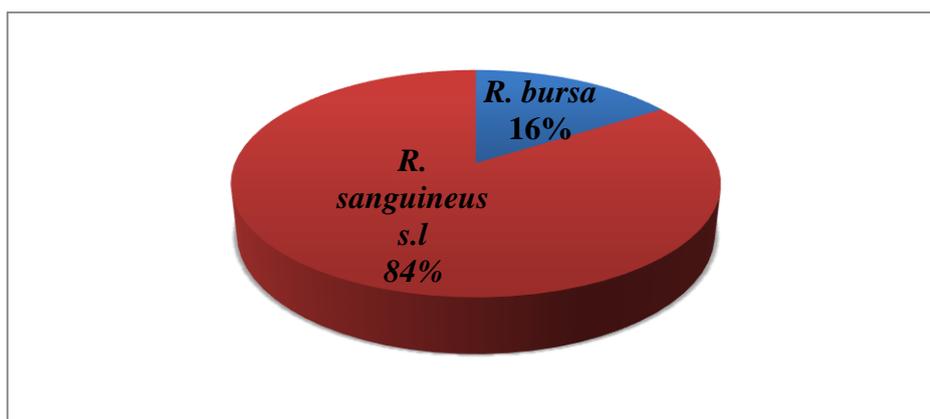
		Nb des caprins examinés	Nb des caprins infesté	Taux d'infestation	Prévalence de l'infestation
Age	Adulte	60	60	100% (60 /60)	63,8% (60/94)
	Jeune	34	34	100% (34/34)	36,2% (34/94)
Sexe	Mâle	32	32	100% (32/32)	34% (32/94)
	Femelle	62	62	100% (62/62)	66% (62/94)

**III- La fréquence des tiques :**

La fréquence des tiques a été étudiée chez deux éleveurs seulement dont 17 sujets à Sebaine et 20 sujets à Tiaret (Cité Ellouz). Selon les résultats de la présente étude les, 31 sujets parmi les 37 examinés ont été infestés par les tiques. Cependant, le taux d'infestation par les tiques est de 83,8% avec une charge parasitaire de 20,16 tiques par animal. Le taux d'infestation par les tiques en fonction des espèces a montré que l'espèce *R. sanguineus s.l* est le plus important (84%) en comparaison avec l'espèce *R. bursa* (16%) (**Tableau V, Figure 10**). *R. sanguineus s.l* était rencontrée seulement dans les sujets examinés à Sebaine tandis que *R. bursa* représentait les tiques prélevées à Tiaret.

**Tableau V :** Nombres des espèces de tiques collectées

Nombre des tiques	<i>R. bursa</i>		<i>R. sanguineus s.l</i>	
	Nombre	Taux	Nombre	Taux
746	119	16%	627	84%



**Figure 10 :** Répartition des taux des espèces des tiques collectées chez les caprins étudiés.

Pour les deux espèces de tiques trouvées, le taux des tiques du sexe mâle était plus élevé par rapport à celle des femelles surtout pour *R. bursa* (**Tableau VI**).

**Tableau VI :** Taux des différentes espèces de tiques mâles et femelles.

Espèces	Mâle		Femelle	
	Nombre	Taux	Nombre	Taux
<i>Rhipicepalus sanguineus s.l</i>	339	54%	288	46%
<i>Rhipicephalus bursa</i>	75	63%	44	37%



**Figure 11 :** *R. bursa* mâle (face dorsale)



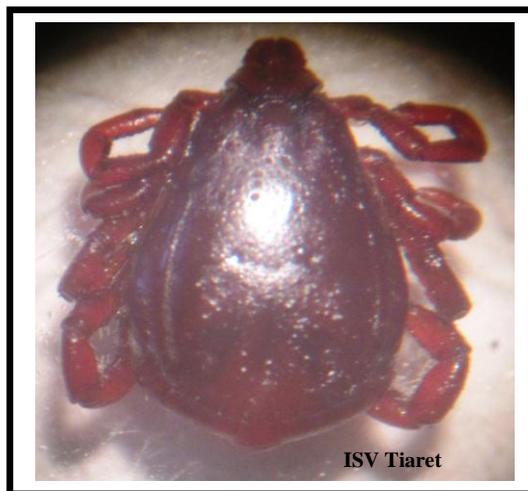
**Figure 12 :** *R. bursa* mâle (face ventrale)



**Figure 13 :** *R. bursa* femelle (face dorsale)



**Figure 14 :** *R. bursa* femelle (face ventrale)



**Figure 15 :** *R. sanguineus sensu lato* mâle (face dorsale)



**Figure 16 :** *R. sanguineus sensu lato* mâle (face ventrale)



**Figure 17 :** *R. sanguineus sensu lato*  
femelle (face dorsale)



**Figure 18 :** *R. sanguineus sensu lato*  
femelle (face ventrale)

### III.1- Répartition des tiques en fonction de l'âge et du sexe de l'animal :

Les résultats de notre étude ressortent que les caprins adultes sont les plus infestés par les tiques que ceux les jeunes (51 ,35% et 32 ,43%, respectivement). De même les tiques infestent les femelles plus que les mâles (51 ,35% et 32 ,43%, respectivement).

**Tableau VII :** Répartition des caprins infestés en fonction de l'âge et du sexe (n=37).

		Nb des caprins examinés	Nb des caprins infesté	Taux d'infestation	Prévalence de l'infestation
Age	Adulte	21	19	90,48% (19/21)	51,35%(19/37)
	Jeune	16	12	75% (12/16)	32,43%(12/37)
Sexe	Mâle	15	12	80% (12/15)	32,43%(12/37)
	Femelle	22	19	86,36% (19/22)	51,35%(19/37)

# *Discussion*

### I. Prévalence des ectoparasites :

Dans notre étude les prévalences des ectoparasites chez les caprins sont de 52%, 48% respectivement pour les poux et les tiques. L'infestation est extrêmement forte dans les élevages étudiés, car les taux d'infestation par les poux et les tiques sont de 100% et 84%, respectivement. Ces prévalences et ces taux d'infestation élevés peuvent s'expliquer par la sous-estimation par les agriculteurs de ces ectoparasites, aux mauvaises pratiques d'élevage du fait que nos éleveurs négligent souvent les caprins et ne les traitent que rarement, mais ils s'intéressent beaucoup aux ovins bien que nos élevages sont, généralement, mixtes à prédominance ovine.

La prévalence saisonnière de l'infestation par les ectoparasites était significativement plus élevée pendant l'été et l'hiver. **Mondal et al., (1995)** ont enregistré une infestation par les tiques plus élevée en été (71,25%) et plus faible en hiver (58,75%). L'activité des tiques adultes s'étend du mois d'avril au mois d'août avec un pic observable au mois de juin. Elles entrent en quête pour trouver leur hôte (**Villeneuve, 2012**). Ceci peut expliquer la prévalence élevée de l'infestation des caprins par les tiques durant le mois de juin.

### II. Taux d'infestation par les poux et les tiques :

Malheureusement, nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par certains auteurs. En Algérie, **Meguini et al., (2018)** rapportent un taux d'infestation par les poux de 53% et 43,3% chez les caprins vivant à Souk-Ahras et à Guelma, respectivement. En Afrique, le taux d'infestation par les poux est de 70,7% au Nigéria et de 38% en Ethiopie (**Orji et al., 2012 ; Obi et al., 2014**). D'autre part, **Yacob et al., (2008)** et **Demsis et Yenew, (2019)** ont rapporté dans leur étude que les caprins n'étaient pas infestés du tout par les poux.

Pour le taux d'infestation par les tiques, il est 84% dans notre étude. C'est un taux qui est de loin trop élevé par rapport à celui rapporté dans plusieurs études. D'après **Demsis et Yenew, (2019)**, le taux d'infestation des caprins par les tiques est de 27.4%, tandis que l'étude de **Obi et al., (2014)** a montré un taux de 12.7%. D'autres auteurs (**Yacob et al., 2008 ; Orji et al., 2012**) ont déclaré un taux de 18.63% et 19.6%, respectivement.

### III. Les espèces des ectoparasites :

Dans notre travail nous avons trouvé deux types de poux : piqueurs qui regroupent *L. africanus* avec un pourcentage de 40,85% et *L. stenopsis* à un taux de 1,75%. Les poux broyeur représentés par *B. caprae* ont une prévalence de 57,4%.

Les espèces des poux trouvés dans la région de Tiaret par **Daou et Hachemi, (2019)** et à Frenda par **Amari, (2019)** sont *B. caprae* et *L. stenopsis* avec une prédominance de cette dernière. Ces auteurs n'ont pas signalé la présence *L. africanus*. Cette différence des résultats peut être attribuée aux éventuels traitements médicaux, la nature du pâturage (plaine vs forêt) et la situation géographique par rapport au chef-lieu de la wilaya.

**Meguini et al., (2018)** montrent que les espèces de poux trouvées à Guelma et Souk-Ahras sont *B. caprae* et *L. africanus*. Cependant, *B. caprae* prédomine dans la région de Guelma, tandis que *L. africanus* prédomine à Souk-Ahras.

Pour les tiques on a trouvé deux espèces *Rhipicepalus sanguineus s.l* (84%) et *Rhipicepalus bursa* (16%). En plus de cette espèce de tique observée dans notre étude, autres espèces de tiques (*Ambylomma*, *Boophilus*, *Haemaphysalis*) ont été trouvées par plusieurs auteurs un peu partout dans le monde (**Yacob et al., 2008 ; Rony et al., 2010 ; Demsis et Yenew, 2019**). Cette variabilité des espèces peut être liée à localisation géographique, la période d'étude qui était très courte dans notre cas, et au faible nombre des sujets examinés.

### IV. Prévalence des ectoparasites selon le sexe :

En fonction du sexe de l'animal, la prévalence de l'infestation par les poux est de 66% et 34% pour les femelles et les mâles, respectivement. De la même manière, la prévalence de l'infestation par les tiques plus élevée chez les femelles et les mâles (51,35% vs 32,43%, respectivement).

En faveur à ces constatations, **Obi et al., (2014)** rapportent, également, que la prévalence de l'infestation par les ectoparasites est plus élevée chez les femelles que chez les mâles avec des valeurs respectives de 70.8% et 29.2%. Les mâles des caprins sont généralement, moins parasités que les femelles (**Orji et al., 2012**). En considérant toute la population des petits ruminants, les femelles tendent à être plus infestées que les mâles (60,4% vs 49,7%) mais cette susceptibilité est significative seulement chez les ovins (**Yacob et al., 2008**).

En Asie, l'étude effectuée par **Rony et al., (2010)** confirme cette variabilité par des prévalences (73,46%) pour les femelles et (62,68%) pour les mâles. La prévalence de

## Discussion

---

l'infestation par les tiques est de 28.5% pour les femelles et 25% pour les mâles (**Demsis et Yenew, 2019**).

Cette variabilité peut être expliquée par les besoin supplémentaire pour la reproduction et la production de lait et par certaines variations hormonales telles que les facteurs de stress de la gestation et de la lactation qui affaiblissent le système immunitaire des femelles (**Rony et al., 2010 ; Orji et al., 2012**).

Les mâles sont généralement moins infestés que les femelles à cause de leurs activités qui aide à baisser les ectoparasites d'une manière passive et pourraient également être une source de transmission à des femelles en bonne santé pendant l'accouplement (**Orji et al., 2012 ; Obi et al., 2014**).

### V. Prévalence des ectoparasites selon l'âge :

Dans notre étude, les prévalences d'infestation par les poux sont de 63,8% et 36,2% chez les adultes et les jeunes, respectivement. Egalement, les adultes ont une prévalence d'infestation par les tiques plus élevée chez les adultes (51,35%) que celle chez les jeunes (32,35%).

Les études réalisées par **Demsis et Yenew, (2019)** sur les tiques montrent des prévalences de 35.8% et 3.5% pour les caprins adultes et jeunes, respectivement. Chez les petits ruminants, la prévalence des ectoparasites était plus élevée chez les ovins et les caprins âgés de 1 à 5 ans avec un taux de 58,5% et 54,0%, respectivement (**Obi et al., 2014**). Ces valeurs sont en concordance avec ceux rapportés dans notre étude.

Mais, **Yacob et al., (2008)** n'observent pas de différence significative entre l'infestation des jeunes ou des adultes par les tiques chez les ovins, les caprins ou même la population des petits ruminants entière.

# *Conclusion*

## Conclusion

---

Les élevages caprins dans la région de Tiaret sont fortement infestés par les ectoparasites essentiellement les poux et les tiques. De même, la période à haute risque pour l'infestation par les poux est la période hivernale, tandis que celle pour les tiques c'est la période estivale.

Les deux types de poux existent dans la région de Tiaret, à savoir les poux broyeurs et les poux piqueurs. Les premiers sont les prédominants représentés par *B. caprae*, alors que les seconds sont essentiellement représentés par *L. africanus*. Parmi ces espèces de poux, *L. stenopsis* n'est que très faiblement présente dans nos élevages. Le genre *Rhipicephalus* est le genre de tiques existant dans la région de l'étude. Il est représenté majoritairement par *R. sanguineus s.l* et secondairement par *R. bursa*.

L'infestation parasitaire des caprins par ces deux types d'ectoparasites est plus élevée chez les femelles que chez les mâles et chez les adultes que chez les jeunes.

Malgré l'importance de l'élevage caprin pour l'économie agricole Algérienne, il reste toujours marginalisé que ce soit du point de vue de sa gestion et/ou de son soutien par des programmes économiques de développement.

Ainsi, selon les résultats de ce présent travail, nous recommandons aux éleveurs et aux vétérinaires de la wilaya de Tiaret de :

- Développer des moyens de contrôle permettant de minimiser les taux d'infestation des animaux,
- Désinfecter l'environnement des animaux,
- Identifier les genres et les espèces des parasites pour mettre en place un programme de lutte avant d'instaurer des traitements, la répétition des traitements et les prophylaxies.

D'autres études nous seront toutefois nécessaires pour compléter les connaissances concernant les différentes espèces des ectoparasites qui infestent les caprins et les facteurs influençant ces variations dans les différentes régions de l'Algérie afin de maîtriser et lutter efficacement contre les différentes parasitoses.

*Références*  
*bibliographiques*

1. **A.N.D.I., 2015.** Agence nationale de développement de l'investissement.
2. **Almi A.O., 2019.** L'élevage caprin dans les régions aride cas wilaya de Biskra. Etat des lieux et perspectives de développement, p : 1, 4, (11-12).
3. **Anofel., 2014.** Ectoparasitoses : Poux (pédiculoses), puces, punaises et tiques. UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone (consultée le 18/04/2020).
4. **Aoun F.Z., 2009.** Situation de l'élevage des ruminants (caprins, ovins et bovins) dans la station INRAA(Touggourt). Uni KASDI MERBAH OURGLA, p :(9-11).
5. **Assia L., 2016.** Contribution à l'étude des ectoparasites chez les animaux sauvages du zoo du Jardin d'Essai du Hamma (Alger). Mémoire de Master en Biologie, Dép de biologie des populations et des organismes. Uni de Blida 1.p (19-23).
6. **Aubry P., 2013.** Fièvres récurrentes actualités 2013, art., méd. Trop.p 6.
7. **Azeddine M. E., Boulahia H., Naidja B., 2018.** Etude de la population des tiques (Ixodidae) parasites des bovins aux abattoirs et aux marchés à bestiaux de la wilaya de Guelma, P: (2-3).
8. **Baker A.S., 1999.** Mites and Ticks of Domestic Animals: an Identification Guide and Information Source. The Natural History Museum/The Stationery Office, London.
9. **Bates P.G., 2012.** External Parasites of Small Ruminants A Practical Guide to Their Prevention and Control. CABI. p: 257.
10. **Belkhadem S., 2017.** Caractérisation morpho-métriques et zootechnique des caprins locales dans l'ouest algérien, p : (3-6), (13-16).
11. **Beaucournu J.C., 1982.** Les siphonaptères et leurs hôtes : rapports phylétiques, convergences et déviations. In Deuxième Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de vertébrés, 13-17 avril 1981. Mémoires de Muséum d'Histoire Naturelle, n. s, série A, Zoologie, 1982, n °123, p : 203 -208.
12. **Beaucournu J.C et Menier K., 1998.** Les puces (siphonaptères) de France et du Basin Méditerranéen occidental. Ed. Fédération Française des sociétés de sciences naturelles, France, p : 511.

## Références bibliographiques

---

13. **Bimboes S., 2018.** Illustration de la démarche diagnostique en dermatologie des ruminants à l'aide de cas cliniques. Thèse n°105 pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Univ de Claude-Bernard - Lyon I. p : (33-43), (52-58).
14. **Blary A., 2004.** Les maladies bovines autres que la piroplasmose transmise par les tiques dures. Thèse de doctorat vétérinaire, Nante.100. In François J B. 2008. Les tiques chez les bovins en France. Docteur en pharmacie, faculté de pharmacie, université Henri-poincaré-Nancy.
15. **Boulanger N et McCoy. K., 2017.** Les tiques (acari : Ixodida). Dans DUVALLET, G., FONTENILLE, D. et ROBERT, V., Entomologie médicale et vétérinaire. Nouvelle édition [en ligne]. Marseille : IRD Éditions.
16. **Bourdeau P., 1993.** Les tiques d'importance vétérinaire et médicale 2<sup>ème</sup> partie : principales espèces de tiques dures (ixodidae et amblyommidae) le point vétérinaire, 1993b, 25(151), 27,42.
17. **Bouree P., 1994.** Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale. 2<sup>ème</sup> édition, Flammarion, Paris. p : 388.
18. **Bush A.O; Fernandez J.C; Esch GW et Seed JR., 2001.** Parasitism: the diversity and ecology of Animal parasites. Cambridge: Cambridge University Press.
19. **Chartier C., Jacques I., P.C. Morel et Pierre M.T., 2000.** Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. (Éd)TEC et DOC et (éd) Médicale et internationales, Paris. p : 621 (645). ISBN : 2-7430-0330-8.
20. **Cleenewerck M.B et Frimat P., 2004.** Progrès en dermato-allergologie. Ed. John libbey-EUROTEXT, Lille, p : 415.
21. **CN AnGR (Anonyme), 2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales. Algérie. p : 29-37.
22. **Delobre F.N., 2004.** Les affections cutanées du lapin : données actualisées. Thèse n°118 pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Univ de Claude-Bernard - Lyon I. p : 26-27.
23. **Delofre P.M., 2001.** Contribution à l'étude des puces du chat : Enquête épidémiologique en France. Thèse de Doctorat, université Paul-Sabatier de Toulouse, p : 72.
24. **Demsis M et Yenew M., 2019.** Study on the Prevalence of Sheep and Goats Ectoparasites in Sebeta, Central Ethiopia. College of Veterinary Medicine, University of Gondar, and Gondar, Ethiopia. Rep Opinion; 11(3):18-33]. ISSN 1553-9873 (print); ISSN 2375-7205 (online).<http://www.sciencepub.net/report.4.doi:10.7537/marsroj110319.04>.
25. **Deplazes P., Gottstein B., Mettler C.N et Fister J.C.P., 2011.** Lutte contre les ectoparasites chez les chiens et les chats, Edition Adaptation du Guide de recommandation ESCCAP no.3, p : 30.

- 26. Dorchie Ph., Duncan J., Losson B et Alizieu J.P., 2012.**VADE-MECUM de Parasitologie clinique des bovins. (Éd)MED'COM, PARIS. p : 173. ISBN 13 : 978-2-35403-079-7.
- 27. Dryden M.W., 1989.** Host association on host longevity and egg production of *Ctenocephalides felis felis*. Vet.Parasitol, 34, 117-122.
- 28. Dryden M.W., Rust M.K., 1994.** The cat flea: biology, ecology, and control. – Vet.Parasitol.; 52, 1 - 19.
- 29. Estrada-Pena A., 2015.** Ticks as vectors: taxonomy, biology and ecology. Rev. Sci. tech.34(1) :53-65p.
- 30. Euzeby J., Bourdoiseau G., Chauve C., 2005.** Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire. Paris : Editions Tec & Doc, p : 492.
- 31. F.A.O., 2017.** Chiffres clé 2017, Institut de l'élevage 2017.
- 32. Franc M., 1994.** Puces et méthodes de lutte. Rev.sci.tech.Off.int.Epiz., 1 3(4) ,1019-1037.
- 33. Franc M., 1994.** Poux et méthodes de lutte Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz, 1 3(4). 1039-1051.
- 34. Franc M., 1998.** Ctenocephalides felis : données épidémiologiques et biologiques. Méthodes d'évaluation des moyens de lutte. Th. D. : Parasitologie : Toulouse, Université Paul Sabatier : 2974. 290.
- 35. Franc M., 2008.** « Connaître et traiter les principales dermatoses parasitaires chez les équidés ». Nouv. Prat. vét. Équine (16), p. : 15-20.
- 36. Ibrahim B., 1998.**Contribution à la lutte contre les principaux ectoparasites du mouton au Sénégal : utilisation de la doramectine (Dectomax ND). Thèse N°5 pour obtenir le grade de docteur vétérinaire (diplôme d'état), faculté de médecine et de pharmacie de Dakar (Sénégal). p : 23, 24, (27-28).
- 37. Gourreau J.M ; Schelcher F ; Chastant S ; Maillard R et Nicol J.M., 2011.** Guide pratique des maladies des bovins. (Éd) France Agricole, Paris. p : 427-428.ISBN : 978-2-85557-206-2.
- 38. Hafide N., 2006 :** L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des Caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire de magister en science vétérinaires. Dép vétérinaires. Univ El-Hadj Lakhdar – BATNA. p : (2, 4-5).
- 39. Hireche S., 2014.** L'avortement enzootique des brebis : Séroprévalence et caractérisation moléculaire de Chlamydia abortus dans la wilaya de Constantine.

40. **Keletigui K., 2007.** Les tiques parasites des ovins dans les élevages des régions du centre et du sud de la cote d'ivoire. Thèse n° 15 pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Univ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.
41. **Lebdiri A., 2016.** Contribution à l'étude des ectoparasites chez les animaux sauvages du zoo du Jardin d'Essai du Hamma (Alger). Mémoire de Master en Biologie, Dép de biologie des populations et des organismes. Uni de Blida 1.
42. **Lecompte Y et Trape J.F., 2003.** La fièvre récurrente à tiques d'Afrique de l'Ouest, ann. Biolclin., p :8.
43. **Lefèvre P.C., Blancou J et Charrette R., 2003.** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail : Europe et régions chaudes. (Éd) TEC et DOC et (éd) Médicale et internationales, PARIS. Tome 2. p : (1256-1262), (1271, 1761). ISBN : 2-7430-0495-9.
44. **Pierre C.L., Blancou J., Chermette R., 2003.** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail : Europe et régions chaudes. (Éd)TEC et DOC et (éd) Médicale et internationales, Paris. Tome 1, p : (79-80), (85-88). ISBN : 2-7430-0495-9.
45. **Le Guellec G., 2008.** Insectes de méditerranée (arachnides & myriapodes), Edition de la lesse éduisid, p : 207.
46. **Lewis R.E., 1993.** Fleas (Siphonaptera). In Medical insects and arachnids (R.P. Lane & R. W. Croskey, édit.). The Natural History Museum, Londres, p: 529-57.
47. **Lewis R.E., 1998.** Resume of the Siphonaptera (Insecta) of the world. Journal of Medical Entomology 35, p. 377-389.
48. **Losson B., 2004.** Le parasitisme externe chez la chèvre L'éguide 34. Laboratoire de parasitologie et pathologie des maladies parasitaires, Faculté de Médecine vétérinaire, Univ de Liège.
49. **Madec J.Y., Belli P., Calavas D et Baron T., 2000.** Efficiency of western blotting for the specific immunodetection of proteinase K resistant prion protein in BSE diagnosis in France. Vet.Rec., 146 : p : 74-76.
50. **Madoui B.E.M., Sakraoui F., Houhamdi M. et Bouslama Z., 2014.** Caractérisation et dynamique des peuplements de puces de la faune sauvage et domestique : impact sur la santé. Entomologie Faunistique, 67, p : 3-13
51. **Madoui B.E.M., 2014.** Caractérisation et dynamique des peuplements de puces de la faune sauvage et domestique : impact sur la santé. Thèse en vue de l'obtention d'un diplôme de doctorat troisième cycle L.M.D, option : écologie animale. Faculté des Sciences, Département de Biologie. Université Badji Mokhtar, Annaba, p : (24), (167).
52. **Manallah I., 2012.** Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif. Mémoire de magistère. Département d'Agronomie. Université Ferhat Abbas–SETIF, p : (8-9), (19-22).

## Références bibliographiques

---

- 53. Mcgavin G., 2005.** Insectes et Araignées, La Rousse, France, p : 215.
- 54. Meguini M.N., Righi S., Zeroual F., Saidani K., Benakhla A., 2018.** Inventory of lice of mammals and farmyard chicken in North-eastern Algeria, *Veterinary World*, 11(3): 386-396. Doi : 10.14202.
- 55. Mehlhorn H., 2001.** *Encyclopedic Reference of Parasitology: Biology, Structure, Function/Diseases.* Springer, 2nd edition.
- 56. Mondal M.M.H., Islam M.K et A.K.M.G. Kibria., 1995.** Ecological studies of *Hyalomma anatolicum anatolicum* in cattle of Barind Area in Bangladesh. *Bangladesh Veterinary Journal*, 29 :63-66.
- 57. Noor J., M. Ahaduzzaman M.M.A., Hossain M.A., Hossain M.S., Sarker et S.A. Rahim., 2016.** Prevalence and morphological identification of tick species infestation in goat in Chittagong, Bangladesh. *Veterinary Sciences: Research and Reviews*, 2(2): p: 42-46
- 58. Obi., Zita C., Anyaegbunam Lucy., Orji MaryKate N., 2014.** Ectoparasitosis, a challenge in sheep and goat production in ULI, Anambra state, Nigeria. ISSN 2347-2677 ; *IJFBS* 1 (5) : 27-29.
- 59. Olivier P., Gwenaël V., Murel V., 2017.** Tiques, maladie de Lyme et autres maladies à tique. Conférence de presse. p : 2-28.
- 60. Orji., N. M., Onyechi A. A., Obiorah., S.C., Ezeagwuna., D.A and Ezeigbo, E.U., 2012.** A Survey of the Ectoparasites and Grazing Habits of Goats in Uli Town, Ihiala L.G.A Anambra State. DOI : 10.7763/IPCBE. 2012. V49. 31
- 61. Page R.D.M; Hafner M.S., 1996.** Molecular phylogenies and host-parasite co speciation: gophers and lice as a model system. In Harvey P.H., Leigh-Brown A.J., Meynard Smith. J et Nee Uses for New Phylogenies, Oxford University Press, p: 255-270.
- 62. Pangui L.J., 1994.** Gales des animaux domestiques et méthodes de lutte. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 13(4) ,1227-1247.
- 63. Paporay Médéric., 2002.** Interactions ruminants domestiques-faune sauvage dans les parasitoses en France métropolitaine : étude bibliographique. Thèse d'exercice, Université Paul Sabatier-Toulouse III, p : 133.
- 64. Perez-eid C; Gilot B., 1998.** Les tiques : cycles, habitats, hôtes, rôle pathogène, lutte, *Médecine et Maladie Infectieuse*, 28, p : 335-343.

## Références bibliographiques

---

- 65. Perrin A., 2007.** Dermatoses parasitaires du ruminant projet pour intégration sur le site web de L'ENVL. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. Univ de Claude-Bernard-Lyon I. p : 89.
- 66. Rhodain F., Perez C., 1985.** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Maloine éditeurs, 458 p. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologi.
- 67. Rony A., Mondal M.M.H., Islam M.A et Begum N., 2010.** Prevalence of Ectoparasites in Goat at Gazipur in Bangladesh. Int. J. BioRes. 2 (9) : 19-24
- 68. Runel D.M.S., 2018.** Diversité génétique de sarcoptes scabiei chez l'animal. Thèse pour le Doctorat Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort. p :(14-18), (26-29).
- 69. Scott D.W., 2018.** Color Atlas of Farm Animal Dermatology. John Wiley & Sons.p: 348.
- 70. Silverman J., Rust M.K., 1983.** Some abiotic factors affecting the survival of the cat flea. *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera : Pulicidae). Environ. Entomol, 12,490- 495.
- 71. Soulsby J.L., 1968.** Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. Sixth edition of Morning Véténary and Entomology, London; p: 176-325.
- 72. Steve Ngoy Luhembwe., 2016.** Maladies vectorielles à tiques : Transmission, prévalence et quelques cas de fièvres récurrentes à tiques.
- 73. Studdert V.P., C.C. Gay et D.C. Blood., 2011.** Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary. Elsevier Health Sciences. p: 1340.
- 74. Talley J., 2015.** External Parasites of Goats. Oklahoma State University. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Department of Entomology and Plant Pathology.
- 75. Tassou A.W., 2009.** Infestation des ruminants domestiques par les acariens et insectes dans le nord-bénin : impact et connaissance paysanne de lutte. Thèse de docteur vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- 76. Villeneuve A., 2012.** Les tiques, mieux les connaître, mieux s'en protéger. Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal.
- 77. Zerrouki S et Tachekouste A., 2016.** Inventaire des ectoparasites de quelques espèces animales du parc zoologiques de Ben Aknoun (Alger). Mémoire de master en sciences Biologiques, Dép. de Biologie des populations et des organismes. Université de Blida 1. P: 11.

- 78. Yacob H.T., Yalew T.A., Dinka A.A., 2008.** Part I: Ectoparasite prevalences in sheep and in goats in and around Wolaita soddo, Southern Ethiopia. Faculty of Veterinary Medicine, Addis Ababa University, P.O. Box 34, Debre Zeit, ETHIOPIA. *Revue Méd. Vét.*, 159, 8-9, 450 - 454