

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire

THEME

**Les ectoparasites fréquents chez
les ruminants**

Présenté par :

**BENAIIDA Imane
CHANBI Mebarka**

Encadre par :

KOUIDRI Mokhtaria

Année universitaire : 2017 – 2018

Remerciement

Remerciement

Dieu merci pour m'avoir donné la santé, la volonté et le courage sans lesquels ce travail n'aurait pas été réalisé.

Nos profonds remerciements s'adressent particulièrement : A Mme KOUIDRI MOKHTARIA pour nous avoir encadré et consacré beaucoup de son temps, ses conseils et son orientation qui nous a permis d'achever ce travail.

Nous exprimons nos grands remerciements A Mr SELLES SIDI MOHAMMED AMMAR, A Mr AIT AMRANE AMAR et A Mr AKERMI AMAR.

Ainsi les enseignants qui vont examiner et juger notre étude.

Nous tenons aussi à remercier tous les enseignants de département de L'institut des sciences vétérinaires de Tiaret.

Ainsi nous exprimons nos sincères gratitudes et remerciements à tous ce qui nous ont aidé et tendu leur mains que ce soit de loin ou de près pour aboutir à la fin de ce projet de thèse qui sont DERNANE DJEMAA, BELDJILALI SETTI, BENAHMED MOHAMED, BAKOUCHE YACINE, DJOUDI ABDELHAMMID, BENAOUA ABEDELFATAH MOSTEFA, tous les étudiants de groupe 2 et groupe 4.

Dédicaces

Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A ma mère : SELMA et mon père : BELAID pour tous les sacrifices qu'ils ont consenti à mon égard ;

A mes Frères : MOHAMMED et IBRAHIM

Ma chère sœur : SOUMIA pour tout ce qu'ils ont pu m'apporter.

Mes amies et mes camarades : Imane, Samira, Djemaa, Setti, Maroua, Khadidja, Nour El-houda, Hanane et les filles de groupe 4 : Fatma, Razika, Khadidja, Hafida, Mariem et Houria : Pour leur présence à côté de moi, et surtout leur soutien, et leur conseil.

A ma promotion : 2017-2018.

CHANBI Mebarka

Dédicaces

Tout d'abord louange à « DIEU », chaque jour de ma vie de m'avoir la chance d'étudier, de suivre la bonne voie et la ligne droite.

Avec toute sincérité et avec tout mon respect je dédie ce travail à :

Ma famille en commençant par grand-mère, mon père, ma mère mes frères : SID AHMED, ABDO, HAMADA et ma sœur ASSMA.

A mes cousins NANA, IKRAME, CHAIMAA.

A l'ensemble de la famille BENAIDA et CHANBI.

A tous mes amis surtout MEBARKA, SETTI, KHADIDJA, MAROUA, HOUDA, DJAMAA, SETRA, MARIEM et HANANE.

Mm KOUIDRI Mokhtaria : l'encadreuse de mémoire.

A tous mes camarades de promotion 2017-2018 surtout groupe 02.

BENAIDA Imane

Sommaire

Sommaire

<i>Remerciements</i>	<i>I</i>
<i>Dédicaces</i>	<i>II</i>
<i>Sommaire</i>	<i>III</i>
<i>Liste des figures</i>	<i>IV</i>
<i>Liste des tableaux</i>	<i>V</i>
<i>Liste des photos</i>	<i>VI</i>

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

<i>Introduction</i>	<i>1</i>
<i>Chapitre I : Les insectes</i>	<i>2</i>
<i>I-1- Introduction</i>	<i>2</i>
<i>I-2- Les poux</i>	<i>3</i>
<i>I-2-1-Généralités</i>	<i>3</i>
<i>I-2-2-Biologie</i>	<i>3</i>
<i>I-2-2-1-Morphologie spécifique des Mallophaga</i>	<i>4</i>
<i>I-2-2-2-Morphologie spécifique des Anoploura</i>	<i>5</i>
<i>I-2-2-3-Morphologie spécifique des lentes</i>	<i>6</i>
<i>I-2-3-Agent causal</i>	<i>6</i>
<i>I-2-4-Cycle biologique</i>	<i>7</i>
<i>I-2-5-Facteurs de risques</i>	<i>7</i>
<i>I-2-6-Tableau clinique et lésionnel</i>	<i>8</i>
<i>I-2-7-Localisation de poux sur l'hôte</i>	<i>9</i>
<i>I-2-8-Diagnostic :</i>	<i>10</i>
<i>I-2-9-Identifications des poux</i>	<i>11</i>
<i>I-2-10-Traitement</i>	<i>11</i>
<i>I-2-10-1-Les principes actifs utilisés</i>	<i>11</i>



Sommaire

<i>I-2-10-2-Mode d'emplois et la dose</i>	11
<i>I-2-10-3-Le délai d'attente</i>	12
<i>I-2-11-Prévention</i>	13
<i>I-3-les puces</i>	14
<i>I-3-1-Généralités</i>	14
<i>I-3-2-Morphologie</i>	15
<i>I-3-3-Classification</i>	18
<i>I-3-4-Cycle biologique</i>	19
<i>I-3-5-Tableau clinique et lésionnel</i>	23
<i>I-3-6-Diagnostic</i>	24
<i>I-3-7-L'identification</i>	25
<i>I-3-8-Rôle pathogène</i>	26
<i>I-3-9-Traitement</i>	28
<i>a- Le choix d'insecticide</i>	28
<i>b-Principes actifs utilisés et leurs présentations</i>	28
<i>I-3-10-Prophylaxie</i>	30
<i>I-4-Les myiases</i>	32
<i>I-4-1-Généralités</i>	32
<i>I-4-2-Agent causal</i>	32
<i>I-4-3-Les myiases cutanées</i>	33
<i>I-4-3-1-Myiase à Callaiphoridae</i>	33
<i>I-4-3-1-1-Morphologie</i>	33
<i>a-Adulte</i>	33
<i>b-Larve</i>	34
<i>I-4-3-1-2-Cycle biologique</i>	34
<i>I-4-3-1-3-Tableau clinique et lésions</i>	35
<i>I-4-3-2-Myiase à Sarcophagidés</i>	36
<i>I-4-3-2-1-Morphologie</i>	36
<i>I-4-3-2-2-Cycle biologique</i>	37
<i>I-4-4-Tableau clinique et lésionnel</i>	38
<i>I-4-5-la pathogénie</i>	38

Sommaire

<i>I-4-6-Les facteurs favorisants</i>	38
<i>I-4-7-Diagnostic</i>	40
<i>I-4-8-Traitement</i>	42
<i>I-4-9-Prévention</i>	42
Chapitre II Les acariens	44
<i>II-1-Introduction</i>	44
<i>II-2-Les tiques</i>	46
<i>II-2-1-Généralités</i>	46
<i>II-2-2-Morphologie</i>	47
<i>II-2-2-1-La femelle</i>	47
<i>II-2-2-2-Le male</i>	48
<i>II-2-2-3-La nymphe</i>	48
<i>II-2-2-4-La larve</i>	49
<i>II-2-3-Classification des tiques</i>	50
<i>II-2-4-Agent causal</i>	51
<i>II-2-5-Cycle biologique</i>	52
<i>II-2-5-1-Différents types de cycle</i>	52
<i>II-2-5-2-La nature des hôtes</i>	53
<i>II-2-5-3-Différentes phases du cycle évolutif</i>	54
<i>II-2-6- La localisation sur l'hôte</i>	56
<i>II-2-7- Les symptômes et les lésions</i>	57
<i>II-2-8-Rôle pathogène</i>	58
<i>II-2-9-Le diagnostic</i>	60
<i>II-2-10-Identification des tiques</i>	61
<i>II-2-11-Traitement</i>	62
<i>II-2-11-1-Les molécules utilisées</i>	62
<i>II-2-11-2-L'utilisation d'acaricides</i>	63
<i>II-2-11-2-2-Application cutanée</i>	64
<i>II-2-11-2-3-Traitement parentéral</i>	65
<i>II-2-12-Prophylaxie</i>	66

Sommaire

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Damalinia</i>	5
<i>Figure 2 : Haematopinus eurysternus</i>	6
<i>Figure 3 : lente fixe sur le poil</i>	6
<i>Figure 4 : Poux visibles en écartant les poils</i>	10
<i>Figure 5 : Ctenocephalides felis : Femelle</i>	17
<i>Figure 6 : Ctenocephalides canis</i>	18
<i>Figure 7 : Ctenocephalides felis</i>	19
<i>Figure 8 : Cycle biologique de C. felis et C. canis</i>	23
<i>Figure 9 : Lucilia sericata</i>	33
<i>Figure 10 : Larves de Lucilia sericata</i>	34
<i>Figure 11 : Cycle évolutif de Lucilia sericata</i>	35
<i>Figure 12 : Wohlfahrtia magnifica</i>	36
<i>Figure 13 : Cycle évolutif de Wohlfahrtia magnifica</i>	37
<i>Figure 14 : Plaques stigmatiques de larve de Lucilia sericata</i>	40
<i>Figure 15 : Plaques stigmatiques de larve de Wohlfahrtia magnifica</i>	41
<i>Figure 16 : Ixodes ricinus</i>	46
<i>Figure 17 : Morphologie externe du genre Boophilus</i>	49
<i>Figure 18 : Morphologie externe de Rhipicephalus evertsi</i>	50
<i>Figure 19 : Classification des tiques</i>	50
<i>Figure 20 : types de cycle en fonction du nombre d'hôtes intervenants</i>	53
<i>Figure 21 : exemple d'un cycle évolutif trixène de tique chez les ovins</i>	56
<i>Figure 22 : Localisation des principales espèces de tiques chez les bovins</i>	57
<i>Figure 23 : Fréquence des ectoparasites chez les ruminants</i>	70

Sommaire

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 01 : Poux parasites des ruminants</i>	<i>6</i>
<i>Tableau 02 : Localisation des poux chez les bovins</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 03 : Diptères myiasigènes</i>	<i>32</i>
<i>Tableau 04 : Les principales caractéristiques de myiases à Wohlfahrtia magnifica et Lucilia sericata</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 05 : effectifs et proportions relatives des espèces de tiques récoltées</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 06 : espèces de tiques selon les hôtes</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 07 : les effets pathogènes des tiques dures</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 08 : Médicaments contre les tiques</i>	<i>63</i>
<i>Tableau 09 : Cas d'ectoparasites enregistrés selon les régions.....</i>	<i>69</i>
<i>Tableau 10 : Cas d'ectoparasites selon les espèces animales.....</i>	<i>69</i>
<i>Tableau 11 : Ectoparasites identifiés chez les ruminants.....</i>	<i>70</i>

LISTE DES PHOTOS

<i>Photo 1 : Infestation massive par les poux piqueurs.....</i>	<i>71</i>
<i>Photo 2 : Linognathus sp. (Face dorsale).....</i>	<i>71</i>
<i>Photo 3 : Linognathus sp. (Face ventrale).....</i>	<i>71</i>
<i>Photo 4 : Bovicola ovis</i>	<i>71</i>
<i>Photo 5 : Larves de Lucilia sericara.....</i>	<i>71</i>
<i>Photo 6 : Crochets de la larve de Lucilia sericata.....</i>	<i>71</i>
<i>Photo 7 : Plaques stigmatiques de Lucilia sericata.....</i>	<i>72</i>
<i>Photo 8 : Larves de Wholfartia magnifica.....</i>	<i>72</i>
<i>Photo 9 : Crochets de la larve de Wholfartia magnifica.....</i>	<i>72</i>
<i>Photo 10 : Plaques stigmatiques de Wholfartia magnifica.....</i>	<i>72</i>
<i>Photo 11 : Haemaphysalis punctata (Face dorsale d'un mâle).....</i>	<i>72</i>

Sommaire

<i>Photo 12 : Haemaphysalis punctata (Face ventrale d'un mâle)</i>	72
<i>Photo 13 : Boophilus annulatus (Face dorsale d'une femelle)</i>	73
<i>Photo 14 : Boophilus annulatus (Face ventrale d'une femelle)</i>	73
<i>Photo 15 : Linognathus stenopsis (adulte, nymphe et larve)</i>	74
<i>Photo 16 : Infestation massive par Linognathus stenopsis)</i>	74
<i>Photo 17 : Bovicola caprae</i>	74
<i>Photo 18 : Ctenocephalis felis</i>	74
<i>Photo 19 : Hyalomma marginatum (Face dorsale d'une femelle)</i>	74
<i>Photo 20 : Hyalomma marginatum (Face ventrale d'une femelle)</i>	74
<i>Photo 21 : Bovicola bovis (face ventrale et dorsale)</i>	75
<i>Photo 22 : Solenopotes capillatus</i>	75
<i>Photo 23 : Hyalomma excavatum (Face dorsale d'un mâle)</i>	75
<i>Photo 24 : Hyalomma excavatum (Face ventrale d'un mâle)</i>	75
<i>Photo 25: Hyalomma lusitanicum (Face dorsale d'un mâle)</i>	75
<i>Photo 26: Hyalomma lusitanicum (Face ventrale d'un mâle)</i>	75

Etude expérimentale

Conclusion

Recommandations

Référence Bibliographique

Introduction

Si les maladies infectieuses sont contrôlables grâce aux mesures thérapeutiques, et prophylactiques, il n'en est pas toujours de même pour les maladies parasitaires.

Dans le volet des infestations, on sait que les acariens et les insectes, même s'ils ne constituent pas les causes directes de mortalités, engendrent un parasitisme sub-clinique pouvant avoir une incidence sur la production et la productivité des animaux (Tassou, 2009).

Les vétérinaires praticiens sont confrontés régulièrement à ces parasitoses externes affectant les animaux de rente, dont les ruminants. Celles-ci sont nombreuses et sont responsables de pathologies de gravité variable engendrant parfois des pertes économiques considérables au sein des exploitations atteintes (Perrin, 2007).

La connaissance de ces parasites est indispensable à l'établissement d'un diagnostic, permettant par la suite un traitement efficace et une prophylaxie adaptée.

La présente étude a donc pour but de contribuer à la réalisation d'un inventaire des acariens et insectes ectoparasites fréquents des ruminants domestiques de quelques fermes à Tiaret, El-Bayadh, Mascara, Tissemsilet et Oran.

Structurée en deux grandes parties, ce document présente :

- dans la première partie, une synthèse bibliographique traitant des caractéristiques des ectoparasites rencontrés dans la partie expérimentale.
- dans la deuxième, la méthodologie utilisée, les résultats, discussion, conclusion et recommandations.

Chapitre 01 : Les insectes

I-Les insectes

I-1- Introduction :

Les insectes sont des arthropodes mandibulés à respiration trachéenne.

Ils ont un corps formé de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.

Ils possèdent une paire d'antennes, trois paires de pattes et généralement deux paires d'ailes. Les parasites des ruminants appartiennent à plusieurs ordres (**Soulsby, 1968 ; Franc, 1994 a et b ; Tassou, 2009**).

Selon le régime alimentaire de l'insecte, les pièces buccales s'organisent en appareil broyeur, lécheur-broyeur, suceur ou encore piqueur-suceur (**Milon, 2010**).

Le thorax est divisé en trois parties (prothorax, mésothorax et métathorax), portant chacune une paire de pattes.

Une ou deux paires d'ailes sont également attachées à ce thorax, sauf chez les aptérygotes et quelques ptérygotes qui les ont perdues secondairement.

L'abdomen est lui aussi segmenté.

Les insectes sont très nombreux puisqu'ils représentent 80% des espèces animales.

Les insectes n'ont pas tous le même mode de vie. Certains sont parasites, sans l'être forcément pour tous les stades de leur cycle.

Le cycle des insectes comprend plusieurs métamorphoses, pour obtenir, à partir d'un œuf, un adulte ou imago. Il existe deux formes pré-imaginale : la larve et la nymphe.

Lorsque la larve donne une nymphe puis un adulte morphologiquement éloigné, on parle d'insecte holométabole, c'est-à-dire à métamorphose complète (**Milon, 2010**).

Les insectes parasites se retrouvent parmi :

Les **Phthiraptères** (poux), les **Siphonaptères** (puce), et les **Diptères** (mouches) (**Mohammed, 2012**).

I-2- Les poux :

I-2-1-Généralités :

Les poux sont des insectes hautement adaptés à la vie parasitaire chez les homéothermes et qui appartiennent à l'ordre des Phtiraptères.

On les observe très souvent en nombre plus ou moins important chez les différentes espèces domestiques. Contrairement aux puces et aux tiques, les poux séjournent de manière permanente au niveau du revêtement cutané de leur hôte, ne le quittant que pour infester un autre animal. Ce sont, en outre, des parasites hautement spécifiques qui vont même jusqu'à préférer, chez un animal déterminé, certaines parties de la surface corporelle. Ils vivent fixés aux poils ou aux plumes de leur hôte. Ils se nourrissent, suivant le cas, de débris épidermiques, de morceaux de plumes, des sécrétions sébacées ou de sang. (Lefevre et al., 2003)

Les poux sont spécifiques de l'hôte, si bien qu'un bovin ne peut s'infester qu'au contact d'un autre bovin déjà porteur (Gourreau et al., 2011)

Les poux des mammifères et des bovins en particulier sont des insectes aptères (dépourvus d'ailes). Ils sont visibles à l'œil nu ainsi que leurs œufs appelés lentes. On y distingue deux sous-ordres : les **Anoploures**(ou poux piqueurs) et les **Mallophages** (ou poux broyeurs). Les premiers se nourrissent exclusivement de sang tandis que les seconds ingèrent des débris épidermiques (squames, poil ...). Ces insectes sont hautement spécifiques de leur hôte et résistent très peu dans l'environnement. (Dorchies et al., 2012).

I-2-2-Biologie :

Petits insectes sans ailes, aplatis dorso-ventralement, de coloration grisâtre et ne mesurant que quelques millimètres de longueur. (Villeneuve, 2013).

Les poux sont en général de petite taille (de 0,5 à 8 mm de long), aplatis dorso-ventralement, dépourvus d'ailes (aptères) et munis de pattes puissantes terminées par 1 ou 2 crochets.

Leur couleur va du **beige clair** au **gris foncé**. Les espèces hématophages peuvent prendre une couleur très foncée après la prise du repas sanguin.

On distingue facilement la tête, le thorax et l'abdomen. La tête porte une paire d'antennes courtes. Les trois paires de pattes sont bien visibles.

Les insectes

Les organes sensoriels sont peu développés et les yeux sont absents ou atrophiés. (Lefevre et al ; 2003)

Les poux des mammifères et des bovins en particulier sont des insectes aptères (dépourvus d'ailes). Ils sont visibles à l'œil nu ainsi que leurs œufs appelés **lentes**. On y distingue deux sous-ordres : les Anoploures(ou poux piqueurs) et les Mallophages (ou poux broyeurs). Les premiers se nourrissent exclusivement de sang tandis que les seconds ingèrent des débris épidermiques (squames, poil ...). Ces insectes sont hautement spécifiques de leur hôte et résistent très peu dans l'environnement. (Dorchies et al ., 2012).

Morphologie spécifique des Mallophaga :

Ce sont des poux de type broyeur caractérisés morphologiquement par :

- ◆ un corps segmenté en 3 parties (tête, thorax abdomen) aplati dorso-ventralement ;
- ◆ une couleur blanc-jaunâtre avec une bandes transversales brunes sur l'abdomen (*B.bovis*) ;
- ◆ une taille de 1,5 à 3 mm ;
- ◆ une forme Hexapode ;
- ◆ des pattes courtes terminées par une griffe ;
- ◆ des ailes absentes ;
- ◆ une tête aussi large que longue, plus large que le thorax, arrondie vers l'avant ;
- ◆ des yeux simples, peu nets ;
- ◆ des pièces buccales broyeuses, à mandibules fortes ;
- ◆ des antennes bien visibles, à 3 articles ;
- ◆ 11 segments abdominaux dont 8 ou 9 sont visibles
- ◆ stigmates s'ouvrant directement à la surface de l'abdomen (Tassou. 2009).



Figure N°1 : *Damalinia* (Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal ; Francoz et Couture. 2014)

Morphologie spécifique des Anoploura :

Les poux piqueurs ou Anoploures se nourrissent de sang sur les mammifères uniquement. Ils se distinguent facilement des Mallophages par leur tête qui est plus étroite que le thorax.

- ◆ La tête allongée et étroite porte deux antennes bien visibles latéralement, composées habituellement de cinq segments.
- ◆ Les pièces buccales forment une trompe rétractile dans une capsule céphalique.
- ◆ Les yeux sont présents uniquement chez les espèces parasites de l'homme (famille des Pediculidae).
- ◆ 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 portant une paire de stigmates. Certaines espèces portent des plaques spermatergales situées latéralement et entourant le stigmate.
- ◆ 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).

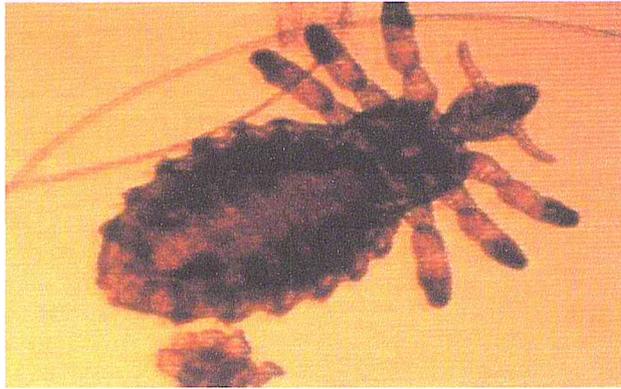


Figure N°2 : *Haematopinus eurysternus*, adulte, x 100
(cliché B. Losson ; Lefevre et al ; 2003).

Morphologie spécifique des lentes :

- ◆ L'œuf est solidement attaché au poil et se voit à l'œil nu.
- ◆ L'œuf contenant un pou est transparent.
- ◆ L'œuf vide prend souvent une coloration blanchâtre qui le rend facilement visible (on parle alors de « lente »).

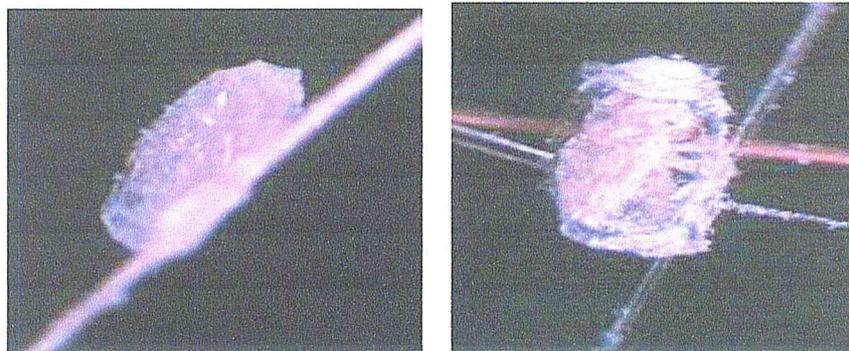


Figure N°3 : lente fixe sur le poil (Villeneuve, 2013)

I-2-3-Agent causal :

Tableau N°1 : Poux parasites des ruminants (Franc, 1994).

Espèce hôte	Anoploures	Mallophages
Bovins	<i>Haematopinus eurysternus</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>

I-2-4-Cycle biologique :

La femelle dépose ses œufs par lot de 50 à 100. Chaque œuf ou lente est fixé sur le poil par une substance collante et est visible à l'œil nu (Lefevre et al ; 2003).

L'éclosion se réalise 6 jours après environ; une petite larve très fragile est libérée, mue et atteint le stade adulte (Mage, 2016).

Après une à deux semaines, la nymphe, qui ressemble à l'adulte mais est plus petite, va sortir de l'œuf. Elle mue 3 à 5 fois pour donner un adulte.

Les adultes vivent probablement un mois et la femelle produit un œuf toutes les 24 à 48 h. Certaines espèces peuvent réaliser une reproduction parthénogénétique, ce qui explique l'apparition de populations importantes en peu de temps (Lefevre et al ; 2003).

La durée du cycle évolutif est environ de 18 jours. Les adultes vivent de 6 à 8 semaines et sont peu résistants à la chaleur (les adultes sont morts en 15 mn à 60°C, les lentes sont tuées en 5 mn à 60°C, en 15 mn à 50°C) (Mage, 2016).

I-2-5-Facteurs de risques :

- La transmission se fait par contact direct ou indirect, d'un animal infesté à un autre.
- Les poux sont plus fréquents à la fin de l'hiver ainsi qu'au début du printemps. Le poil des animaux plus long protégeant mieux les poux contre le léchage et les facteurs néfastes de l'environnement, l'entassement et le moins bon état de santé des animaux sont des facteurs qui jouent en faveur du parasite. Au printemps, la majorité des poux et des lentes seront éliminés avec la mue, mais quelques-uns d'entre eux vont demeurer sur l'animal durant tout l'été.
- À l'extérieur, le soleil augmente la température de la fourrure des animaux et agit même directement pour détruire les poux.
- La pédiculose est associée habituellement avec la malnutrition, la surpopulation ou les mauvaises conditions hygiéniques. La susceptibilité à l'infestation diminue avec l'âge (Francoz et Couture. 2014).

I-2-6-Tableau clinique et lésionnel :

Les signes cliniques sont en général assez frustes et se limitent à des zones de grattage et de léchage au niveau des sites de prédilection: l'encolure et le garrot.

D.bovis, en cas de fortes infestations, entraîne du prurit parfois très marqué; on constate que le poil est cassé et des lésions mécaniques exsudatives peuvent parfois apparaître. Dans les cas graves, une confusion avec les gales est possible. La pathogénie repose sur le développement de réaction d'hypersensibilité et explique le caractère variable de l'expression clinique. (Dorchies, 2012).

En grands nombres, les poux hématophages, et particulièrement *Haematopinus eurysternus*, peuvent induire de l'anémie chez l'hôte, le rendre plus sensible à d'autres agents pathogènes et provoquer une certaine perte de poids.

S'il y a transmission de poux par contact entre un animal malade et un animal sain, le pou peut devenir vecteur de micro-organismes pathogènes. (Francoz et Couture, 2014).

Le prurit engendré par leur piqûre ou leur activité pousse l'animal à se frotter contre toutes sortes d'objets et à se gratter pour se soulager. Les animaux peuvent s'automutiler, diminuant la valeur du cuir à l'abattage. Ils deviennent nerveux, dorment mal, mangent mal. Leurs productions (viande, lait) diminuent. Les veaux infestés se lèchent de façon excessive, ce qui peut donner lieu à la formation de boules de poils dans l'estomac (Francoz et Couture, 2014)

Les poux broyeur sont en général mieux supportés, sauf en cas d'infestation massive chez des animaux jeunes ou débilités. Des infestations mixtes (poux broyeur et piqueurs) sont fréquemment observées.

Dans tous les cas, outre les démangeaisons moins intenses que dans la gale, l'attention est attirée par le squamosis important dans les régions infestées, ainsi que par un plissement assez régulier de la peau des faces latérales de l'encolure, sans épaissement ni hyperkératose notoire. Ces plis parallèles sont très caractéristiques des phtirioses à poux broyeur. Le léchage est constant sur les zones non dépilées où évoluent les poux. (Dorchies et al., 2012).

Les animaux infestés deviennent plus nerveux, se lèchent et se grattent fréquemment (surtout en présence de *Damalinea*), mangent de façon irrégulière et dorment mal. Les

Les insectes

poils chutent par plaques et la croissance est retardée. Les infestations modérées sont généralement bien tolérées.

Les poux peuvent cependant favoriser l'extension des lésions de teigne. L'infestation par des poux piqueurs peut également provoquer une dépréciation du cuir (Gourreau et al., 2011).

1-2-7-Localisation de poux sur l'hôte :

Les poux vivent à la surface de la peau, de préférence dans les parties du corps les plus chaudes, à l'abri dans le pelage et les plis cutanés (base des cornes et des oreilles, encolure, ligne du dos entre les épaules...) (Gourreau et al., 2011).

Tableau n° 2 : Localisation des poux chez les bovins (Watson, 1997 ; Milon, 2000)

Poux	Localisation
<i>Linognathus vituli</i>	Croupe, dos, épaules, thorax et abdomen Train arrière
<i>Haematopinus eurysternus</i>	Fanon, garrot, encolure, épaules, oreilles, chignon et les flancs
<i>Solenopotes capillatus</i>	Tête, front, mufle, gueule, yeux parfois l'encolure, le fanon et les oreilles
<i>Bovicola bovis</i>	Garrot, épaules, dos et croupe, puis encolure, tête, fanon

Remarque :

Causes favorisantes : la saison et le mode d'élevage sont les deux principaux paramètres : les animaux confinés dans des locaux surpeuplés pendant l'hiver sont plus exposés. Il en est de même pour les veaux élevés en batterie. Les stabulations entravées rendent les infestations individuelles plus fortes mais réduisent le nombre de sujets parasités (Lefevre et al ; 2003).

1-2-8-Diagnostic :

Démonstration de la présence de poux ou de lentes en écartant le poil. Ceux-ci se voient facilement à l'œil nu, les poux se retrouvant tout près de la peau ou sur la peau. Les lentes sont blanchâtres.

On retrouve les poux en particulier à des endroits d'où ils seront difficilement délogés par l'hôte. (Francoz et Couture. 2014)

L'infestation par les poux est diagnostiquée visuellement. Le diagnostic consiste à écarter des morceaux de laine sur le dos, sous l'encolure, pour voir les poux ainsi que les lentes fixées sur les poils au ras de la peau (Mage, 2016).

Les poux broyeur sont très mobiles, de couleur claire et leur tête est arrondie. Les poux piqueurs sont peu mobiles de couleur foncée et souvent fichés au sein du revêtement cutané.

Sur le plan clinique, les phtirioses peuvent être confondues avec certains types de gale en particulier chez le mouton, le bovin (Lefevre et al ; 2003).



Figure N°4: Poux visibles en écartant les poils (*Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal ; Francoz et Couture. 2014*).

1-2-9-Identifications des poux :

L'identification des poux broyeur et piqueur s'effectue avec un grossissement de 12 à 20 fois. Elle se réalise principalement sur les caractéristiques morphologiques de la tête et des pièces buccales des insectes. Les Mallophages ont des pièces buccales broyeuses à mandibules fortes, tandis que les Anoploures ont une pièce buccale rétractée au repos qui s'étire lors de piqûre de la peau. Ils sont visibles à l'œil sur le dos du mouton lorsqu'ils sont très nombreux (Mage, 2016).

1-2-10-Traitement :

1-2-10-1-Les principes actifs utilisés :

a-Insecticides de contact :

Elles contiennent le plus souvent un pyréthrianoïde ou un organophosphoré. On peut citer : la deltaméthrine , la cyperméthrine, la fluméthrine, la cyhalothrine.

En général, les produits utilisés pour lutter contre les gales assurent un bon contrôle des phtirioses. Il convient de rappeler ici que les produits à pulvériser_sous forme de solution aqueuse n'ont pas, en général, d'activité sur les lentes (organochlorés, organophosphorés, pyréthrianoïdes) (Lefevre et al ; 2003).

Un traitement insecticide doit être pratiqué deux fois à 15 jours d'intervalle sur tous les animaux. Une seule administration suffit avec un produit rémanent. (Gourreau et al., 2011).

Insecticides systémiques :

Les avermectines administrées par voie sous-cutanée sont très efficaces sur les poux piqueurs.

b-Mode d'emplois et la dose :

Traitements externes :

Pour traiter les animaux de rente, ce sont les pyréthroïdes de synthèse qui sont le plus souvent choisis, car la même formulation permet de traiter toutes les catégories d'animaux de l'exploitation sans tenir compte des délais d'attente qui sont nuls pour le lait et la viande.

Dans tous les cas il faut tenir compte de la législation locale en ce qui concerne les délais d'attente.

De nombreuses formulations à utiliser en pulvérisation sont commercialisées pour lutter contre les poux des bovins et des ovins.

Il s'agit de préparations à base de lindane (200 à 350 ppm), de diazinon (200 à 400 ppm), de phoxim (500 ppm), de propétamphos (200 ppm), de deltaméthrine (12,5 ppm), de fenvalérate (150 ppm).

L'absence d'activité sur les lentes et la rémanence limitée des pulvérisations justifient la répétition des applications au bout de 10 à 14 jours.

Pour on

Dans les formulations en *pour on* à effet de surface, le principe actif se répartit dans le film lipidique superficiel et atteint les ectoparasites sensibles. Cette formulation est intéressante car elle est très facile à utiliser; elle ne nécessite pas d'eau. Il suffit déverser sur la ligne dorsolombaire des animaux 10 à 20 ml d'une formulation à base de deltaméthrine (50 à 100 mg/bovin ou ovin), de cyperméthrine (250 mg/bovin), de fluméthrine (1 à 2 mg/kg chez les bovins ou les ovins), de cyhalothrine (200 mg/bovin) La rémanence de ces formulations est telle qu'une seule administration suffit le plus souvent.

L'ivermectine en *pour on* à effet de surface et à effet systémique à une concentration de 0,5 mg/kg est efficace sur les Anoploures et les Mallophages.

Traitements systémiques

L'ivermectine et la doramectine par voie sous-cutanée, chez les ruminants à une concentration de 0,2 mg/kg (Franc, 1994).

1-2-10-2-Le délai d'attente :

Est nul en cas d'utilisation de pyréthriinoïdes.

Les traitements systémiques reposent sur l'emploi d'ivermectines ou milbémycines.

L'ivermectine, la doramectine et la moxidectine sous leur forme injectable sont très efficaces sur les différents poux piqueurs.

En revanche, les populations de poux broyeur sont relativement insensibles du fait de leur mode de nutrition.

Ces trois molécules existent maintenant sous une formulation de type « pour-on ». De ce fait, elles sont alors actives sur les poux broyeur et piqueurs.

Ces trois endectocides très rémanents nécessitent des délais d'attente importants pour le lait et la viande (de 21 à 28 jours le plus souvent).

L'éprinomectine est la dernière-née des endectocides. Elle s'administre sous forme de « pour-on » ; elle est active sur tous les poux du bétail et ne donne lieu à aucun délai d'attente (Lefevre et al ; 2003).

I-2-11-Prévention :

La prévention consiste à procéder à une désinsectisation de la bergerie à l'entrée et à la sortie des animaux. Il est conseillé de pratiquer une pulvérisation à haute pression à l'eau bouillante des murs, du sol, et des râteliers. Celle-ci peut être complétée par une pulvérisation avec une solution insecticide. La prévention passe par un diagnostic visuel des poux et des lentes à l'achat des moutons avant de les introduire dans le troupeau **(Lefevre et al ; 2003)**.

La désinsectisation des bâtiments d'élevage et des matériaux en contact avec les animaux n'est pas toujours indispensable mais souvent recommandés.

Ces poux ne survivent que transitoirement dans le milieu extérieur.

En élevage de veaux de boucherie, en cas de constatation de l'infestation, il est conseillé d'effectuer un traitement systématique des animaux par application d'un insecticide **(Gourreau et al., 2011)**.

Le pou séparé de son hôte ne survit guère plus d'une semaine, en conditions idéales ; en règle générale, la survie serait plutôt d'une seule journée. Les lentes peuvent tomber de l'animal en même temps que le poil, quand un animal se gratte. Les poux pourraient se développer en deux à trois semaines, si les conditions de température et d'humidité sont idéales. En général, le traitement de l'environnement immédiat de l'animal n'est pas requis. **(Francoz et Couture. 2014)**

I-3-Les puces

I-3-1-Généralités :

Les puces sont des insectes piqueurs holométaboles appartenant à l'ordre des Siphonaptères (anciennement Aphaniptères).

Les imagos sont des ectoparasites des mammifères et des oiseaux. Ils sont aptères, de couleur jaune ou brun sombre, et mesurent de 1 à 8 mm de longueur. 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.

Les adultes sont hématoiphages alors que les larves sont détritiphages (Franc, 2006).

Les pièces buccales sont adaptées pour percer la peau et aspirer le sang des mammifères ou des oiseaux (Khiati, 2015).

La tête est étroitement liée au thorax et donc peu mobile.

Présence de cténidies céphaliques horizontales sous forme de peigne formé de huit ou neuf épines (Chwatt, 1985).

Les puces parasitent les mammifères et les oiseaux. Leur importance médicale tient non seulement aux dommages provoqués par les piqûres mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes (Franc, 1994).

Certaines espèces sont des parasites permanents et passent leur vie adulte sur leur hôte. D'autres sont des parasites temporaires et sont trouvés dans les nids ou les litières, ne parasitant leur hôte qu'au moment du repas.

Elles causent des désagréments importants aux animaux et à leur propriétaire par leurs piqûres, et elles sont responsables de troubles dermatologiques importants chez les animaux (Bouhsira, 2014).

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

Les insectes

- 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 (*Ceratophyllus 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'enfoncent dans le conjonctif sous cutané, la seule communication avec l'extérieur étant l'orifice de ponte (Franc, 1994).

I-3-2-Morphologie :

Sont des insectes de couleur brun orangé à foncé. Leur corps comprimé latéralement et les épines du tégument inclinées d'avant en arrière facilitent leur déplacement dans le pelage de l'hôte.

L'adulte est constitué comme tous les insectes d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen (Bouhsira, 2014).

Tête :

La tête comporte les pièces buccales de type piqueur et une paire d'antennes courtes constituées de 3 segments (Bouhsira, 2014).

Les puces adultes, mâles et femelles, se nourrissent de sang. Leur appareil buccal piqueur est constitué essentiellement d'une paire de stylets perforants (laciniae) pourvus de petites dents et d'un stylet impair, le labre. La coaptation de ces 3 stylets délimite 3 canaux : 1 canal alimentaire qui permet l'aspiration du sang par les pompes pharyngiennes, 2 canaux salivaires qui assurent l'injection de la salive propulsée par la pompe salivaire (Franc, 2006).

Les insectes

Comprenant une partie antérieure, le front, et une partie postérieure, l'occiput, séparées par une suture et de chaque côté par la fossette antennaire dans laquelle se loge l'antenne ; celle-ci très courte, formée de 2 articles basaux et d'une massue de 6 à 8 articles.

L'œil, qui est un ocelle est situé en avant de l'antenne.

La partie inférieure de la tête, ou bord géral porte par fois des épines formant le peigne (ou cténidie) (Chwatt, 1985).

Thorax :

Le thorax dépourvu d'aile porte 3 paires de pattes, la troisième étant très développée et adaptée au saut (Bouhsira, 2014).

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, aux plumes 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 (Franc, 1994).

Formé de trois segments indépendants : d'avant en arrière, le pro, méso, et le métathorax ; le dernière est très développé car les muscles du saut ont un grand développement.

Le thorax porte trois stigmates et trois paires de pattes formées de 5 segments dont le dernier, le tarse, est aussi constitué de 5 articles et porteur à l'extrémité de soies plantaires et deux griffes (Chwatt, 1985).

Le thorax est formé de trois segments indépendants pourvus chacun d'un stigmate et d'une paire de pattes. La forme des plaques pleurales est très variable et constitue un critère de diagnose. Un peigne thoracique est situé sur le pronotum de certaines espèces ce qui constitue un critère de diagnose. Il est toujours présent chez les espèces pourvues d'un peigne céphalique, mais l'inverse n'est pas la règle (Franc, 1994).

Abdomen :

L'abdomen est constitué de dix segments formés respectivement d'un tergite et d'un sternite. Le chevauchement des différentes plaques permet la distension de l'abdomen

Les insectes

lorsque la puce effectue son repas. 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).

Est formé de 10 segments ; tergites 2 à 8 portent sept des huit stigmates respiratoires abdominaux, le stigmate restant situé sur le 3^e segment thoracique du fait de la disparition du tergite abdominal.

Le segment génal est le 8^e chez la femelle et le 9^e chez le mâle ; ils sont très modifiés ainsi que le 10^e qui constitue un cône anal porteur de l'anus et dorsalement d'un organe sensoriel, le *sensilium* (Chwatt, 1985).

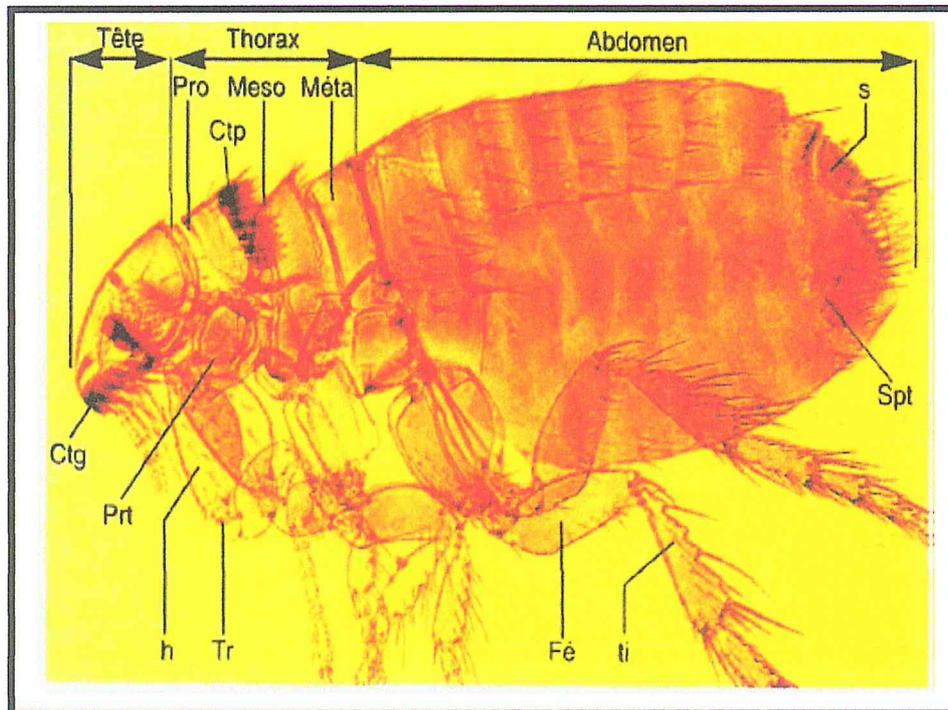


Figure 5: *Ctenocephalides felis*, femelle (Franc, 1994).

s : sensilium

Méso : mésothorax

Tr : trochanter

Ctg : cténidie génale

Méta : métathorax

Fé : fémur

Ctp : cténidie pronotale

Prt : prosternum

ti : tibia

Pro : prothorax

H : hanche

Spt : spermathèque

I-3-3-Classification :

Règne ----- Animal

Embranchement ----- Arthropodes

Sous-embranchement ----- Mandibulates (Antennates)

Classe ----- Insectes

Sous-classe ----- Ptérygotes

Super-ordre ----- Oligonéoptères

Ordre ----- Aphaniptéroïdes

Sous-ordre ----- Siphonaptères (anc.:
Aphaniptères)

Le sous-ordre des Siphonaptères comprend environ 2500 espèces et sous-espèces et plus de 200 genres que la plupart des auteurs regroupent dans 17 familles et 2 superfamilles: les *Pulicoidea* (deux familles: *Tungidae* et *Pulicidae*) et les *Ceratophylloidea* (15 familles) (Aubry-Roces et al., 2001).

Ctenocephalides felis et *C. canis*, parasites cosmopolites des carnivores essentiellement mais aussi exceptionnellement des ruminants (Franc, 1994).

- ◆ *Ctenocephalides canis*: est la puce du chien domestique et a une très grande spécificité d'hôte mais en cas d'infestation massive elle peut piquer l'homme (Khiati, 2015).

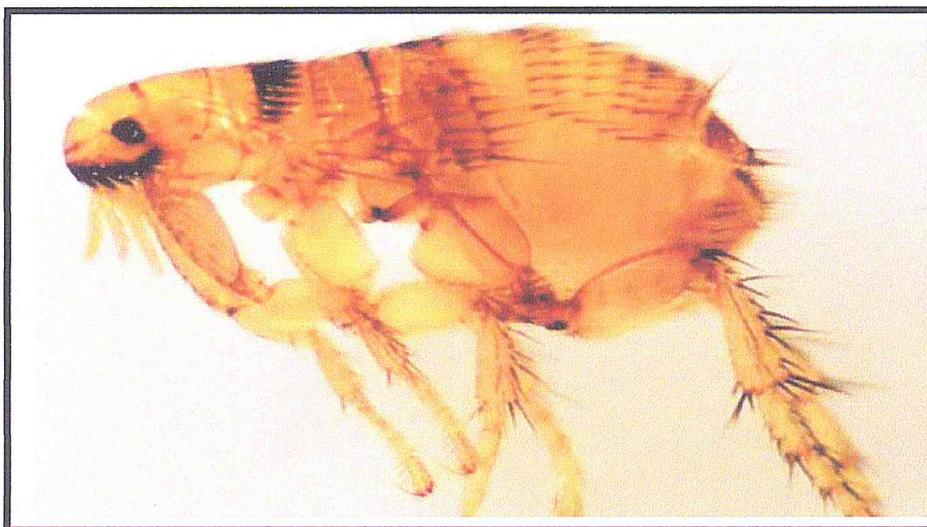


Figure 6 : *Ctenocephalides canis* (Franc, 2006).

♦ *Ctenocephalides felis*: ou puce du chat est la puce la plus répandue, elle est responsable du phénomène d'invasion du plancher par les puces. Les puces néonatales piquent l'homme, leur piqûre est très désagréable et suscite une réaction immunologique due à la combinaison du collagène de la peau à l'haptène injecté (Khiati, 2015).

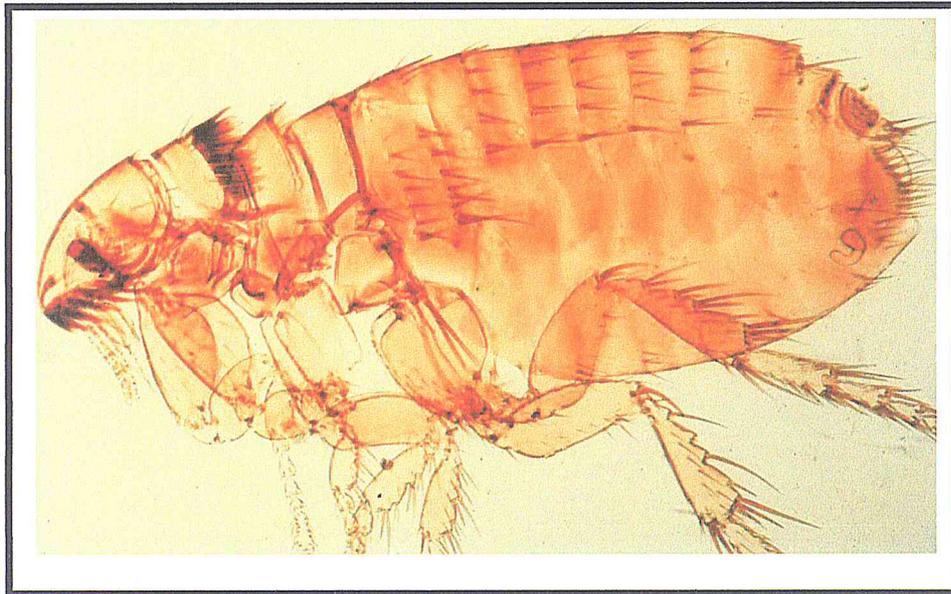


Figure 7: *Ctenocephalides felis* (Franc, 2006).

Ctenocephalides felis, la puce du chat, peut se rencontrer occasionnellement chez les veaux lorsque leurs locaux de stabulation sont fréquentés par des chats et que les conditions d'hygiène sont défavorables, permettant l'évolution des puces sans qu'elles soient dérangées. Si de nombreux animaux ont leurs propres espèces de puces, ce n'est pas le cas des ruminants et du cheval (Dorchies et al., 2012).

I-3-4-Cycle biologique :

La reproduction et la ponte ont lieu très rapidement (dans les 48 heures suivant le début de l'infestation) (Khiati, 2015).

La durée minimale de leur cycle est de 14 jours à 27 °C. Au sein d'un foyer, le cycle peut se dérouler en moyenne en trois à cinq semaines en fonction des conditions de température et d'humidité (Dryden et Rust, 1994).

En l'absence de stimulation des cocons, le cycle peut durer jusqu'à six mois.

L'accouplement a lieu une fois le premier repas sanguin effectué et la ponte débute entre 24- 48 h après ce dernier (Zakson-Aiken et al., 1996 ; Bouhsira, 2014).

Le cycle peut être bref : 15 jours à trois semaines à la belle saison, ou bien 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, 2006).

La femelle possède une ou deux spermathèques (selon les variétés) où sont conservés les spermatozoïdes à la suite de l'accouplement (Aubry-Roces et al., 2001).

Les œufs :

Femelle arrive en phase de reproduction, pond de 10 à 20 œufs par jour. Les œufs sont pondus isolément ou par petites séries de 2 à 6, le plus souvent dans le lit de l'hôte et dans les poussières des habitations.

La ponte dure un mois environ, donnant un total de plus de 500 œufs, la ponte se fait également sur le pelage de l'hôte mais les œufs étant déposés et non collés, ils sont souvent retrouvés au sol, la quantité totale d'œufs peut varier de 200 à plusieurs milliers (2000 pour *Ctenocephalides felis*: la puce du chat).

Les œufs sont ovalaires ou ronds. Ils mesurent de 0,3 à 0,5 mm Leur couleur varie du blanc au jaune (Aubry-Roces et al., 2001).

Le chorion de l'œuf est relativement humide et prévient la chute immédiate du pelage ; mais il sèche rapidement et en deux heures, approximativement 60 % des œufs tombent dans l'environnement (Rust, 1992). Ils sont donc disséminés au gré des déplacements de l'hôte, et sont plus nombreux sur les lieux de couchage de l'animal infesté. L'éclosion peut avoir lieu en un à six jours, en fonction des conditions de température et d'humidité (Bouhsira, 2014).

Les larves :

À l'éclosion, elles sont allongées et de couleur claire, puis elles prennent rapidement une couleur sombre, liée à la présence de nourriture dans leur tube digestif. Elles sont apodes, dépourvues d'yeux et possèdent des pièces buccales de type broyeur (Bouhsira, 2014).

Les insectes

Les larves sont mobiles et photophobes. Elles vivent sous les tapis, sous les plinthes ou dans les fentes du plancher (puces de plancher). Elles possèdent des pièces buccales de type broyeur et se nourrissent de déjections d'imagos de puces, riches en hémoglobine partiellement digérée, de restes d'excréments de leurs hôtes et de denrées alimentaires. Elles muent deux fois (**Franc, 2006**).

La larve mue successivement en deuxième et troisième stades (L2 et L3), ce dernier mesurant environ 5 mm (**Mohammedi, 2012**).

La durée de l'évolution de ces larves est fonction de la quantité de nourriture qu'elles trouvent et des conditions de température ambiantes. Cette durée peut dépasser quinze jours (**Aubry-Roces et al., 2001**).

La nymphe :

La larve de 3^e stade tisse un cocon de soie blanche d'environ 1 mm, difficile à voir car de nombreux débris sont agglutinés à sa surface, au sein duquel elle se nymphose.

L'émergence peut être déclenchée par différents facteurs, parmi lesquels les trépidations ambiantes (dues, par exemple, aux pas dans une maison). Ces nymphes dans leur cocon sont comme des bombes à retardement, car la puce peut attendre des conditions favorables pendant 5 à 6 mois pour émerger (**Franc, 2006**).

La nymphe ou pupa qui est un stade immobile à l'intérieur du cocon, ne s'alimente pas. Ce stade nymphal dure 1 à 2 semaines en moyenne mais en l'absence d'hôte potentiel peut se prolonger jusqu'à un an (**Aubry-Roces et al., 2001**).

Dans le cocon, la larve se métamorphose en nymphe. Cette dernière présente une morphologie proche de celle de l'adulte : son corps est aplati latéralement, elle est pourvue de trois paires de pattes repliées contre le corps, les fémurs de la troisième paire de pattes sont très développés. La durée de ce stade varie de six à sept jours (à 27 °C et 70-80% d'humidité) jusqu'à six mois, en cas de conditions climatiques défavorables ou en l'absence de stimulations (**Bouhsira, 2014**).

L'imago :

L'éclosion de l'adulte à partir de la pupa se fait sous l'action de différents facteurs parmi lesquels les trépidations du milieu (dus par exemple aux pas des personnes dans une maison) (Mohammedi, 2012).

L'émergence de l'adulte dépend de stimuli extérieurs comme la teneur en CO₂, les vibrations, la pression ou l'augmentation de température. L'adulte peut émerger immédiatement du cocon ou est capable d'attendre plusieurs mois en l'absence de stimuli appropriés (Khiati, 2015).

Très vite après l'émergence, les adultes mâles et femelles copulent et recherchent un hôte pour leur premier repas. La recherche est plus passive qu'active. L'insecte se poste en attente du passage éventuel de l'hôte (Aubry-Roces et al., 2001).

Plusieurs types de stimuli tels que la chaleur corporelle de l'hôte, les mouvements ou l'émission de dioxyde de carbone attirent l'imago. Une puce adulte nouvellement émergée peut survivre à jeun quelques jours dans l'environnement. La survie dépend alors des conditions de température et d'humidité (Bouhsira, 2014).

La reproduction est permanente mais dépend toutefois de l'alimentation sans qu'il y ait concordance exacte entre repas et ponte (Aubry-Roces et al., 2001).

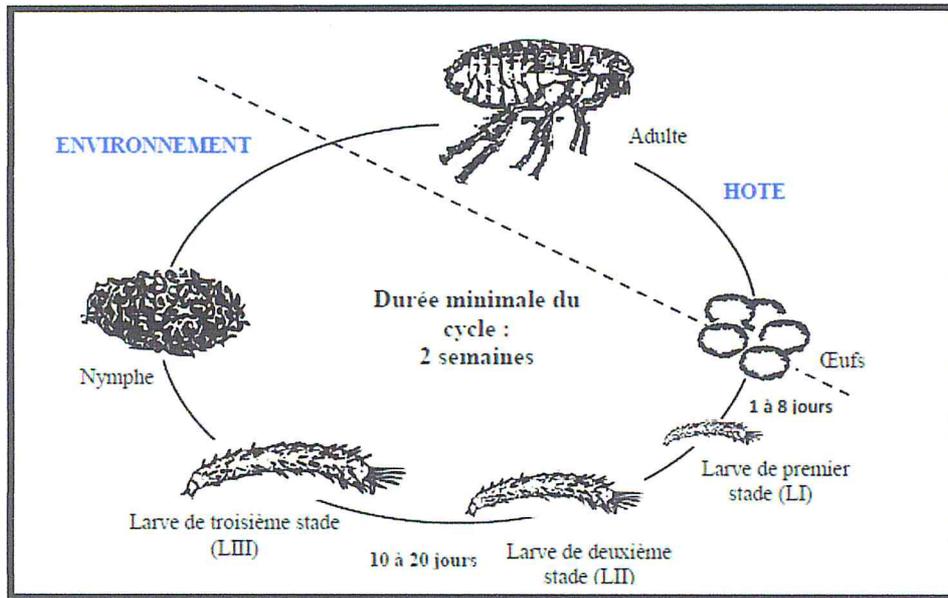


Figure 8: Cycle biologique de *C. felis* et *C. canis* (Bouhsira, 2014).

I-3-5-Tableau clinique et lésionnel :

L'apparition de signes cliniques dus à l'infestation par les puces dépend des facteurs suivants :

- la fréquence de l'exposition aux puces
- la durée et le taux de l'infestation par les puces
- le degré d'hypersensibilité
- la présence d'une infection secondaire ou d'une autre maladie cutanée

Concomitante (Deplazes et al., 2011).

Une même puce peut se nourrir plusieurs fois par jour sur le même hôte. De plus, à chaque fois, elle peut procéder à plusieurs piqûres avant de s'abreuver de quelques milligrammes de sang.

La piqûre, irritante et prurigineuse, provoque un rougissement de la peau là où elle a eu lieu.

Chez certains sujets, les piqûres entraînent une perte de sommeil et des troubles nerveux. On peut observer aussi des lésions de grattage parfois secondairement surinfectées.

Pendant et après le repas, les puces rejettent du sang en partie digéré, ce qui est à l'origine des petites taches (Aubry-Roces et al., 2001).

Les insectes

Les lésions de pulicose sont situées sur la partie postérieure du dos, la queue, le périnée. On les trouve aussi sur les flancs, l'abdomen, et entre les cuisses.

Les lésions les plus fréquemment rencontrées sont des papules érythémateuses, un érythème diffus, de la desquamation, de l'hyperpigmentation, et de l'hyperkératose. Le prurit est moyen, il induit des lésions de grattage et de léchage.

On peut parfois avoir des complications bactériennes (**Khiati, 2015**).

Elle désigne une infestation par des puces sans réaction d'hypersensibilité, ce qui explique que le prurit est presque toujours modéré. La lésion initiale est une piqûre isolée qui évolue rapidement en papule. Des papules et un léger squamosis sont observés en régions dorsolombaire, périnéale et sur les cuisses. Secondairement, on observe une légère alopecie.

Une coloration jaunâtre du poil due au léchage répété (Prélaud, 1999 ; Bourdoiseau, 2000). L'intensité des symptômes est directement liée au degré d'infestation de l'animal (**Bouhsira, 2014**).

Les zones prurigineuses se localisent le plus souvent à la base de la queue, puis s'étendent en région dorsolombaire, en région périnéale, à la face postérieure des cuisses et à l'abdomen.

On observe plus tardivement une hyperpigmentation de la peau accompagnée d'une lichénification, souvent associée à une dermatite à *Malassezia*. La DAPP peut également se manifester sous la forme d'une dermatite pyotraumatique caractérisée par des lésions douloureuses, oedémateuses et exsudatives d'apparition brutale, le plus souvent sur la face externe des cuisses. (**Wilkerson et al., 2004 ; Guaguère et Prélaud, 2005 ; Bouhsira, 2014**).

I-3-6-Diagnostic :

Un historique détaillé peut être utile dans le diagnostic d'une infestation par les puces.

Les puces adultes ne sont facilement visibles à l'œil nu qu'en cas d'infestation massive ou chez des animaux au pelage clair et court. Le peignage complet et prolongé de l'animal est la méthode la plus sensible pour détecter les puces, alors qu'une recherche manuelle peut rester infructueuse.

Les insectes

En l'absence apparente de parasites adultes, des déjections de puces peuvent être détectées sur l'animal et dans les débris de peignage. Une fois ceux-ci déposés sur un papier ou un tissu blanc humide, les déjections de puces s'auréolent d'un cercle rouge de sang non digéré (leur observation au microscope permet leur identification précise).

Il est parfois difficile de confirmer la présence de puces adultes sur un animal atteint de dermatite par hypersensibilité à la piqûre de puce (DHPP) car le toilettage constant enlève efficacement les preuves de leur présence. Cependant, la combinaison de la présence de puces (ou de leurs déjections) et de la bonne réponse au traitement insecticide, associée à l'élimination d'autres causes possibles, peut confirmer le diagnostic de DHPP. Il existe un certain nombre d'examen complémentaires, sans qu'aucun ne soit reconnu comme parfaitement spécifique ou sensible. Ces tests peuvent représenter une aide au diagnostic (Deplazes et al., 2011).

Les excréments de puces contiennent du sang partiellement digéré et se présentent sous forme de petites concrétions brunes (Franc, 1994).

Le diagnostic se fait facilement par l'observation des puces ou leurs excréments. Les crottes de puces sont de petites taches foncées qui ressemblent à de la boue attachée aux poils. Si on les place sur du papier buvard avec de l'eau, une auréole rouge apparaît, elle est due à la présence d'hémoglobine.

La DHPP peut être mise en évidence par des tests intradermiques (Khiati, 2015).

Un prurit important est constaté et il faut un examen rapproché du tégument pour identifier les puces. Il est vraisemblable que quelques cas soient confondus avec la phtiriose. Le diagnostic de la pullicose est facile, il est parfois orienté par l'infestation des propriétaires (Dorchies et al., 2012).

I-3-7-L'identification :

L'identification des puces se pratique sur le stade adulte. Beaucoup d'espèces peuvent être différenciées par des caractères externes (cténidies, baguette chitinisée du mésopleuron, disposition et forme de pseudo-setae, présence de peignes, forme de bords du tibia). Cependant la plupart le sont par l'examen des segments abdominaux

postérieurs : génitalia chez les mâles, VII^e sternite et spermathèque chez les femelles (Chwatt, 1985).

Une cténidie prothoracique et une cténidie céphalique

- Cténidie céphalique horizontale formée de huit ou neuf épines :

- front fortement convexe, épine antérieure de la cténidie frontale moitié moins

longue que les suivantes, huit encoches avec soie sur la partie postérieure du tibia : *Ctenocephalides canis*.

- front fuyant, épine antérieure de la cténidie frontale aussi longue que les suivantes, six encoches avec soie sur la partie postérieure du tibia : *Ctenocephalides felis* (Franc, 1994).

I-3-8-Rôle pathogène:

➤ *Une action mécanique et irritative :*

Elle est souvent peu importante ,on observe une dermite prurigineuse papuleuse ,due à la pénétration des pièces buccales dans la peau .La salive de puce qui est déposée dans le derme ,contient de l'histamine ou des composés quasi-histaminiques .Ces produits déclenchent une réaction inflammatoire de courte durée au siège de la piqûre .Il s'ensuit une action des enzymes de la peau due à la salive de l'insecte .Ces enzymes dissolvent en partie les tissus et permettent à la puce d'atteindre son site de prédilection (Khiati, 2015).

La piqûre, irritante et prurigineuse, provoque un rougissement de la peau là où elle a eu lieu (Aubry-Roces et al., 2001).

➤ *Une action spoliatrice :*

Les piqûres de puces sont à l'origine d'une spoliation sanguine non négligeable lors d'infestations massives (Franc, 1994).

Une même puce peut se nourrir plusieurs fois par jour sur le même hôte. De plus, à chaque fois, elle peut procéder à plusieurs piqûres avant de s'abreuver de quelques milligrammes de sang (Aubry-Roces et al., 2001).

➤ *Une action antigénique :*

C'est la plus importante. Il existe des antigènes dans la salive de puce. Ce sont des haptènes. Ils deviennent antigéniques lorsqu'ils sont au contact du collagène.

Cette action antigénique est appelée DAPP (dermatite allergique aux piqûres de puces), ou DHPP (dermatite par hypersensibilité aux piqûres de puces) (Khiati, 2015).

➤ *Le rôle vecteur des puces :*

Le mode de transmission habituel est la piqûre. Occasionnellement, le contact avec les déjections infectieuses peut transmettre une parasitose (Aubry-Roces et al., 2001).

Ce rôle réside dans la transmission d'agents pathogènes par les puces. *C. felis* et *C. canis* ont une importance reconnue en médecine vétérinaire et en médecine humaine. Ces deux espèces de puces transmettent des helminthes, des bactéries et potentiellement des virus (Bouhsira, 2014).

Yersinia pestis

C'est une bactérie Gram négatif (Gram -). Elle est responsable de la peste, maladie des rongeurs transmissible à l'homme. Cette zoonose fait partie des maladies quaranténaires à déclaration obligatoire avec le typhus et le choléra. Cette bactérie est transmise par les puces.

La peste a été récemment reconnue comme maladie ré-émergente, et reste un problème de santé publique notamment en Afrique (Bertherat et al., 2005 ; Neerinckx et al., 2008 ; Neerinckx et al., 2010 ; Bouhsira, 2014).

Yersinia pestis, agent de la peste humaine (actuellement absente en Europe mais présente dans plusieurs pays chauds), est transmise par les puces. Le rôle vecteur des puces fut démontré par Simond en 1898, alors que Yersin avait identifié le germe dès 1894.

Plus d'une centaine d'espèces de puces sont capables de transmettre le bacille de la peste, les principales étant *Pulex irritans*, *Xenopsylla cheopis*, *X. brasiliensis*, *X. astia* et *Nosopsyllus fasciatus*.

Chez les puces contaminées, des bacilles de la peste sont rejetés dans les déjections et la contamination peut se produire par souillure des plaies de grattage.

Les insectes

La contamination des puces entraîne un blocage du proventricule : lorsqu'une puce pique un hôte, le sang ingéré est aussitôt régurgité, souillé par des germes ; la puce, de plus en plus affamée, multiplie les repas sur des hôtes différents, ce qui favorise la dissémination de la maladie (Franc, 1994).

La transmission d'homme à homme est ensuite assurée par *P. irritans*, ou bien directement lors de la forme pulmonaire.

***Rickettsia mooseri* :**

Agent du typhus murin qui affecte parfois l'homme, est transmis essentiellement par les déjections de *X. cheopis*, *Ceratophyllus fasciatus* et *Ctenocephalides canis*.

***Francisella tularensis* :**

Agent de la tularémie qui atteint les lièvres et divers rongeurs, peut être contracté par l'homme par contact avec des déjections de puces contaminées présentes dans le pelage des animaux (Franc, 1994).

Le virus de la myxomatose est transmis par *Spilopsyllus cuniculi*, puce qui a été élevée, contrariée et lâchée en Australie lors de programme de contrôle des populations de lapins (Khiati, 2015).

I-3-9-Traitement :

a- Le choix d'insecticide :

La lutte contre les puces consiste en l'utilisation d'un insecticide à efficacité immédiate et à durée d'action prolongée (rémanence) (Khiati, 2015).

Le choix des mesures de lutte contre les puces doit tenir compte de l'animal à traiter (sa taille, la nature de son pelage et son mode de vie), de la commodité d'emploi et du coût, surtout dès que les effectifs sont importants (Franc, 1994).

b-Principes actifs utilisés et leurs présentations :

Les organochlorés :

Les organochlorés sont des inhibiteurs du GABA (acide gamma aminobutyrique) et stimulent l'ouverture des canaux sodiques situés sur les neurones des ganglions cérébraux des insectes.

Ils provoquent une hyperexcitabilité des neurones qui stimule l'activité musculaire de l'insecte ou de l'acarien et provoque sa mort par convulsions. L'organochloré qui a été le plus utilisé chez les animaux et dans l'environnement est le lindane, découvert en 1912. En raison de sa toxicité chez les mammifères et les oiseaux et du risque d'accumulation dans l'environnement, l'utilisation du lindane est maintenant proscrite dans la plupart des pays (Beugnet et Franc, 2012 ; Bouhsira, 2014).

Les organophosphorés :

Produits moins rémanents que les organochlorés, les organophosphorés constituent le principe actif de nombreuses présentations : bains, shampooings, poudres et colliers.

Ils agissent au niveau des jonctions neuromusculaires en inhibant les cholinestérases ; leur toxicité ne doit pas être sous-estimée.

Le **tétrachlorvinphos** et le **propétamphos** sont commercialisés sous forme de poudre ou de collier.

Le **dichlorvos**, assez volatile, est vite dégradé mais il est très intéressant pour son effet *Knock down* et de ce fait il est souvent associé à des insecticides plus rémanents. Il entre dans la composition de nombreux sprays et colliers.

Le **fénitrothion**, plus stable, est associé au dichlorvos pour conférer à l'association une bonne rémanence.

Le **diazinon** est un des produits les plus utilisés. Il est commercialisé sous forme de shampooings, de bains et de colliers. Il est vite dégradé dans le milieu extérieur, aussi les présentations microencapsulées semblent-elles avoir un bel avenir.

Le **chlorpyrifos** est appliqué sous cette forme dans l'environnement.

Certains organophosphorés ont une action systémique après application cutanée (le fenthion) ou après administration orale (le cythioate) (Franc, 1994).

Les carbamates :

Ils ont la même action anticholinestérasique que les organophosphorés, mais présentent moins de toxicité. Leur rémanence est de deux à quatre jours et ils ne s'accumulent pas dans les tissus animaux ni dans l'environnement. Les molécules qui ont été les plus

utilisées pour lutter contre les puces étaient le bendiocarbe, le carbaryl et le propoxur, principalement sous forme de poudre ou de colliers (Bouhsira, 2014).

Pyréthrines et pyréthroïdes :

Ils sont bien connus pour leur effet choc et leur très faible toxicité pour les animaux à sang chaud. Ces produits modifient le fonctionnement des canaux sodiques des membranes du système nerveux central et périphérique. Cela se traduit, chez l'insecte, par de l'hyperexcitabilité, des tremblements et des convulsions suivies d'une paralysie et de la mort.

Les pyréthroïdes de deuxième génération (perméthrine, deltaméthrine, cyperméthrine, etc.) sont plus photos tables et moins vite dégradés par l'arthropode que ceux de première génération (tétraméthrine) ou bien que les Pyréthrines naturelles.

Il est possible de limiter les processus de détoxification chez l'arthropode en associant l'insecticide à un synergiste comme le pipéronyl butoxyde. Ce dernier forme un complexe stable avec le cytochrome P450, limitant ainsi le métabolisme des pyréthroïdes chez l'insecte.

Normalement, la durée d'action sur les puces n'excède pas trois à quatre semaines, mais il est possible de la prolonger par des formulations à libération lente (*pour on, colliers*) (Franc, 1994).

Inhibiteurs de la croissance (I.G.R.) :

Dénomination Commune Internationale

- lufenuron

Mode d'action

- inhibition de la synthèse de chitine
- absorption du principe actif avec la ration alimentaire et diffusion de celui-ci dans le sang de l'animal
- rupture du cycle de reproduction des puces par ingestion du principe actif lors de la piquûre

Présentation

- comprimés
- solution orale ou buvable (Aubry-Roces et al., 2001).

I-3-10-Prophylaxie :

Les insectes

Un nettoyage soigné des locaux, la destruction des litières par le feu et un traitement insecticide général des locaux, des veaux et des chats s'impose (**Dorchies et al., 2012**).

La vapeur d'eau permet de détruire les formes larvaires présentes dans l'environnement. L'absence de rémanence fait que l'on préfère souvent l'application de produits chimiques.

Les produits destinés au traitement de l'environnement sont appliqués sous forme de poudres, de sprays, de pulvérisateurs ou de brouillards (*foggers*).

Il est possible d'utiliser également les poudres, les aérosols et les solutions pour baignation destinés aux animaux (**Franc, 1994**).

I-4-Les myiases :

I-4-1-Généralités :

Une myiase est une maladie parasitaire due à la présence d'une ou plusieurs larves de mouches Diptères dans les tissus ou dans les orifices naturels d'un hôte vertébré. Certaines espèces de Diptères sont en effet parasites durant leur stade larvaire et se nourrissent à partir des tissus ou des liquides cavitaires d'hôtes vivants : les animaux domestiques ou sauvages et, occasionnellement, l'homme. Ce parasitisme peut être obligatoire, facultatif ou occasionnel. Les myiases peuvent être classées en fonction de la systématique des Diptères qui en sont la cause, ou en fonction de l'activité des larves parasites, ou enfin selon leur localisation dans l'organisme. On distingue par exemple, des myiases par hématophagie, traumatiques, cavitaires, cutanées, nasopharyngées, digestives, urogénitales, etc (Touré et Jacquet, 2003., Lefevre et al., 2003).

I-4-2-Agent causal

Tableau 3: Diptères myiasigènes (Touré et Jacquet, 2003., Lefevre et al., 2003).

Famille	Genre	Espèce	Nom commun	Types de myiase Provoqués
Calliphoridae	<i>Lucilia</i>	<i>lucilia sericata</i>	Lucilies, mouches vertes	Myiase traumatique du mouton à laine
Sarcophagidae	<i>Wohlfahrtia</i>	<i>Wohlfahrtia magnifica</i>	Flesh fly	Myiase traumatique
Œstridae	<i>Oestrus</i>	<i>Oestrus ovis</i>	Oestre, « nose bots»	Oestrose des ruminants
	<i>Hypoderma</i>	<i>Hypoderma bovis</i>	Varron, « cattle grubs »	Hypodermose ou varron des bovidés

I-4-3-Les myiases cutanées :

Les myiases ovines cutanées sont des parasitoses connues de longues dates. Elles sont attribuées à deux mouches : *Lucilia sericata* et *Wohlfartia magnifica* (Jacquet et Mage, 2004)

Les principaux agents de myiases des petits ruminants en France sont au nombre de trois :

Oestrus ovis (Diptère Brachycère Cyclorraphe, Calyptère de la famille des Œstridae) est un agent de myiase naso-sinusale obligatoire des ovins et des caprins tandis que *Lucilia sericata* (Diptère Calyptère de la caprins tandis que *Lucilia sericata* (Diptère Calyptère de la famille des Calliphoridae) et *Wohlfahrtia magnifica* (Diptère Calyptère de la famille des Sarcophagidae) sont des agents de myiases cutanées, facultative pour *L. sericata* et obligatoire pour *W. magnifica* (Jacquet et al., 2016).

I-4-3-1-Myiase à Callaiphoridae :

Les agents de myiases externes des moutons sont des insectes de la famille des Calliphoridae du genre *Lucilia sericata* (Mage, 2015).

I-4-3-1-1-Morphologie :

a-Adulte :

Les lucilies sont des mouches aux couleurs rutilantes, bleu ou vert métallisé, de 6 à 11 mm de longueur. Toutes les espèces du genre sont difficiles à différencier mais *L. sericata* et *L. cuprina* se distinguent des autres espèces par la présence, à la base de leurs ailes, d'une écaille basicostale de couleur jaune crèmeux pâle (Gourreau, 2011).

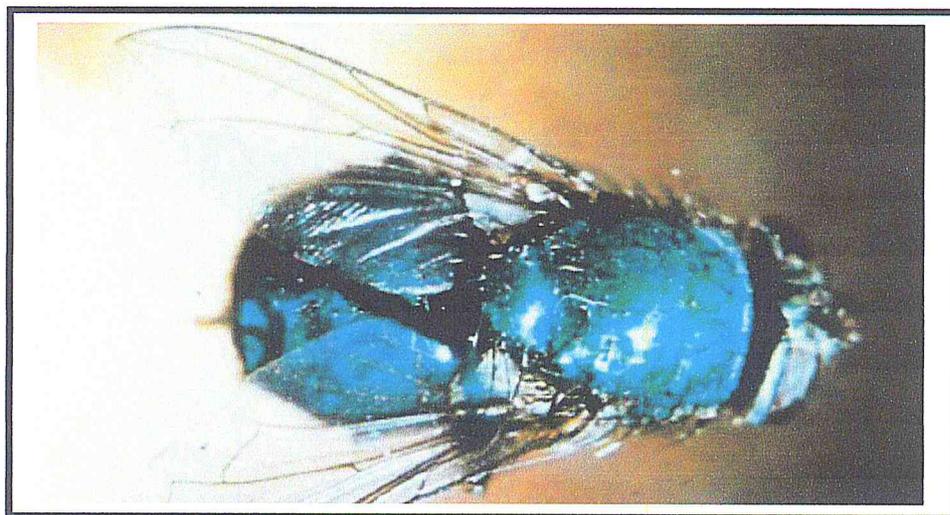


Figure 9: *Lucilia sericata* (Mage, 2006).

b-Larve :

La larve de 3ème stade, assez caractéristique, mesure en moyenne 15 mm de long et elle est de couleur crème au début de sa formation.

Elle laisse voir deux troncs trachéaux de pigmentation sombre sur la face dorsale postérieure (Touré et Jacquet, 2003., Lefevre et al., 2003).

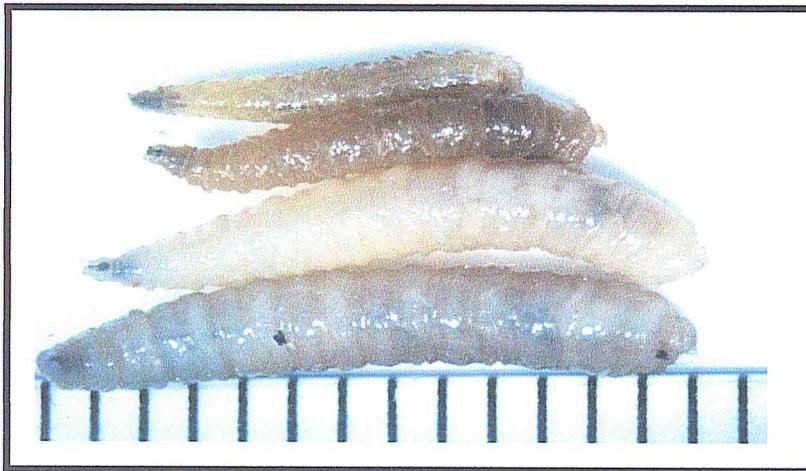


Figure 10: Larves de *Lucilia sericata* (Kim et al., 2009).

I-4-3-1-2-Cycle biologique :

-La femelle gravide pond 200 œufs sur la peau du mouton, lorsqu' il y a une lésion. En effet, le développement d'une infection bactérienne stimule la ponte par les odeurs qu'elle relargue (Arundel et al., 1988). Toutefois, pour des températures inférieures à 13°C, il n' y a pas de ponte (Wall et Smith, 1997). L'éclosion se traduit 8h à 3 jours après la ponte, selon la température extérieure. Le développement larvaire prend 2 à 3 jours au cours desquels les larves passent par trois stades .Il est indépendant de la température. Le premier stade larvaire est facilité par les excréments et ou régurgitations de protéases digestives. Les deuxièmes et troisièmes stades larvaires sont des processus contenus au premier (avec protéase digestive) : ils sont responsables des lésions sur les ovins (Sandemen et al., 1987). Ce cycle se réitère au cours de la saison (3 à 4 fois) pour se bloquer au troisième stade larvaire et entre diapause.

La pupaison dépend de température au sol. La mortalité pré -adulte est de 50% en moyenne (Wall, 1998). La femelle adulte a une longévité de 4 à 5 jours en moyenne, mais cela dépend de la

température extérieure (Wall, 1993). La femelle a besoin d'un apport en protéine pour atteindre la maturité sexuelle. La durée du cycle de vie s'entend de 3 à 6 semaines (Wall et al., 1992a). Il y a 4 générations durant la saison, c'est-à-dire de mai à septembre (Wall et al., 1992b) (Jacquenot et Mage, 2004).

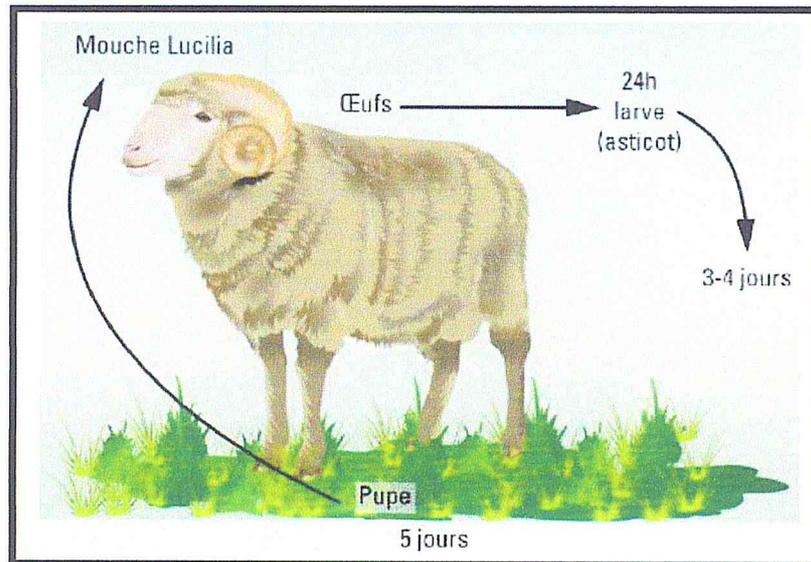


Figure 11: Cycle évolutif de *Lucilia sericata* (Mage, 2006).

I-4-3-1-3-Tableau clinique et lésions :

L'infestation du tégument du mouton peut être superficielle, ne générant que des dommages limités à la toison mais elle peut également déboucher sur une extension des lésions aux tissus sous-cutanés (présence de véritables tunnels). Une nécrose des tissus apparaît alors associée à une sphacélisation (Alzieu et Gourreau, 2005). Des zones de nécrose de couleur lie-de-vin voire noirâtres sont observées dans les régions lésées. La douleur intense, est toujours présente. À ces signes locaux viennent s'ajouter des signes généraux d'anorexie, de maigreur puis de toxémie (Jacquinet et al., 2016).

- L'augmentation de la température corporelle de l'animal,
- L'augmentation de la fréquence respiratoire
- Une anémie,
- Les tissus rénaux et cardiaques sont affectés ,
- La perte de fertilité, La mort de l'animal s'il n'est pas traité (Jacquenot et Mage, 2004) .

I-4-3-2-Myiase à Sarcophagidés :

Le plus important des Sarcophagidés myiasigènes chez le mouton est *Wohlfahrtia magnifica*.

I-4-3-2-1-Morphologie :

C'est une mouche de 8 à 14 mm de longueur, de couleur grisâtre, présentant des taches noires et blanches disposées en damier sur l'abdomen. Elle est en outre reconnaissable à ses yeux rouges et à la présence de 3 raies longitudinales noires sur le thorax. Ses pattes sont noires et portent de nombreuses soies (**Gourreau, 2011**).

La mouche adulte est caractérisée par trois lignes sombres sur le thorax et des points noirs en damier sur l'abdomen. Ces mouches sont rencontrées principalement à une altitude supérieure à 700 mètres, généralement entre 1 000 et 2 000 mètres, mais semblent s'étendre à des altitudes inférieures depuis quelques années. Elle est cependant rencontrée en moyenne altitude en Hongrie et en Espagne (dès 400 mètres) et peut vivre quasiment au niveau de la mer sur le pourtour méditerranéen (Corse, Crète, Grèce) (**Dorchies et al., 2012**).

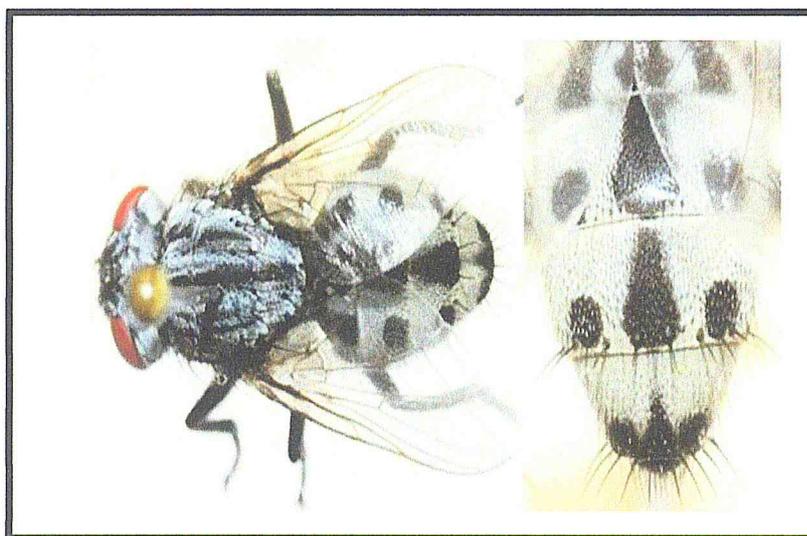


Figure 12: *Wohlfahrtia magnifica* (Saboureau, 2017).

Ce sont des agents de myiase obligatoire car les femelles larvipares ne pondent les L1 que sur des animaux vivants. Les larves colonisent préférentiellement des tissus sains récemment lésés (plaies avec suintement séro-hémorragique, cornes cassées), les orifices naturels (vulve et fourreau avec myiases génitales ou anales) et l'espace

interdigital. En France, elle est signalée essentiellement dans les Pyrénées. Leur importance clinique concerne surtout le mouton (**Dorchies et al., 2012**).

I-4-3-2-2-Cycle biologique :

Les femelles pondent 150 à 200 œufs dans les blessures, les plaies, les ulcères et les orifices naturels des animaux : région anogénitale, narines, commissures des lèvres, conjonctive, conduit auditif. La mouche a une prédilection pour la région ombilicale des animaux nouveau-nés. La partie larvaire du cycle de la mouche dure 5 à 6 jours, pendant lesquels les larves délabrent les tissus et s'enfoncent profondément. À maturité elles tombent au sol où la durée de pupaison est de 7 à 9 jours par temps chaud. Plusieurs autres espèces de *Chrysomya*, normalement stercoraires ou détriticoles, peuvent pondre secondairement (**Touré et Jacquet, 2003., Lefevre et al., 2003**).

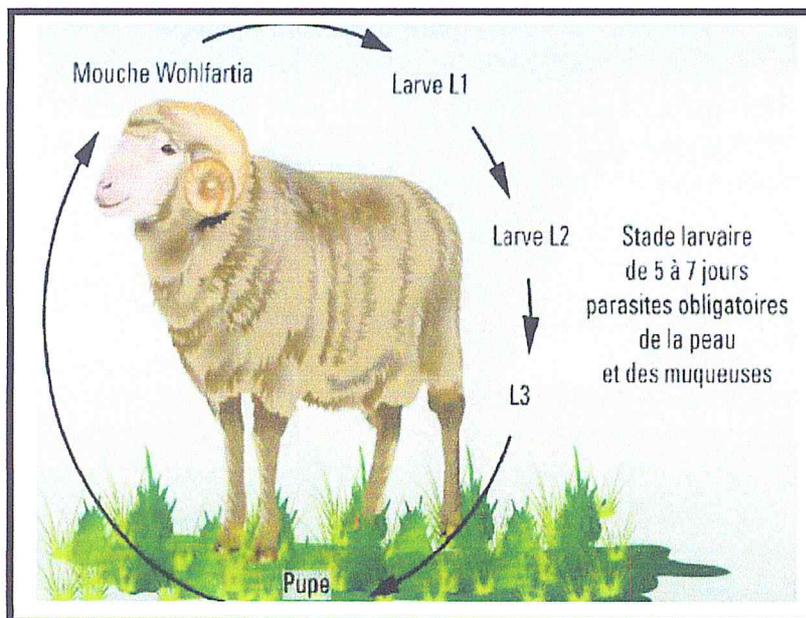


Figure 13: Cycle évolutif de *Wohlfahrtia magnifica* (Mage, 2006).

I-4-4-Tableau clinique et lésionnel :

Les bovins infestés sont d'abord anxieux et agités puis deviennent souvent abattus et restent séparés du troupeau : en élevage extensif, ils échappent ainsi quelque fois à la vigilance des éleveurs.

Les lésions sont essentiellement sur les zones non lainées: les orifices des organes génitaux l'entrée du conduit auriculaire, la base des cornes, et parfois sur les plaies du corps (Mage, 2006).

Les larves présentes dans les plaies ainsi que dans les tissus en voie de décomposition libèrent des toxines qui sont véhiculées par le sang dans tout l'organisme : cette intoxication est à l'origine de troubles sévères de l'état général chez l'animal. Les animaux présentent de l'apathie, de l'anorexie et un amaigrissement rapide.

Selon la localisation des lésions, d'autres signes peuvent apparaître, comme une boiterie en cas d'atteinte podale.

Des lésions cutanées situées de préférence sur le dos, l'abdomen, gigot ou l'espace interdigité et des tâches noirâtres sur la toison (Saboureau et Arnand, 2015).

I-4-5-la pathogénie

Ces deux mouches au stade adulte sont parfaitement inoffensives, c'est leur progéniture carnassière qui peut tuer les moutons.

En effet les larves (ou asticots) sont les réels responsables, elles ne peuvent se développer qu'en ingérant du tissu vivant. Elles s'accrochent à la chair des moutons par deux crochets (l'animal ne peut s'en débarrasser en se léchant), puis sécrètent une salive qui prédigère les chairs. Ces attaques entraînent une décomposition et une libération des toxines. Ces substances véhiculées par le sang, extrêmement toxiques pour le foie et les reins, peuvent tuer très rapidement (Novartis, 2010).

I-4-6-Les facteurs favorisants :

L'attaque de myiases peut se faire même sur une peau saine mais toute altération de la peau peut favoriser leur apparition. Attirées par les matières organiques en décomposition et les zones du corps souillées par les matières fécales, l'urine ou la toison humide, les mouches pondent les œufs essentiellement sur la croupe, la ligne du dos, le garrot, les organes génitaux, les oreilles et les pieds. Les larves de stade 1(L1) éclosent sur l'animal, se nourrissent de déchets de peau et de laine, puis muent en larves

Les insectes

de stade 2 (L2) puis de stade 3 (L3) qui s'attaquent aux tissus vivants de l'animal. Les blessures causées s'infectent, elles attirent de nouvelles mouches. La prévalence des myiases s'accroît avec la chaleur et l'humidité facteurs indissociables auxquels s'ajoute l'épaisseur de la toison (agnelles non tondues et brebis avant la tonte). La sensibilité particulière des agneaux d'herbe semble s'accroître avec l'épaisseur de la toison et l'intensité des souillures fécales. Le risque de myiases de l'arrière train est corrélé aux diarrhées. Un contrôle efficace des strongles digestifs et de la coccidiose est donc indispensable (Novartis, 2010).

Tableau 4 : Les principales caractéristiques de myiases à *Wohlfahrtia magnifica* et *Lucilia sericata* (Saboureau et Arnand , 2015).

	<i>Lucilia sericata</i>	<i>Wohlfahrtia magnifica</i>
● Morphologie de la mouche	<ul style="list-style-type: none"> - Couleur : bleu métallique - Taille : 6 à 11 mm 	<ul style="list-style-type: none"> - Couleur : gris - noir, avec un abdomen tacheté noir et blanc en damier Yeux : - rouge brique - Taille : 8 à 14 mm
● Cycle	<ul style="list-style-type: none"> - Durée : 12 à 27 j selon la saison - Type : Ovipare, ponte des œufs qui se développent ensuite en larves - 1000 à 3000 œufs 	<ul style="list-style-type: none"> - Durée : 15 à 20 j - Type : Vivipare, Larvipose (pose directe de larves sur le mouton) - 120 à 170 larves
● Répartition géographique	<ul style="list-style-type: none"> - Surtout en plaine - Altitude < 1000 m 	<ul style="list-style-type: none"> - Surtout en altitude - Altitude > 600 à 800 m
● Localisation sur le mouton	<ul style="list-style-type: none"> - Tronc et dos +++ - Espace interdigité ++ - Vulve + 	<ul style="list-style-type: none"> - Espace interdigité +++ - Vulve et fourreau ++ - Entrée conduit auditif +
● Attraction des mouches	<ul style="list-style-type: none"> - Milieux en décomposition - Plaie (pieds), toison humide, diarrhée, infestation par les tiques ... ⇒ Zones enlainées, humides ou lésées 	<ul style="list-style-type: none"> - Animaux sains - Écoulements cutanés - Muqueuses, Plaies ⇒ Zones délainées

I-4-7-Diagnostic

La présence des asticots sur une plaie ou dans une cavité naturelle permet d'établir facilement le diagnostic de myiase. Les larves de *Lucilia* sont plutôt superficielles, tandis que celles de *Wohlfahrtia* sont très profondément enfoncées dans les tissus ; souvent, seule l'extrémité postérieure des larves est visible.

L'identification plus précise de l'agent nécessite un examen microscopique des plaques stigmatiques.

La diagnose porte sur la forme :

- Du péritrème qui constitue le bord de la plaque : fermé chez la larve de *Lucilia*, ouvert chez celle de *Wohlfahrtia* ;
- Bouton : en position central et intégré au péritrème chez *Lucilia* (les boutons des deux plaques se font face), en position haute ou basse chez *Wohlfahrtia* (Saboureau et al., 2015)
- Des fentes stigmatiques : en éventail, chez *Lucilia*, et parallèles chez *Wohlfahrtia*

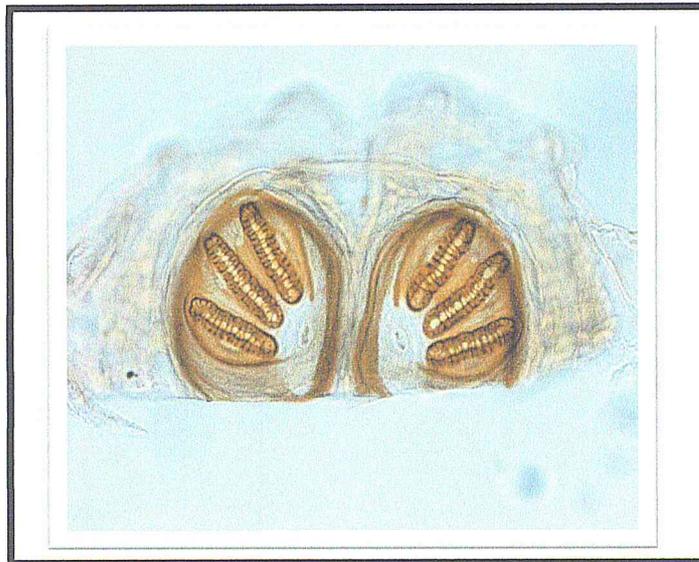


Figure 14: Plaques stigmatiques de larve de *Lucilia sericata* (Kim et al. 2009).



Figure 15: Plaques stigmatiques de larve de *Wohlfartia magnifica* (Saboureau et al., 2015).

I-4-8-Traitement :

Dans les cas de myiases cutanées, les plaies ou les zones atteintes doivent être nettoyées et désinfectées.

Le traitement des myiases cutanées fait appel à des traitements insecticides à base de bains d'organophosphorés (dimpylate et diazinon) ou de pyréthrinoides (deltaméthrine), administrés en bains ou en pulvérisations (Alzieu et Gourreau, 2005).

La durée de protection contre les ré-infestations, conférée par ces molécules, est très courte (deux semaines maximum). Dans les cas de wohlfahrtiose, l'implantation profonde des larves nécessite leur retrait manuel à pince, après un nettoyage de la zone lésée et l'application locale de l'insecticide. L'action des lactones macrocycliques (hors AMM) sur les myiases externes a été évaluée (Sotiraki *et al.*, 2003) mais les résultats obtenus inconstants, ne permettent pas de les recommander pour un traitement. De même, à la suite d'observations de terrain, l'administration de closantel a été proposée pour prévenir les myiases à *L. sericata* mais cela n'a pas été confirmé par la suite (Alzieu et Gourreau, 2005).

La prévention des myiases cutanées à *L. sericata* et *W. magnifica* peut être réalisée à l'aide d'un régulateur de croissance des insectes (IGR) de la famille des pirimidinamines, le dicyclanil (Clik® Pour-on et Clikzin 1.25%®) commercialisé pour l'espèce ovine. Cet IGR a une action spécifique sur les larves de Diptères en empêchant la mue entre la larve

IGR a une action spécifique sur les larves de Diptères en empêchant la mue entre la larve 1 et la larve 2. Le mécanisme exact n'est pas connu ; contrairement à ce qui a été souvent écrit, cette action n'aurait pas de lien avec la synthèse de chitine. Le dicyclanil est appliqué sur la toison des moutons, en *pour-on*, pour moitié le long de la ligne du dos de l'animal sur une bande d'au moins 10 cm de large du garrot à la croupe et pour l'autre moitié en arc de cercle autour de l'arrière train et de la queue. Idéalement, le produit doit être appliqué avant l'apparition des cas de myiases ou très vite après l'apparition des premiers cas. La durée de protection conférée est de 16 semaines mais des observations en Crète font état de protection sur une plus longue période, 22 à 26 semaines selon les enquêtes (Sotiraki *et al.*, 2005) lors d'étés sans aucune pluviométrie (Jacquiet *et al.*, 2004) .

I-4-9-Prévention :

Tous les traitements du monde ne peuvent remplacer l'hygiène, pierre angulaire de la protection. Les conditions d'hygiène défavorables restent le premier facteur de risque d'apparition des myiases, en particulier celles à *Lucilia sericata*.

Les principes fondamentaux d'une hygiène contre les myiases sont :

- la surveillance de l'état des pieds. Il convient de n'admettre sur les parcours que des ovins guéris du fourchet et du piétin (parage, anti- infectieux) et de mettre en place un passage régulier au pédiluve ;
- la surveillance des plaies ;
- la prévention et le traitement des diarrhées qui souillent la laine (coccidiose et les Strongyloses digestives)
- attention au bouclage auriculaire avant et Pendant la période à risque de myiases.

De nombreux produits peuvent être utilisés, ils s'appliquent par pulvérisation, par immersion. Il est indispensable de renouveler leur application en fonction de la rémanence (en généra le une quinzaine de jours). L'utilisation de produits "pour on" à longue rémanence (4 mois pour certains) permet de limiter le nombre de traitements (Novartis, 2010).

Chapitre 02 : Les acariens

II-1-Introduction

Sont des arthropodes microscopiques ou submicroscopiques .

Le *proterosoma* constitue la partie antérieure du corps, comprenant le *gnathosoma*, ou rostre, et les deux premières paires de pattes. L'*hysterosoma* constitue la partie postérieure du corps et porte les deux dernières paires de pattes.

Chez les acariens, il y a fusion de la partie postérieure du *proterosoma* et de l'*hysterosoma*, formant l'*idiosoma* (Milon, 2010).

Les Acariens se distinguent des autres Arachnides par certaines caractéristiques :

- présence d'un corps globuleux, sans limite nette entre la partie antérieure et la partie postérieure, mais la différenciation d'un capitulum antérieur d'avec le reste du corps est marqué.
- absence de poumons
- présence de Six paires d'appendices chez l'adulte et la nymphe : 2 chélicères, 2 palpes et 4 paires d'appendices locomoteurs (Keita, 2007).

Le *gnathosoma* porte les pièces buccales, responsables en grande partie de la pathogénicité des acariens parasites (Milon, 2010).

La respiration est assurée à travers la cuticule chez les astigmatés ou à l'aide des trachées et des stigmates chez les autres acariens.

Le pore génital se trouve à la partie antérieure de la région abdominale et le pore anal dans la région postérieure (Mohammedi, 2012).

Il existe plus de 50 000 espèces d'acariens mais tous n'ont pas le même mode de vie.

Le cycle biologique des acariens comporte quatre stades : œuf, larve, nymphe et adulte (ou imago). Larve est hexapode, tandis que la nymphe et adulte sont octopodes.

Les acariens

Pour ces différents stades, il peut exister plusieurs états. Ainsi la larve peut, par exemple, passer par plusieurs états nymphaux (protonymphe, parfois deutonymphe, et tritonymphe) avant de donner un adulte.

Un acarien parasite ne l'est pas forcément pour tous les stades de son cycle. De la même façon, un acarien peut être parasite permanent mais avoir une localisation sur hôte qui varie en fonction des stades du cycle (**Milon, 2010**).

II-1-Les tiques

II-1-1-Généralités :

Les Ixodidae sont des acariens métastigmatiques de grande taille visibles à l'oeil nu. Le corps est généralement ovalaire et aplati chez les sujets à jeun et arrondi chez les femelles gorgées de sang. La femelle gorgée de sang peut avoir plusieurs centimètres. La couleur varie du brun-rougeâtre au blanc ou bleuâtre. Dans certaines espèces, la face dorsale du mâle porte des ornements colorés. On y rencontre plusieurs genres (Tassou, 2009).

Les tiques représentent un groupe très particulier d'ectoparasite, regroupant près de 869 espèces, parmi lesquelles on distingue les tiques dures (*Ixodina*) et les tiques molles (*Argasina*). On les retrouve dans le monde entier, aussi bien dans les zones glacées et les zones désertiques, que dans des régions de plaine et d'altitude.

Parmi les centaines d'espèces d'Ixodidae existantes, seules quelques-unes parasitent les bovins (Francois, 2008).

Ce sont des ectoparasites hématophages temporaires et obligatoires.

Les Ixodidés sont des acariens de grande taille (pouvant dépasser le centimètre), parasites obligatoires mais intermittents de nombreuses espèces animales.

La répartition des espèces repose sur des facteurs bioclimatiques : certaines sont exclusivement tropicales et à l'inverse, d'autres ne se rencontrent que dans les régions tempérées plus ou moins froides (Dorchies et al., 2012).



Figure 16: *Ixodes ricinus* (Francois, 2008).

II-1-2-Morphologie :

Les tiques se distinguent des autres acariens par leur morphologie et leur biologie :

- présence d'un rostre ou hypostome provenant de la réunion de deux pièces systématiques,

- grande taille par rapport aux Acariens en général (adulte à jeun 1,5 à 15 mm)

(Keita, 2007).

Les trois stases (larve, nymphe, adulte) présentent un corps d'aspect globuleux, piriforme, aplati dorso-ventralement à jeun et plus ovoïde après un repas sanguin (Blary, 2004, Bourdeau P ,1993b ; Mahamat et Moussaoui, 2013).

Une tique est divisée en : une partie antérieure, le *gnathosoma* (appelé rostre chez tiques), portant les pièces buccales et le reste du corps, (une partie postérieure) *idiosoma* (résultant de la fusion des deux segments primitifs : le *prosoma* et *opisthosoma*.) qui porte les pattes (trois paires chez les larves et quatre paires chez les nymphes et les adultes). Ses pièces buccales lui permettent de s'ancrer dans la peau et de sucer le sang de l'hôte (Hunter, 2006).

II-1-2-1-La femelle :

Le *gnathosoma*, est largement impliqué dans la fonction de nutrition : il permet la fixation du parasite sur son hôte et abrite la première partie du tube digestif (Khiati, 2015).

Le capitulum (antérieur et terminal) présente une base cylindrique ou polyédrique très sclérifiée, en vue dorsale il a une forme variable (triangle, rectangle, trapézoïdale, pentagonale ou hexagonale) (Yapi, 2007).

Quatre paires de hanches sclérifiées, situées latéralement et antérieurement sur lesquelles sont insérées les pattes (cinq articles) terminées par une ventouse et deux griffes. Les hanches particulièrement intéressantes pour la diagnose sont les hanches I, qui portent ou non des épines de taille et de longueurs différentes suivant les genres et les espèces, et parfois un prolongement antérieur plus ou moins développé

(Keita, 2007).

Les deux plaques stigmatiques, qui portent les ouvertures d'un système respiratoire de type trachéal. Chez les tiques dures, ces plaques stigmatiques, très visibles sous la loupe, s'ouvrent au niveau de la hanche (ou coxa) de la quatrième paire de pattes.

Les tiques dures appartiennent de ce fait au groupe des acariens métastigmates (Dorchies et al., 2012).

Les plaques sont de forme variable : ovalaire ou virguliforme (Khiati, 2015).

Un pore génital ou gonopore situé entre les hanches et qui représente une ouverture elliptique dont la structure intervient dans la diagnose de certaines espèces, un anus ou uropore situé postérieurement et limité par un sillon anal (Yapi, 2007).

On retrouve en face dorsale un écusson chitinisé : le scutum, de couleur brun-rougeâtre ou présentant des plaques émaillées chez certaines espèces.

Cet écusson est réduit chez la femelle et les stases immatures, permettant ainsi la croissance lors de la réplétion. Chez le mâle, ce scutum recouvre entièrement sa face dorsale et peut être accompagné par des plaques ventrales, ce qui explique le nom de tiques dures (Francois, 2008).

II-1-2-2-Le mâle :

Le mâle diffère de la femelle sur plusieurs points par :

- sa structure : toute la face dorsale de l'idiosoma est recouverte d'un scutum épais et rigide portant des ponctuations ou non ; le tégument ventral présente parfois des épaisissements en plaques paires ; la conséquence en est que le mâle change peu de volume au cours du repas,

- ses proportions : notamment du capitulum qui est plus ramassé chez le mâle ; les aires poreuses sont absentes. Le dimorphisme sexuel est net surtout chez les Boophilus (Keita, 2007).

II-1-2-3-La nymphe :

La morphologie est analogue à celle de la femelle, mis à part l'absence du pore génital et des aires poreuses sur le capitulum. De plus la nymphe est de plus petite taille, allant de 1 à 2.5mm (Francois, 2008 ; Mahamat et Moussaoui, 2013).

Les acariens

II-1-2-4-La larve :

De même morphologie générale que la nymphe, la larve ne possède que trois paires de pattes, les stigmates sont absents et sa taille va de 0.5 à 1mm (Francois, 2008).

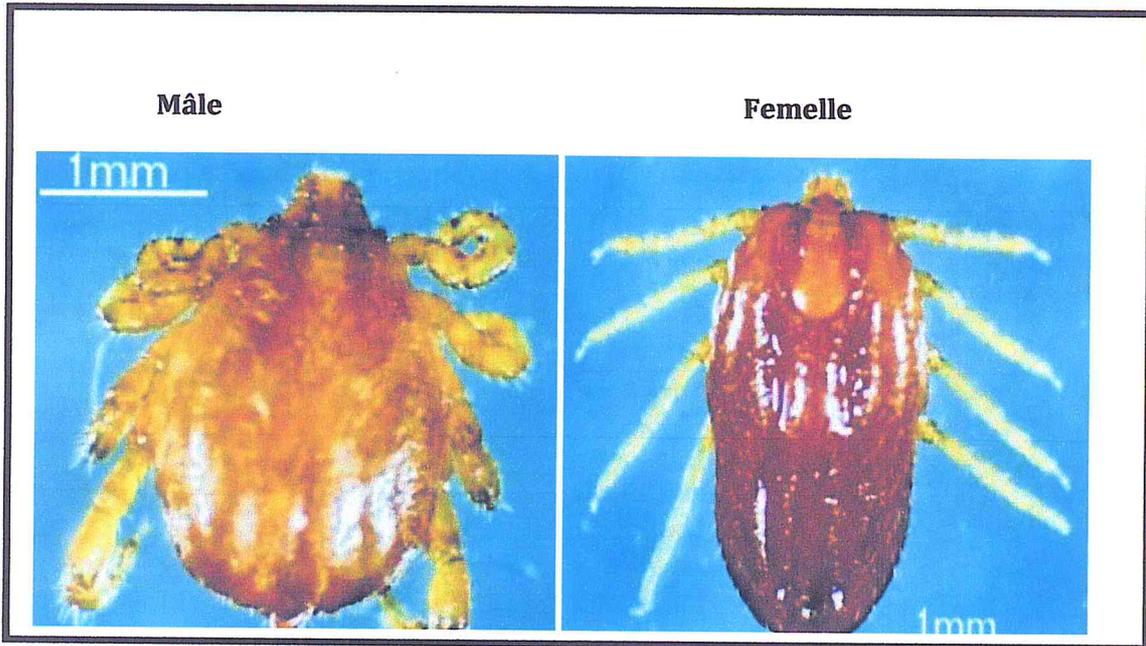


Figure 17: Morphologie externe du genre *Boophilus* : (Walker et al 2003 ; Yapi, 2007).

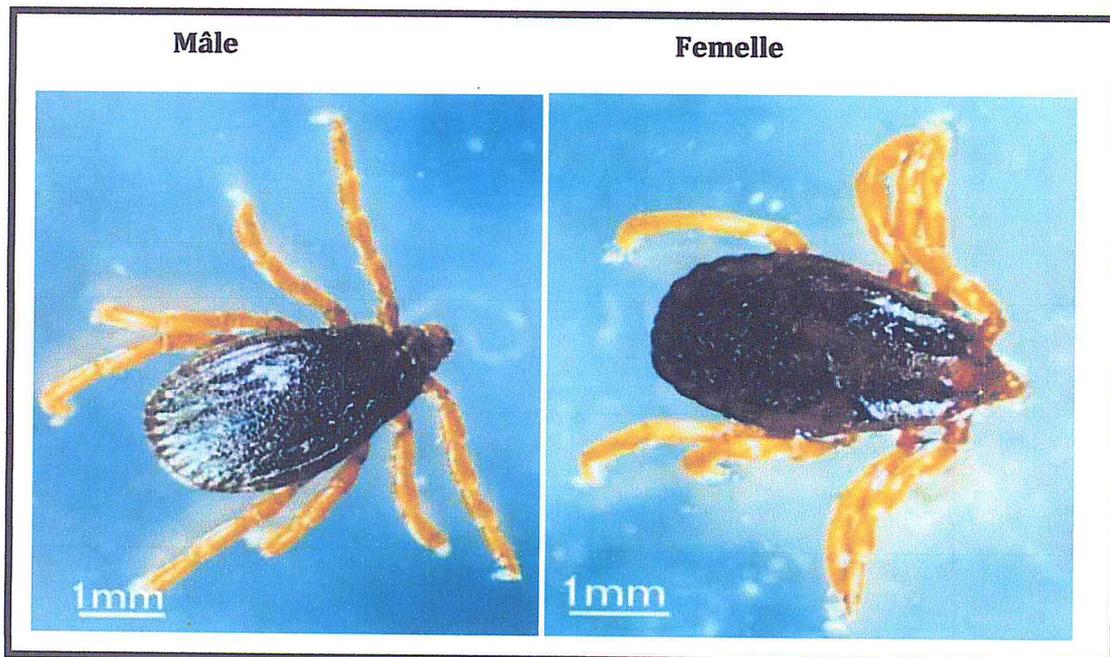


Figure 18: Morphologie externe de *Rhipicephalus evertsi* (Walker et al 2003 ; Yapi, 2007).

Les acariens

II-1-3-Classification des tiques :

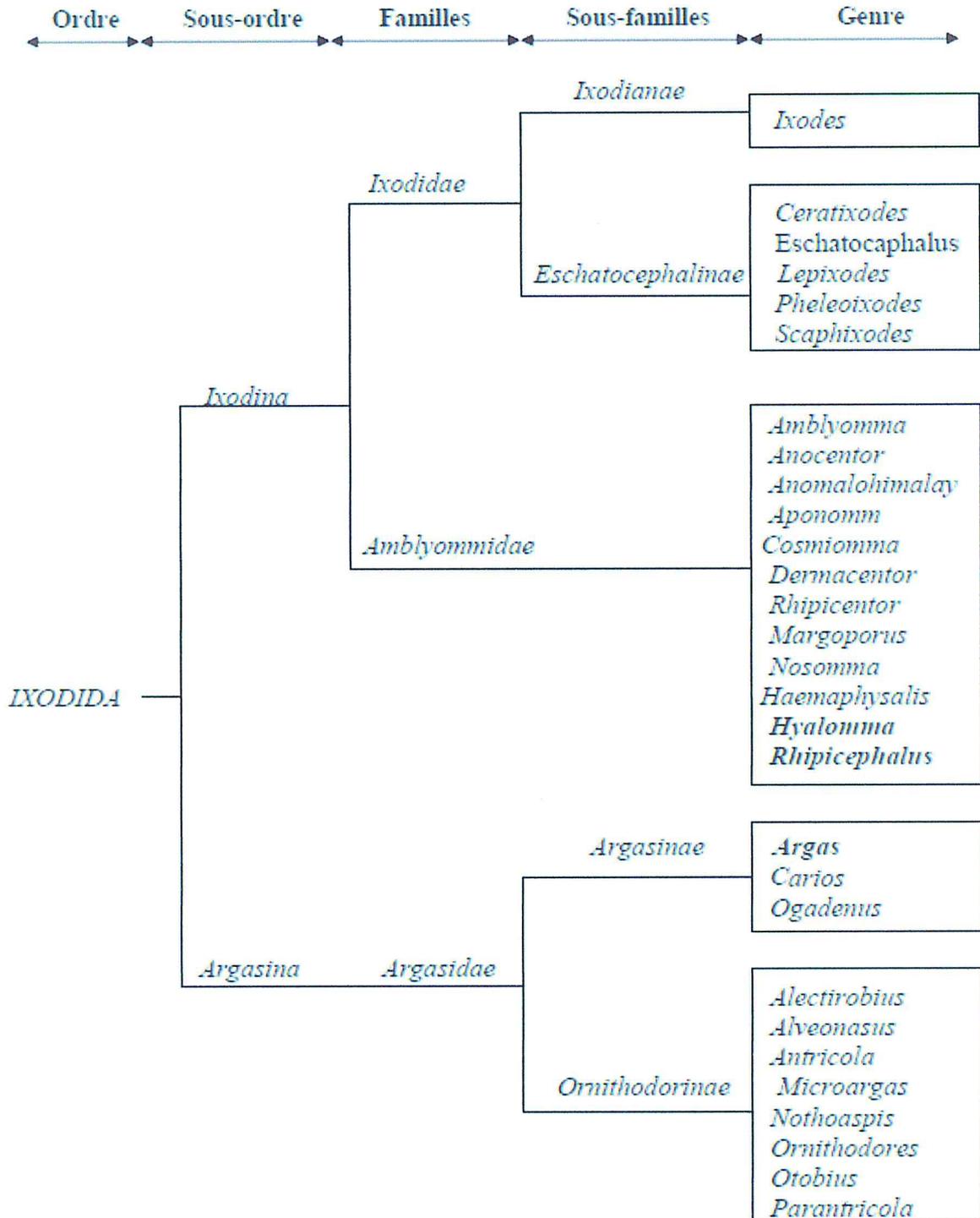


Figure 19: Classification des tiques selon CAMICAS et coll. (1998) et modifiée d'après WALKER et coll. (2003) (Keita, 2007).

Les acariens

II-1-4-Agent causal :

Tableau 5 : effectifs et proportions relatives des espèces de tiques récoltées (Boulkaboul, 2004).

Genres	Espèces
Hyalomma	lusitanicum excavatum marginatum marginatum detritum impeltatum marginatum rufipes
Rhipicephalus	bursa turanicus sanguineus
Haemaphysalis	Punctata
Boophilus	Annulatus
Dermacentor	marginatus
Ixodes	Ricinus

Les acariens

Tableau 6 : espèces de tiques selon les hôtes (Hunter, 2006).

Hôtes	Agents pathogènes
Bovins	<i>Ixodes ricinus</i> <i>Dermacentor reticulatus</i> <i>Haemaphysalis punctata</i>
Ovins	<i>Ixodes ricinus</i>
Caprins	<i>Dermacentor reticulatus</i> <i>Dermacentor marginatus</i>

II-1-5-Cycle biologique :

II-1-5-1-Différents types de cycle :

En fonction des genres et des espèces, on distingue des tiques à un, deux ou trois hôtes (tiques monoxènes, dixènes ou trixènes).

Chez les tiques monoxènes, la larve, la nymphe et l'adulte prennent leur repas sur un seul et même hôte. La femelle gorgée de sang se détache et tombe dans l'environnement pour y pondre et puis mourir. Le cycle est dans ce cas relativement court et le séjour sur l'hôte est prolongé.

Dans le cas du cycle à deux hôtes, la larve et la nymphe se nourrissent sur le même animal ; après le repas sanguin, la nymphe gagne l'environnement pour y muer. L'adulte gagne alors un deuxième hôte pour s'y accoupler, se gorger puis gagner l'environnement pour y pondre et y mourir (Dorchies et al., 2012).

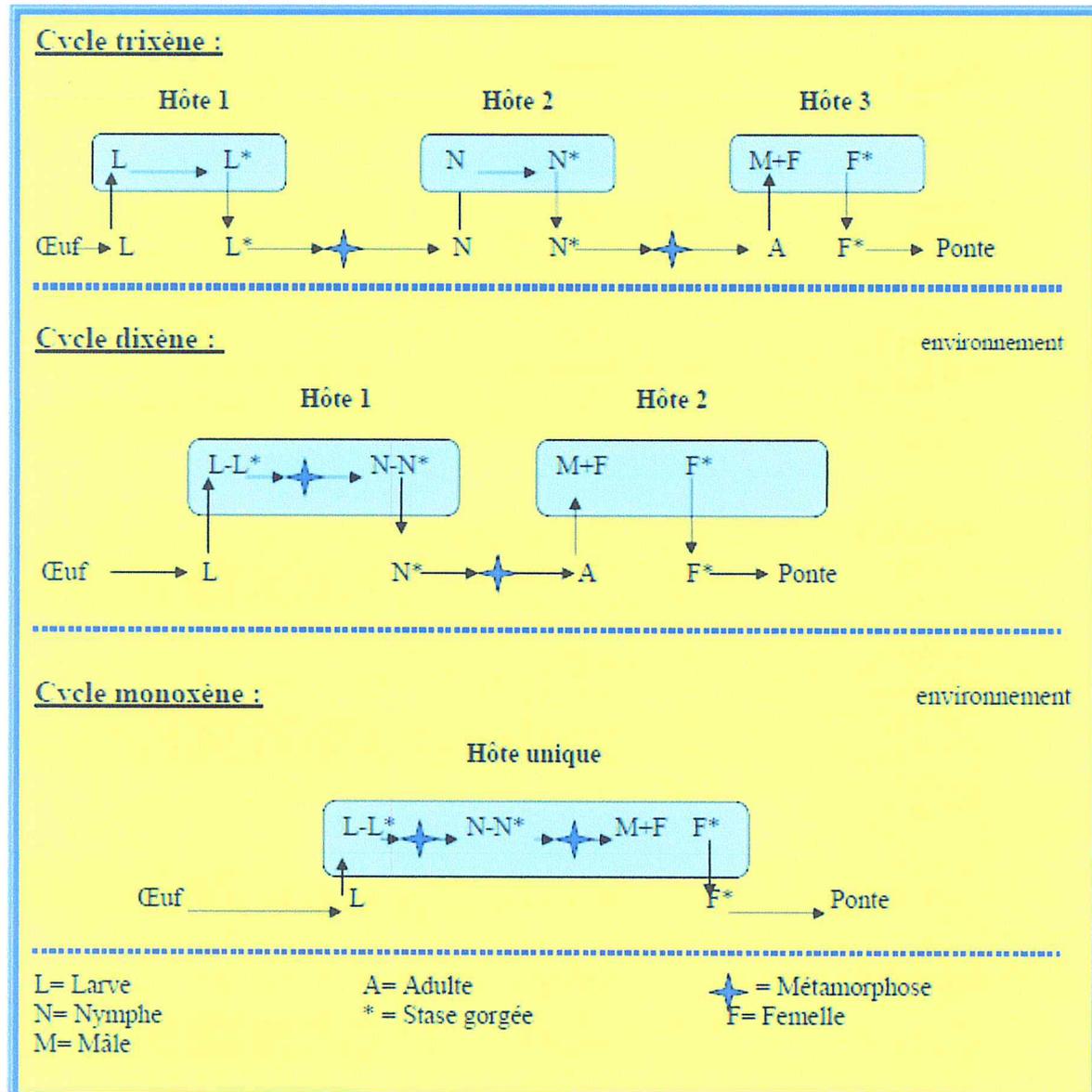


Figure 20 : types de cycle en fonction du nombre d'hôtes intervenants (Francois, 2008).

II-1-5-2-La nature des hôtes :

En ce qui concerne le choix de l'hôte, certains parasites font preuve d'une grande spécificité et d'autres beaucoup moins. Suivant la similitude ou la différence des tropismes manifestés par les tiques à leurs divers stades, on peut distinguer trois types de tiques :

- ◆ les tiques monotropes : la larve, la nympe et l'adulte recherchent le même type d'hôte.

- ◆ les tiques ditropes : les immatures (larve et nymphe) se gorgent sur les petits mammifères, les oiseaux, les reptiles et les adultes sur les grands mammifères.
- ◆ les tiques télotropes : les immatures se gorgent sur tous les vertébrés terrestres disponibles, et les adultes sur les grands mammifères seulement (Yapi, 2007).

II-1-5-3-Différentes phases du cycle évolutif :

Les tiques vivent la majeure partie de leur vie dans le milieu extérieur. Les facteurs climatiques ont un rôle déterminant en ce qui concerne l'alternance de leur période d'activité et de diapause (Mohammedi, 2012).

Les tiques dures passent par quatre stades évolutifs : l'oeuf, la larve, la nymphe, puis l'adulte. Les trois derniers sont qualifiés de stases et vont donc présenter des morphologies différentes (Balry A, 2004 ; Mahamat et Moussaoui, 2013).

La première étape consiste à la recherche de la femelle par le mâle sous l'influence de phénomènes, puis à la fécondation qui se découle principalement sur l'animal.

La femelle se gorge de sang pendant plusieurs jours, puis se laisse tomber sur le sol (Mage, 2016).

La femelle pond en des endroits abrités (sous une pierre, dans la litière végétale, dans les crevasses du sol).

Le nombre d'œufs varie avec l'espèce, sa taille et l'importance du repas (de 400 à 22 500 œufs).

Le temps d'incubation varie avec l'espèce, la température ambiante, un défaut d'humidité, une variation brusque de température peut tuer les œufs. En hiver tempéré, les œufs sont au repos. En général, ce temps dure de 20 à 50 jours. L'œuf éclot et donne la larve (Yapi, 2007).

La vie larvaire se déroule dès les premiers jours par un durcissement de la cuticule.

Les acariens

La larve reste immobile jusqu'à ce que les conditions climatiques deviennent favorables. Elle se positionne sur un brin d'herbe en attendant le passage de l'animal. Elle se fixe sur l'hôte avec ces pattes puis par son rostre, prend son repas sanguin pendant quelques jours (Mage, 2016).

Le repas terminé, elle tombe au sol, cherche un abri et y effectue sa pupaison (métamorphose complète), qui durera 2 à 8 semaines suivant les conditions atmosphériques. Il en sort une nymphe (Keita, 2007).

A l'instar de la larve, la nymphe met quelques jours à durcir. Dès lors ses activités sont semblables au stade précédent pour ce qui est des déplacements, de l'hôte et de la durée du repas. C'est alors qu'elle subit une deuxième métamorphose au sol pour donner la tique adulte (Keita, 2007).

La stase adulte prend un repas sanguin plus important en volume et donc plus long afin d'assurer la ponte. Le repas dure de 5 à 10 jours, il arrive que la femelle vierge commence son repas mais elle ne peut le terminer que si la fécondation a lieu.

Les mâles adultes, quant à eux, ne se nourrissent pas (cas des Ixodes) ou, dans le cas des metastriata, ne prennent qu'une petite quantité de sang pour assurer la spermatogenèse.

L'accouplement aura lieu soit sur l'hôte, soit sur le sol. Après fécondation, le mâle mourra rapidement, tout comme la femelle après la ponte (Francois, 2008).

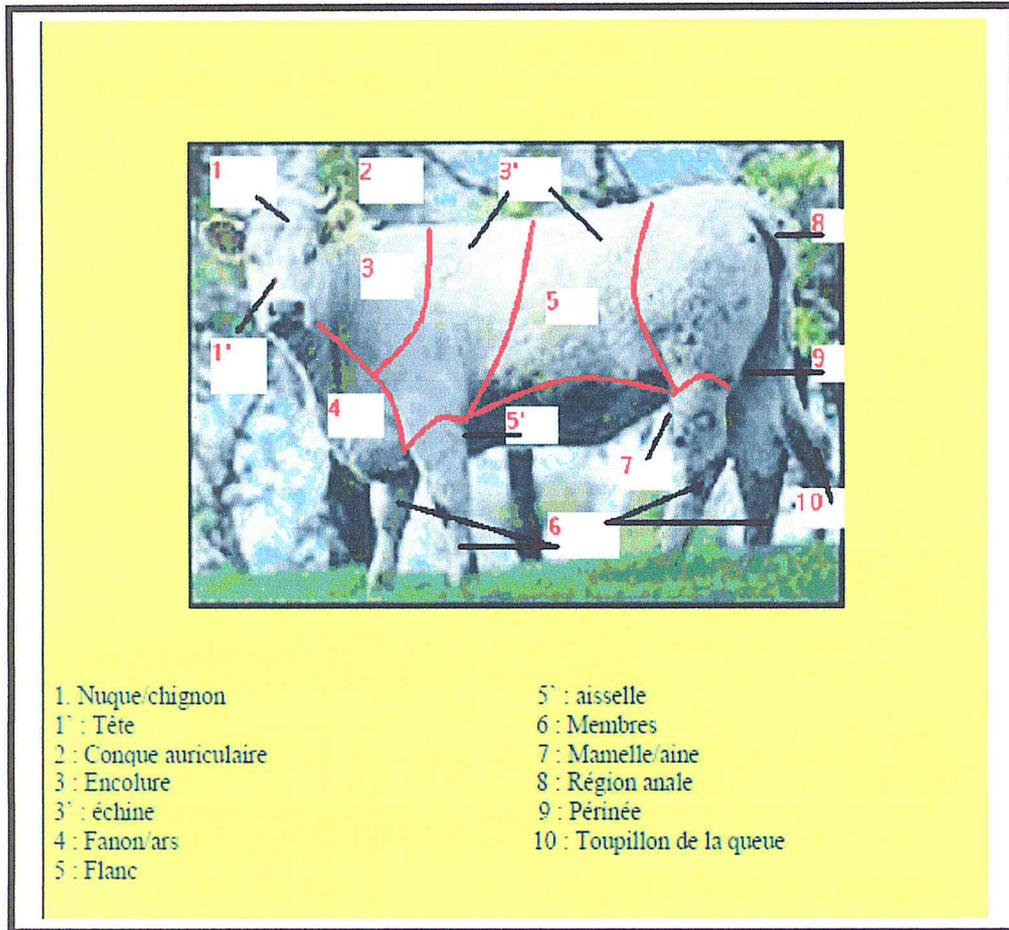


Figure 22: Localisation des principales espèces de tiques chez les bovins (Francois, 2008).

II-1-7- Les symptômes et les lésions :

Les symptômes sont principalement locaux, on observe de l'érythème, des papules au site de fixation. Le prélèvement de sang peut entraîner dans certains cas (animaux faibles, très jeunes), une anémie grave, qui peut être mortelle.

Lorsque les parasites sont vraiment très nombreux, l'association de l'anémie et des multiples petites lésions cutanées surinfectées, peut provoquer inappétence et amaigrissement (Khiati, 2015).

Il peut y avoir après le départ de la tique un point de nécrose avec la possibilité d'exsudation prolongée.

Les acariens

Sur la lésion cutanée peuvent se greffer des affections bactériennes, l'infestation provoque de l'anémie, du prurit, et du retard de croissance chez les jeunes animaux (Mohammedi, 2012).

Elles provoquent une réaction inflammatoire locale. La tique va dilacérer le derme. L'effraction de la peau est réalisée par deux crochets entraînant de la douleur. Les glandes salivaires sécrètent un ciment qui assure la fixation du parasite à la peau du mouton. Cela aggrave l'inflammation par l'action toxique de la salive (Mage, 2016).

Les morsures infligées peuvent provoquer de l'inflammation voire une nécrose localisée qui peut infecter et attirer les mouches, agents de myiases cutanées (Dorchies et al., 2012).

II-1-8-Rôle pathogène :

Fixées sur la peau de leurs hôtes, les tiques exercent différentes actions

*** 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 la tique, peuvent survenir des complications bactériennes (Yapi, 2007).

*** Action toxique**

La salive des tiques contient une gamme de substances à effets toxiques différents, sécrétées par des cellules vermiformes du conduit salivaires. Ces substances provoquent des réactions inflammatoires locales précoces dans moins de 48 heures après la fixation, des lésions nécrosées, avec dilatation capillaire et œdème du derme et épiderme, générées par des réactions d'hypersensibilité avec infiltration tissulaire par les polynucléaires basophiles et éosinophiles.

Les conséquences générales de ces toxines sont plus ou moins graves (Mahamat et Moussaoui, 2013).

* Paralyse à tique

La paralysie est due à l'injection d'une toxine neurotrope contenue dans la salive de la nymphe ou de la femelle adulte. C'est la quantité de toxine inoculée qui détermine la gravité et la durée de la maladie (Yapi, 2007).

Les principales ^ paralysies à tiques ^ sont connues avec les espèces exotiques, mais elles ont été décrites également avec des espèces européennes. Cette affection peut aussi toucher l'homme (Khiati, 2015).

* Dyshidrose à tique (Sweating sickness)

Il s'agit d'une diathèse toxique aigue encore appelée " Maladie des sueurs" qui se manifeste par une hypersécrétion et une inflammation de toutes les muqueuse (conjonctivite, rhinite, stomatite). Elle n'existe qu'en Afrique Australe et est provoquée par les *Hyalomma truncatum* (mâle et femelle). Malgré l'existence de la tique en Afrique Orientale et Occidentale, cette maladie n'y pas encore été remarquée (Keita, 2007).

* Rôle vectoriel :

Qui est de loin le plus important. Les tiques représentent les premiers vecteurs de maladies virales, bactériennes et parasitaires en médecine vétérinaire. Ce sont des vecteurs vrais : les différents agents pathogènes réalisent un cycle complexe au sein des différents tissus de l'acarien, qui se termine en général au niveau des acini des glandes salivaires. C'est donc la salive de la tique qui est produite au niveau de la morsure qui assure la transmission du ou des agents pathogènes présents (Dorchies et al., 2012).

Les tiques sont des vecteurs très importants. Elles transmettent des maladies à l'homme et à l'animal. Plus d'une centaine de virus dont 10 sont à l'origine d'infection grave et plus d'une quarantaine de bactéries, rickettsies, spirochètes et autres (Arthur, 2001).

Les acariens

Tableau 7 : les effets pathogènes des tiques dures (Hunter, 2006).

Tiques vecteurs	Agents pathogènes	Effets pathogènes
Genre <i>Amblyomma</i>	<i>Ehrlichia ruminantium</i> <i>Ehrlichia bovis</i> <i>Theileria mutans</i>	La cowdriose L'ehrlichiose des bovins Theilériose des bovins Maladie de Nairobi
Genre <i>Hyalomma</i>	<i>Theileria annulata</i> <i>Theileria lestoquardi</i> <i>Ehrlichia bovis</i> <i>Babesia spp.</i>	Theilériose tropicale des bovins Theilériose maligne ovins L'ehrlichiose bovine Babésioses des équidés et des bovins
Genre <i>Rhipicephalus</i>	<i>Theileria parva</i> <i>Ehrlichia bovis</i> Plusieurs espèces de <i>Babesia</i> Virus de la maladie de Nairobi	Theilériose bovine Africaines L'ehrlichiose bovine Babésioses Maladie de Nairobi
Genre <i>Boophilus</i>	<i>Babesia spp.</i> <i>Anaplasma spp.</i>	Babésioses des bovins Anaplasmoses des bovins

II-1-9-Le diagnostic :

Le diagnostic des ectoparasites repose le plus souvent sur la mise en évidence direct des parasites sur animal (Khiati, 2015).

Le diagnostic d'infestation se fait habituellement par la mise en évidence de tiques sur l'animal (l'observation des parasites à l'oeil nu sur animal). Il est beaucoup plus difficile de visualiser les larves et les nymphes, de petite taille, que les mâles et les adultes femelles gorgées (Khiati, 2015).

Les acariens

L'ensemble du pelage et du revêtement cutané de l'animal est observé, à l'œil nu ou à l'aide de la loupe. Dans les zones de pelage dense ou sombre, les poils doivent être écartés à l'aide d'un peigne.

Les parasites de grandes tailles et bien visible peuvent être prélevés à l'aide d'une petite pince (Mohammedi, 2012).

En cas de fixation des parasites sur l'animal (tique), il peut être utile d'appliquer au préalable une solution acaricide, afin d'éviter une dislocation du rostre (Mohammedi, 2012).

Le prélèvement pratiqué sur les moutons doit se faire sans endommager le rostre du parasite qui est indispensable à la diagnose du genre. On anesthésie l'ixode avec de l'éther et on le détache de l'animal en évitant tout mouvement de rotation.

Les tiques sont récupérées dans la prairie en véhiculant un linge de couleur blanche à hauteur de l'herbe. Les tiques prélevées sont placées dans un récipient contenant de l'alcool à 90 °C, dilué environ à 1/3 d'eau pour éviter la putréfaction et envoyées à un laboratoire spécialisé (Mage, 2016).

II-1-10-Identification des tiques :

L'identification des espèces de tiques est réalisée par la récolte de tiques sur les animaux ou dans la prairie (Mage, 2016).

L'identification des stades adultes a été réalisée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire.

La diagnose des genres a été basée sur les caractères morphologiques de certaines parties du corps de la tique (rostre, yeux, festons).

La diagnose des espèces a été basée sur certains détails morphologiques (ponctuation du scutum, coloration des pattes, forme des stigmates, caractères des sillons, des festons et des yeux) (Boulkaboul, 2004).

II-1-11-Traitement :

Les tiques fixées sur un animal doivent être retirées aussi vite que possible après leur découverte, afin de limiter le risque de transmission d'agents pathogènes. Certes, il faut plusieurs heures voire des jours avant que la transmission ait lieu, cependant le moment exact où la tique s'est effectivement accrochée est généralement inconnu (Deplazes et al., 2011).

En effet, en se basant sur les facteurs épidémiologiques des tiques, la rémanence du produit et sur les facteurs économiques, un plan de lutte s'impose avec deux traitements durant l'année :

- un premier traitement à la fin de la saison sèche pour préparer l'animal à mieux profiter de la bonne saison des pluies pendant laquelle il y a abondance alimentaire.
- un deuxième traitement à la fin de la saison des pluies pour débarrasser les animaux de leurs parasites ramassés pendant la saison des pluies et leur permettre d'acquies un état de santé satisfaisant pour faire face à la prochaine saison sèche caractérisée par la sous-alimentation (Keita, 2007).

II-1-11-1-Les molécules utilisées :

La destruction des tiques est réalisée par un traitement des animaux du troupeau. Le traitement est effectué avec l'une des molécules citées dans le tableau. Les molécules de la famille **Avermectine**, **Abamectine**, et **Milbémycine** ont une efficacité limitée. C'est surtout sur les tiques du genre *Boophilus* que l'efficacité est notée.

Les produits sont les mêmes que ceux utilisés contre la gale; toutefois, certains médicaments nécessitent une posologie supérieure contre les tiques.

Les acariens

Tableau 8 : Médicaments contre les tiques (Mage, 2016).

<u>Organo-phosphorés</u>	Coumaphos Diazinon (dimpylate) Phoxim Propétamphos Carbamates
<u>Formarnicline</u>	Amitraz
<u>Pyréthriinoïdes</u>	Fenvalérate Deltaméthrine Fluméthrine Cypermétrine

Remarque importante :

La toxicité de ces produits ne doit pas être oubliée, même si les marges de sécurité sont larges dans leur emploi sur les jeunes et les adultes. Mais ces mêmes produits peuvent se révéler toxiques sur des veaux de moins de 3 mois, ou entraîné de pertes de poids chez des veaux trop intensément traités à la cour de leur première année (Morel P C 1863 ; Mahamat et Moussaoui, 2013).

II-1-11-2- L'utilisation d'acaricides :

Les substances chimiques acaricides sont mises au contact de la peau de l'animal par différentes méthodes :

- L'acaricide peut être *appliqué manuellement* sur le pelage de l'animal sous différentes formes (poudre, spray, lotions...).
- l'animal peut être *baigné* directement dans une solution acaricide (bains, shampooings).
- Il existe également des *colliers* dont les matériaux sont imprégnés de substance acaricide, celle-ci étant relarguée sur une période plus ou moins longue.

- Enfin, à cote de ces mesures topiques, il existe des *acaricides systématiques*, c'est-à-dire agissant par voie sanguine (Drevon-Gaillot, 2002).

II-1-11-2-2-Application cutanée :

L'application des acaricides sur le bétail se pratique par divers moyen : baignoire, couloir de douche ou à l'aide d'appareil à pulvérisation (pompe aspirantes mobile, manuelle ou à moteur). Le choix du procédé favorable dépend de l'espèce animale considérée la taille du troupeau à traiter, de l'acaricide utilisé et du nombre de traitements nécessaire par an et par saison (Mage, 2016).

Application cutanée topique dorsale (pour-on) :

L'application le pour on de surface (comportant un pyréthrianoïde) est très simple d'emploi et permet généralement une protection prolongée (plusieurs semaines). Une autre stratégie de contrôle consiste en l'élimination des tiques dans le milieu extérieur (Gourreau, 2011).

Le poudrage :

L'ixodicide est appliqué sous forme de poudre fine généralement diluée dans une matière inerte. Le poudrage est fréquemment employé pour traiter aux ixodicide les animaux familiers et pour débarrasser les poulaillers des acariens et des insectes. Ce procédé peut être employé en zone chaude ou en saison froide lorsque la température ne permet plus de pratiquer sans risques de refroidissement pour les animaux les douches ou les bains. Cette méthode demande du temps car il faut faire pénétrer la poudre dans 10 pelages. Avec les poudreuses automatiques l'ixodicide pénètre mal et le nuage inconmode les animaux. (Morel 1980 ; Mahamat et Moussaoui, 2013).

Le bain :

Le bain est une méthode employée depuis longtemps. Elle est facile, très efficace, mais relativement chère car elle exige une installation assez importante. Elle est recommandée pour des troupeaux de 200 à 300 têtes.

La fixité du dispositif impose que le bain soit utilisé à un endroit facilement accessible afin que de nombreux animaux puissent en bénéficier régulièrement.

Les acariens

La hauteur de l'eau doit être établie pour que les animaux soient complètement immergés à la plongée. Le temps de passage est fonction du parasitisme. Les bains ont connu un grand succès dans les pays africains.

Mais le coût élevé de l'investissement, l'entretien des équipements et la raréfaction de l'eau courante font que cette méthode est de plus en plus délaissée pour d'autres moins coûteuses (Yapi, 2007).

Pulvérisation :

L'application des pulvérisations présente de nombreux avantages, cette méthode est largement utilisée pour lutter contre les tiques des grands animaux domestiques. Selon la taille du troupeau, on utilise soit de douches individuelles à l'aide de la pompe aspirante portable dans un troupeau de moins de 10 têtes, soit des douches collectives à l'aide d'un matériel plus compliqué. Il s'agit d'installations fixes ou mobiles avec un couloir en tôle ondulée destinées à canaliser les animaux, entouré d'arceaux tubulaires portant des gicleurs orientés sous des angles différents qui créent un véritable brouillard acaricide à l'intérieur du couloir. Il est bien recommandé de pratiquer cette méthode le matin, de préférence, sur des animaux ayant le poil sec. (Bussiéras et Chermette, 1991 ; Mahamat et Moussaoui, 2013).

La douche :

La douche est une méthode appliquée tant pour les grands animaux (bovins, chevaux) que pour les petits (ovin, caprin, porcs). Elle permet de traiter les individus qui ne peuvent pas plonger dans les bassins (jeunes sujets, femelles gestantes, animaux allaitants ou blessés). Son application est différente en fonction de l'importance du troupeau à traiter. Ainsi on distingue les douches individuelles et les douches collectives (Yapi, 2007).

II-1-11-2-3-Traitement parentéral :

L'ivermectine, injectée en sous cutanée, à un effet létal immédiat sur les tiques et un effet protecteur d'environ 3 semaines. Le délai d'attente chez les animaux traités est de 25 jours. Cette activité s'inscrit dans les propriétés générales de l'ivermectine vis-à-vis des acariens ectoparasites permanents (Mage, 2016).

Les acariens

Le traitement acaricide tel que la Doramectine (DECTOMAXnd) présenterait une efficacité dans la lutte contre les tiques à travers un plan de lutte (Keita, 2007).

Les milbémycines naturelles sont issues de la fermentation de *streptomyces hygroscopicus* et *streptomyces cyaneogriseus*. Leur mode d'action est comparable à celui de l'ivermectine (Yapi, 2007).

Enfin, certains *spot-on* ont un mode d'action systématique : après pénétration transcutanée, ils diffusent rapidement dans la circulation générale et deviennent donc actifs sur l'ensemble du corps. Les molécules commercialisées sous cette forme sont le fenthion (TIGUVON^R) et plus récemment la sélamectine (STRONGHOLD^R) (Drevon-Gaillot, 2002).

II-1-12-Prophylaxie :

Dans le cas du traitement, l'intervention sur l'animal est immédiate et suffisante. Pour la prophylaxie, nous pouvons lutter contre les tiques sur le terrain pour éviter l'infestation des mammifères ou faire régulièrement le déparasitage des hôtes pour atteindre la population des tiques d'un pâturage.

Lutte sur le terrain

Ce sont des techniques de lutte non chimiques, offensives ou défensives expérimentées et dont quelques-unes sont appliquées actuellement. Ces méthodes ont pour objet d'empêcher le développement de l'acarien par une action directe ou indirecte :

- soit en modifiant son biotope (végétation, hôtes nourriciers, etc.), on parle alors de lutte écologique ;
- soit en l'exposant à des prédateurs, des parasitoïdes ou des germes pathogènes. Ou en perturbant ses mécanismes physiologiques fondamentaux (synthèse de la chitine, des vitamines, diurèse, etc.) ; ces modalités constituent la lutte biologique ;
- soit en le soumettant à l'action de moyens artificiels de capture : c'est la lutte mécanique ;
- soit en altérant ou en modifiant son potentiel de reproduction : il s'agit alors de lutte génétique.

Les acariens

L'application de ces différentes méthodes, dépend de facteurs biologiques propres à chaque espèce et de facteurs non biologiques (climatiques par exemple) (Yapi, 2007).

La destruction des tiques dans le milieu extérieur est utopique. L'entretien des haies, la fauche des refus sont des moyens de limiter le développement biologique des parasites dans le milieu extérieur (Mage, 2016).

Un vaccin anti tique est actuellement commercialisé, il utilise le principe des antigènes cachés et conduit à l'inhibition du repas de sang (Gourreau, 2011).

Etude expérimentale

Etude expérimentale

1. Régions de l'étude :

La présente étude a été réalisée dans plusieurs fermes dans les wilayas de Tiaret ; El Bayadh, Tissemsilt, Mascara et Oran

2. Période de l'étude :

L'étude a été réalisée durant la période s'étalant d'Aout 2017 au Mai 2018.

3. Animaux :

L'étude a porté sur tous les ovins, caprins et bovins appartenant à des privés ou fermes pilotes. Ces ruminants étaient de différentes catégories d'âge et des deux sexes.

4. Matériel utilisé :

Pince, tubes contenant de l'éthanol à 70°, des étiquettes pour identification, boîtes de pétri, des lames, loupe binoculaire et appareil photographique.

5. Méthodes :

5.1. Prélèvements des ectoparasites :

La technique consiste à examiner visuellement en écartant le pelage ou la laine des différentes parties du corps des animaux, bien contenus puis rechercher les parasites macroscopiquement visibles et les prélever à l'aide d'une pince. Ces parasites sont ensuite plongés dans des tubes, contenant un liquide de conservation constitué d'éthanol à 70°.

5.2. Identification des parasites collectés :

Les ectoparasites prélevés, ont été conservés dans des tubes contenant de l'éthanol à 70° et conservés jusqu'à leur acheminement au laboratoire de parasitologie de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret pour identification.

5.2.1 Pour les tiques, on a utilisé une loupe binoculaire et on s'est basé sur les clés d'identification des Ixodina de diagnose de Meddour et al

5.2.2. Pour les puces et les poux, on a utilisé une loupe binoculaire et on s'est basé sur les clés d'identification de Franc (1994a) et Franc (1994b).

Etude expérimentale

Résultats et Discussion:

Les visites réalisées au niveau de plusieurs fermes de Tiaret, El-Bayadh, Mascara et Oran et les investigations réalisées au niveau du laboratoire de parasitologie de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret, nous ont permis d'afficher les résultats suivants :

1. Répartition des cas selon les régions :

Tableau 9 : Cas d'ectoparasites enregistrés selon les régions.

Région	Tiaret	El-Bayadh	Mascara	Oran	Tissemsilt
Nombres de cas	19	11	06	01	01

Le tableau ci-dessus, montre que la majorité des cas étaient de la région de Tiaret et d'El-Bayadh, suivis par ceux de Mascara avec 6 cas, un cas de Tissemsilt et un cas d'Oran.

2. Répartition des cas selon les espèces animales :

Tableau 10 : Cas d'ectoparasites selon les espèces animales.

Ruminants Parasites	Ovins	Bovins	Caprins
Poux	16	2	12
Tiques	2	3	3
Myiases cutanées	2	0	0
Puces	0	0	1

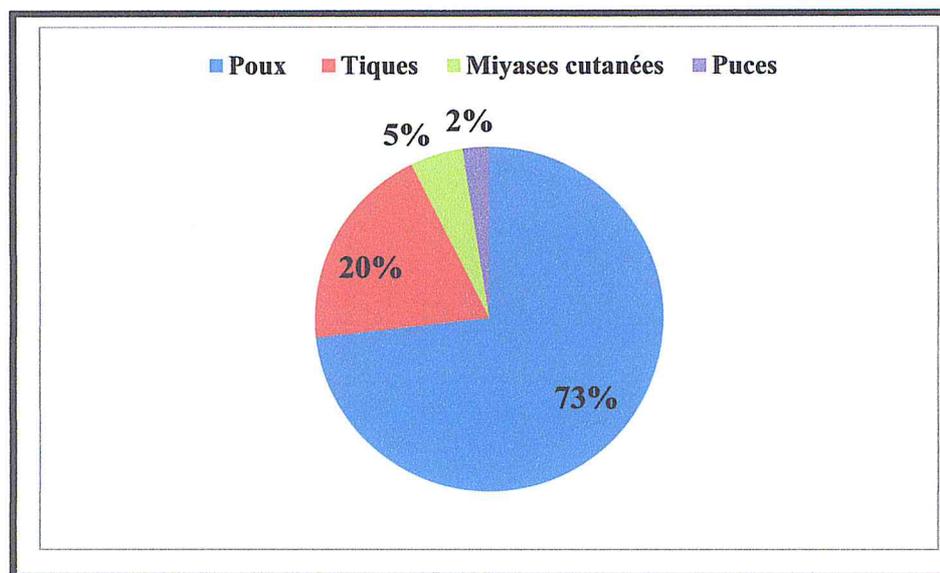


Figure 23 : Fréquence des ectoparasites chez les ruminants.

La figure 1 montre que chez les ruminants qui ont fait l'objet de notre étude, les poux ont pris la part de lion avec 73 %, suivis par les tiques (20%), les myiases cutanées (5%) et les puces (2%).

3. Ectoparasites rencontrés chez les espèces animales :

Tableau 11 : Ectoparasites identifiés chez les ruminants.

Parasites Animaux	Poux		Tiques	Myiases	Puces	Association		
	piqueurs	broyeurs				Pp+pb+ tiques	Pb+ tiques	Pp+pb
Ovins	2	11	2	2	0	0	0	3
Bovins	0	1	3	0	0	0	0	1
Caprins	0	8	1	0	1	1	1	2

(Pp= poux piqueurs, Pb= poux broyeurs)

Etude expérimentale

Photos d'ectoparasites rencontrés chez les ovins



Photo 1: Infestation massive par les poux piqueurs.



Photo 2: *Linognathus sp.* (Face dorsale)



Photo 3: *Linognathus sp.* (Face ventrale)



Photo 4: *Bovicola ovis*

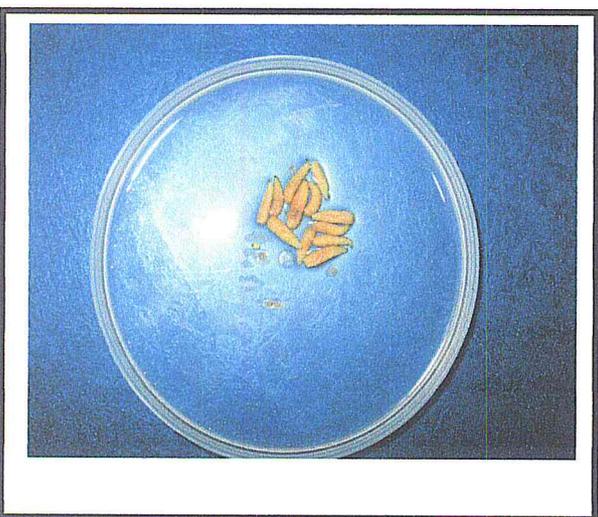


Photo 5: Larves de *Lucilia sericata*.



Photo 6: Crochets de la larve de *Lucilia sericata*

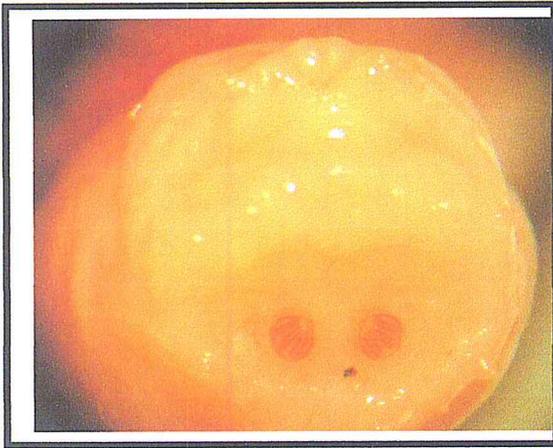


Photo 7: Plaques stigmatiques de *Lucilia sericata*



Photo 8: Larves de *Wholfartia magnifica*

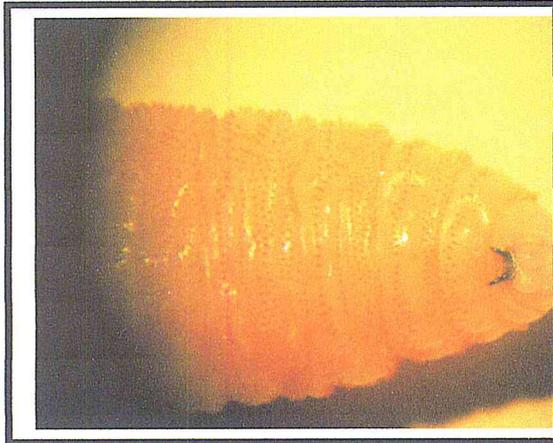


Photo 9: Crochets de la larve de *Wholfartia magnifica*

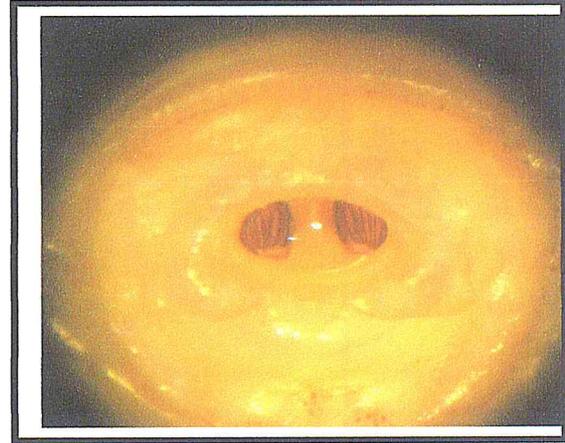


Photo 10: Plaques stigmatiques de *Wholfartia magnifica*

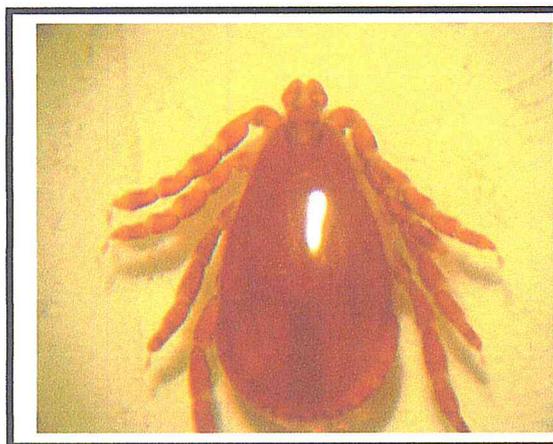


Photo 11: *Haemaphysalis punctata*
(Face dorsale d'un mâle)



Photo 12: *Haemaphysalis punctata*
(Face ventrale d'un mâle)



Photo 13: *Boophilus annulatus* (Face dorsale d'une femelle)



Photo 14: *Boophilus annulatus* (Face ventrale d'une femelle)

Etude expérimentale

Photos d'ectoparasites rencontrés chez les caprins



Photo 15: *Linognathus stenopsis* (adulte, nymphe et larve)

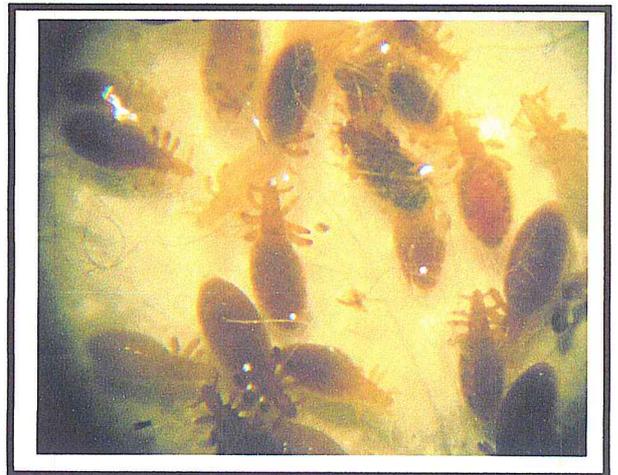


Photo 16: Infestation massive par *Linognathus stenopsis*



Photo 17: *Bovicola caprae*



Photo 18: *Ctenocephalis felis*



Photo 19: *Hyalomma marginatum* (Face dorsale d'une femelle)



Photo 20: *Hyalomma marginatum* (Face ventrale d'une femelle)

Etude expérimentale

Photos d'ectoparasites rencontrés chez les bovins



Photo 21: *Bovicola bovis* (face ventrale et dorsale)



Photo 22: *Solenopotes capillatus*



Photo 23: *Hyalomma excavatum* (Face dorsale d'un mâle)



Photo 24: *Hyalomma excavatum* (Face ventrale d'un mâle)



Photo 25: *Hyalomma lusitanicum* (Face dorsale d'un mâle)



Photo 26: *Hyalomma lusitanicum* (Face ventrale d'un mâle)

Conclusion et Recommandations

Conclusion et recommandations :

La présente étude réalisée dans quelques fermes des régions de Tiaret, El-Bayadh, Mascara, Tissemsil et Oran et les investigations réalisées au niveau du laboratoire de parasitologie de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret nous a permis de conclure que ;

Les ruminants qui ont fait l'objet de notre étude, les poux ont pris la part de lion avec 73 % , suivis par les tiques (20%), les myiases cutanées (5%) et les puces (2%).

Concernant les poux, les poux broyeur ont prédominé chez tous les ruminants et les espèces identifiées étaient *Bovicola ovis*, *Bovicola caprae* et *Bovicola bovis*, chez les ovins, les caprins et les bovins, respectivement.

Les deux cas de myiases des plaies ont été retrouvés chez les ovins et les mouches responsables étaient *Lucilia sericata* et *wholfartia magnifica*.

Les espèces de tiques rencontrées durant cette étude sont : *Haemaphysalis punctata*, *Boophilus annulatus*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma excavatum* et *Hyalomma lusitanicum*.

La seule espèce de puce rencontrée est *Cténocéphalis felis*.

La présente étude a montré une fréquence importante des ectoparasites chez les ruminants et qui sont généralement des sources et des cause d'anémie, de chute de croissance et de diminution des performances sanitaires et zootechniques. C'est pour ces raisons qu'une prise en charge doit être mise en œuvre par les éleveurs et les vétérinaires qui doivent identifier les espèces et les genres des parasites avant d'instaurer des traitements et mener une conduite à tenir en matière de traitement systématique, la répétition des traitements et la désinfection de l'environnement des animaux

Les références bibliographiques

- Abdou Wassiou TASSOU. 2009. Infestation des ruminants domestiques par les acariens et insectes dans le nord-Benin : impact et connaissance paysanne de lutte. École inter-états des sciences et médecine vétérinaire. Benin.
- Alain VILLENEUVE. 2013. Les parasites du chien. Laboratoire de parasitologie Faculté de médecine vétérinaire Saint-Hyacinthe.
- Archie HUNTER et al. 2006. La santé animale 2. Principales maladies. Paris
- Achi Désiré Williams YAPI. 2007. Contribution à l'étude des tiques parasites des bovins en côte d'Ivoire : cas de quatre troupeaux de la zone sud. Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaires. P28 P29.
- AUBRY-ROCES Mary Carmen et al. 2001. Lutte contre les ectoparasites et agents nuisibles en milieu hospitalisé.
- Christian MAGE. 2016. Maladies parasitaires du mouton . Edition France Agricole ,3^e édition.
- Elodie DREVON-GAILLOT. 2002. Les tiques des carnivores domestiques en France et études comparée des différentes méthodes de retrait manuel. Université Claude-Bernard-Lyon 1. France.
- Emilie BOUHSIRA. 2014. Rôle de *Ctenocephalides felis* (bouche, 1835) [*Siphonaptera: pulicidae*] dans la transmission de *Bartonella spp.* [*Rhizobiales: bartonellaceae*] et moyens de contrôle. Institut national polytechnique de Toulouse.
- FRANC M (a). : Puces et méthodes de lutttes. Rev Scient. Tech. Off. Int.Epiz., 1994, 13, 1019-1037.
- FRANC M (b) : Poux et méthode de lutte. Rev. Scient. Tech. Off. Int.Epiz., 1994, 13, 1039-1051.
- FRANÇOIS Jean-Baptiste. 2008. Les tiques chez les bovins en France. Université Henri Poincaré-Nancy 1. P16, p47.
- Jae-Soo KIM et al. 2009. A Nasal Myiasis in a 76-Year-Old Female in Korea. Korean J Parasitol. 47 (4): 405-407.

Les références bibliographiques

- Jean-Marie GOURREAU et al. 2011. Guide pratique des maladies des bovins. Édition France agricole. p434.
- Jean-Marie GOURREAU. Les myiases cutanées des ovins. 2011. Insectes. 160 : 25-29.
- Kélétiogui KEITA. 2007. Les tiques parasites des ovins dans les élevages des régions du centre et de sud de la Cote d'Ivoire. Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaires.
- KHIATI Khadidja. 2015. Tiques et puces rencontrées chez les chiens consultants à la clinique des carnivores de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret. Institut des sciences vétérinaires de Tiaret.
- Laurent SABOUREAU et Emilie ARNAUD. 2015. Myiase : L'émergence de cas à *Wohlfahrtia* dans le sud vienne chez les ovins. Le niveau praticien vétérinaire élevage et santé 8 (32) P 31-34.
- Laurent SABOUREAU. 2017. Bulletin Alliance Pastorale (879) : 8-12.
- Léonard BRUCE CHWATT. 1985 précis d'entomologie médical et vétérinaire. Paris. p279 p282.
- Losson, 2003., dans Lefevre et al., 2003. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail Europe et régions chaudes. Edition médical international .Paris
- MAHAMAT Adam Khalifa et MOUSSAOUI Mabrouk. 2014. Evaluation de l'infestation par les tiques des bovins dans la région de Tiaret. Institut des sciences vétérinaires de Tiaret.
- Michel FRANC. 2006. Les puces des chiens et des chats. Insectes. 143 :11-13. Ecole vétérinaire de Toulouse.
- MILON Charlotte. 2010. Principales dermatose des animaux domestiques transmissibles à l'homme. Ecole nationale vétérinaire de Lyon. P21-22 P28-29.
- MOHAMMEDI Assia. 2012. Les ectoparasites du mouton. Institut des sciences vétérinaires de Tiaret.
- Novartis (vétérinaires Conseil des laboratoires Novartis santé animale). Filière ovine et caprine, 34. 2010. P 14-15.

Les références bibliographiques

- PERRIN Anaïs, Claire. 2007. Dermatoses parasitaires des ruminants. Projet pour intégration sur le site web de l'ENVL. Thèse présentée à l'université Claude Bernard-Lyon I. France.
- Peter DEPLAZES et al. 2011. Lutte contre les ectoparasites chez les chiens et les chats. Adaptation du Guide de recommandations ESCCAP no. 3 pour la Suisse.
- Philippe DORCHIES et al .2012 . VADE-MECUME de parasitologie clinique des bovins. Paris.
- Pierre-Charles LEFEVRE et al .2003. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail Europe et régions chaudes. Edition médical international .Paris.
- Touré et Jacquet, 2003., Lefevre et al., 2003. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail Europe et régions chaudes. Edition médical international .Paris