



**HAL**  
open science

## Traitements contre les tiques chez les animaux domestiques et d'élevage en France

Flavie Martin

► **To cite this version:**

Flavie Martin. Traitements contre les tiques chez les animaux domestiques et d'élevage en France. Sciences pharmaceutiques. 2020. hal-03298112

**HAL Id: hal-03298112**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298112>**

Submitted on 23 Jul 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



FACULTÉ  
DE PHARMACIE

UNIVERSITE DE LORRAINE  
2020

---

FACULTE DE PHARMACIE

THESE

Présentée et soutenue publiquement

le 7 Février 2020, sur un sujet dédié à :

TRAITEMENTS CONTRE LES TIQUES CHEZ LES  
ANIMAUX DOMESTIQUES ET D'ELEVAGE EN FRANCE

pour obtenir

**le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie**

par Flavie MARTIN

né(e) le 01 Mars 1990 à Nancy

**Membres du Jury**

Président :	<b>Monsieur Xavier BELLANGER,</b>	Maître de Conférences en Mycologie médicale et Parasitologie
Juges :	<b>Madame Sandrine CAPIZZI,</b>	Maître de Conférences en Parasitologie
	<b>Madame Anne PABISIAK,</b>	Docteur en Pharmacie
	<b>Madame Amélie TROLONG,</b>	Docteur Vétérinaire
	<b>Monsieur Manuel ANDRE,</b>	Docteur en Pharmacie

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**  
**FACULTÉ DE PHARMACIE**  
**Année universitaire 2019-2020**

***DOYEN***

Raphaël DUVAL

***Vice-Doyen***

Julien PERRIN

***Directrice des études***

Marie SOCHA

***Conseil de la Pédagogie***

Présidente, Brigitte LEININGER-MULLER

Vice-Présidente, Alexandrine LAMBERT

***Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier***

Présidente, Béatrice DEMORE

***Commission Prospective Facultaire***

Président, Christophe GANTZER

Vice-Président, Jean-Louis MERLIN

***Commission de la Recherche***

Présidente, Caroline GAUCHER

***Chargés de Mission***

***Communication***

***Innovation pédagogique***

***Référente ADE***

***Référente dotation sur projet (DSP)***

***Référent vie associative***

Aline BONTEMPS

Alexandrine LAMBERT

Virginie PICHON

Marie-Paule SAUDER

Arnaud PALLOTTA

***Responsabilités***

***Filière Officine***

***Filière Industrie***

***Filière Hôpital***

***Pharma Plus ENSIC***

***Pharma Plus ENSAIA***

***Pharma Plus ENSGSI***

***Cellule de Formation Continue et Individuelle***

***Commission d'agrément des maîtres de stage***

***ERASMUS***

Caroline PERRIN-SARRADO

Julien GRAVOULET

Isabelle LARTAUD,

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Béatrice DEMORE

Marie SOCHA

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Xavier BELLANGER

Igor CLAROT

Luc FERRARI

François DUPUIS

Mihayl VARBANOV

***DOYENS HONORAIRES***

Chantal FINANCE

Francine PAULUS

Claude VIGNERON

***PROFESSEURS EMERITES***

Jeffrey ATKINSON

Max HENRY

Pierre LEROY

Philippe MAINCENT

Claude VIGNERON

***PROFESSEURS HONORAIRES***

Jean-Claude BLOCK

Pierre DIXNEUF

Chantal FINANCE

Marie-Madeleine GALTEAU

Thérèse GIRARD

***MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES***

Monique ALBERT

Mariette BEAUD

François BONNEAUX

Gérald CATAU

Jean-Claude CHEVIN

Pierre LABRUDE  
 Vincent LOPPINET  
 Alain NICOLAS  
 Janine SCHWARTZBROD  
 Louis SCHWARTZBROD

Jocelyne COLLOMB  
 Bernard DANGIEN  
 Marie-Claude FUZELLIER  
 Françoise HINZELIN  
 Marie-Hélène LIVERTOUX  
 Bernard MIGNOT  
 Blandine MOREAU  
 Dominique NOTTER  
 Francine PAULUS  
 Christine PERDICAKIS  
 Marie-France POCHON  
 Anne ROVEL  
 Gabriel TROCKLE  
 Maria WELLMAN-ROUSSEAU  
 Colette ZINUTTI

**ASSISTANTS HONORAIRES**

Marie-Catherine BERTHE  
 Annie PAVIS

**ENSEIGNANTS**

Section CNU\*

Discipline d'enseignement

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	82	Thérapie cellulaire
Béatrice DEMORE	81	Pharmacie clinique
Jean-Louis MERLIN	82	Biologie cellulaire
Jean-Michel SIMON	81	Economie de la santé, Législation pharmaceutique
Nathalie THILLY	81	Santé publique et Epidémiologie

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

Ariane BOUDIER	85	Chimie Physique
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	86	Pharmacologie
Igor CLAROT	85	Chimie analytique
Joël DUCOURNEAU	85	Biophysique, Acoustique, Audioprothèse
Raphaël DUVAL	87	Microbiologie clinique
Béatrice FAIVRE	87	Hématologie, Biologie cellulaire
Luc FERRARI	86	Toxicologie
Pascale FRIANT-MICHEL	85	Mathématiques, Physique
Christophe GANTZER	87	Microbiologie
Frédéric JORAND	87	Eau, Santé, Environnement
Isabelle LARTAUD	86	Pharmacologie
Dominique LAURAIN-MATTAR	86	Pharmacognosie
Brigitte LEININGER-MULLER	87	Biochimie
Patrick MENU	86	Physiologie
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	86	Chimie thérapeutique
Bertrand RIHN	87	Biochimie, Biologie moléculaire

**MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

Alexandre HARLE	82	Biologie cellulaire oncologique
Julien PERRIN	82	Hématologie biologique
Loïc REPPÉL	82	Biothérapie
Marie SOCHA	81	Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique

**MAITRES DE CONFÉRENCES**

Xavier BELLANGER <sup>H</sup>	87	Parasitologie, Mycologie médicale
Emmanuelle BENOIT <sup>H</sup>	86	Communication et Santé
Isabelle BERTRAND <sup>H</sup>	87	Microbiologie
Michel BOISBRUN <sup>H</sup>	86	Chimie thérapeutique

Cédric BOURA <sup>H</sup>	86	Physiologie
Sandrine CAPIZZI	87	Parasitologie
Antoine CAROF	85	Informatique
Sébastien DADE	85	Bio-informatique
Dominique DECOLIN	85	Chimie analytique
Natacha DREUMONT <sup>H</sup>	87	Biochimie générale, Biochimie clinique
Florence DUMARCAÏ <sup>H</sup>	86	Chimie thérapeutique
François DUPUIS <sup>H</sup>	86	Pharmacologie
Reine EL OMAR	86	Physiologie
Adil FAIZ	85	Biophysique, Acoustique
Anthony GANDIN	87	Mycologie, Botanique
Caroline GAUCHER <sup>H</sup>	86	Chimie physique, Pharmacologie
Stéphane GIBAUD <sup>H</sup>	86	Pharmacie clinique
Thierry HUMBERT	86	Chimie organique
Olivier JOUBERT <sup>H</sup>	86	Toxicologie, Sécurité sanitaire

**ENSEIGNANTS (suite)**

Section CNU

\*

Discipline d'enseignement

Alexandrine LAMBERT	85	Informatique, Biostatistiques
Julie LEONHARD	86/01	Droit en Santé
Christophe MERLIN <sup>H</sup>	87	Microbiologie environnementale
Maxime MOURER	86	Chimie organique
Coumba NDIAYE	86	Epidémiologie et Santé publique
Arnaud PALLOTTA	85	Bioanalyse du médicament
Marianne PARENT	85	Pharmacie galénique
Caroline PERRIN-SARRADO	86	Pharmacologie
Virginie PICHON	85	Biophysique
Sophie PINEL <sup>H</sup>	85	Informatique en Santé (e-santé)
Anne SAPIN-MINET <sup>H</sup>	85	Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER	87	Mycologie, Botanique
Guillaume SAUTREY	85	Chimie analytique
Rosella SPINA	86	Pharmacognosie
Sabrina TOUCHET	86	Pharmacochimie
Mihayl VARBANOV	87	Immuno-Virologie
Marie-Noëlle VAULTIER	87	Mycologie, Botanique
Emilie VELOT <sup>H</sup>	86	Physiologie-Physiopathologie humaines
Mohamed ZAIYOU <sup>H</sup>	87	Biochimie et Biologie moléculaire

**PROFESSEUR ASSOCIE**

Julien GRAVOULET	86	Pharmacie clinique
------------------	----	--------------------

**PROFESSEUR AGREGE**

Christophe COCHAUD	11	Anglais
--------------------	----	---------

<sup>H</sup> Maître de conférences titulaire HDR

\* Disciplines du Conseil National des Universités :

80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

85 ; Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes

## **SERMENT DE GALIEN**

**En présence des Maitres de la Faculté, je fais le serment :**

**D'honorer ceux qui m'ont instruite dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances**

**D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;**

**De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité**

**En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.**

**De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession**

**De faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens**

**De coopérer avec les autres professionnels de santé**

**Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.**

**Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.**

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE  
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS  
EMISES DANS LES THESES, CES OPINIONS  
DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES  
A LEUR AUTEUR. »

## Remerciements

---

**A mon Président du jury,**

**Monsieur Xavier BELLANGER**, maitre de conférences en Parasitologie et Mycologie médicale,

Pour l'honneur que vous me faites d'accepter la présidence de cette thèse.

Pour l'intérêt que vous avez trouvé à mon travail et vos conseils.

Veillez trouver ici ma respectueuse reconnaissance et recevoir mes remerciements les plus sincères.

**A ma directrice de thèse,**

**Madame Sandrine CAPIZZI**, maitre de conférences en Parasitologie.

Pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse.

Pour votre gentillesse, pour votre aide ainsi que vos précieux conseils tout au long de la rédaction de ce travail.

Veillez trouver ici ma profonde reconnaissance.

**A mes juges,**

**Madame Anne PABISIAK**, docteur en Pharmacie

Pour m'avoir fait l'honneur de juger cette thèse.

Pour tous les précieux conseils que tu m'as apportés lors de mes débuts professionnels. Tu m'as épaulée et tu m'as permis d'avoir plus confiance en moi dans l'exercice de mon métier.

**Madame Amélie TROLONG**, docteur vétérinaire

Pour avoir bien voulu faire partie de ce jury.

Ton avis professionnel sur la partie vétérinaire de ce travail me semblait très important. Tu t'es toujours occupée de ma jument avec le plus grand soin.

Ton professionnalisme et ta gentillesse envers les animaux m'ont toujours inspirée.

**Monsieur Manuel ANDRE**, docteur en Pharmacie

Pour avoir accepté de juger ce travail.

Pour avoir été un excellent professeur lors de mon stage de sixième année, grâce à tes conseils, ton professionnalisme et ta bonne humeur.

Un grand merci.

**A ma famille,**

**A ma maman, Catherine,**

Pour ton soutien sans faille tout au long de mes études et lors de la rédaction de ce travail. Pour ton amour, et ta présence qui ont toujours apaisé mes doutes et m'ont permis de m'épanouir dans ma vie personnelle et professionnelle.

**A mon père, Éric,**

Pour les valeurs que tu m'as inculquées. Pour ton soutien et tes précieux conseils tant lors de mes études, qu'aujourd'hui dans ma vie professionnelle.

Cette thèse est l'aboutissement d'un long parcours, et rien n'aurait été possible sans vous. Trouvez dans ce travail toute ma reconnaissance et mon amour.

**A mon compagnon, Lukas,**

Pour être présent à mes côtés, chaque jour et m'avoir supporté durant ces mois de rédaction. Ton amour et ton soutien ont été le moteur pour la rédaction de cette thèse. Ta patience pour la relecture et tes talents en informatique m'ont été d'une aide précieuse.

Je t'aime mon amour.

**A ma grand-mère, Marcelle,**

Pour ton soutien et ton amour. Ainsi que pour tous les repas que nous avons partagés lors de mes pauses déjeuner au travail.

**A mes sœurs, Lucie et Flore, et leurs compagnons Pierre-Charles et Audric,**

Pour tous les bons moments que nous avons partagés ensemble. Vous avez toujours été là pour me soutenir, parfois pour me reconforter lorsque j'en avais besoin, et je sais que nous pourrions toujours compter les unes sur les autres.

J'ai de la chance de vous avoir. Merci.

**A mon grand-père Jean MARTIN, docteur en pharmacie,**

Pour m'avoir donné envie d'être pharmacienne.

**A ma grand-mère, mes oncles et tantes, mes cousins, cousines,** merci pour votre soutien et votre gentillesse.

**A mes amis,**

**A mes copines de fac, Mélody, Anaïs et Ophélie**

**Ainsi qu'à leurs compagnons David, Thibaut et Michaël**

Vous êtes mes piliers, j'ai de la chance d'avoir chacune d'entre vous dans ma vie.

Grâce à vous ces années d'études ont été remplies de fous rires et de moments joyeux.

Votre amitié m'est précieuse et je sais qu'elle sera durable. Merci les filles.

A tous mes amis, merci.

**A mes collègues,**

De la pharmacie Chevalier à Pont-à-Mousson

De la pharmacie des arcades à Liverdun

De la pharmacie du marché à Romainville

Merci pour votre gentillesse, pour le temps que vous avez consacré à ma formation et pour tous vos précieux conseils.

# TABLE DES MATIÈRES

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

INTRODUCTION.....	1
<b>1 LA TIQUE, UN PARASITE ET UN VECTEUR.....</b>	<b>3</b>
1.1 Présentation de la tique en tant que parasite .....	3
1.1.1 Description .....	3
1.1.2 Classification .....	3
1.1.3 Morphologie.....	4
1.1.3.1 Le rostre .....	5
1.1.3.2 L'idiosome .....	6
1.1.3.2.1 Face dorsale de l'idiosome .....	6
1.1.3.2.2 Face ventrale de l'idiosome.....	7
1.1.4 Anatomie et organisation interne .....	8
1.1.4.1 Appareil digestif.....	8
1.1.4.1.1 Anatomie de l'appareil digestif.....	8
1.1.4.1.2 Repas type d'une tique et digestion .....	9
1.1.4.2 Appareil excréteur.....	10
1.1.4.3 Appareil génital .....	10
1.1.4.3.1 Chez la femelle.....	10
1.1.4.3.2 Chez le mâle .....	11
1.1.4.4 Appareil respiratoire.....	11
1.1.4.5 Système nerveux et sensoriel.....	11
1.1.4.6 Système circulatoire .....	12
1.1.5 Cycle de vie .....	12
1.1.5.1 La larve.....	13
1.1.5.2 La nymphe.....	13
1.1.5.3 Le stade adulte .....	13
1.1.5.4 L'accouplement.....	13
1.1.5.5 La ponte des œufs.....	14
1.1.6 Localisation et espèces parasitées .....	14
1.1.6.1 Cycle d' <i>Ixodes ricinus</i> .....	15
1.1.6.1.1 Localisation.....	15
1.1.6.1.2 Cycle de développement.....	15
1.1.6.2 Cycle de <i>Dermacentor reticulatus</i> .....	16
1.1.6.2.1 Localisation.....	16
1.1.6.2.2 Cycle de développement.....	17
1.1.6.3 Cycle de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> .....	17
1.1.6.3.1 Localisation.....	17

1.1.6.3.2	Cycle de développement.....	17
1.2	La tique, un vecteur de maladies pour les animaux .....	18
1.2.1	Maladies transmises par des bactéries .....	19
1.2.1.1	Contamination par <i>Borrelia burgdorferi sensu lato</i> .....	19
1.2.1.1.1	Caractéristiques de la bactérie.....	19
1.2.1.1.2	Répartition géographique .....	19
1.2.1.1.3	Mode de transmission.....	20
1.2.1.1.4	Manifestation clinique .....	21
1.2.1.2	Contamination par <i>Anaplasma phagocytophilum</i> .....	22
1.2.1.2.1	Caractéristiques de la bactérie.....	22
1.2.1.2.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	22
1.2.1.2.3	Maladie chez le chien et le chat .....	23
1.2.1.2.4	Maladie dans les élevages de bovins.....	23
1.2.1.2.5	Maladie chez les chevaux.....	24
1.2.1.3	Contamination par <i>Ehrlichia canis</i> .....	24
1.2.1.3.1	Caractéristiques de la bactérie.....	24
1.2.1.3.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	25
1.2.1.3.3	La maladie chez le chien.....	25
1.2.1.4	Contamination par <i>Rickettsia coronii</i> .....	26
1.2.1.4.1	Caractéristiques de la bactérie.....	26
1.2.1.4.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	26
1.2.1.5	Contamination par <i>Mycoplasma spp</i> .....	27
1.2.1.5.1	Caractéristiques de la bactérie.....	27
1.2.1.5.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	27
1.2.1.5.3	Signes cliniques.....	27
1.2.1.6	Contamination par <i>Francisella tularensis</i> .....	28
1.2.1.6.1	Caractéristiques de la bactérie.....	28
1.2.1.6.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	28
1.2.1.6.3	Signes cliniques.....	28
1.2.2	Maladies transmises par des parasites .....	29
1.2.2.1	Contamination par <i>Hepatozoon canis</i> .....	29
1.2.2.1.1	Caractéristiques de la maladie.....	29
1.2.2.1.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	29
1.2.2.1.3	Signes cliniques.....	29
1.2.2.2	Contamination par <i>Babesia</i> .....	29
1.2.2.2.1	Caractéristiques de la maladie.....	29
1.2.2.2.2	Répartition géographique et mode de transmission .....	30
1.2.2.2.2.1	Cycle asexué.....	30
1.2.2.2.2.2	Cycle sexué chez la tique.....	31
1.2.2.2.3	Signes cliniques et traitement.....	31

1.2.3	Maladies transmises par des virus.....	32
<b>2</b>	<b>MOLÉCULES UTILISÉES DANS LA LUTTE CONTRE LES TIQUES.....</b>	<b>33</b>
2.1	Rappel réglementaire.....	33
2.2	Les différentes familles d'antiparasitaires externes .....	34
2.2.1	Formamidine.....	34
2.2.1.1	Description de la molécule et mécanisme d'action .....	34
2.2.1.2	Effets indésirables.....	34
2.2.2	Lactones macrocycliques.....	34
2.2.2.1	Description des molécules et mécanisme d'action.....	34
2.2.2.2	Particularité des chiens ayant une mutation au gène MDR1 .....	35
2.2.3	Phénylpyrazolés .....	35
2.2.3.1	Description des molécules et mécanisme d'action.....	35
2.2.3.2	Effets indésirables.....	36
2.2.4	Isoxazolines .....	37
2.2.4.1	Description des molécules et mécanisme d'action.....	37
2.2.4.2	Effets indésirables.....	37
2.2.5	Pyréthrinoïdes.....	37
2.2.5.1	Description des molécules et mécanisme d'action.....	37
2.2.6	Les organophosphorés.....	38
2.2.6.1	Description des molécules et mécanisme d'action.....	38
2.2.7	Méthoprène .....	39
2.2.7.1	Description des molécules et mécanisme d'action.....	39
2.3	Les vaccins.....	40
2.3.1	Vaccin contre la piroplasmose.....	40
2.3.2	Vaccin contre la borreliose .....	41
<b>3</b>	<b>FORMES GALÉNIQUES DES SPÉCIALITÉS UTILISÉES DANS LA LUTTE</b>	
	<b>CONTRE LES TIQUES .....</b>	<b>42</b>
3.1	Les pipettes spot-on à action de surface .....	42
3.1.1	Principe de fonctionnement.....	42
3.1.2	Bonnes pratiques concernant l'application des pipettes .....	43
3.1.3	Les erreurs fréquentes et recommandations .....	44
3.2	Les pipettes « spot on » à action systémique.....	44
3.2.1	Principe de fonctionnement.....	44
3.2.2	Application.....	45
3.3	Les sprays .....	45
3.3.1	Présentation.....	45
3.3.2	Conseils d'utilisation .....	45
3.4	Les produits à faible durée d'action .....	47
3.4.1	Les shampooings .....	47

3.4.2	Les poudres .....	47
3.5	Les colliers .....	48
3.6	Les comprimés .....	49
3.6.1	Conseils d'utilisation .....	50
3.6.2	Précaution d'emploi .....	51
3.6.3	Dangerosité.....	51
<b>4</b>	<b>CONSEIL EN OFFICINE .....</b>	<b>53</b>
4.1	Connaissance de l'animal à traiter .....	53
4.1.1	Espèce.....	53
4.1.2	Race de l'animal.....	53
4.1.3	Age de l'animal.....	54
4.1.4	Poids de l'animal .....	54
4.1.5	Mode de vie.....	54
4.1.6	Traitements précédents .....	54
4.2	Choix du produit.....	55
4.2.1	Tableau récapitulatif des produits disponibles sans ordonnance.....	55
4.2.2	Dans quels cas conseiller les « spot-on » ? .....	57
4.2.3	A qui conseiller les colliers.....	57
4.2.4	A qui conseiller le shampooing, les sprays et la poudre .....	58
4.2.5	Cas des jeunes animaux.....	59
4.2.6	Exemples de situations rencontrées à l'officine .....	59
4.2.6.1	Cas d'un chien urbain.....	59
4.2.6.2	Cas d'une chienne gestante.....	59
4.2.6.3	Cas d'un chien sans traitement régulier.....	60
4.2.6.4	Cas d'un chat vivant à l'extérieur .....	60
4.2.6.5	Cas d'un chaton .....	60
4.2.6.6	Cas d'un chien de chasse.....	60
4.3	Le retrait manuel d'une tique : utilisation de la pince à tique .....	61
4.3.1	Bonnes pratiques pour le retrait d'une tique.....	61
4.3.1.1	Recommandations générales .....	61
4.3.1.2	Liste de conseils à prodiguer .....	61
4.3.2	Illustration de l'utilisation de la pince à tique manuelle .....	62
4.4	Point de vue économique.....	63
4.5	Point de vue de l'élevage.....	64
4.5.1	Elevages de bovins .....	64
4.5.2	Une nouvelle méthode de lutte contre les tiques.....	65
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>66</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>67</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Classification des tiques (selon Camicas et al. 1998)[6].....	4
Figure 2 : Le rostre [10] .....	5
Figure 3 : Les différents types de rostres [11].....	6
Figure 4 : Schéma de l'anatomie externe d'une tique femelle et d'une tique mâle en vue dorsale [7].....	6
Figure 5 : Schéma d'une tique face ventrale [12].....	7
Figure 6 : Schéma de l'organisation interne d'une tique femelle [7] .....	8
Figure 7: Représentation schématique du repas sanguin d'une tique [7] .....	10
Figure 8 : Répartition géographique d' <i>Ixodes ricinus</i> [14] .....	15
Figure 9 : Cycle de développement d' <i>Ixodes ricinus</i> [15].....	16
Figure 10 : Répartition géographique de <i>Dermacentor reticulatus</i> [14] .....	16
Figure 11 : Répartition géographique de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> [14].....	17
Figure 12 : Estimation du taux d'incidence annuel de la Borréliose de Lyme en 2016 par région, en France [20].....	20
Figure 13: Cycle de <i>Babesia</i> [43] .....	31
Figure 14: Mode d'action du Fipronil [49] .....	36
Figure 15: Mode d'action d'un inhibiteur de la cholinestérase [48] .....	39
Figure 16: Spot-on Frontline pour chien[55].....	43
Figure 17: Exemple d'application d'une pipette[56].....	44
Figure 18: Exemple de la gamme Frontline(R) spray .....	46
Figure 19: Illustration collier Seresto(R)[58] .....	48
Figure 20: Gamme de Bravecto(R)[59].....	49

Figure 21: Posologies Bravecto® et Nexgard® [51].....	51
Figure 22: Adapter un collier antiparasitaire[58].....	58
Figure 23: Adapter la taille du crochet à la taille de la tique [63].....	62
Figure 24: Insertion du crochet à la base de la tique [63].....	62
Figure 25: Tourner le crochet pour enlever la tique [63] .....	62
Figure 26: Pince tire tique électrique Dynavet [64].....	63

# INTRODUCTION

Les maladies à transmission vectorielle ont connu ces dernières années une nette augmentation. Cette tendance est à mettre en regard de la diversification et la prolifération des vecteurs de ces maladies. En particulier, les infections dues aux tiques, que nous étudierons dans ce travail sont en forte recrudescence.

Ainsi, Santé publique France et le Réseau Sentinelles ont noté une augmentation significative du nombre de nouveaux cas de borréliose de Lyme chez l'Homme en France entre 2017 et 2018. [1]

Des conditions climatiques plus propices au développement des tiques et une meilleure sensibilisation des professionnels de santé, augmentant les signalements, pourraient expliquer le passage de 69 cas pour 100 000 habitants en 2017 à 104 cas pour 100 000 habitants en 2018. [2]

Toutefois, nos animaux, qu'ils soient des animaux domestiques ou d'élevage, peuvent également être contaminés par des bactéries, des parasites ou des virus transmis par les tiques.

En France, les animaux de compagnie jouissent d'une très grande popularité, l'Hexagone est par exemple le deuxième pays d'Europe avec la plus large population de chats. La moitié des français déclarent posséder au moins un animal de compagnie et 18% de ceux qui n'en ont pas, pensent à en adopter. [3]  
De plus, notre pays est le premier exploitant de bétail d'Europe, avec plus de 18% du cheptel de l'Union Européenne. [4]

Dès lors, étudier les maladies vectorielles animales revêt une importance particulière, car l'existence de foyers favorables à la multiplication des vecteurs infectieux à proximité des habitations humaines constitue un enjeu de santé publique.

Donc, les maladies vectorielles à tiques constituent un véritable enjeu national tant économique pour les éleveurs, que de santé, à la fois humaine, mais également vétérinaire.

Dans ce travail, nous étudierons dans un premier temps la tique en tant que parasite. Nous nous intéresserons à la morphologie et l'anatomie générale des tiques dures. Nous limiterons ce travail aux principales espèces de tiques présentes en France, qui sont *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus* et *Rhipicephalus sanguineus*. Nous verrons les différences qui existent dans leurs cycles de vie et leurs localisations.  
Puis, nous aborderons la tique, comme vecteur de maladies vétérinaires. Celle-ci peut être porteuse de bactéries, comme *Borrelia burgdorferi*, agent pathogène de la maladie de Lyme, mais aussi de parasites tel que *Babesia canis*, responsable de la piroplasmose canine, ou de virus.

Dans une seconde partie, nous étudierons les différentes molécules disponibles sur le marché français pour lutter contre les tiques, la majorité de ces traitements étant préventive.

Nous poursuivrons, en détaillant les formes galéniques des médicaments utilisés pour protéger les animaux contre les infestations de tiques, puis verrons quels sont les avantages et les limites de chacun de ces modes d'administration.

Enfin, dans la dernière partie, nous nous concentrerons sur le rôle prépondérant du pharmacien d'officine et sur les conseils pratiques adaptés aux différents animaux.

# 1 LA TIQUE, UN PARASITE ET UN VECTEUR

## 1.1 Présentation de la tique en tant que parasite

### 1.1.1 Description

Les tiques sont des parasites qui vivent sur la surface corporelle de leurs hôtes, ce sont des parasites externes ou ectoparasites.

Ce ne sont pas des parasites permanents, elles restent sur l'Homme ou l'animal juste le temps de se nourrir. [5]

Au cours de leur cycle de développement, les tiques passent par trois stades : larve, puis nymphe, et finalement adulte.

La durée de vie des tiques est d'environ trois ans.

Etant des hématophages stricts, elles se nourrissent exclusivement de sang. Chaque stade doit effectuer un repas sanguin pour évoluer et passer au stade suivant. [6]

### 1.1.2 Classification

Classification des tiques proposée par Camicas et Morel (1977) [6]

Embranchement	: <i>Arthropoda</i>
Sous-embranchement	: <i>Chelicerata</i>
Classe	: <i>Arachnida</i>
Sous-classe	: <i>Acarida</i>
Ordre	: <i>Ixodida</i>

Au sein de l'ordre des Ixodida, on distingue trois sous-ordres :

- *Argasina* ou « tiques molles » ;
- *Nuttalliellina* ;
- *Ixodina* ou « tiques dures ».

Les vecteurs des pathologies que nous aborderons dans ce travail faisant tous partie du sous-ordre des *Ixodina*, nous ne nous intéresserons pas aux deux autres sous-ordres.

Le sous-ordre des *Ixodina* est subdivisé en deux familles :

- *Ixodidae*, dans laquelle se trouve notamment *Ixodes ricinus* ;
- *Amblyommidae*, dans laquelle se trouvent entre autres *Rhipicephalus sanguineus* et *Dermacentor reticulatus*.

*Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* et *Dermacentor reticulatus* sont les trois espèces qui seront traitées dans ce travail.

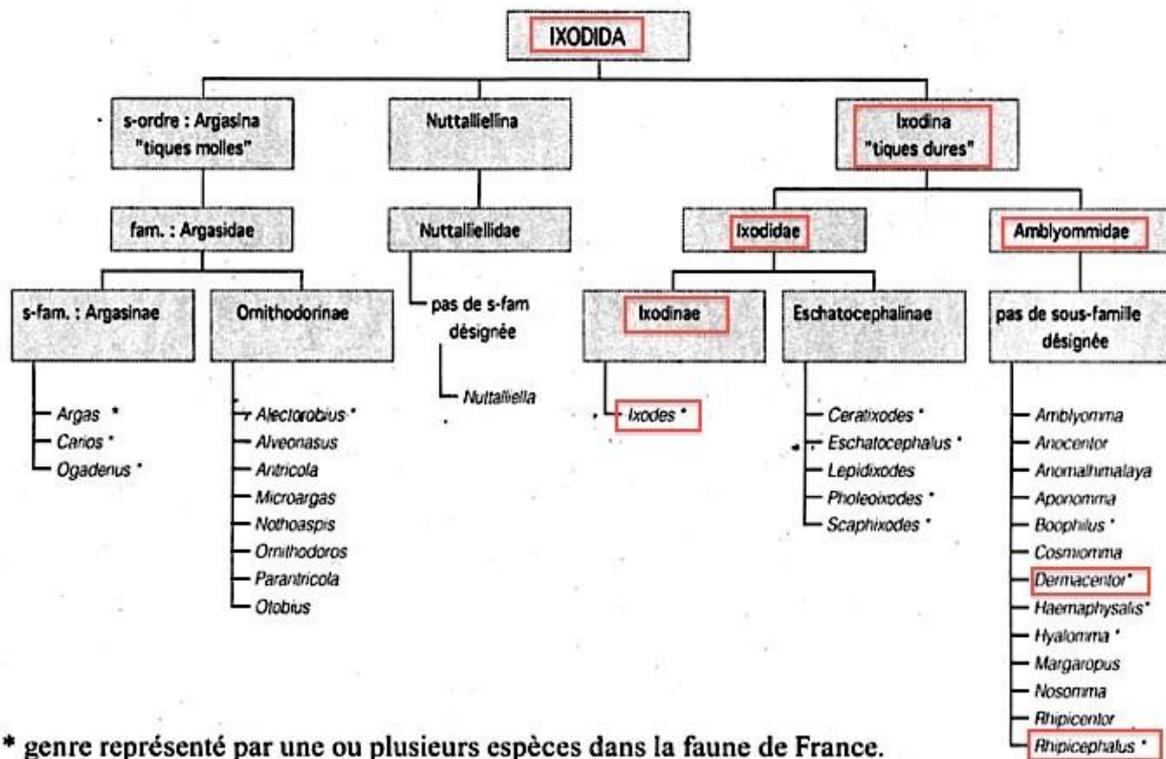


Figure 1 : Classification des tiques (selon Camicas et al. 1998)[6]

Les familles *Ixodidae* et *Amblyommiidae* présentent des différences du point de vue morphologique, auxquelles nous nous intéressons ci-après.

### 1.1.3 Morphologie

La tique ne possède pas de colonne vertébrale, ce qui la classe parmi les invertébrés. Comme tous les arthropodes, la tique possède un tégument<sup>1</sup> qui repose sur un hypoderme. Le tégument est constitué par l'épiderme et la cuticule. Cette dernière, correspond à l'exosquelette et est sécrétée par l'épiderme.

En outre, la tique possède une paire de chélicères, mais est dépourvue d'antennes et de mandibules, d'où son appartenance au sous-embranchement des Chélicérates.

Son corps est divisé en deux parties : d'une part le capitulum ou rostre et d'autre part l'idiosome ou corps, qui n'est pas segmenté. Le corps porte trois paires de pattes chez les larves et quatre paires chez les adultes et les nymphes. Cette caractéristique place la tique parmi les Acariens, qui sont de petits arachnides.

Les tiques sont les plus grands des acariens, leur taille varie de 2 à 10 mm pour les larves, les nymphes ou les mâles. Les femelles sont plus grosses, et une adulte gorgée peut atteindre 1 à 2 cm. [7] [8]

<sup>1</sup> Tissu organique qui recouvre le corps des animaux

### 1.1.3.1 Le rostre

Le rostre, ou capitulum, porte l'appareil buccal. Il est formé par trois organes : les pédipalpes, les chélicères et l'hypostome.

Les deux pédipalpes, ou palpes, sont des organes exclusivement sensoriels, ils sont symétriques et portés latéralement sur la base du capitulum. Ils portent de nombreuses soies, cet organe permet à la tique de repérer et choisir son site de fixation pour se nourrir.

Lorsque l'appareil buccal perce la peau de l'hôte, les pédipalpes, sorte de bras articulés, restent à l'extérieur. [7]

Les chélicères sont en position dorsale sur le capitulum et sont constituées d'un corps prolongé par des doigts griffus et coupants. Rétractiles, elles sont, hors des repas, abritées dans une gaine protectrice.

L'hypostome est l'organe d'ancrage de la tique, et avec les chélicères, lui tient lieu d'orifice buccal. Il est placé en position ventrale et possède de nombreuses « dents » orientées vers l'arrière. Celles-ci permettent de fixer solidement le rostre dans la peau de l'hôte. [9]

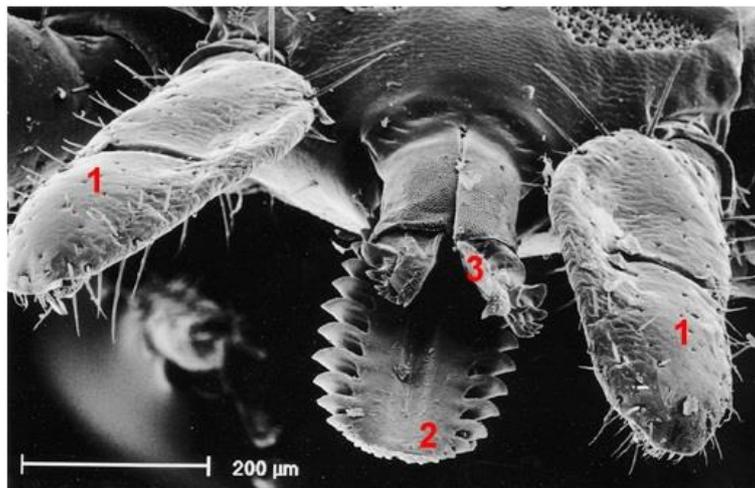


Figure 2 : Le rostre [10]

1 : Les pédipalpes

2 : L'hypostome

3 : Les chélicères

Les trois espèces de tiques que nous étudions peuvent se différencier par la forme de leur rostre :

- *Ixodes ricinus* a un rostre long ;
- *Dermacentor reticulatus* a un rostre court et la base de son capitulum est rectangulaire ;
- *Rhipicephalus sanguineus* a un rostre court et la base de son capitulum est hexagonale [7].

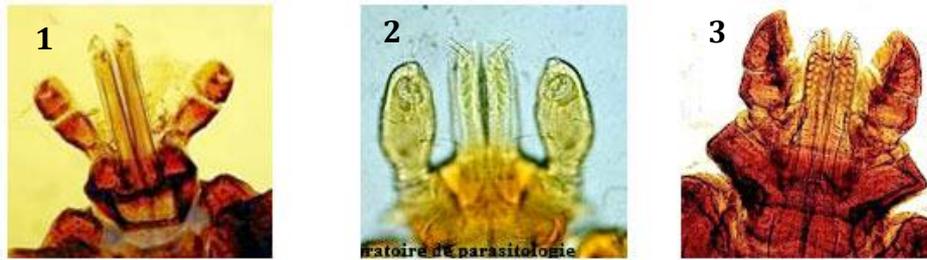


Figure 3 : Les différents types de rostres [11]

1 : *Ixodes ricinus*

2 : *Dermacentor reticulatus*

3 : *Rhipicephalus sanguineus*

### 1.1.3.2 L'idiosome

#### 1.1.3.2.1 *Face dorsale de l'idiosome*

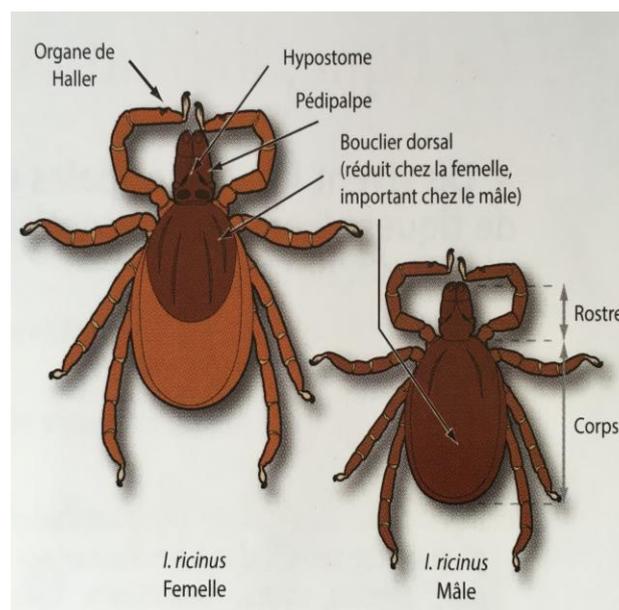


Figure 4 : Schéma de l'anatomie externe d'une tique femelle et d'une tique mâle en vue dorsale [7]

Les *Ixodina*, ont un bouclier dorsal sclérifié<sup>2</sup>, dur, d'où leur nom de « tiques dures ». Ce bouclier ou scutum s'étend sur toute la surface dorsale de l'idiosome chez le mâle adulte. Chez les larves, les nymphes et les femelles adultes, il est en revanche restreint à environ la moitié de l'idiosome ce qui leur permet de grandir lors des mues ou de se gorger de sang. [7]

<sup>2</sup> Se dit d'un tissu organique ayant subi un durcissement

### 1.1.3.2.2 Face ventrale de l'idiosome

Les pattes se trouvent en position ventrale et sont formées chacune de six segments. La hanche est le premier segment et fait le lien entre la patte et le corps. La partie distale de la patte se termine une ventouse ou pulville et deux griffes.

Sur la paire de pattes antérieure se trouve un organe sensoriel logé dans une protubérance, appelé organe de Haller et décrit plus bas.

Sur la face ventrale de l'idiosome se trouvent également une paire de stigmates respiratoires, située entre les bases de la troisième et de la quatrième paire de patte.

La partie externe du corps présente enfin :

- Un orifice génital situé plutôt dans la partie supérieure de l'idiosome ;
- Un orifice anal en position postérieure. [9]

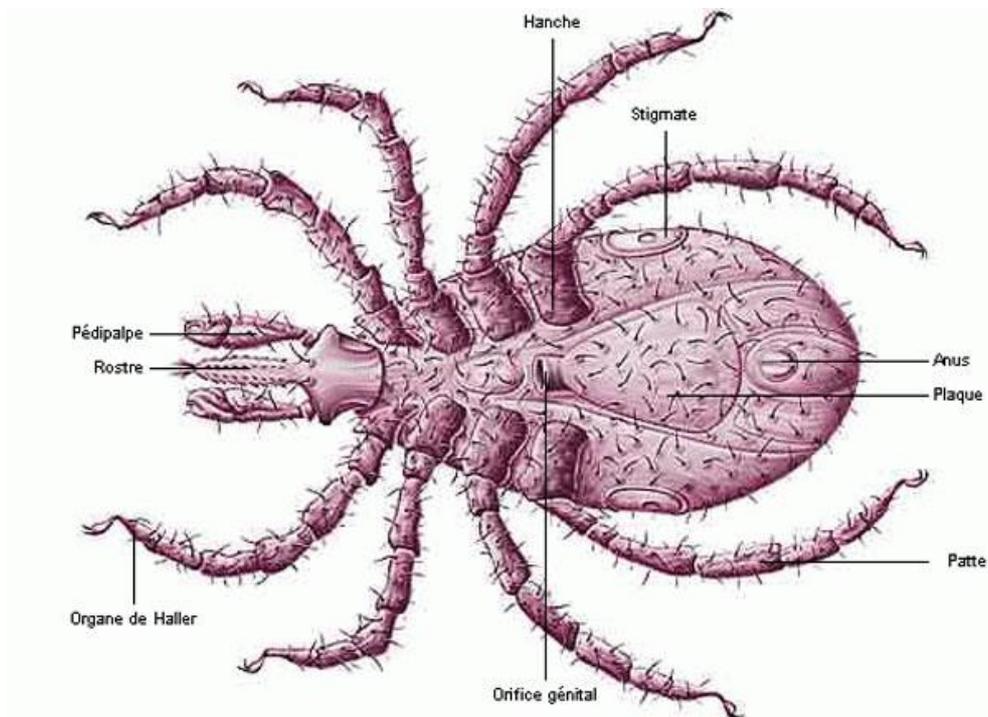


Figure 5 : Schéma d'une tique face ventrale [12]

## 1.1.4 Anatomie et organisation interne

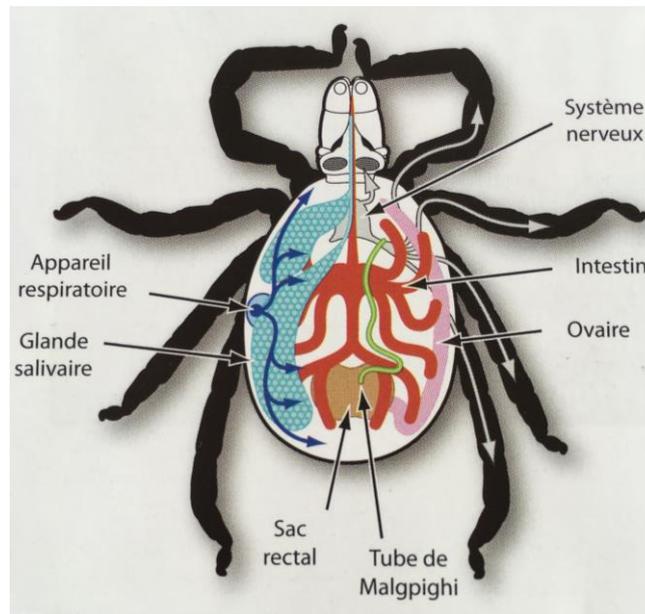


Figure 6 : Schéma de l'organisation interne d'une tique femelle [7]

### 1.1.4.1 Appareil digestif

#### 1.1.4.1.1 *Anatomie de l'appareil digestif*

L'appareil digestif de la tique commence par le canal alimentaire, au niveau de la cavité buccale. Il sert à absorber le sang de l'hôte, mais aussi à excréter la salive dans la plaie.

À la suite de ce canal se trouve le pharynx, qui commande l'alternance entre l'émission de salive et l'absorption de sang, et se prolonge par l'œsophage.

Celui-ci débouche sur l'estomac, qui constitue la partie centrale de l'appareil digestif. Ses ramifications, appelées diverticules, occupent la quasi-totalité du corps de la tique. Ces derniers sont des branches d'intestin aveugles dites *caecum intestinum*.

Un court tronçon d'intestin fait suite à l'estomac, il débouche sur le sac rectal. Celui-ci collecte les matières fécales qui s'évacuent par l'anus. [9]

Dans l'abdomen se trouvent également deux volumineuses glandes salivaires dont l'extrémité se trouve au niveau de la cavité buccale. Elles ont une fonction sécrétoire qui aide au repas sanguin grâce à un ciment ; ce ciment a pour fonction d'améliorer l'ancrage de la tique sur l'hôte mais aussi de rendre la morsure indolore grâce à des substances, anti-coagulantes, anti-immunitaires et anti-inflammatoires. Cette caractéristique permet à la tique de ne pas être repérée lors de son repas.

Elles participent également au rejet de l'excédent d'eau, provenant du sang digéré, dans la plaie. [7] [9]

#### *1.1.4.1.2 Repas type d'une tique et digestion*

Le repas de la tique est un processus long et complexe qui dure de 3 à 8 jours en moyenne, voire jusqu'à 12 jours pour les femelles adultes.

Après avoir repéré sa proie et l'avoir parasitée, la tique cherche l'endroit idéal où effectuer son repas, en général un endroit où la peau est fine.

Une fois le lieu choisi, la tique lacère les tissus avec ses chélicères qui s'enfoncent dans l'épiderme de l'hôte. La tique injecte alors sa salive qui digère les tissus, ce qui facilite le percement de la peau en formant une zone de lyse cellulaire et vasculaire (figure 7).

La salive contient également des substances anesthésiantes qui rendent cette morsure imperceptible.

En parallèle, l'hypostome pénètre graduellement dans la plaie, ce qui tend à l'élargir mécaniquement.

Une fois en position, l'ancrage du parasite et son verrouillage à l'hôte, sont assurés par trois phénomènes :

- la forme asymétrique des dents de l'hypostome ;
- l'augmentation du volume des chélicères ;
- la sécrétion d'un ciment produit par les glandes salivaires, après que l'hypostome soit en place.

Une fois l'ancrage effectif, l'action de la salive va alors progressivement creuser une poche, dans laquelle le parasite va se nourrir de débris et d'exsudats tissulaires. Cette première phase dure en moyenne 48 heures, durant lesquels la tique va alterner des phases d'aspiration du sang et de sécrétion de salive pour étendre la lyse cellulaire et percer des petits vaisseaux sanguins. La faible quantité de sang disponible avant l'atteinte des vaisseaux, explique la lenteur du gorgement de la tique. Par ailleurs, tant que les vaisseaux ne sont pas lésés, la transmission de germes est rare.

La dernière phase du repas est une phase de gorgement rapide, à la suite de l'arrivée massive de sang dans la poche, c'est à ce moment que les femelles peuvent multiplier leur taille par un facteur dix, par rapport à leur taille d'origine. [7] [10]

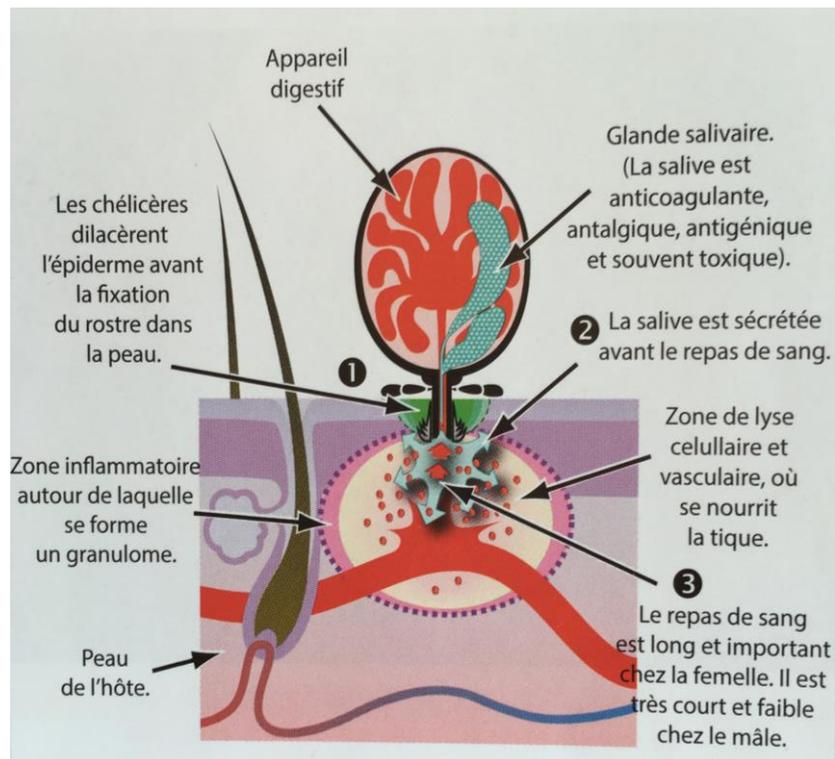


Figure 7: Représentation schématique du repas sanguin d'une tique [7]

Une fois le repas terminé, la tique diminue le volume de ses chélicères pour pouvoir se dégager de la plaie.

La digestion consiste à lyser l'hémoglobine et les protéines ce qui contribue à leur assimilation par la tique. Elle élimine les fragments cellulaires inexploitable via son appareil digestif, et rejette l'excès d'eau. [9]

#### 1.1.4.2 Appareil excréteur

Il est constitué d'une paire de longs tubes de Malpighi, qui récoltent les produits nitrogenés excrétés par les organes, ses produits sont ensuite transformés en cristaux de guanine qui sont déversés dans le système digestif, au niveau du sac rectal. Ils seront excrétés avec les matières fécales. [9]

#### 1.1.4.3 Appareil génital

L'appareil génital est mature uniquement chez la tique adulte.

##### 1.1.4.3.1 *Chez la femelle*

Il se compose d'un ovaire unique, long, en forme « U ». Il se prolonge par deux oviductes qui s'unissent et arrivent au niveau du vagin, ou *atrium*. Ce dernier aboutit sur l'orifice génital externe. [9]

#### 1.1.4.3.2 *Chez le mâle*

Il se compose de deux testicules tubulaires, individualisés chez les Amblyommidés, en partie fusionnés chez *Ixodes ricinus*. Après les testicules se trouvent deux canaux déférents, un conduit éjaculatoire et un complexe de glandes accessoires. [9]

Les spermatozoïdes sont produits au sein des testicules, puis vont migrer via les canaux déférents jusqu'au conduit éjaculatoire. Lors de ce trajet, au contact des canaux excréteurs des glandes accessoires, ils vont progressivement être recouverts d'une substance gélatineuse et nutritive.

L'agglomérat de ces spermatozoïdes enduits va former une poche déformable nommée spermatophore, qui va permettre la maturation finale des spermatozoïdes.

Chez les tiques dures, les spermatozoïdes ne peuvent atteindre la maturité qu'après un repas.

#### 1.1.4.4 Appareil respiratoire

Chez les nymphes et les adultes, le système respiratoire est constitué d'un réseau de trachéoles en contact avec tous les organes, s'unifiant en trachées puis en deux troncs trachéolaires qui débouchent sur les stigmates respiratoires. [9]

La fermeture et l'ouverture de ces stigmates permet de réguler l'hydratation de la tique, hors de son repas sanguin. De plus, leur ouverture est également contrôlée par le taux de CO<sub>2</sub> présent dans l'organisme de l'acarien.

Cependant les stigmates sont absents chez les larves, car leur respiration est transcutanée, ce qui est rendu possible par la finesse de leur cuticule. Cette spécificité les rend sensibles à la déshydratation, et cause une baisse significative de l'efficacité respiratoire.

#### 1.1.4.5 Système nerveux et sensoriel

Le système nerveux est formé par le ganglion cérébroïde situé dans la partie antérieure de la tique, relié à un ensemble de nerfs qui se répartissent dans le corps. [9]

L'organe de Haller est un élément important du système sensoriel de la tique. Il est formé d'une capsule close et d'une dépression, toutes deux pourvues de nombreuses soies chémosensorielles et mécanosensibles.

Cet organe est utile à la tique pour localiser son hôte et déterminer son environnement. Il détecte, entre autres, le degré d'hygrométrie, les phéromones, l'acide lactique, l'ammoniac, le sulfure d'hydrogène et le dioxyde de carbone, ce qui en fait un outil d'analyse des odeurs de l'hôte. La présence des organes sur deux pattes distinctes permet à la tique de déterminer un gradient directionnel de concentration, et donc de s'orienter.

L'organe de Haller participe également à la détection du partenaire, dans le cadre de la reproduction.

Chez certaines espèces de tiques le système sensoriel comprend également une paire d'yeux. Il serait plus exact de parler d'un organe tenant le rôle d'œil, en effet ce dernier est photosensible, il réagit aux variations de luminosité pour aider la tique à repérer son hôte ou à fuir un prédateur.

Il est ainsi possible de différencier *Ixodes ricinus* des Amblyommidés, dont font partie *Dermacentor reticulatus* et *Rhipicephalus sanguineus*, car la première ne possède pas d'œil.

Chez les Amblyommidés, les yeux se situent généralement sur la partie la plus large du scutum en position médiale. [9]

#### 1.1.4.6 Système circulatoire

Comme tous les insectes, la tique ne possède pas de sang, mais une hémolymphe. Celle-ci baigne les organes du parasite et permet le maintien de la pression osmotique dans le corps.

Sa circulation est assurée par le cœur, organe allongé contractile et de petite taille, en position dorsale qui est protégé par le scutum. Le cœur expulse l'hémolymphe via l'aorte puis les vaisseaux artériels, qui débouchent dans la cavité abdominale.

Cette circulation permet le transport des nutriments, des hormones et des déchets métaboliques pour desservir tous les organes.

#### 1.1.5 Cycle de vie

Les tiques ne sont pas des parasites permanents, lorsqu'elles ne se nourrissent pas elles sont dans le milieu extérieur. En général, elles vivent au sol, ce qui leur permet de trouver une relative stabilité de température et une forte hygrométrie.

Le nombre d'hôtes qu'elles vont parasiter durant leur vie détermine leur type de cycle parasitaire :

- si chacun des trois stades parasite un hôte différent, on dit que le cycle est triphasique ;
- si la tique parasite deux hôtes, le cycle est diphasique ;
- si durant le cycle il n'y a qu'un hôte unique, le cycle est dit monophasique mais ce type de cycle est rare.

Les trois espèces de tiques que nous étudions ont un cycle parasitaire triphasique.

#### 1.1.5.1 La larve

Une fois sortie de l'œuf, la larve va rester à l'abri des prédateurs pendant quelques semaines afin que ses téguments durcissent.

Elle va ensuite partir à la recherche d'une proie pour réaliser le premier repas de son cycle.

#### 1.1.5.2 La nymphe

Une fois son repas réalisé la larve va tomber au sol et muer en nymphe en un à deux mois. Cette dernière va à son tour partir en chasse pour se nourrir.

Une fois son repas pris elle va chuter puis rester au sol plusieurs mois avant de laisser place à la tique adulte.

#### 1.1.5.3 Le stade adulte

C'est le stade de maturité sexuelle.

L'objectif est de trouver un partenaire pour la reproduction afin d'assurer une descendance.

#### 1.1.5.4 L'accouplement

En général, l'accouplement se fait sur l'hôte car la femelle et le mâle doivent prendre un repas sanguin avant l'accouplement.

La femelle ne peut parvenir à la phase de gorgement rapide de ce repas qu'après la fécondation par un mâle. En conséquence, deux types d'accouplement peuvent voir lieu :

- soit directement sur l'hôte et durant le repas de la femelle ;
- soit au sol, après un début de repas par la femelle, qu'elle devra alors achever plus tard, via un gorgement rapide sur un autre hôte.

L'accouplement, favorisé par l'émission de phéromones, se déroule en plusieurs phases. Dans un premier temps, le mâle va monter sur la femelle, en général sur son dos, avant de ramper jusqu'à sa face ventrale. Là, il récupère, via ses pièces buccales le spermatophore au niveau de son orifice génital, une fois celui-ci éjaculé.

Ensuite il va se positionner au niveau de l'orifice génital de la femelle pour y introduire son spermatophore via l'insertion de son hypostome et ses chélicères. Les pédipalpes restent alors à l'extérieur.

Contrairement à l'idée reçue, les mâles ne meurent pas systématiquement après le coït. En effet, les mâles peuvent copuler de multiples fois, et éventuellement avec plusieurs femelles. Toutefois, une période de régénération du spermatophore est nécessaire et il est fréquent le mâle décède des suites de cet accouplement.

#### 1.1.5.5 La ponte des œufs

Après l'accouplement et une fois qu'elle a accumulé suffisamment de spermatozoïdes, la femelle termine son repas sanguin et peut alors atteindre cent fois son poids de départ.

La femelle va, une fois cette phase achevée, se laisser tomber sur le sol, puis chercher un abri propice à la ponte. Une longue période, deux mois environ, est nécessaire à la digestion du repas de la tique et la pleine maturation de ses œufs.

Au niveau de l'orifice génital femelle se trouve l'organe de Géné qui contient les œufs et que la femelle dévagine pour pondre. L'organe de Géné enrobe les œufs d'une substance cireuse pour les protéger de la déshydratation. Les œufs éclosent après 20 à 50 jours en moyenne, en fonction des conditions d'hygrométrie et de température du nid.

Le nombre d'œufs pondus varie d'une espèce à l'autre, chez *Dermacentor reticulatus* et *Rhipicephalus sanguineus* la femelle peut pondre de 3000 à 6000 œufs, en revanche chez *Ixodes ricinus*, la ponte comprend 250 à 1000 œufs.

Les femelles meurent systématiquement après la ponte. [9]

#### 1.1.6 Localisation et espèces parasitées

Selon leur localisation nous pouvons séparer en deux groupes les trois espèces de tiques ne nous étudions :

- les tiques exophiles : *Ixodes ricinus* et *Dermacentor reticulatus* ;
- les tiques endophiles : *Rhipicephalus sanguineus*.

Les tiques exophiles vivent dans le milieu extérieur, dans les bois, les champs, les chemins enherbés. Leur activité dépend des conditions climatiques, l'impératif étant d'éviter la dessiccation qui peut être mortelle. [7]

Idéalement, il leur faut une température comprise entre 7 et 25°C et une forte hygrométrie<sup>3</sup>, de l'ordre de 80%.

Pour chercher leurs proies les tiques se mettent à l'affut, en général perchées sur une herbe haute ou sur des feuilles d'arbustes. Elles restent dans cette position en attendant le passage d'une proie. Mais, si les températures deviennent trop élevées et de ce fait les pertes d'eau trop importantes, la tique va alors retourner au sol pour reconstituer ses réserves en eau. Une fois réhydratée, elle se remet en chasse. [13]

Dans un but d'optimisation de son hydratation, la tique se déplace principalement la nuit.

Si les conditions ne sont pas propices, en particulier en raison de températures trop élevées ou basses ou encore d'une trop faible humidité, elles entrent dans une période sans activité, appelée diapause. Celle-ci peut durer jusqu'à plusieurs années. [10]

---

<sup>3</sup> L'hygrométrie est la branche de la météorologie qui concerne la mesure du taux d'humidité de l'air

Les tiques endophiles, pour leur part, se trouvent en ville, dans les locaux comme les maisons ou les chenils. La relative stabilité de ces milieux leur permet d'être actives toute l'année. [7]

#### 1.1.6.1 Cycle d'*Ixodes ricinus*

##### 1.1.6.1.1 *Localisation*

*Ixodes ricinus* est l'espèce la plus répandue.

On la retrouve partout en France, à l'exception du pourtour méditerranéen et des zones montagneuses de plus de 1200 mètres d'altitude. [7]

Cette espèce peut survivre plusieurs jours dans l'eau et résister à des températures allant jusqu'à - 10°C.



Figure 8 : Répartition géographique d'*Ixodes ricinus* [14]

##### 1.1.6.1.2 *Cycle de développement*

On retrouve cette espèce principalement dans les forêts et les sous-bois.

C'est une espèce ubiquiste, c'est-à-dire qu'elle a l'aptitude de parasiter toutes les espèces de vertébrés. Toutefois, chaque stade a des espèces préférentielles.

La tique adulte parasite usuellement les grands mammifères : cervidés, sangliers, chiens, ainsi que l'Homme.

La larve se nourrit principalement sur des petits mammifères : rongeurs ou lièvre, mais aussi des oiseaux ou des reptiles, comme les lézards.

Quant à la nymphe il est possible de la retrouver sur tout type de mammifères, dont l'Homme. [7] [15]



Figure 9 : Cycle de développement d'*Ixodes ricinus* [15]

D'après ce schéma on peut voir qu'*Ixodes ricinus* a un cycle triphasique à 3 hôtes différents. [7]

### 1.1.6.2 Cycle de *Dermacentor reticulatus*

#### 1.1.6.2.1 Localisation

On la trouve partout en France, à l'exception du Sud et de la Corse.

On la retrouve en général en lisière de forêt ou dans les prairies ou encore dans les jardins, ce qui lui vaut parfois d'être appelée « tique des champs ».



Figure 10 : Répartition géographique de *Dermacentor reticulatus* [14]

### 1.1.6.2 Cycle de développement

La tique adulte parasite usuellement les grands mammifères : cervidés, chiens, ainsi que l'Homme.

La femelle pond principalement ses œufs dans les terriers. Ils y éclosent, et les deux stades suivants : larve et nymphe, restent dans les terriers et se nourrissent principalement sur des petits mammifères.

Après son repas la nymphe mue en adulte et part à la recherche de plus grands mammifères, c'est à ce stade qu'elle peut parasiter l'Homme.

C'est un cycle triphasique à deux types d'hôtes. [7]

### 1.1.6.3 Cycle de *Rhipicephalus sanguineus*

#### 1.1.6.3.1 Localisation

C'est une tique endophile, qu'on retrouve régulièrement dans les maisons ou les chenils. Elle est peu sensible à la chaleur, ce qui facilite sa prolifération dans le sud de la France et en Corse.

Dans le Nord de la France, elle survie exclusivement dans les bâtiments, en raison de la stabilité de leur température. [7] [16]



Figure 11 : Répartition géographique de *Rhipicephalus sanguineus* [14]

#### 1.1.6.3.2 Cycle de développement

Les trois stades : larve, nymphe et adulte, restent au même endroit, elles parasitent surtout les chiens, mais aussi parfois l'Homme ou le chat.

C'est un cycle triphasique mais à un seul type d'hôte. Ce sont des tiques dites à spécificité d'hôtes. [7]

Dans cette première partie nous avons étudié la tique en tant que parasite, nous allons, dans le second chapitre, traiter de la tique en tant que vecteur d'agents pathogènes. Ceux-ci sont responsables de maladies chez les animaux domestiques et d'élevage.

## 1.2 La tique, un vecteur de maladies pour les animaux

Nous avons vu précédemment que la tique se nourrit de sang. Nous allons à présent voir comment ce repas peut participer à la dissémination d'une maladie.

Tout d'abord, il convient de rappeler quelques définitions [17] :

- vecteur : « arthropode hématophage capable de transmettre un agent pathogène d'un vertébré (animal ou humain) infecté à un autre vertébré (animal ou humain) » ;
- zoonose : « infection ou infestation qui se transmet naturellement d'un animal vertébré à l'Homme et vice-versa »<sup>4</sup>

Dans ce chapitre nous traiterons uniquement de zoonoses vectorielles, c'est-à-dire de maladies impliquant le même germe pathogène chez l'Homme et chez les animaux, mais transmises par l'intermédiaire des tiques. Les zoonoses issues de contaminations directes de l'humain, par les animaux d'élevage et de compagnie ne seront donc pas étudiées.

Les maladies vectorielles liées aux tiques sont transmises selon le cycle suivant :

- lors d'un repas sur un hôte parasité, la tique ingère le germe pathogène, c'est la première étape de la transmission de la maladie ;
- le germe se multiplie et prolifère alors dans le corps de la tique ;
- lors d'un second repas sur un autre hôte, l'acarien transmet le germe.

Les modalités précises de contamination seront étudiées dans ce chapitre. En particulier, nous étudierons les pathologies transmises aux animaux domestiqués. Nous avons choisi de restreindre ce groupe aux chiens, chats et lapins, ainsi qu'à certains animaux d'élevage, tels que les chevaux et les bovins.

Les animaux sauvages, comme les souris, les musaraignes, les chevreuils ne sont pas traités dans cette thèse. Toutefois, il convient de rappeler qu'en l'absence de traitement contre les infestations de tiques, les animaux sauvages ont un rôle de réservoir pour les agents pathogènes.

---

<sup>4</sup> Selon l'OMS

## 1.2.1 Maladies transmises par des bactéries

### 1.2.1.1 Contamination par *Borrelia burgdorferi sensu lato*<sup>5</sup>

*Borrelia* est l'agent pathogène responsable de la maladie de Lyme. Cette pathologie est la plus connue des maladies vectorielles transmises par la tique.

La maladie tire son nom d'une petite ville américaine, Lyme, dans laquelle en 1976 il a été observé une épidémie saisonnière d'arthrite rhumatoïde juvénile. C'est le docteur Burgdorfer en 1982 qui a établi le lien entre cette maladie articulaire inflammatoire et la transmission par les tiques.

L'Homme peut être donc infecté par la borréliose, qui est une zoonose vectorielle. Cela a concouru à sa reconnaissance comme maladie professionnelle pour les personnes travaillant en forêt, et en particulier pour les bucherons et les gardes forestiers.

Chez le chien, le germe a été identifié en 1984 par Lissman aux Etats Unis. [18]

#### 1.2.1.1.1 Caractéristiques de la bactérie

*Borrelia burgdorferi sensu lato* est un groupe constitué de plusieurs espèces de bactéries. En Europe, trois espèces sont principalement responsables de la borréliose de Lyme : *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia garinii* et *Borrelia afzelii*.

Ces agents pathogènes sont des bactéries hélicoïdales à gram négatif de la famille des *Spirochaetacée*. Ce sont des bactéries mobiles.

Il a été mis en évidence que *Borrelia* pouvait être présente sous différentes formes à l'intérieur du corps de l'hôte :

- une forme spiralée qui se déplace dans les tissus. Elle a une affinité pour les tissus conjonctifs qui entourent les organes et pour les articulations. C'est sous cette forme qu'elle peut se multiplier ;
- une forme intra-cellulaire. Elle infecte différentes cellules dont les lymphocytes.

#### 1.2.1.1.2 Répartition géographique

Le vecteur principal de la maladie de Lyme est *Ixodes ricinus*, l'épidémiologie de la maladie est donc liée à la répartition de la tique. D'une manière générale, le nord de la France est plus touché par cette pathologie que le pourtour méditerranéen et les zones montagneuses. Les forêts du nord-est de la France sont un habitat préférentiel pour *Ixodes ricinus*, raison pour laquelle la région est particulièrement touchée par la maladie de Lyme.

---

<sup>5</sup> « au sens large »

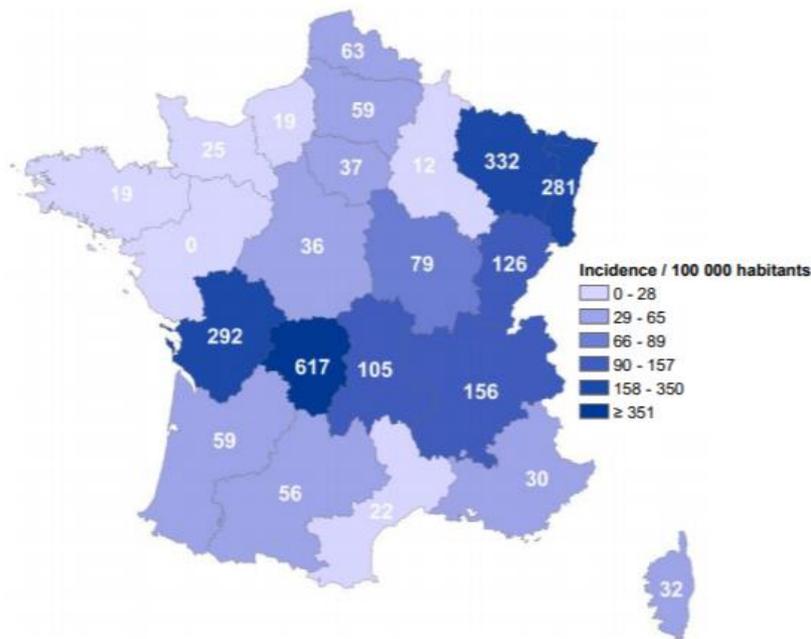


Figure 12 : Estimation du taux d'incidence annuel de la Borréliose de Lyme en 2016 par région, en France [20]

Cette carte (figure 12) nous montre la répartition de la maladie de Lyme en France en 2003. La répartition ayant peu évolué, la pathologie peut être considérée comme endémique de tout le territoire français. [21]

Les réservoirs principaux de cette maladie sont des petits mammifères, souvent porteurs sains, c'est-à-dire qu'ils ne présentent aucun des symptômes afférents à la maladie. Les ongulés<sup>6</sup> sauvages ou domestiques, comme les chevreuils, les sangliers ou les bovins sont d'autres réservoirs fréquents. De même, certaines espèces d'oiseaux, comme les merles, seraient responsables de la diffusion géographique de la maladie.

#### 1.2.1.1.3 Mode de transmission

Lorsqu'une tique absorbe le sang d'un animal contaminé, *Borrelia* est transférée dans le tube digestif de l'acarien. Dans l'intestin, elle n'est pas détruite par les sucs digestifs de la tique.

En conséquence, ce n'est que lors du repas sanguin suivant, souvent plusieurs mois après, et après que la tique ait mué, que la bactérie redevient active. Lorsque le sang du nouveau repas afflue dans le tube digestif de la tique, *Borrelia* y prolifère et migre alors vers les glandes salivaires. Elle peut y reprendre une forme spiralée et infectante. Cette migration dure, en moyenne, entre 36 et 48 heures. Puis, elle sera transmise par le biais de la salive dans la circulation sanguine du nouvel hôte. [19]

Le pic de risque d'inoculation se situe donc entre 48 et 72 heures après le début du repas de la tique. [17]

<sup>6</sup> Dont le pied est terminé par un sabot continu, ou divisé seulement en deux parties.

Par conséquent, si la tique est retirée dans les 24 heures qui suivent sa fixation sur l'hôte, les risques de la transmission de cette maladie sont minimisés.

La transmission trans-stadiale est possible et tous les stades d'*Ixodes ricinus* peuvent être porteurs de la bactérie. [21] La transmission transovarienne de la mère aux œufs, puis aux larves, est aussi possible. [22]

#### 1.2.1.1.4 *Manifestation clinique*

Cette maladie est souvent asymptomatique chez le chien. En France, 95% des chiens contaminés seraient asymptomatiques, contre 10% chez l'Homme. [18]

Chez l'Homme, le premier signe clinique à rechercher est l'apparition d'un érythème migrant, caractéristique de cette pathologie. Ce phénomène n'a pas été décrit chez le chien. Toutefois, la présence d'une zone rougeâtre, inflammatoire au niveau de la morsure de la tique peut être observable chez tous les contaminés.

Comme nous l'avons vu, une fois recraché dans le sang de l'hôte, *Borrelia* quitte rapidement ce milieu, pour se diriger vers l'articulation la plus proche. La durée d'incubation de la maladie chez le chien est assez longue, de l'ordre de 2 à 6 mois.

Dans le cas où la maladie ne serait pas asymptomatique, elle est caractérisée par plusieurs phases successives :

- phase 1 ou phase aiguë : fièvre, léthargie, perte d'appétit, dues à la mise en place de l'immunité contre l'agent pathogène ;
- phase 2 : après une période de latence de plusieurs mois, et en cas d'échec de l'immunité de l'hôte, nous pouvons voir apparaître des crises d'arthrite et des boiteries. Les articulations deviennent alors chaudes et douloureuses et le contaminé a parfois de la fièvre. Lors de ces crises, l'animal, a souvent l'air abattu puis, il arrive qu'en quelques jours une amélioration soit constatée, avant de retomber en crise. La bactérie est, durant cette phase, en cours de migration puis de multiplication dans une autre articulation. Les crises apparaissent donc de manière cyclique ;
- phase 3 : dans les cas les plus graves, et en l'absence de traitement, des signes neurologiques, cardiaques ou rénaux peuvent survenir et laisser de graves séquelles. [17]. En particulier, *Borrelia garinii* a une affinité forte pour le système nerveux.

Dès les premiers symptômes, un traitement antibiotique, le plus souvent par doxycycline, peut être mis en place sur plusieurs semaines. Ce type de traitement a de bonnes chances de succès, si l'infection est récente et si l'animal est jeune et en bonne santé.

## 1.2.1.2 Contamination par *Anaplasma phagocytophilum*

### 1.2.1.2.1 *Caractéristiques de la bactérie*

*Anaplasma phagocytophilum* est une bactérie qui appartient à l'ordre des Rickettsiales et plus précisément à la famille des *Anaplasmataceae*. Elle est responsable d'une maladie nommée anaplasmose granulocytaire, ou ehrlichiose granulocytaire. Son vecteur principal est *Ixodes ricinus* et il s'agit d'une zoonose vectorielle.

Cette pathologie est décrite en médecine vétérinaire chez les chiens, les chevaux et les bovins depuis les années 1970. Mais ce n'est qu'en 2001 que les chercheurs font le rapprochement entre les maladies chez ces différentes espèces, et arrivent à la conclusion qu'une même bactérie en est responsable. Depuis lors, *Ehrlichia equi* a été renommée *Anaplasma phagocytophilum*. [23]

*Anaplasma phagocytophilum* est une bactérie gram négatif, de petite taille et non mobile.

Elle parasite principalement les polynucléaires neutrophiles ou encore appelés granulocytes neutrophiles<sup>7</sup>, d'où le nom de la maladie. [21] Son absence de mobilité en fait une bactérie intracellulaire stricte. Dans les globules blancs, les bactéries sont protégées et peuvent se multiplier rapidement.

Tout d'abord, la bactérie est phagocytée par la cellule sous la forme d'un corps élémentaire d'environ 0,5 µm de diamètre. Puis, elle s'y multiplie par division binaire, pour former une petite grappe, appelée morula qui peut rassembler de 2 à 40 corps élémentaires. Celle-ci ne se développe pas directement dans le cytoplasme de la cellule mais dans une vacuole.

### 1.2.1.2.2 *Répartition géographique et mode de transmission*

Comme nous l'avons vu précédemment avec la borreliose, le vecteur principal de l'anaplasmose est *Ixodes ricinus*. La répartition géographique est donc semblable entre ces deux pathologies.

Il n'est d'ailleurs pas rare de voir coexister les deux bactéries à l'intérieur de l'hôte, ce qui peut rendre le diagnostic difficile. D'après une étude, la prévalence d'*Ixodes ricinus* infectées à la fois par *Anaplasma phagocytophilum* et *Borrelia burgdorferi* est de l'ordre de 0,1% à 28,1%. [24]

En revanche, la transmission simultanée des deux agents pathogènes semble être plutôt rare, la co-infection chez les mammifères serait plutôt due à une exposition multiple aux tiques. [21]

Dans le corps de la tique, la bactérie se trouve dans les glandes salivaires.

Le pic de risque d'inoculation se situe entre 24 et 48 heures après le début du repas. Le germe n'ayant pas de migration à effectuer, le risque de transmission augmente plus rapidement que pour la maladie de Lyme.

---

<sup>7</sup> Ce sont des globules blancs (leucocytes) qui ont un rôle majeur dans le système immunitaire.

*Anaplasma phagocytophilum* résiste et se développe aux différentes phases de l'évolution de la tique, toutefois elle ne se transmet pas aux œufs.

#### 1.2.1.2.3 *Maladie chez le chien et le chat*

Dans la plupart des cas, cette maladie est asymptomatique. Si l'animal présente des symptômes, ceux-ci sont peu spécifiques et peuvent se confondre avec ceux de la maladie de Lyme. S'il y a coexistence avec *Borrelia*, le risque de voir apparaître les symptômes augmente. Ceux-ci peuvent être de plusieurs types, les plus communs sont : léthargie, fièvre, anorexie, voire boiterie. [17]

La période d'incubation est d'une à deux semaines et une rémission spontanée en quelques jours est possible. [25]

A ce jour, il n'y a pas de cas d'évolution chronique observée. De même, peu de cas ont été décrits chez le chat. [26]

Une fois pris en charge par le vétérinaire l'anaplasmose se traite efficacement, grâce à l'administration d'antibiotiques pendant une quinzaine de jours. [27] La doxycycline est le traitement de référence pour la borreliose et l'anaplasmose, ce qui présente un avantage pour le vétérinaire, en cas de doute sur le diagnostic. [21]

#### 1.2.1.2.4 *Maladie dans les élevages de bovins*

Chez les ruminants, *Anaplasma phagocytophilum* est responsable d'une maladie appelée ehrlichiose bovine. C'est une rickettsiose<sup>8</sup> bénigne, non contagieuse.

Cette pathologie est en général asymptomatique, comme chez le chien, parfois on note de faibles retentissements sur l'état général des bovins. Parmi les symptômes, on trouve : syndrome grippal avec hyperthermie et baisse de l'appétit accompagné ou non d'un syndrome respiratoire ou d'une toux. [28]

On peut remarquer, dans un cas sur dix, l'apparition d'un engorgement ou œdème des paturons<sup>9</sup>.

Le symptôme le plus visible, en particulier pour les éleveurs, reste cependant une baisse de la production de lait. La production laitière peut être divisé par deux pendant les périodes d'activité des tiques et si le cheptel se trouve dans une pâture particulièrement exposée.

L'ehrlichiose bovine sévit principalement au printemps et en automne, parallèlement aux périodes d'activité de son vecteur principal, *Ixodes ricinus*. [29]

---

<sup>8</sup> Maladie causée par une bactérie de la famille des rickettsiales.

<sup>9</sup> Bas de la jambe de l'animal.

#### 1.2.1.2.5 *Maladie chez les chevaux*

L'anaplasmose équine comme chez le chien ou les bovins présente des symptômes peu spécifiques mais incluent le plus souvent une forte hyperthermie accompagnée d'un syndrome fébrile : abattement, tachypnée, tachycardie, et d'un engorgement des membres.

La gravité des signes cliniques peut varier en fonction de l'âge de l'animal, ce sont souvent les chevaux de plus de trois ans qui présentent le plus de signes cliniques décrits ci-dessus. La mortalité due à cette maladie reste cependant très faible.[23]

#### 1.2.1.3 Contamination par *Ehrlichia canis*

##### 1.2.1.3.1 *Caractéristiques de la bactérie*

Comme *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia canis* appartient à l'ordre des Rickettsiales, à la famille des Anaplasmataceae.

Les deux bactéries appartiennent à la même famille mais contrairement à la précédente *Ehrlichia canis* infecte les cellules mononuclées : monocyte sanguin, macrophage, lymphocyte. Elle est responsable d'une maladie nommée ehrlichiose monocytaire canine. [17]

La découverte de la bactérie responsable de l'ehrlichiose canine s'est faite en Algérie en 1935. A cette époque les scientifiques Donatien et Lestoquard ont analysés le sang de chiens malades détenus par l'Institut Pasteur d'Alger. Ils ont étudié la bactérie pendant deux ans avant de faire le lien avec son vecteur, la tique *Rhipicephalus sanguineus*. [30]

En 1968, lors de la guerre du Vietnam, une grave épidémie d'ehrlichiose monocytaire décima en partie la population canine militaire ; cette forme particulièrement redoutable de la maladie lui value également le nom de « pancytopenie tropicale canine ». [31]

*Ehrlichia canis* est une bactérie gram négatif, intracellulaire stricte. Elle compte trois stades de développement : le corps élémentaire, le corps initial et la morula.

Le cycle débute par la pénétration d'un corps élémentaire dans la cellule mononuclée. Pendant deux jours, le corps élémentaire se multiplie par division binaire jusqu'à atteindre une taille suffisante pour se regrouper et former ainsi un corps initial. Puis pendant trois à cinq jours les corps initiaux s'agglomèrent pour devenir une morula.

Pendant une semaine les morulas grossissent et entraînent de ce fait l'éclatement du monocyte, libérant les corps élémentaires prêts à entamer un nouveau cycle. [32]

#### 1.2.1.3.2 Répartition géographique et mode de transmission

Comme le vecteur de cette bactérie est *Rhipicephalus sanguineus*, nous allons surtout observer la maladie sur le pourtour méditerranéen et le sud-ouest de la France, ainsi qu'en Corse. [17]

Nous savons également que cette tique est présente dans les habitations et les chenils, ce qui peut entraîner une contamination d'un grand nombre de chien en même temps, et quel que soit la saison.

A l'intérieur de la tique nous retrouvons *Ehrlichia canis* dans les cellules des glandes salivaires, des hémocytes, des tubes de Malpighi et de l'intestin moyen.

Le pic de risque d'inoculation se situe environ 48 heures après la morsure.

L'intestin moyen étant conservé au cours des mues successives du vecteur, il y a une transmission trans-stadiale de la bactérie. Mais la transmission transovarienne n'existe pas. [31]

*Ehrlichia canis* n'entraîne pas de pathologie chez l'Homme, ce n'est donc pas une zoonose.

#### 1.2.1.3.3 La maladie chez le chien

L'ehrlichiose évolue en trois phases successives, à la suite d'une phase d'incubation qui dure en moyenne quinze jours :

- phase aigüe, qui apparaît entre 8 et 20 jours après la contamination. Cette phase peut être mortelle. *Ehrlichia* se multiplie dans les cellules et se répand dans tout l'organisme ;

Le chien présente les symptômes suivants : fièvre, fatigue, perte d'appétit, des symptômes respiratoires et des symptômes hémorragiques. Parmi les symptômes hémorragiques nous retrouvons les pétéchies, les hématomes (souvent difficiles à observer), mais souvent le signe d'appel est le saignement de nez.

Le décès peut survenir soit à la suite d'une thrombopénie par destruction des plaquettes. En effet, il a parfois été décrit une réaction immunitaire à l'encontre des thrombocytes, soit à la suite d'hémorragies.

Si l'animal présente ces symptômes il convient de le traiter par antibiotiques, une cycline le plus souvent. Pour éliminer complètement la bactérie de l'organisme du chien le traitement est souvent long, parfois deux mois de traitement sont nécessaires.

Dans les autres cas, une guérison spontanée est possible mais la maladie passe à la deuxième phase :

- phase asymptomatique, qui peut durer plusieurs mois voire plusieurs années, l'agent pathogène reste toujours présent dans les cellules de l'animal, alors que les différents symptômes ne s'expriment plus ;
- en fonction de la réponse immunitaire du chien, la dernière phase, dite chronique est plus ou moins grave. Si les défenses immunitaires sont suffisantes, elle peut être bénigne durant toute la vie du chien.

Mais, si les défenses sont insuffisantes, la bactérie continue à se multiplier et le chien retombe dans une nouvelle phase aiguë. Les signes cliniques peuvent être graves, ils peuvent être nerveux (ataxie, inclinaison de la tête), oculaires, urinaires ou entraîner l'apparition de saignements spontanés (épistaxis, hématomes, hémorragies rétinienne, mais aussi, d'anémie). [17]

#### 1.2.1.4 Contamination par *Rickettsia coronii*

##### 1.2.1.4.1 *Caractéristiques de la bactérie*

*Rickettsia coronii* est une bactérie qui appartient à l'ordre des *Rickettsiales* et à la famille des *Rickettsiaceae*. C'est une bactérie à Gram négatif, intracellulaire, que l'on retrouve principalement dans les cellules endothéliales<sup>10</sup>. [33]

C'est bactérie provoque une pathologie nommée : la fièvre boutonneuse méditerranéenne.

##### 1.2.1.4.2 *Répartition géographique et mode de transmission*

La tique vectrice de cette bactérie est *Rhipicephalus sanguineus*. Comme on la retrouve surtout dans les chenils et à l'intérieur des maisons, cette fièvre est une maladie endémique des milieux urbains, plus particulièrement sur le pourtour méditerranéen. [17]

La fièvre boutonneuse méditerranéenne est asymptomatique chez le chien, mais pas pour l'Homme, c'est une zoonose qui peut potentiellement être grave. Les personnes qui travaillent dans les chenils ou les élevages et les vétérinaires sont particulièrement exposés.

*Rickettsia coronii* se multiplie dans la salive de la tique et se transmet dans les 20 heures qui suivent la morsure.

Chez l'Homme, les premiers symptômes sont une forte fièvre, des myalgies et une nécrose ou « tâche noire » à l'endroit de la morsure de tique. Après quelques jours, des boutons apparaissent sur l'ensemble du corps, d'où le nom de la maladie, à l'exception du visage.

---

<sup>10</sup> Cellules constitutives de l'endothélium, qui est la couche la plus interne des vaisseaux sanguins

Le plus souvent, cette pathologie est bénigne et guérit avec l'administration d'antibiotiques. Mais environ 6% des cas se compliquent, les patients présentent des atteintes méningées, oculaires et digestives graves, dont le taux de mortalité est estimé à 2,5%. [34]

#### 1.2.1.5 Contamination par *Mycoplasma spp*

##### 1.2.1.5.1 *Caractéristiques de la bactérie*

Les bactéries du genre *Mycoplasma* ont la caractéristique commune de ne pas posséder de paroi cellulaire. Cette spécificité les rend résistantes à certaines familles d'antibiotiques comme les beta-lactamines<sup>11</sup>. [35]

Dans ce travail, nous citerons *Mycoplasma haemofelis* et *Mycoplasma haemocanis*, qui sont responsables de la mycoplasmosse chez le chat et le chien. Ce sont des bactéries gram négatives qui se développent à la surface des globules rouges de l'animal. Il est possible de les retrouver sous forme de cocci, de bacilles ou d'anneaux, soit isolées ou disposées en chaînettes. [21]

##### 1.2.1.5.2 *Répartition géographique et mode de transmission*

Les études ne permettent pas d'affirmer que la tique est un vecteur de cette maladie, c'est une hypothèse envisagée. Le vecteur principal serait *Rhipicephalus sanguineus*. Les mycoplasmes seraient transmis lors de morsures d'insectes hématophages (puces, moustiques ou tiques) ou lors de morsure d'un autre animal porteur de la bactérie. Ce n'est pas une zoonose.

##### 1.2.1.5.3 *Signes cliniques*

L'incubation de la mycoplasmosse est de 2 à 21 jours, la principale cause de décès est une anémie hémolytique, qui peut être foudroyante chez les animaux immunodéficients. Dans les autres cas on retrouve les symptômes de l'anémie : fièvre, amaigrissement, fatigue, muqueuses pâles et parfois vomissements.

Le traitement se fait par doxycycline. En cas de traitement administré suffisamment tôt et si le système immunitaire de l'animal est suffisant, le pronostic clinique est bon.

---

<sup>11</sup> Par exemple la pénicilline et ses dérivés

## 1.2.1.6 Contamination par *Francisella tularensis*

### 1.2.1.6.1 *Caractéristiques de la bactérie*

Cette bactérie est un petit bacille responsable d'une maladie appelée tularémie. C'est une bactérie intracellulaire.

Elle est véhiculée par *Dermacentor reticulatus* ou *Ixodes ricinus* c'est pour cette raison que les cas sont surtout recensés dans le Nord-Est et le Centre de la France. [17]

### 1.2.1.6.2 *Répartition géographique et mode de transmission*

La bactérie se trouve dans les glandes salivaires du vecteur, lors de la morsure elle est transmise dans les premières 24 heures.

Les principaux réservoirs sont les rongeurs sauvages (rats, campagnols, mulots, écureuils) et les lagomorphes (lièvres et lapins de Garenne), cependant les animaux de compagnie, en particulier les chiens de chasse, peuvent être des hôtes accidentels, en cas de morsure par une tique contaminée. [36]

Pour les lagomorphes la tularémie est une maladie mortelle, l'animal meurt par septicémie dans les 15 jours qui suivent la morsure.

Cette pathologie est une zoonose, l'Homme peut être infecté directement par morsure d'une tique contaminée ou d'un autre animal piqueur (moustiques, puces) ou par contact avec un animal contaminé, qu'il soit vivant ou mort, car le germe résiste plusieurs jours après la mort de l'animal, même en cas de congélation de la viande.

Le petit bacille a la capacité de traverser facilement la peau, qu'elle soit lésée ou non, il peut également être inhalé ou ingéré, par exemple en mangeant de la viande pas suffisamment cuite, ou en buvant de l'eau contaminée par des déjections. [37]

Mais à ce jour aucun cas de contamination inter-humaine n'a été décrit.

La tularémie est une maladie à déclaration obligatoire depuis 2002. [38] Les personnes en contact avec le gibier sont particulièrement concernées par cette pathologie, comme les chasseurs, mes gardes forestiers, mais aussi les bouchers.

### 1.2.1.6.3 *Signes cliniques*

Les symptômes chez l'Homme commencent par une fièvre, des frissons et des céphalées d'apparition brutale. Puis la zone de morsure s'ulcère et la bactérie migre dans les ganglions alentours, provoquant des adénopathies. On rencontre parfois des atteintes respiratoires graves. Un traitement par antibiothérapie est possible.

Quelques conseils de prévention : il faut éviter de toucher les cadavres d'animaux sauvages, pour les chasseurs il est préférable de les manipuler avec des gants. Il est également préférable de bien cuire la viande, surtout le gibier et le lapin. [17]

## 1.2.2 Maladies transmises par des parasites

### 1.2.2.1 Contamination par *Hepatozoon canis*

#### 1.2.2.1.1 *Caractéristiques de la maladie*

*Hépatozoon canis* est un protozoaire, c'est à dire un organisme eucaryote unicellulaire se nourrissant par phagocytose.[39] Il est responsable de l'hépatozoonose canine. Contrairement aux pathologies évoquées précédemment, le parasite est transmis lorsque chien ingère une tique contaminée, en général en se léchant et non pas par morsure.

#### 1.2.2.1.2 *Répartition géographique et mode de transmission*

Le principal vecteur est *Rhipicephalus sanguineus*. En France on retrouve donc cette pathologie surtout dans le Sud-Est et en Corse.

Lorsque le chien ingère la tique, cette dernière se retrouve dans le tube digestif du canidé, où elle y est digérée par des enzymes. Le protozoaire est alors libéré et traverse la muqueuse intestinale, provoquant parfois des troubles digestifs au chien. Une fois dans le système sanguin les macrophages phagocytent *Hépatozoon canis*, le parasite est alors disséminé dans divers organes comme les ganglions lymphatiques, la rate et la moelle osseuse ou il va s'enkyster.

#### 1.2.2.1.3 *Signes cliniques*

Si le taux de parasitisme est faible, la maladie reste bénigne et asymptomatique.

Dans les formes les plus graves les symptômes sont : fièvre, léthargie, boiteries d'origine musculaire, écoulements purulents au niveau des yeux. Il y a une alternance de phases de latence et de phases de crise. [17]

Le traitement est compliqué car le parasite est difficile à atteindre et à éliminer. L'administration de piroplasmicides est possible mais sans garantie de succès. [40]

### 1.2.2.2 Contamination par *Babesia*

#### 1.2.2.2.1 *Caractéristiques de la maladie*

*Babesia* est un protozoaire du genre apicomplexa. C'est un parasite intra-érythrocytaire dont l'aspect piriforme a donné le nom à la maladie : piroplasmose. Ou encore appelée babésiose.

La piroplasmose est une maladie grave, pouvant provoquer une anémie hémolytique mortelle chez l'animal contaminé.

En France, nous rencontrons plusieurs espèces du genre *Babesia* :

- chez le chien *Babesia canis canis* est responsable de la babésiose, elle est majoritairement transmise par *Dermacentor reticulatus* et secondairement par *Rhipicephalus sanguineus*. Il est possible de rencontrer également *Babesia canis vogeli* mais elle est moins fréquente ; [41]
- chez les bovins la contamination est due à *Babesia divergens*, transmises par *Ixodes ricinus* ;
- chez le cheval les parasites en cause sont *Theileria equi* et *Babesia caballi*.

#### 1.2.2.2 Répartition géographique et mode de transmission

Pouvant être transmise par toutes les espèces de tiques présentes en France, il est possible de retrouver *Babesia* sur l'ensemble du territoire.

Les babésies sont des parasites intra-érythrocytaires stricts, elles se nourrissent du contenu de l'hématie par pinocytose<sup>12</sup>.

Le cycle de *Babesia* fait intervenir deux hôtes. La tique, comme hôte définitif, chez qui a lieu la reproduction sexuée. Et l'animal contaminé chez qui a lieu la reproduction asexuée, c'est donc l'hôte intermédiaire.

##### 1.2.2.2.1 Cycle asexué

Le parasite, présent dans le tube digestif de la tique, va être transmis à l'animal lors de la morsure. Lorsque la tique entame son repas sanguin, le parasite devient infectant et migre vers les glandes salivaires. En raison de cette migration, l'inoculation du germe intervient environ 48 heures après la morsure.

Une fois inoculé à l'animal le germe se répand dans la circulation sanguine. Cette forme infectante est appelée : sporozoïte. Le sporozoïte ne reste que peu de temps sous forme libre dans la circulation sanguine, il va rapidement pénétrer dans un globule rouge. Une fois à l'intérieur de l'hématie le parasite prend une forme annulaire et unicellulaire appelé trophozoïte. C'est ce dernier qui se nourrit d'hémoglobine.

A l'intérieur de l'hématie débute alors une phase de multiplication asexuée. Le trophozoïte va devenir des mérozoïtes par division binaire. Ce sont les mérozoïtes qui ont une forme piriforme caractéristique de la maladie.

C'est aussi sous cette forme que le parasite est identifiable au microscope optique.

Une fois la multiplication terminée les mérozoïtes sont libérés par lyse du globule rouge, expliquant ainsi la présence d'hémoglobine dans les urines comme nous le verrons un peu plus loin. Le processus se répète ainsi, à la suite de la contamination de nouvelles hématies saines.

---

<sup>12</sup> Type d'endocytose, utilisé par toutes les cellules eucaryotes pour capter des substances à partir de leur environnement

Toutefois certains trophozoïtes ne vont pas se diviser, ils grossissent dans l'hématie sans entrainer son éclatement.

Ces hématies contaminées vont attendre d'être ingérées par une nouvelle tique lors de son repas sanguin. [29]

#### 1.2.2.2.2 Cycle sexué chez la tique

Une fois absorbées par la tique les hématies parasitées sont digérées. Ce processus va libérer les gamontes, qui sont issus du trophozoïte, dans le tube digestif de la tique. Ces derniers fusionnent deux à deux comme des gamètes, et donnent naissance à des ookinètes. C'est la reproduction sexuée.

Les ookinètes se divisent à leur tour et forment des sporokinètes, mobiles, qui vont pénétrer dans les divers organes de la tique. Ces sporokinètes vont se loger dans le système digestif et l'appareil génital permettant ainsi la transmission du parasite aux œufs. [21] Il y aura donc une transmission transovarienne du parasite. [42]

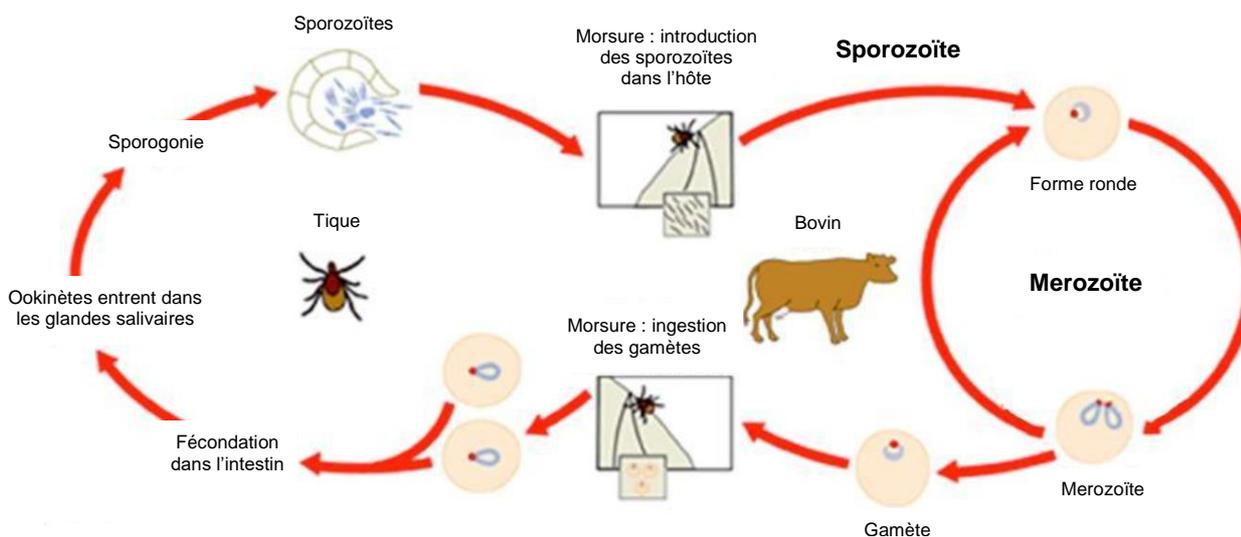


Figure 13: Cycle de *Babesia* [43]

#### 1.2.2.2.3 Signes cliniques et traitement

Les principaux symptômes de cette maladie sont dus à la destruction des globules rouges. Les hématies sont soit lysées à cause de la multiplication du parasite soit détruites par les anticorps de l'hôte.

En détruisant les globules rouges, le germe provoque une hémolyse intravasculaire responsable des symptômes suivants : urines rouge foncé lié à la présence d'hémoglobine, muqueuses pâles, anémie.

Cela entraîne également des symptômes fébriles : perte d'appétit, fièvre, forte fatigue, essoufflement, tachycardie.

Ces symptômes surviennent en général 7 à 10 jours après la morsure. Nous retrouvons les mêmes symptômes chez le chien, le cheval ou le bovin. Cette pathologie est extrêmement rare chez le chat.

Le traitement repose sur l'injection d'un piroplasmide, l'imidocarbe, par le vétérinaire. La spécialité se nomme Carbesia®, c'est la seule ayant une autorisation de mise sur le marché pour cette pathologie. [42] Sans traitement, l'issue peut être grave, la maladie peut provoquer des séquelles hépatiques et rénales, voire mortelle. [17] Quelque fois malgré le traitement une rechute est observée 7 à 10 jours plus tard.

Cette maladie pose un réel problème dans les élevages causant une importante mortalité, ainsi que des pertes économiques élevées. Aucune région de France n'est épargnée et parfois lorsque les animaux sont en pâture les symptômes sont difficiles à identifier.

### 1.2.3 Maladies transmises par des virus

Cette partie traite d'une seule pathologie, la méningo-encéphalite à tique.

Le germe responsable de cette encéphalite virale est un arbovirus, le Tick-borne encephalitis Virus ou TBEV. Il appartient à la famille des *Flaviviridae*. Le virus est le plus souvent transmis par des tiques, et notamment en Europe par *Ixodes ricinus*, mais aussi dans une moindre mesure par l'ingestion de laitages non pasteurisés.

La méningo-encéphalite à tique touche les humains mais aussi les mammifères, en effet les rongeurs sauvages constitueraient le principal réservoir du virus.

Les chiens peuvent également être contaminés mais ils restent des porteurs asymptomatiques.

Chez l'Homme, la période d'incubation de la maladie dure une dizaine de jours. Puis il y a apparition d'un syndrome grippal, dans la majorité des cas le système immunitaire du patient sera suffisant pour éliminer le virus. Dans environ 10% des cas le virus atteint le système nerveux central, provoquant une méningo-encéphalite mortelle dans 1% des cas.

Il n'existe pas de traitement spécifique à cette maladie mais il existe un vaccin, efficace dans le cadre de la prévention. [17]

Maintenant que nous avons étudié le cycle de vie de la tique et son environnement nous allons voir quels sont les moyens pour lutter contre ce parasite et empêcher la contamination de nos animaux par les maladies dont il est porteur.

## 2 MOLÉCULES UTILISÉES DANS LA LUTTE CONTRE LES TIQUES

Comme nous l'avons vu les tiques sont des parasites externes, la médecine vétérinaire a donc dû trouver des molécules acaricides capables de lutter contre ce fléau. Les médicaments sont appelés antiparasitaires externes. [44]

Dans ce chapitre nous allons étudier les différentes familles de molécules acaricides antitiques contenues dans les antiparasitaires externes, ainsi que leur mode d'action.

Commençons par dire quelques mots sur la réglementation de détention et délivrance de ces médicaments.

### 2.1 Rappel réglementaire

Selon l'article L5143-2 du Code de la Santé Publique, dans le circuit du médicament vétérinaire il existe deux ayant-droits habilités à délivrer les antiparasitaires externes :

- le vétérinaire est le seul professionnel de santé à pouvoir prescrire un médicament vétérinaire. Dans sa clinique il peut détenir et délivrer des médicaments à usage vétérinaire tels que les antiparasitaires mais uniquement à sa clientèle et après un examen clinique de l'animal (à l'exception des médicaments vétérinaires dérogatoires). On dit alors qu'il tient une officine fermée.
- le pharmacien peut détenir et délivrer des médicaments vétérinaires à toute personne sur présentation d'une ordonnance du vétérinaire. On dit alors qu'il tient une officine ouverte. [45]

Exception des médicaments vétérinaires dérogatoires : certains antiparasitaires externes n'ont pas besoin d'être prescrits par un vétérinaire. Ne nécessitant pas d'ordonnance ils sont mis en vente libre chez les vétérinaires, dans les officines mais aussi en grandes surfaces ou animaleries. Toujours selon l'article L5143-2, ces antiparasitaires externes sont exclusivement réservés aux animaux de compagnie (chiens et chats) et ils peuvent être utilisés en l'état après les avoir retirés de l'emballage, ils ne nécessitent aucune préparation avant l'utilisation. [45]

## 2.2 Les différentes familles d'antiparasitaires externes

### 2.2.1 Formamidine

#### 2.2.1.1 Description de la molécule et mécanisme d'action

C'est une molécule active uniquement sur les acariens. Il s'agit de l'amitraz. C'est un antiparasitaire à action cutanée.

L'Amitraz agit comme un agoniste de l'octopamine.[46] L'octopamine étant un neurotransmetteur présent chez les invertébrés. En effet les récepteurs octopaminergiques modulent l'activité musculaire de la tique.

En se fixant sur ces récepteurs, l'amitraz entraîne une hyperstimulation des synapses octopaminergiques. Cette hyperstimulation induit des convulsions et des tremblements puis la mort de la tique. A des concentrations n'entraînant pas la mort de la tique, l'amitraz a un effet de détachement chez cette dernière, elle provoque l'interruption du repas sanguin et la chute de l'acarien. [5] [21]

#### 2.2.1.2 Effets indésirables

Attention chez les mammifères l'Amitraz possède une activité agoniste sur les récepteurs  $\alpha 2$  adrénergiques. Cette action peut entraîner en cas de surdosage de la molécule, une somnolence, des vomissements, une anorexie, une hypotension mais aussi une hyperglycémie. [47]

Par conséquent l'Amitraz est contre-indiquée chez les animaux souffrants de diabète, les femelles gestantes et allaitantes, ainsi que le chat, le cheval, le lapin et les chihuahuas. [21]

### 2.2.2 Lactones macrocycliques

#### 2.2.2.1 Description des molécules et mécanisme d'action

On peut répartir ces molécules en deux familles de produits vétérinaires [48]:

- les avermectines comme par exemple l'éprinomectine, l'ivermectine ou la sélamectine ;
- les milbémycines comme par exemple la milbemycine ou la moxidectine.

Les lactones macrocycliques sont des endectocides, elles agissent à la fois sur les vers intestinaux et sur certains ectoparasites comme les tiques, les puces ou les vecteurs de la gale des oreilles. [21]

Dans la lutte contre les parasites externes nous retrouverons plus souvent les avermectines.

Ces molécules agissent sur les canaux chlore glutamate- dépendant qui se trouvent au niveau des cellules nerveuses et musculaires des tiques, elles se lient de manière agoniste sur les récepteurs de ces canaux. Cela entraîne l'entrée en grande quantité de chlore et une hyperpolarisation des cellules, pour aboutir à une paralysie de l'acarien.

#### 2.2.2.2 Particularité des chiens ayant une mutation au gène MDR1

Il conviendra toutefois de sensibiliser sur l'utilisation de cette molécule pour les chiens présentant une mutation du gène MDR1, en effet ceux-ci sont particulièrement sensibles aux lactones macrocycliques.

Le gène Multi Drug Resistance 1 ou MDR1, présent chez tous les chiens, code pour la glycoprotéine P1 ou gp-1. Lorsqu'il n'y a pas d'anomalie cette protéine empêche l'entrée de certains médicaments dans le système nerveux central et accentue également leur élimination au niveau intestinal, rénal et hépatique.

Si le gène subit une mutation alors la gp-1 n'est pas fonctionnelle, elle ne jouera pas son rôle et va laisser entrer les lactones macrocycliques dans le système nerveux central. Ces dernières s'accumulent alors au niveau du tissu nerveux provoquant une intoxication et des effets indésirables dans certains cas mortels. [46]

Cette mutation se rencontre principalement chez certaines races de chiens : Colley, Border Collie, Berger Australien, Berger blanc suisse, Bobtail, Berger shetland ou encore chez deux races de lévriers.

Les chiens de pure race ont plus de risque d'avoir la mutation. Chez les chiens homozygotes mutés, l'utilisation des lactones macrocycliques est contre indiquée. Chez les chiens hétérozygotes, c'est-à-dire qu'un seul des deux chromosomes porte la mutation, l'utilisation de ces produits n'est pas recommandée.

Il existe un test génétique, réalisable chez le vétérinaire, de dépistage de cette mutation. [48]

### 2.2.3 Phénylpyrazolés

#### 2.2.3.1 Description des molécules et mécanisme d'action

Cette famille regroupe deux molécules, le fipronil, certainement l'antiparasitaire le plus utilisé, ainsi que le pyriprole. Le pyriprole compose le Prac-Tic®.

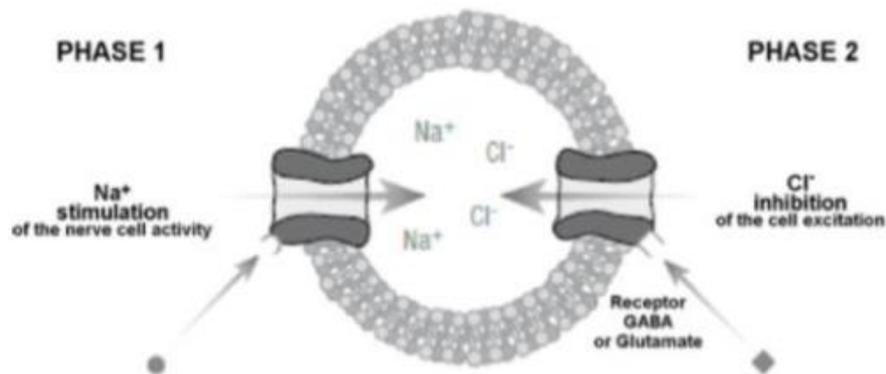
Les phénylpyrazolés sont des inhibiteurs non compétitifs de l'acide gamma amino butyrique (GABA). C'est-à-dire qu'ils se fixent comme le GABA sur les canaux chlore dépendant mais une fois fixé les phénylpyrazolés empêchent l'ouverture du canal. Le chlore ne rentre donc pas dans la cellule post synaptique ce qui empêche l'hyperpolarisation et donc la mise au repos de la synapse. La tique va mourir d'une activité nerveuse incontrôlée. (Figure 14)

Le fipronil migre selon un gradient de concentration dans les glandes sébacées de la peau de l'animal mais il n'a pas d'effet systémique.

### 2.2.3.2 Effets indésirables

Il y a peu d'effets secondaires avec ce produit c'est pour cette raison qu'il est fréquemment utilisé. On peut retrouver des cas d'hyperalivation, dus à l'absorption du produit par léchage, ce dernier ayant un excipient alcoolique. [42]

*Activité normale d'une cellule nerveuse*



*Blocage de l'entrée des ions Cl<sup>-</sup> entraînant l'hyperexcitation des cellules nerveuses*

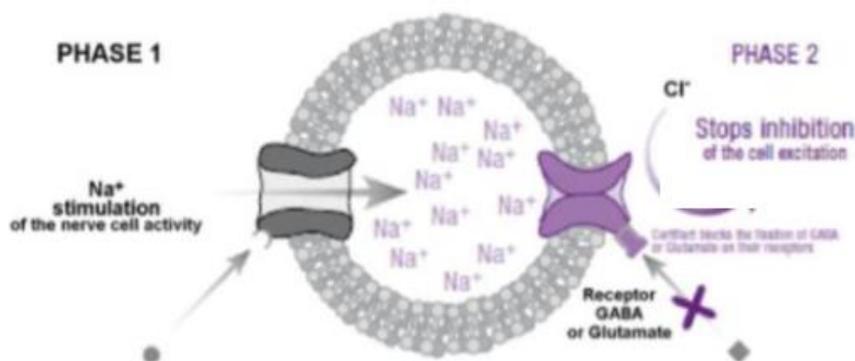


Figure 14: Mode d'action du Fipronil [49]

## 2.2.4 Isoxazolines

### 2.2.4.1 Description des molécules et mécanisme d'action

Cette famille contient deux molécules actuellement commercialisées en France. L'afoxolaner mis sur le marché en 2013 sous le nom de Nexgard® et le fluralaner mis sur le marché en 2014 sous le nom de Bravecto®. Comme les phénylpyrazolés vu précédemment ces molécules agissent sur les canaux chlore GABA dépendant, elles bloquent le passage du chlore dans les cellules musculaires et nerveuses et provoquent la mort du parasite. [42]

Ces produits ne sont pas nuisibles pour les mammifères car ils ont une affinité particulière pour les cellules des arthropodes. De plus chez les mammifères les récepteurs GABA ne sont situés que dans le système nerveux central, zone dans laquelle ils sont protégés par la barrière hémato encéphalique. [50]

Ce sont des produits à action systémique, la tique doit se fixer sur son hôte et commencer son repas sanguin avant d'être contaminée.

Le fluralaner est actif dans les douze heures qui suivent son administration et à une rémanence de douze semaines. Il existe sous forme de comprimés pour les chiens et de spot on pour les chiens et les chats.

L'afoxolaner agit dans les huit heures qui suivent sa prise mais son activité ne dure que quatre à cinq semaines. Il est disponible sous forme de comprimés pour chien.

Il est conseillé de donner les comprimés au cours d'un repas pour une meilleure biodisponibilité du produit. [51]

### 2.2.4.2 Effets indésirables

Les effets indésirables les plus fréquemment rencontrés sont des troubles digestifs, ces troubles peuvent apparaître suite à l'administration du comprimé. Il conviendra dans ce cas d'en parler au vétérinaire.

Le Bravecto® avec son action anti-tique de trois mois est particulièrement adapté aux chiens allant souvent dans les zones à risque, comme les chiens de chasse.

## 2.2.5 Pyréthrinoides

### 2.2.5.1 Description des molécules et mécanisme d'action

Les pyréthrinoides sont des dérivés synthétiques de la pyréthrine. La pyréthrine est un insecticide naturel issu d'une espèce de chrysanthème : le pyrèthre. [48]

Il arrive d'abord sur le marché une première génération de pyréthrinoides dont fait partie la tétraméthrine. Désormais, on ne la retrouve que dans les poudres antiparasitaires.

Depuis les années 70 il existe une seconde génération de ses dérivés encore largement utilisés aujourd'hui. Il s'agit de la perméthrine, de la deltaméthrine et de la fluméthrine.

La fluméthrine est utilisée dans le collier Seresto® pour chat et chien.

En revanche la deltaméthrine et la perméthrine sont toxiques pour le chat. En effet ce dernier ne possède pas l'enzyme glucoronyl-transférase, qui permet l'élimination hépatique de ces molécules. Les symptômes d'une intoxication sont : hyperthermie, hypersalivation, ataxie... pouvant conduire au décès de l'animal si ce dernier n'est pas rapidement pris en charge par un vétérinaire.

La deltaméthrine se trouve dans le collier Scalibor®. La perméthrine est retrouvée dans la composition de nombreux spot on, parfois même en association avec d'autres molécules telles que le fipronil dont nous parlerons plus tard.

Les pyréthriinoïdes agissent sur les canaux sodium de l'individu, elles bloquent ces canaux en les maintenant ouverts ce qui entraîne une entrée massive non régulée de sodium dans la cellule post synaptique et donc un état d'hyperexcitabilité de la tique puis sa mort. [42]

## **2.2.6 Les organophosphorés**

### 2.2.6.1 Description des molécules et mécanisme d'action

Premiers antiparasitaires apparus sur le marché. Dans la lutte contre les tiques nous utilisons un produit appartenant à la famille des organophosphorés, nommé Dympilate. [52]

Ce produit est uniquement utilisé dans les colliers pour chien ou chat Prevendog® et Prevenocat®.

Le rôle de cette molécule est d'inhiber les cholinestérases, ces enzymes synaptiques qui dégradent l'acétylcholine (figure 15). L'acétylcholine n'étant plus dégradée elle s'accumule au niveau synaptique et entraîne une surexcitation des cellules post-synaptique et ainsi la mort de la tique. [42]

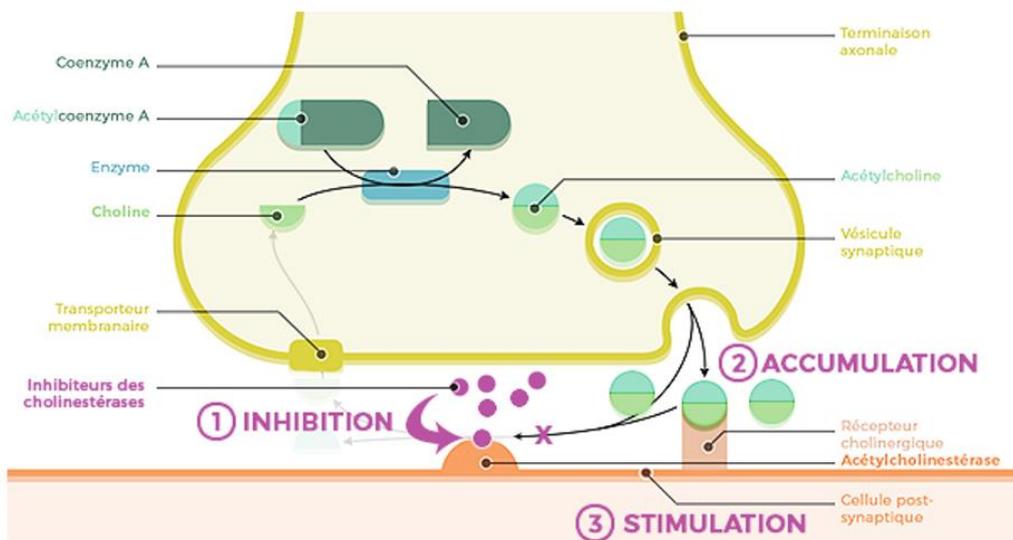


Figure 15: Mode d'action d'un inhibiteur de la cholinestérase [48]

Le produit diffuse sur la peau de l'animal à partir du collier. Il se stocke dans les glandes sébacées et est absorbé par la tique lors de son repas sanguin.

Ce produit est en voie de disparition du marché français, il est peu spécifique des insectes et acariens et entraîne une forte toxicité pour d'autres espèces environnementales.

Un autre produit ne se trouve plus sur le marché français, il s'agit de la roténone. Elle est très peu utilisée car elle a une rémanence très faible. [52]

## 2.2.7 Méthoprène

### 2.2.7.1 Description des molécules et mécanisme d'action

Les régulateurs de croissance sont des molécules qui ne tuent pas les parasites mais qui inhibent le développement des stades immatures des insectes et donc entraîne la mort des stades larvaires.

Du fait de leur propriété larvicide et non-adulticide, il est nécessaire d'associer les inhibiteurs de croissance à une molécule adulticide.

Ces molécules sont peu utilisées dans la lutte contre les tiques car les femelles pondent rarement en présence des animaux traités. Elles sont plutôt utilisées pour lutter contre les infestations de puces dans les habitations. Ces molécules sont des juvénoïdes, la plus commercialisée étant le (S)- méthoprène [48] [42]

## 2.3 Les vaccins

### 2.3.1 Vaccin contre la piroplasmose

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, des chercheurs ont étudié l'hypothèse selon laquelle il était possible d'induire une réponse immunitaire protectrice chez le chien et, ainsi aboutir à un état d'immunité favorable à la guérison de la piroplasmose.

Ils ont donc cherché comment obtenir un vaccin efficace contre la babésiose. Durant leurs recherches, ils se sont aperçus que les souches de babésies vivantes atténuées n'offraient pas une bonne couverture vaccinale. Cependant, ils parvinrent à obtenir un vaccin prometteur en extrayant des antigènes parasitaires solubles issus du plasma sanguin de chiens naturellement infectés. Ces antigènes sont dits externes et sont libérés lors de l'éclatement des globules rouges. Ils présentent des effets toxiques directs en se fixant sur les érythrocytes sains ou parasités, ce qui provoque leur agglutination, et la formation de thrombus, aboutissant ainsi à une hémolyse intravasculaire, parfois létale. [53]

Ces antigènes solubles sont à l'origine de la formation d'anticorps, entraînant donc l'apparition d'une immunité.

La vaccination a pour objectif d'engendrer une production d'anticorps en quantité suffisante afin de neutraliser ces antigènes parasitaires [5] en stimulant l'immunité du chien. [41]

En 1986, en France, fût introduit sur le marché le premier vaccin, sous le nom de Pirodog®, commercialisé par le laboratoire Merial.

Il s'agit d'un vaccin inactivé issu de souches de *Babesia canis canis* françaises prélevées sur des animaux infectés naturellement. Une multiplication des parasites est obtenue en laboratoire, puis les antigènes parasitaires solubles sont extraits et formolés. Le vaccin est associé à un adjuvant immunologique<sup>13</sup>, la saponine.

En 2007, le laboratoire Intervet propose un second vaccin contre la piroplasmose : Nobivac Piro®.

Ce nouveau vaccin est bivalent, il contient les antigènes parasitaires solubles de deux souches de *Babesia canis* ; une souche européenne de *Babesia canis canis*, et une souche sud-africaine de *Babesia canis rossi*.

Contrairement au vaccin monovalent, cette innovation apporte une protection hétérologue contre les différents *Babesia canis canis* présents en France et en Europe.[54]

---

<sup>13</sup> Substance qui, quand elle est administrée conjointement avec un antigène, stimule, active, prolonge, renforce ou module le système immunitaire ; bien que cette substance n'ait pas elle-même et en soi de vertu antigénique

Conseils de vaccination :

La primo-vaccination se fait avec deux injections à un mois d'intervalle. Puis une injection annuelle voire une injection tous les six mois si le chien se trouve dans une zone à risque. Il est possible de vacciner les chiots dès leur 5ème mois.

Il est conseillé de pratiquer la vaccination hors des périodes à risque, c'est à dire le printemps et l'automne. On évite ainsi une simultanéité entre immunisation du chien et présence du pathogène.

L'injection du vaccin ne doit pas être précédée d'une injection de piroplasmicides, ces derniers étant immunotoxiques.

La vaccination présente toutefois des limites, en effet le vaccin n'empêche pas l'inoculation de *Babésia canis* par la tique, ni sa multiplication. Les animaux vaccinés présentent des signes cliniques atténués voire absents, notamment le syndrome fébrile et l'anémie. Ce masquage des signes cliniques peut empêcher la détection et le traitement de la maladie ou de ses co-infections.

De plus, les babésies ayant une reproduction sexuée, cela induit des recombinaisons génétiques et donc des résistances aux antigènes utilisés dans le vaccin. [41]

L'application d'antiparasitaires externes en parallèle reste donc recommandée et essentielle. [42]

Le fait que la protection ne soit pas efficace à 100% doit conduire le vétérinaire à évaluer l'intérêt de la vaccination au cas par cas.

Le propriétaire de l'animal doit également prendre en considération le coût de la vaccination, il faut compter entre 70 et 80 euros par injection.

### 2.3.2 Vaccin contre la borreliose

Dans les années 90 est apparu sur le marché un vaccin contre *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, nommé Mérilym®. C'est un vaccin inactivé, commercialisé par le laboratoire Merial. Ce vaccin est réservé aux chiens.

Puis en 2013, le laboratoire introduit sur le marché un second vaccin, Mérilym 3®.

Ce nouveau vaccin contient trois souches de *Borrelia burgdorferi* inactivées : *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii*.

La vaccination n'élimine pas l'infection à *Borrelia burgdorferi*, le vaccin inhibe la transmission d'un chien à l'autre. C'est sans doute pour cette raison que le vaccin est peu utilisé et peu connu en France. [42]

Le protocole consiste en deux injections de primovaccination à partir de 3 mois espacées de 3 à 5 semaines, suivi d'un rappel annuel.

Comme pour le Pirodog®, il est recommandé de vacciner en dehors des périodes à risque.

### **3 FORMES GALÉNIQUES DES SPÉCIALITÉS UTILISÉES DANS LA LUTTE CONTRE LES TIQUES**

Dans le chapitre précédent nous avons vu les différentes molécules contenues dans les antiparasitaires externes. Nous allons maintenant voir quelles sont les formes galéniques de ces antiparasitaires et comment les utiliser correctement.

Avant de débiter ce chapitre et afin de faciliter la compréhension pour la suite nous allons rappeler quelles sont les différentes actions possibles d'un antiparasitaires externes sur les tiques :

- effet létal : c'est une action très rapide du produit, le parasite meurt le plus souvent en moins d'une heure ;
- effet choc : le produit provoque une paralysie au niveau musculaire et nerveux, l'acarien va alors tomber au sol, parfois un effet létal y est associé ;
- effet répulsif : c'est une action sur les récepteurs olfactifs ou sensoriels de l'acarien, il repousse le parasite, évitant ainsi sa fixation sur son hôte ;
- effet anti-gorgement : il empêche le parasite de mordre son hôte et de prendre son repas sanguin.

Nous verrons dans ce chapitre qu'il existe peu de formes galéniques adaptées à l'élevage, et que cela peut être source de difficulté dans le monde agricole.

#### **3.1 Les pipettes spot-on à action de surface**

##### **3.1.1 Principe de fonctionnement**

Comme son nom l'indique les principes actifs contenus dans les produits de cette forme galénique restent à la surface de la peau.

Ces produits sont conditionnés sous forme de pipette monodose. La petite pipette en plastique contient la quantité de liquide suffisante pour le traitement d'un seul animal.

Cette forme galénique à une action de surface ou topique, c'est-à-dire que les principes actifs ne pénètrent pas dans le sang. Ils vont donc agir uniquement sur les parasites externes dont les tiques.

Grâce à leurs excipients, les antiparasitaires restent à la surface de la peau et y diffusent pendant plusieurs semaines, environ 4 semaines en général. C'est le cas de l'Advantix® et du Vectra 3D®.

Certaines molécules sont liposolubles et vont se stocker dans les glandes sébacées elles sont alors réparties à la surface de la peau grâce au sébum, c'est le cas du Frontline®.

Certains produits pénètrent même plus profondément au niveau du tissu graisseux sous cutané comme l'Advocate®. Ces molécules qui ont la capacité de se stocker

profondément dans le tissu sous cutané ont souvent une double action ils sont aussi des spots on a action systémique comme nous allons le voir après.

Tous ces antiparasitaires mettent entre 24 et 48 heures à diffuser sur l'ensemble du corps de l'animal. Ils sont donc à utiliser dans une lutte préventive des acariens et non pour un effet létal immédiat.

Cette forme galénique n'est pas adaptée pour l'élevage équin ou de bovins, les conditionnements sont prévus pour les animaux de compagnie.



Figure 16: Spot-on Frontline pour chien[55]

### 3.1.2 Bonnes pratiques concernant l'application des pipettes

Il faut appliquer le produit sur une zone où l'animal ne peut pas se lécher. Classiquement on demande aux propriétaires de le verser entre les omoplates voire à la base de la nuque pour les chats.

Il convient d'appliquer la totalité du liquide contenu dans le spot on en un même point. Pour les animaux à poils longs il faut bien écarter les poils pour laisser apparaître la peau (figure 17). Pour les chiens de grande taille il est souvent nécessaire d'appliquer le produit en plusieurs points le long de la ligne dorsale, avec 3 à 5 points de produit.

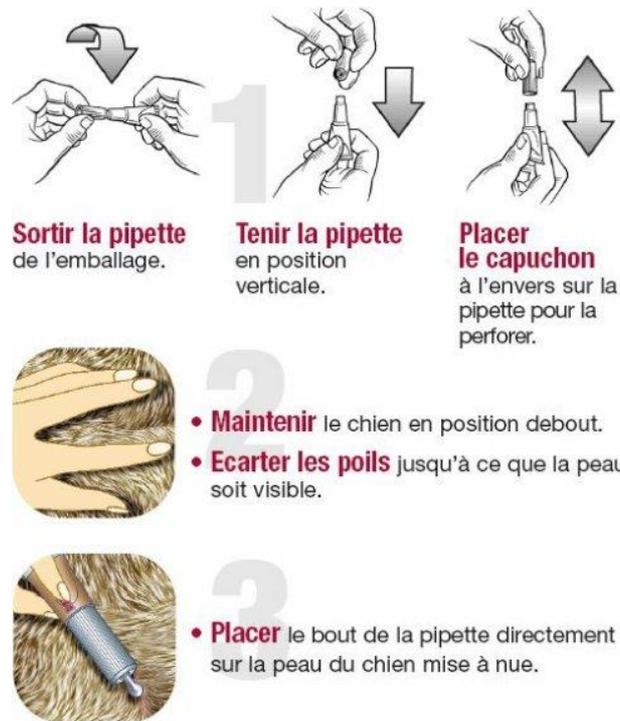


Figure 17: Exemple d'application d'une pipette[56]

### 3.1.3 Les erreurs fréquentes et recommandations

Il est important de bien séparer les poils pour que le produit soit appliqué sur la peau et non sur les poils. Sinon il ne diffusera pas correctement. Pour les chiens à poils longs et à sous poils épais (comme les huskies et autres chiens de montagne) il sera peut-être judicieux d'utiliser une autre forme galénique plus adaptée.

Il faut vérifier qu'il n'y a pas de plaie sur la zone d'application

Il ne faut pas oublier d'utiliser le dosage adapté au poids de l'animal. Rappeler aux propriétaires de plusieurs animaux qu'il faut acheter les conditionnements adaptés à chaque animal et non pas utiliser par exemple une pipette pour grand chien réparties sur plusieurs petits chiens. Dans ce cas il augmenterait les risques de surdosage ou à l'inverse d'inefficacité du produit car sous dosé.

De même il ne faut pas utiliser les pipettes pour chien sur des chats (même si l'intervalle des poids est le même), car certains produits utilisés pour traiter les chiens sont toxiques chez le chat comme la perméthrine.

## 3.2 Les pipettes « spot on » à action systémique

### 3.2.1 Principe de fonctionnement

Les spots-on à action systémique se présentent de la même manière que les spots-on à action de surface, c'est-à-dire des pipettes monodoses à appliquer à la surface de la peau.

Cependant les excipients de ses produits étant différents, ils vont permettre au produit de traverser la peau jusqu'aux capillaires sanguins. Une fois dans le réseau sanguin les principes actifs vont diffuser dans tout l'organisme.

Lorsque l'acarien prendra son repas sanguin il ingèrera également le produit, ce qui est létal.

### **3.2.2 Application**

Les recommandations pour l'utilisation de ses produits sont les mêmes que celles mentionnées pour les pipettes à action topique. Cependant il convient de rappeler que comme ces produits diffusent dans l'organisme via le sang, les conséquences d'un surdosage peuvent être d'autant plus importantes que pour les spots-on à action de surface. Donc il faut faire très attention au poids et à l'âge de l'animal avant de mettre la pipette.

Petit rappel réglementaire : les produits à action systémique ayant une double action (à la fois sur les parasites externes et sur les parasites internes comme les vers intestinaux) sont soumis à la prescription d'un vétérinaire.

## **3.3 Les sprays**

### **3.3.1 Présentation**

Dans cette configuration, la molécule antiparasitaire est contenue dans un flacon pulvérisateur.

Deux molécules sont en vente sous ce conditionnement : la perméthrine, uniquement utilisées chez les chiens à partir de 2 mois, comme Duowin spray ®

Mais la plus vendues en officine est le fipronil. Il est contenu dans les spécialités Frontline spray ® ou Fiprokil spray® de chez Clément Thekan.

Le spray à une action de surface, il faut pulvériser le produit sur l'ensemble du corps de l'animal à l'exception des muqueuses génitales, des yeux et du museau. Il est préférable de mettre des gants pour pouvoir répartir le produit sur tout le corps, le pelage doit être humide après application. Pour les chiens et chats à poils longs il est conseillé d'appliquer le produit à rebrousse poils pour être sûr qu'il atteigne bien la peau.

### **3.3.2 Conseils d'utilisation**

Le nombre de pulvérisations à mettre sur l'animal dépend de son poids mais aussi du format du spray utilisé.

Prenons l'exemple du spray Fiprokil® de chez Clément Thékan, le laboratoire recommande l'application de 7,5 à 15 mg de fipronil par kg de poids corporel, soit 3 à 6 ml de produit par kg de poids corporel. On obtient cette posologie grâce à 6 à 12

pulvérisations par kg de poids corporel de la présentation de 100 ml ou 2 à 4 pulvérisations du flacon de 250 ml ou encore 1 à 2 pulvérisations si le flacon fait 500 ml (figure 18).

Voici un exemple concret pour un chien de 20kg :

- Si on achète le conditionnement de 100 ml de Fiprokil spray ® il faudra lui appliquer entre 120 et 240 pulvérisations de produit pour obtenir une protection efficace contre les tiques. Autant dire que ce conditionnement n'est pas recommandé pour un chien de 20 kg.
- Si on achète le conditionnement de 250 ml de Fiprokil spray ® il faudra alors lui appliquer entre 40 et 80 pulvérisations de produit pour une prévention efficace contre les tiques. Cela reste encore trop contraignant pour une bonne observance du traitement
- Il faudra dans ce cas conseiller au propriétaire d'acheter le flacon de 500 ml qui lui permettra de n'appliquer que 20 à 40 pulvérisations pour protéger son chien contre les tiques. [57]

Cet exemple nous montre l'une des limites de l'utilisation des sprays antiparasitaires. Ils sont plutôt recommandés pour les animaux de faible poids corporel.



Figure 18: Exemple de la gamme Frontline(R) spray

Il ne faut pas oublier que le fipronil est toxique pour les lapins, il faut les isoler dans une pièce pendant l'application et le temps de séchage du produit sur les autres animaux.

Contrairement aux pipettes spot on, le produit agit rapidement (en moins de 24 heures) car il est directement appliqué sur l'ensemble du corps et n'a donc pas besoin de temps de diffusion.

Les avantages du spray sont :

- l'action immédiate, le spray peut être utilisé ponctuellement juste avant une exposition aux parasites de façon complémentaire avec un autre antiparasitaire externe, par exemple pour un chien traité avec des spot on à

action systémique ou des comprimés, on peut lui appliquer le spray juste avant une balade en forêt ou une journée de chasse ;

- comme la posologie dépend du poids de l'animal et que plusieurs conditionnements sont disponibles, il est possible d'utiliser le fipronil en spray chez les chiots et chatons à partir de 2 jours de vie.

Ils doivent être appliqués une à deux fois par mois sur l'animal pour une bonne protection anti-tique. L'application du spray étant assez contraignante il est préférable de conseiller aux propriétaires qui recherchent une prévention sur plusieurs mois de se diriger vers les spot-on.

Il est possible de conseiller l'utilisation des sprays à base de fipronil aux propriétaires de chevaux.

En effet leur action immédiate permet une utilisation avant les balades en forêts par exemple pour éviter la fixation des tiques. Ou pour les chevaux vivant au parc pendant les périodes de forte prolifération des tiques. Cependant vu le poids de l'animal il n'est pas possible de garantir une protection totalement efficace.

### **3.4 Les produits à faible durée d'action**

#### **3.4.1 Les shampoings**

La perméthrine est commercialisée sous forme d'un shampoing pour chien appelé Pulvex®.

Il a une action immédiate sur les tiques, les puces, les poux et les aoûtats ; mais son activité ne dure pas dans le temps. Pour cette raison le shampoing est plutôt utilisé dans les cas d'infestation par les puces ou les poux pour traiter l'animal rapidement, mais il a moins sa place dans le traitement contre les tiques.

#### **3.4.2 Les poudres**

Une poudre pour usage externe est disponible sur le marché français. Elle est fabriquée à base de tétraméthrine. Elle est utilisée dans le traitement des infestations par les tiques, les puces et les poux. Elle a l'avantage de pouvoir être utilisée chez les chiens, les chats mais aussi les rongeurs et les oiseaux. Ainsi que dans les élevages de lapins ou de volailles.

L'action de la poudre est assez rapide mais elle est également très brève.

Il convient de l'appliquer sur l'ensemble du pelage à l'exception des muqueuses et des yeux.

### 3.5 Les colliers

C'est la première forme galénique d'antiparasitaires externes à avoir été commercialisé. On peut distinguer deux types de colliers, ceux qui sont uniquement répulsifs et ceux qui ont une action acaricide.

Les colliers répulsifs sont imprégnés d'huile essentielles ou d'extraits de plantes. Leur efficacité n'est pas scientifiquement prouvée et le risque de réaction allergique au contact de la peau de l'animal n'est pas négligeable. Leur utilisation n'est donc pas recommandée.

Les colliers ayant une action acaricide sont composés de pyréthriinoïdes : deltaméthrine pour le Scalibor® et fluméthrine et imidaclopride pour le Seresto®

Ou encore à base de dimpylate pour le Prévendog® ou le Prévencat®

Le Seresto® est sans doute le plus commercialisé, son action est efficace 8 mois sur les tiques, il existe des présentations pour les chiens et pour les chats.



Figure 19: Illustration collier Seresto® [58]

Le Scalibor® n'existe que pour les chiens il agit sur les tiques et les moustiques mais pas sur les puces. Sa protection dure 6 mois.

Les Colliers au Dimpylate offrent une protection de 7 mois pour les chiens et les chats.

Comme nous venons de le voir le principal avantage de cette forme galénique est sa longue durée d'action. On peut mettre un collier au début du printemps et son animal est protégé pendant toute la saison à risque de contamination par les tiques.

Ils ont une action uniquement de surface et diffusent les principes actifs de la même manière que les « spots on » à action topique.

Les colliers présentent toutefois quelques inconvénients :

- ils sont portés en permanence au contact de la peau de l'animal ce qui peut provoquer une allergie de contact chez certains animaux et l'apparition de lésions, dans ce cas il faudra enlever le collier au plus vite ;

- le port prolongé du collier peut également abimer les poils au niveau de la zone de frottement et engendrer un désagrément esthétique pour le propriétaire ;
- il faut faire attention avec les jeunes enfants qui pourraient être au contact de l'animal, toucher le collier puis porter les doigts à la bouche, entraînant alors des intoxications ;
- il faut aussi penser à la sécurité des animaux notamment pour les chats ou les chiens de chasse, le collier peut rester accroché à une branche ou une barrière et s'il est mal réglé, l'animal pourrait ne pas réussir à s'extraire de cette situation.

Pour résumer cette forme galénique est plutôt à recommander pour les chiens peu exposés aux tiques ou pour des propriétaires ne voulant pas s'imposer trop de contraintes ou peu observants (qui auraient peur d'oublier l'application mensuelle de spot-on).

### 3.6 Les comprimés

Deux médicaments existent sur le marché français sous cette forme : le Bravecto® et le Nexgard®, ils sont uniquement réservés aux chiens et soumis à prescription par un vétérinaire.

Les comprimés sont sans doute la forme galénique la plus récente en matière de lutte contre les tiques.

Le Bravecto® a été mis sur le marché français le 11 février 2014, il existe aussi en spot on pour chiens et chats



Figure 20: Gamme de Bravecto® [59]

Le Nexgard® a été commercialisé un an avant, le 27 mars 2013 uniquement en comprimés pour chiens, pour traiter les parasites externes.

Il existe aussi Nexgard spectra® mis sur le marché le 15 janvier 2015, il est combiné avec un antiparasitaire interne.

### 3.6.1 Conseils d'utilisation

Ces produits se présentent sous forme de comprimés appétant à croquer. Il convient d'administrer le produit en une seule fois au moment d'un repas.

Pour les chiens un peu plus difficiles il est possible d'enrober le comprimé par exemple de crème de fromage ou de pâté. Si le comprimé est mis dans la gamelle il faut surveiller que l'animal mange correctement le comprimé. Il ne faut ni couper, ni écraser le comprimé.

Si l'animal vomit dans les 2 heures suivant la prise du médicament il est possible que la molécule ne soit pas correctement assimilée par l'organisme dans ce cas il convient de voir avec son vétérinaire la nécessité ou non de redonner un comprimé.

Son action systémique offre une protection efficace et d'assez longue durée contre les tiques. Le Nexgard® est actif 4 semaines sur les tiques alors que l'action du Bravecto® dure 3 mois.

Les deux molécules actives qui sont utilisées pour lutter contre les tiques appartiennent à la famille des isoxazolines. Il y a l'afoxolaner contenu dans le Nexgard® et le fluralaner contenu dans le Bravecto®.

Ce sont des produits à action systémique, ils sont ingérés par voie orale puis traversent la barrière intestinale pour diffuser dans tout l'organisme par le réseau sanguin.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre sur les molécules ces produits ont un effet létal sur la tique. Celle-ci se fixe sur l'animal puis commence son repas sanguin à ce moment-là elle absorbe le produit et meurt dans les heures qui suivent la morsure.

Cette forme galénique est peu contraignante, elle est particulièrement recommandée pour les chiens vivants dans des zones à forte densité de tiques (zones rurales, chiens de chasse). Elle est également très pratique pour les chiens allant souvent dans l'eau car son efficacité n'est pas altérée par les bains.

En général les vétérinaires ne la prescrivent pas en première intention pour les chiens ne se trouvant pas dans les situations énumérées ci-dessus mais c'est parfois la dernière alternative pour des chiens ne supportant pas les antiparasitaires de surface comme ceux ayant des problèmes cutanés.

Il est nécessaire de peser son chien avant toute administration de comprimé de Bravecto® et Nexgard®.

En effet la posologie et le dosage du comprimé dépendent du poids de l'animal

<i>Gamme de produit Bravecto® disponibles</i>					
<b>Poids du chien (kg)</b>	Bravecto 112,5mg	Bravecto 250mg	Bravecto 500mg	Bravecto 1000mg	Bravecto 1400mg
2-4,5	X				
>4,5 - 10		X			
>10 - 20			X		
>20 - 40				X	
>40 - 56					X

<i>Gamme de produit Nexgard® disponibles</i>				
<b>Poids du chien (kg)</b>	Nexgard 11mg	Nexgard 28mg	Nexgard 68mg	Nexgard 136mg
<b>2-4</b>	X			
<b>&gt;4 - 10</b>		X		
<b>&gt;10 - 25</b>			X	
<b>&gt;25 - 50</b>				X

**Figure 21: Posologies Bravecto® et Nexgard® [51]**

Pour les chiens pesant plus de 50 kg de poids corporel, utiliser une association appropriée de comprimés à croquer de différent/même dosages. Les comprimés ne doivent pas être divisés.

### **3.6.2 Précaution d'emploi**

Les comprimés ne doivent pas être administrés chez le chiot de moins de 8 semaines.

Ils ne doivent pas non plus être donné chez le chien de moins de 2 kg. Le Bravecto® ayant une durée d'action de 3 mois il est préférable de ne pas le donner chez le chien en croissance. En effet son poids pouvant varier très rapidement durant cette période, il est possible qu'il change d'intervalle de poids durant la période de couverture du médicament, à ce moment-là le comprimé donné à J 0 ne serait plus suffisamment efficace.

### **3.6.3 Dangerosité**

Depuis sa mise sur le marché en 2014 le Bravecto® est la cible de critiques et beaucoup de gens se posent des questions quant à sa dangerosité. Une pétition en France ayant recueilli un peu moins de 15 000 signature et nommée « Tous contre le Bravecto® » [60] appelle même le laboratoire MSD à retirer le produit du marché. Elle recueille les témoignages de propriétaires ayant perdu leurs chiens supposément à la suite de l'administration de Bravecto®.

Que faut-il penser de ces critiques ?

Il est important de rappeler que pour obtenir sa mise sur le marché, un médicament doit satisfaire à plusieurs tests rigoureux. Puis dans le cas du Bravecto® l'Agence Européenne du Médicament (EMA) évalue son ratio bénéfice/risque.

Le Bravecto® a donc été jugé plus bénéfique pour la santé de l'animal, en raison de sa capacité à éliminer les puces et les tiques et donc à diminuer la transmission des maladies dont ils sont vecteurs, que risqué en raison des éventuels effets indésirables qu'il pourrait faire survenir.

Lors des tests réalisés sur le Bravecto®, les effets indésirables les plus fréquemment observés étaient des troubles digestifs passagers (diarrhées et vomissements).

Des convulsions et une léthargie n'ont été que très rarement observés (moins d'un animal sur 10000), cependant pour donner suite aux différentes plaintes reçues l'EMA a demandé qu'il soit inscrit sur la notice du produit de ne pas administrer le comprimé aux chiens présentant une épilepsie préexistante. [51]

Pour rassurer les propriétaires de chiens il est important de rappeler que les médicaments font l'objet d'un suivi de pharmacovigilance. Les vétérinaires mais aussi les particuliers peuvent envoyer un formulaire aux autorités compétentes lorsqu'un ou plusieurs effets indésirables apparaissent après la prise du médicament.

Grâce à ces signalements il a été recensé à l'échelle mondiale 9635 cas d'effets indésirables dont 2271 décès depuis la mise sur le marché du Bravecto® en février 2014 jusqu'au 9 novembre 2018. [61] Parmi ces signalements il n'est pas toujours possible de vérifier si les effets décrits sont imputables au Bravecto®.

De même il est important de rappeler aux propriétaires qui pourraient lire ces chiffres que pour 9635 cas signalés il y a eu sur la planète plus de 80 millions de comprimés de Bravecto® vendus. Ces chiffres sont donc à relativiser.

Dans un souci de transparence et pour tranquilliser les détenteurs de chiens le laboratoire MSD a dédié un site qui répond aux idées reçues sur leur produit : « Bravectofacts » [62]

Sur leur site ils rappellent un fait important, les tiques représentent un risque pour la santé des animaux car elles sont les vecteurs de maladies qui peuvent être mortelles.

Maintenant que nous avons vu quelles sont les différentes molécules anti-tique sur le marché français, ainsi que leurs formes galéniques, nous allons rappeler quelques conseils utiles à dispenser à l'officine.

## **4 CONSEIL EN OFFICINE**

Dans toutes les officines nous retrouvons un rayon vétérinaire, plus ou moins développé en fonction de la taille de l'officine et des connaissances de son personnel.

Ce rayon est plutôt dédié aux animaux domestiques tels que chiens et chats. En effet, en ce qui concerne les animaux d'élevage, les chevaux et même les nouveaux animaux de compagnie (NAC), les propriétaires s'adressent préférentiellement à leur vétérinaire plutôt qu'au pharmacien.

Dans ce paragraphe nous traiterons donc principalement les conseils et gestes simples à faire pour éviter que chiens et chats ne soient contaminés par les agents pathogènes dont les tiques sont les vecteurs.

### **4.1 Connaissance de l'animal à traiter**

Lorsqu'un client entre dans l'officine pour demander des conseils afin d'éliminer les tiques sur son animal de compagnie, la première démarche à réaliser est de lui poser une série de questions concernant l'animal.

#### **4.1.1 Espèce**

Le pharmacien doit tout d'abord savoir si les conseils vont concerner un chien ou un chat. Ou un autre animal domestiqué comme un lapin ou un cheval.

En fonction de la réponse, le pharmacien pourra commencer à s'orienter vers certaines molécules ou au contraire en éliminer d'emblée. En effet, comme nous l'avons vu précédemment certaines molécules sont toxiques pour les chats, la perméthrine, ou pour les lapins, le fipronil. Il conviendra de garder ces contre-indications à l'esprit lors de la vente.

#### **4.1.2 Race de l'animal**

Une fois que le pharmacien a identifié l'animal à traiter, il va devoir se renseigner sur la race de ce dernier.

Cette question est particulièrement importante pour les chiens. Nous avons vu que certaines races de chiens de berger présentent la mutation du gène MDR1 et que cette anomalie, les rends intolérant à la prise de certaines molécules, les lactones macrocycliques. Il conviendra de rappeler cette particularité aux propriétaires des chiens concernés et de leur conseiller le dépistage de la mutation.

De plus connaître la race du chien ou du chat à traiter, permet également de connaître son type de pelage. La forme galénique à conseiller ne sera pas la même pour les animaux à poils courts et à poils longs.

### **4.1.3 Age de l'animal**

L'âge de l'animal est très important, beaucoup de molécule de de forme galénique sont contre-indiquées chez les animaux de moins de deux mois.

De même pour les animaux âgés, il convient de voir avec le propriétaire si l'animal souffre d'autres affections qui peuvent être liées à son âge, comme l'insuffisance cardiaque ou rénale. Si c'est le cas il est sans doute plus prudent de conseiller au client de se tourner vers son vétérinaire pour traiter l'animal.

### **4.1.4 Poids de l'animal**

Presque tous les médicaments anti-tique sont vendus dans des conditionnements séparés en fonction du poids de l'animal.

Plus l'animal est petit, plus il est important de connaître son poids exact, car les fourchettes de poids sont plus restreintes.

### **4.1.5 Mode de vie**

Le mode de vie joue un rôle important dans le choix de la forme galénique et de la molécule à utiliser pour traiter un animal. En effet nous ne traiterons pas de la même manière un chien qui vit en ville et qui est donc moins en contact avec les tiques et un chien de chasse.

Afin de pouvoir choisir le meilleur produit, le pharmacien peut demander à quelle fréquence sort l'animal, s'il ne reste qu'en ville ou si les sorties se font dans des endroits boisés.

Il convient de savoir si l'animal se baigne souvent. Et si l'animal vit en contact d'autres animaux ou de jeunes enfants.

Et également si ce n'est pas une femelle gestante ou allaitante.

### **4.1.6 Traitements précédents**

Le pharmacien doit également se renseigner sur les traitements précédemment administrés : le propriétaire utilise-t-il déjà un traitement préventif, ou a-t-il déjà testé des produits qui n'ont pas fonctionnés. A quelle fréquence administre-t-il les produits anti-tique.

Il faudra rappeler au client que la plupart des traitements proposés à l'officine, à l'exception de la pince à tiques, sont des traitements préventifs. Et que leur efficacité dépend de la bonne observance du propriétaire de l'animal.

Une fois toutes ces questions posées, le pharmacien peut déterminer quel produit correspond le mieux aux attentes du client.

## 4.2 Choix du produit

### 4.2.1 Tableau récapitulatif des produits disponibles sans ordonnance

Forme galénique	Molécule	Exemple de noms commerciaux	Durée d'action sur les tiques	Age minimum pour l'emploi	Poids minimum pour l'emploi	Conseil d'utilisation	Contre-indication Gestation et allaitement
Spot-on	Fipronil	Frontline®, Eliminal®, Fiproline®, Fiprokill®	De 3 à 4 semaines	8 semaines	2 kg	Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques et pour les lapins <b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
	Fipronil /Permethrine	Frontline tri-act®	4 semaines	8 semaines	2 kg	Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques, les chats et les lapins <b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
	Fipronil/ S-méthoprène	Frontline combo®	4 semaines	8 semaines	2 kg	Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques et les lapins Autorisé pendant la gestation et l'allaitement
	Permethrine	Pulvex® spot sol cut, Dog net®	4 semaines		2 kg	Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques et les chats <b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
	Fipronil/ Pyriproxifène	Fiprokil duo®	4 semaines	8 semaines	2 kg	Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques, les chats et les lapins <b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
	Imidaclopride/ Permethrine	Advantix®	3 à 4 semaines	7 semaines	1,5 kg	Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques et les chats Autorisé pendant la gestation et l'allaitement

Collier	Dimpylate	Prévendog®	7 mois	3 mois		Bien ajuster le collier Contre indiqué si blessures cutanées	<b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
	Deltaméthrine	Scalibor®	6 mois	7 semaines		Bien ajuster le collier Contre indiqué si blessures cutanées	<b>A éviter</b> pendant la gestation Autorisé pendant l'allaitement
	Imidaclopride/ Fluméthrine	Seresto®	8 mois	7 semaines		Seul collier qui résiste à l'eau	<b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
Shampooing	Perméthrine	Pulvex® shampooing	Ce produit agit immédiatement mais n'est pas préventif	8 semaines		Ne pas utiliser si blessures cutanées	Toxique pour les chats  Autorisé pendant la gestation et l'allaitement
Spray	Perméthrine	Defendog® spray	4 semaines	12 semaines		Bien pulvériser sur l'ensemble du corps, a rebrousse poils	Toxique pour les organismes aquatiques et les chats Autorisé pendant la gestation et l'allaitement
	Perméthrine / pyriproxifène	Duowin®	4 semaines	12 semaines		Bien pulvériser sur l'ensemble du corps, a rebrousse poils	Toxique pour les organismes aquatiques et les chats Autorisé pendant la gestation et l'allaitement
	Fipronil	Frontline® spray, Fiproline® spray, ...	4 semaines	2 jours		Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application	Toxique pour les organismes aquatiques et les lapins <b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement
Poudre	Tétraméthrine		Ce produit agit immédiatement mais n'est pas préventif	2 mois		Ne pas baigner l'animal dans les 48h après l'application Eviter les muqueuses	Toxique pour les animaux aquatiques <b>A éviter</b> pendant la gestation et l'allaitement

#### **4.2.2 Dans quels cas conseiller les « spot-on » ?**

Ils sont une protection efficace contre les tiques, assez facile d'utilisation, il faut veiller à bien se laver les mains après les avoir appliqués.

En général utilisable à partir de 8 semaines et pour un poids minimum de 2 kg, il faut faire très attention aux différents dosages proposés. Il convient de rappeler au propriétaire de l'animal de bien peser ce dernier avant l'application, et de n'utiliser que les pipettes contenues dans l'intervalle de poids correspondant, afin d'éviter les risques de surdosage.

En général les produits en vente sont efficaces 4 semaines sur les tiques, mais attention à ne pas baigner l'animal dans les 48h qui suivent l'application, cela pourrait réduire leur efficacité.

Ces produits agissent au niveau cutané, ils se déposent dans les glandes sébacées ainsi chez certains chiens il se peut que le spot-on ne fonctionne pas, par exemple les chiens ayant la peau sèche.

Enfin l'application d'un spot-on ne dispense pas le propriétaire de surveiller son animal au retour de chaque balade et d'enlever mécaniquement les tiques si nécessaires. Si malgré l'utilisation du produit vous retrouvez de nombreuses tiques sur votre animal de compagnie, il conviendra de voir avec votre vétérinaire pour éventuellement changer d'antiparasitaire externe.

Le spot-on est une forme galénique particulièrement bien adaptée aux chats, son application est facile et rapide et ne demande qu'une courte manipulation de l'animal.

Les pipettes restent une forme galénique peu recommandée pour les chiens allant souvent dans l'eau ou les chiens de chasse. Les bains réguliers pouvant diminuer l'efficacité du produit.

Il ne faut pas oublier que la perméthrine, contenu dans certaines pipettes pour chiens, est une molécule toxique pour le chat et le fipronil est toxique pour les lapins, elles sont également toxiques pour tous les organismes aquatiques. Il convient donc de signaler à votre pharmacien la présence d'autres animaux dans le foyer.

#### **4.2.3 A qui conseiller les colliers**

Les colliers ont l'avantage d'avoir une longue durée d'action, de 6 à 8 mois.

Cette forme galénique peut être conseillée aux propriétaires les moins observant.

Cependant elle n'est souvent pas recommandée chez le chiot et le chaton, car l'animal grandit vite et il est difficile de garder le collier à une taille adaptée pendant 8 mois.

Il faut faire attention à correctement adapter le collier autour du cou de l'animal, et il faut surveiller également l'apparition de lésions pouvant être dues à une hypersensibilité au produit ou au frottement du collier. Si des lésions apparaissent il convient de retirer immédiatement le collier.

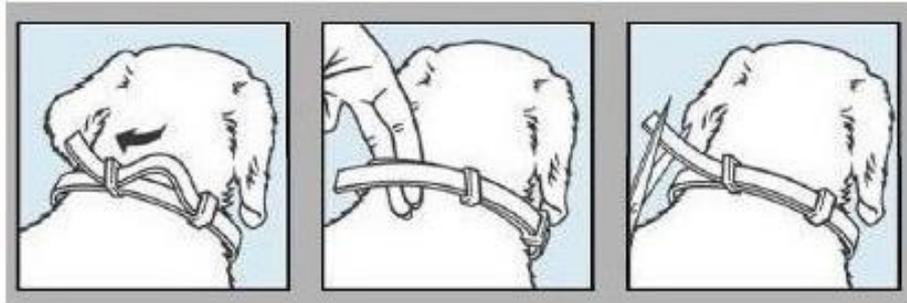


Figure 22: Adapter un collier antiparasitaire[58]

#### 4.2.4 A qui conseiller le shampoing, les sprays et la poudre

La forme galénique de shampoing, bien qu'efficace sur les tiques, est plutôt à recommander en cas d'infestation par des puces. En effet, le produit agit immédiatement sur l'animal mais n'a pas d'action dans le temps. Il ne peut donc pas être utilisé comme traitement préventif aux morsures de tiques.

Les formes galéniques de sprays, s'ils sont correctement utilisés, sont une protection efficace pendant 4 semaines contre les tiques. Cependant, pour obtenir cette protection il faut appliquer un nombre suffisant de pulvérisations sur l'ensemble du pelage de l'animal, puis masser, avec des gants de préférence, le pelage. Ceci afin de s'assurer d'une bonne répartition du produit. Souvent les propriétaires pensent que 2-3 pulvérisations suffisent, et n'appliquent donc pas assez de produit.

Correctement utilisés les sprays au fipronil ont l'avantage de pouvoir être utilisés chez le tout jeune chiot ou chaton à partir de 2 jours de vie. C'est le seul produit sur le marché à pouvoir être utilisé si tôt.

Grâce à leur action immédiate les sprays ont un autre avantage, il est possible de l'appliquer ponctuellement, juste avant une ballade afin de protéger les zones les plus souvent infestées par les tiques : le poitrail, l'intérieur des cuisses ou encore les aisselles.

Avec le Fipronil attention toujours à la toxicité chez le lapin et les organismes aquatiques.

La forme galénique de poudre est similaire à celle de shampoing en cela qu'elle ne peut être utilisée de manière préventive.

#### **4.2.5 Cas des jeunes animaux**

De manière générale chez les chiots et chatons en croissance il est préférable d'utiliser en première intention des antiparasitaires à action topique, les molécules actives restant à la surface de la peau elles présentent moins de risque toxique que les comprimés ou les pipettes à action systémiques. Les produits à action systémique seront plutôt recommandés en seconde intention, pour des chiens ou chats très exposés aux tiques ou pour des animaux chez qui les autres produits ne sont pas suffisamment efficaces.

#### **4.2.6 Exemples de situations rencontrées à l'officine**

Nous allons citer quelques situations souvent rencontrées à l'officine. En fonction de l'animal à traiter nous allons voir quels sont les meilleurs conseils à apporter.

Pour tous les cas de comptoirs cités ci-dessous, les clients viennent acheter un traitement préventif, afin que leur animal de compagnie ne soit pas mordu par des tiques.

##### 4.2.6.1 Cas d'un chien urbain

Chien labrador mâle, 5 ans, 30 kg, vivant en ville et effectuant la majorité de ses promenades dans les parcs de la ville. Les propriétaires ne l'ont pas traité depuis 6 mois lors de la dernière visite chez le vétérinaire.

Pour un chien de ce poids deux formes galéniques sont particulièrement à recommander : les spot-on à action de surface ou les colliers.

Le mode de vie du chien laisse penser qu'il est peu en contact avec des endroits très infestés par les tiques. Il n'y a donc pas forcément besoin d'avoir recours à des molécules à action systémiques.

Le collier type Seresto® sera recommandé, car les propriétaires ne semblent pas particulièrement observants pour appliquer des pipettes toutes les 4 semaines.

S'ils choisissent de prendre les pipettes, pensez à leur demander s'il y a d'autres animaux dans la maison avant de choisir la molécule.

##### 4.2.6.2 Cas d'une chienne gestante

Les clients viennent vous voir car leur chienne, un caniche de 3 ans est gestante. Elle vit en milieu urbain, et ils ne savent pas quel produit antiparasitaire est recommandé.

Dans le cas d'une chienne gestante, il est recommandé d'utiliser les pipettes Advantix® ou Frontline Combo®.

#### 4.2.6.3 Cas d'un chien sans traitement régulier

Les clients rentrent d'une semaine de vacances à la campagne. Ils ont déjà retiré presque une dizaine de tiques à leur chien, un lévrier de 2 ans, 15 kg. Ils ont également peur qu'il ait attrapé des puces.

Cela fait 2 mois qu'ils ne l'ont pas traité avec les pipettes Frontline® habituelles.

Pour une action immédiate sur les tiques et les puces il serait bien de conseiller aux propriétaires de faire un shampoing avec le produit Pulvex®.

Puis d'appliquer une pipette complète type Frontline combo® ou Frontline tri-act®, elle protégera également la maison contre la prolifération des puces.

Il est également recommandé de laver le panier ou dort le chien.

#### 4.2.6.4 Cas d'un chat vivant à l'extérieur

Les clients viennent vous demander conseil pour leur chat mâle, âgé de 4 ans vivant majoritairement dehors.

Pour les chats d'extérieur, les pipettes à base de fipronil sont particulièrement recommandées.

Il convient d'éviter les colliers, car l'animal risquerait de rester accroché à un élément extérieur et de s'étrangler.

#### 4.2.6.5 Cas d'un chaton

Les clients viennent vous voir car ils ont trouvé, dans la rue, un chaton à peine âgé de quelques semaines.

Ils pensent qu'il est parasité par des puces et des tiques.

Pour des animaux de moins de 8 semaines, proposez aux clients les sprays à base de fipronil.

Conseillez-leur de peser les chatons pour adapter le nombre de pulvérisations à son poids.

#### 4.2.6.6 Cas d'un chien de chasse

Un client vient vous voir pour vous demander conseil pour traiter son chien de chasse.

En période hivernale il va chasser plusieurs fois par semaine.

Il a déjà essayé les colliers type Seresto® et les pipettes types Frontline tri-act® mais son chien rentre toujours de la chasse avec des dizaines de tiques sur lui.

Dans ce cas il serait judicieux de conseiller à votre client de se tourner vers son vétérinaire pour obtenir une ordonnance. En effet un produit à action systémique, comme les comprimés Bravecto®, dont la durée d'action est de 3 mois, semblent recommandés dans cette situation.

## 4.3 Le retrait manuel d'une tique : utilisation de la pince à tique

L'utilisation d'une méthode de protection préventive n'écarte la surveillance quotidienne de l'animal. Dès lors que ce dernier sort du lieu d'habitation, qu'il est en contact avec d'autres animaux ou promené en forêt, il est exposé au risque de se faire mordre par une tique.

Aucun produit cité précédemment n'est efficace à 100%. En cas de détection d'une tique sur un animal de compagnie ou sur une personne, il convient de la retirer le plus rapidement possible. En effet, comme nous l'avons vu plus haut, les germes sont généralement transmis dans les 24 à 48h qui suivent la morsure. Ainsi, plus la tique est retirée tôt et moins les risques de contamination sont élevés.

### 4.3.1 Bonnes pratiques pour le retrait d'une tique

#### 4.3.1.1 Recommandations générales

Contrairement aux idées reçues il faut proscrire l'utilisation de la pince à épiler, car elle ne fait qu'écraser la tique et le risque de propagation des germes augmente. De plus en tirant la tique avec une pince à épiler on risque de laisser les pièces buccales dans la lésion, augmentant le risque de contamination car dans les glandes salivaires nous retrouvons une partie des germes.

Il faut donc préférer l'utilisation de pince, type crochet, prévu à cet effet.

Les crochets peuvent être utilisés sur tous les animaux, chiens, chats, chevaux, bovins, ovins, volailles...

#### 4.3.1.2 Liste de conseils à prodiguer

1. Ne jamais désinfecter la zone de la morsure avant d'avoir retiré la tique, cette agression peut provoquer une régurgitation chez la tique et donc la transmission d'agents pathogènes.
2. Bien écarter les poils de l'animal autour de la zone où se trouve la tique
3. Choisir la taille de la pince adaptée à la grosseur de la tique
4. Glisser le crochet à la base de la tique, entre le rostre (dans la peau) et le corps.
5. Maintenir le crochet contre la peau de l'animal et tourner la pince plusieurs tours jusqu'à sentir que la tique s'est décrochée. Il est souvent dit qu'il faut tourner la pince dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, en réalité le sens n'a aucune incidence sur l'utilisation de la pince.
6. Seulement à ce moment-là, tirer la pince verticalement, la tique reste alors coincée dans le crochet.
7. Mettre ensuite la tique sur un support pour vérifier que cette dernière est entière en vivante, ce qui garantit que les pièces buccales ne se trouvent plus dans la lésion.

8. Tuer ensuite la tique. Il ne faut surtout pas l'écraser car cela peut entraîner la dissémination des agents pathogènes. Il est préférable de la brûler ou de l'enfermer dans un scotch adhésif puis de la jeter à la poubelle.
9. Une fois la tique enlevée on peut désinfecter la zone de la morsure.

#### 4.3.2 Illustration de l'utilisation de la pince à tique manuelle

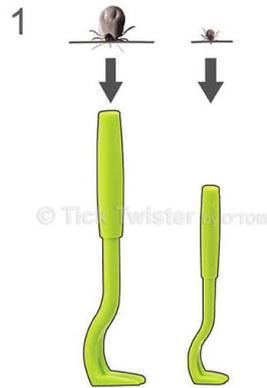


Figure 23: Adapter la taille du crochet à la taille de la tique [63]

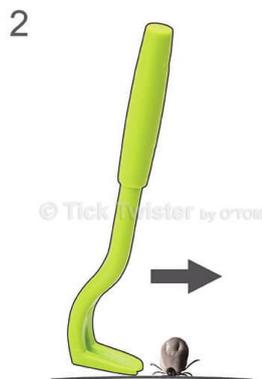


Figure 24: Insertion du crochet à la base de la tique [63]



Figure 25: Tourner le crochet pour enlever la tique [63]

Il existe aussi un modèle de pince à tique électrique, son utilisation est cependant moins répandue.

Celle-ci ressemble à un stylo, avec un embout sphérique. Elle fonctionne sans pile, grâce à un système piézoélectrique. Une fois que la tique est enfermée dans la sphère, la pince envoie une décharge électrique, juste suffisante pour détruire le système nerveux de la tique. Ceci est sans douleur ni danger pour l'animal. Cependant le bruit de la décharge peut être dérangement et effrayer l'animal.

Il suffit ensuite de tourner la pince sur son axe et de la retirer, la tique ainsi tuée reste enfermée dans la pince. [64]



Figure 26: Pince tire tique électrique Dynavet [64]

#### 4.4 Point de vue économique

Lors du conseil à l'officine il est important de ne pas négliger le coût des traitements antiparasitaires, en effet c'est souvent un facteur non négligeable dans le choix de l'utilisation du produit par le client. Le propriétaire de l'animal peut, s'il juge le coût trop élevé, être moins observant, voire même refuser le traitement. Cela se voit d'autant plus quand il s'agit d'un traitement préventif.

Nous observons souvent que lorsque l'animal est infesté, les propriétaires sont plus enclins à utiliser des molécules récentes, même si ces dernières sont souvent plus chères.

La prise en compte de cette notion de coût des traitements est essentielle dans la relation envers la clientèle.

Il est important de justifier le coût des traitements aux patients. Il convient de leur expliquer que les produits les plus onéreux sont, le plus souvent ceux qui présentent une meilleure efficacité. Mais également une utilisation plus facile, en général ce sont des produits avec une rémanence de plusieurs semaines voire plusieurs mois. [48]

Souvent, au comptoir, les patients apprécient que le pharmacien leur présente au moins deux produits. Par exemple, une cliente vient vous voir car elle se balade régulièrement en forêt avec son chien, de taille moyenne. Lorsqu'elle rentre elle examine son chien et trouve très régulièrement des tiques sur son pelage. Elle vous dit qu'elle a entendu parler d'un spray répulsif contre les tiques et vous demande conseil.

Vous pouvez alors lui parler du spray au fipronil, c'est un produit peu onéreux mais il n'est efficace que s'il est administré de manière régulière et avec un nombre de pulvérisations suffisantes pour le poids du chien. Or vous pouvez lui expliquer que c'est un traitement assez contraignant et souvent sous dosé par les utilisateurs donc inefficace.

En revanche vous pouvez lui proposer des pipettes spot on, le coût est un peu plus élevé que pour le spray mais l'utilisation est bien plus facile. Elle verse le contenu d'une pipette, adaptée au poids de son chien, une fois par mois ; et celui-ci est protégé sans risque de sur ou sous dosage.

## **4.5 Point de vue de l'élevage**

### **4.5.1 Élevages de bovins**

Les élevages les plus touchés par les tiques sont les élevages de bovins, car les bêtes sont une grande partie de l'année en pâture.

En général les agriculteurs s'adressent directement à leur vétérinaire pour le traitement et la prophylaxie sur leurs bêtes.

Mais il se peut qu'au comptoir le pharmacien soit amené à commander les produits prescrit par le vétérinaire.

Les maladies transmises aux bovins par les tiques, telles que la maladie de Lyme ou la piroplasmose, peuvent avoir un impact néfaste sur la rentabilité de l'élevage. Soit par un taux de mortalité importante du bétail, soit par une diminution de la production de lait.

Certains éleveurs hésitent même à mettre les animaux en pâtures à la belle saison de peur que les vaches soient contaminées par ces acariens. [29]

La mise en place d'une prophylaxie sanitaire n'est pas évidente, surtout dans les zones infectées où le contrôle des arthropodes vecteurs est impossible. Il faut effectuer une bonne gestion des pâtures, avec un débroussaillage régulier et éviter les parcs avec des zones boisées en période de forte prolifération des tiques.

Il est possible d'éliminer les tiques de l'environnement par lutte chimique, mais il convient d'utiliser les acaricides de manière raisonnée, et de plus en plus de produits se voient retirer leur AMM en France.

Les éleveurs peuvent choisir de traiter le bétail en utilisant des bains et pulvérisations de pesticides. Il existe des produits à base de deltaméthrine, comme le Butox®, ou à base d'amitraz, comme le Tactic® pour lutter contre ce fléau. [8]

Lors de l'application de ces produits il faut particulièrement vérifier les zones que les tiques privilégient, comme la face caudale des oreilles, entre les onglons, ou les aisselles des bovins.

Il existe aussi des acaricides systémiques, souvent sous forme injectable. Ils diffusent dans le sang et sont efficace durant deux à trois mois. Ce sont en général des lactones macrocycliques comme l'ivermectine. Cependant ces traitements sont interdits aux animaux en lactation et le délai d'attente pour la viande est supérieur à un mois.

Ils sont donc, en général, peu utilisés par les agriculteurs.

#### **4.5.2 Une nouvelle méthode de lutte contre les tiques**

A la recherche de méthodes naturelles pour lutter contre les tiques, une gérante d'écurie, du sud-ouest de la France, a eu l'idée d'utiliser un prédateur naturel de cet acarien : la poule.

C'est en 2014, à la suite d'une recrudescence de piroplasmose au sein de son écurie, que cette éleveuse, en partenariat avec le Conservatoire des races d'Aquitaine et l'Association de la poule landaise, a accueilli sur sa propriété un troupeau de poules landaises.

Elle a choisi la poule landaise car c'est une espèce en voie d'extinction. C'est une race rustique et indépendante. Elles seraient capables de dévorer jusqu'à trois cents tiques par heure !

D'après son témoignage, depuis que les poules landaises sont arrivées aux écuries elle n'a pas eu besoin de faire appel aux vétérinaires pour des urgences liées à la piroplasmose. [65]

L'impact des poules avait déjà été étudié en 1997 sur un élevage de bovins en Afrique du Sud. Cette étude confirme que les poules peuvent être utiles dans le contrôle de la population de tiques notamment dans les élevages des communautés pauvres. [66] Une pratique qui visiblement est plus d'actualité que jamais.

Des mammifères insectivores comme les musaraignes, les taupes, ou les hérissons peuvent aussi être une solution naturelle de lutte contre les tiques.

Le recours à ces prédateurs naturels peut devenir une solution face aux résistances aux acaricides, aux prix croissants de ces produits, et à la pression des consommateurs pour une nourriture plus saine. [8]

## CONCLUSION

Ces dernières années, la population de tiques en France est en constante augmentation. L'un des facteurs clé de ce phénomène est le réchauffement climatique ; en effet l'activité des tiques est possible toute l'année en raison des hivers plus doux. Ces acariens se sont également adaptés à des environnements plus urbains, à l'image de *Rhipicephalus sanguineus*, qui est une tique endophile.

Au terme de ce travail, nous avons passé en revue la morphologie, l'anatomie et le mode de vie des trois principales espèces de tiques vivant en France.

Nous avons vu qu'elles sont vectrices de maladies, tantôt asymptomatiques, comme la fièvre boutonneuse méditerranéenne. Mais parfois fatales comme la piroplasmose ou l'anaplasmose, qui peuvent toucher les animaux de compagnie mais aussi les élevages équin ou de bovins par exemple.

C'est dans le cadre de la lutte préventive contre les infestations de tiques que le pharmacien se révèle indispensable. Son rôle est de conseiller au mieux les propriétaires d'animaux sur les différents médicaments mis à leur disposition à l'officine et leur exposer les caractéristiques de chaque produit. Ce faisant, il ne doit pas oublier de promouvoir l'importance d'une bonne observance et d'une vigilance constante pour protéger au mieux leurs animaux.

Dans ce cadre, il est important que les pharmaciens soient informés sur les risques liés aux tiques, mais également sur les gestes de bonne pratique de retrait manuel de cet acarien.

Comme le nombre de tiques, l'apparition de nouveaux cas de maladie est en constante progression ces dernières années en France. Les laboratoires innovent pour trouver de nouvelles molécules capables de lutter contre ce parasite, mais pour le moment seuls les traitements préventifs ont réellement fait leurs preuves. Les vaccins existants contre la piroplasmose et la maladie de Lyme chez le chien ne garantissent pas une immunité totale.

C'est à ce titre que les pharmaciens doivent dès aujourd'hui et sans doute dans les années à venir, de plus en plus sensibiliser leur patientèle à la prévention face aux tiques. Pour ce faire, ils pourraient s'appuyer sur des outils pédagogiques adaptés à leur distribuer.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Vecteurs de maladies infectieuses. [En ligne]. Disponible sur : <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/risques-nuisances-pollutions/sante-et-environnement/exposition-aux-effets-sanitaires-du-changement-climatique/article/vecteurs-de-maladies-infectieuses>. (Consulté le 11/12/2019)
- [2] Plan national de prévention et de lutte contre la maladie de Lyme et les maladies transmissibles par les tiques : point d'étape. [En ligne]. Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/plan-national-de-prevention-et-de-lutte-contre-la-maladie-de-lyme-et-les-428253>. (Consulté le 11/12/2019)
- [3] Les Français et les animaux de compagnie - Faits et chiffres. [En ligne]. Disponible sur : <https://fr.statista.com/themes/3183/les-francais-et-les-animaux-de-compagnie/>. (Consulté le 11/12/2019)
- [4] Eurostat - Production de viande : bétail. [En ligne]. Disponible sur : <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/agriculture>. (Consulté le 11/12/2019)
- [5] Stef B., La piroplasmose canine : ce que doit savoir le pharmacien d'officine. Thèse de doctorat en pharmacie, Univ. de Nancy, 2010, 109 p.
- [6] Pérez-Eid C., Les tiques. Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Lavoisier, 2007, 314 p.
- [7] Almosni-Le Sueur F., Acariens : Tiques, in *Parasites et traitements antiparasitaires des animaux de compagnie*, Med'Com., 2015, pp. 66-82.
- [8] Durrey K., Syndrome paralysie du aux morsures de tiques chez les ruminants. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil, 2012, 143 p.
- [9] Pérez-Eid C., Morphologie et anatomie des tiques, in *Les tiques. Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire*, Lavoisier, 2007, pp. 25-43.
- [10] Cycle évolutif des tiques dures, *Média-tiques*. [En ligne]. Disponible sur: <http://francelyme.fr/mediatiques/les-tiques/cycle-evolutif-des-tiques-dures/>. (Consulté le 18/04/2016)
- [11] Dermatoses parasitaires des ruminants. [En ligne]. Disponible sur: <http://www2.vetagro-sup.fr>. (Consulté le 18/04/2016)
- [12] Schlosser L., Morphologie d'un acarien. [En ligne]. Disponible sur : [https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Morphologie\\_dun\\_acarien/1002283](https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Morphologie_dun_acarien/1002283) (Consulté le 06/01/2019)
- [13] Les tiques, *Tiques France*. [En ligne]. Disponible sur: <https://sites.google.com/site/tiquesfrance/project-definition>. (Consulté le 18/04/2016)

- [14] Les tiques du chien et du chat, *ESCCAP France*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.esccap.fr/arthropodes/tiques-risques-maladie-chien-chat.html>. (Consulté le 18/04/2016)
- [15] Les tiques - Généralités, *Collie online*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.collie-online.com/colley/insectes/tiques.php>. (Consulté le 18/04/2016)
- [16] Les tiques - Familles de tiques, *Collie online*. [En ligne]. Disponible sur : [http://www.collie-online.com/colley/insectes/tiques\\_familles.php](http://www.collie-online.com/colley/insectes/tiques_familles.php). (Consulté le 06/01/2019)
- [17] Almosni-Le Sueur F., Maladies vectorielles et Zoonoses, in *Parasites et traitements antiparasitaires des animaux de compagnie*, Med'Com., 2015, pp. 223-281.
- [18] Halos L., La borréliose de Lyme chez le chien et chez le chat, 2005, vol. 36, n° 253, pp. 48-53.
- [19] Lyme disease - Transmission. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cdc.gov/lyme/transmission/index.html> (Consulté le 28/04/2019)
- [20] Estimation du taux d'incidence annuel en 2016 par région en France, BVS. [En ligne] Disponible sur : [https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/system/files/2018-06/BVS\\_Lyme\\_ARA\\_vf.pdf](https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/system/files/2018-06/BVS_Lyme_ARA_vf.pdf). (Consulté le 15/01/2020)
- [21] Schmitt M.-E., Importance du parasitisme du chien par les tiques dures en France métropolitaine - Etude expérimentale de l'efficacité d'une approche préventive en milieu naturel, Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude-Bernard, Lyon1, 2014, 159 p.
- [22] De Wailly P. et Pérez- Eid C., La maladie (Borréliose) de Lyme, *Bull. Acad. Vet. de France*, 1993, pp. 213-220.
- [23] Leblond A. *et al.*, Enquête épidémiologique sur l'anaplasmose équine (*Anaplasma phagocytophilum*) dans le Sud de la France, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2005, vol. 24, n° 3, pp. 899-908.
- [24] Foley J. et Nieto C., Meta-analysis of coinfection and coexposure with *B. burghoferi* and *A. phagocytophilum* in humans, domestic animals, wildlife, and *Ixodes ricinus* complex tick., *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2009, vol. 9, n° 1, pp. 93-102.
- [25] *Anaplasma phagocytophilum*, *bioMérieux France*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.biomerieux.fr/microbiologie-industrielle/veterinaire/anaplasma-phagocytophilum>. (Consulté le 15/06/2016)
- [26] *Anaplasma*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.notificationmaladiesanimales.com/content/content2.aspx?pvview=public>. (Consulté le 06/01/2019)

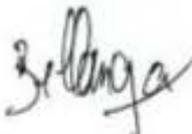
- [27] Trombini G., L'anaplasmose canine à *Anaplasma phagocytophilum* : présentation de cas cliniques et infection expérimentale. Thèse de doctorat vétérinaire, Univ. Claude-Bernard, Lyon 1, 2008, 161 p.
- [28] Joncour G., Pouliquen G., Kaufmann P., et Mayaux P., *Anaplasma phagocytophilum*, agent de l'éhrlichiose granulocytaire bovine (EGB) et d'avortements chez les bovins, proposition de protocole d'aide au diagnostic, Bulletin des GTV, 2006, n° 35, pp. 95-104.
- [29] François J. B., Les tiques chez les bovins en France. Thèse de doctorat en Pharmacie, Univ. de Nancy, 2008, 128 p.
- [30] Almosni-Le Sueur F., Principales maladies infectieuses observées chez les chiens et les chats - Transmission par les tiques, in *Guide du conseil vétérinaire à l'officine*, Med'com., 2013, pp. 308-318.
- [31] Jouret S., L'Ehrlichiose monocyttaire canine : étude expérimentale d'une nouvelle souche d'Ehrlichia canis. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil, 2001, 138 p.
- [32] Davoust B., L'éhrlichiose canine, Point vet., 1993, vol. 25, n° 151, pp. 43-51.
- [33] Parola P., Nouveaux aspects de la fièvre boutonneuse méditerranéenne, 2008. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/JNI/JNI08/Com/fbm-parola-2008.pdf>. (Consulté le 06/01/2019)
- [34] Tissot Dupont H. et Raoult D., Epidémiologie de la Fièvre Boutonneuse Méditerranéenne en France, *Médecine et maladies infectieuses*, 1993, pp. 485-490.
- [35] La Mycoplasmosse (ex-Hémobartonellose). [En ligne]. Disponible sur : <http://www.cliniqueveterinairecalvisson.com/article-veterinaire-86-13-mycoplasmosse-ex-hemobartonellose-et-autres-maladies-vectorielles-chez-le-chat>. (Consulté le 06/01/2019)
- [36] Tularémie, ARS - Agences Régionales de Santé. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.ars.rhonealpes.sante.fr/Tularemie.158087.0.html>. (Consulté le 23/11/2016)
- [37] Tularemia : MedlinePlus Medical Encyclopedia. [En ligne]. Disponible sur: <https://medlineplus.gov/ency/article/000856.htm>. (Consulté le 26/03/2018)
- [38] Tularémie. [En ligne]. Disponible sur : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-declaration-obligatoire/Tularemie>. (Consulté le 06/01/2019)
- [39] Protozoaire, Encyclopédie Larousse en ligne. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/protozoaire/83858>. (Consulté le 26/03/2018)

- [40] Boussarie D., Legeay Y., et Moraillon R., Hépatozoonose, in *Dictionnaire pratique de thérapeutique chien, chat et NAC*, 6ème édition., Elsevier Masson, 2007, p. 913.
- [41] Halos L., Les maladies transmises par les tiques en France, Point vet, 2008 vol. 39, n° 288, pp. 59-62.
- [42] Schmitt M.-E., Importance du parasitisme du chien par les tiques dures en France métropolitaine - Maladies transmises par les tiques dures en France, 2014, pp. 28-92.
- [43] Life cycle of Babesia. [En ligne]. Disponible sur : <http://fullmal.hgc.jp/bb/icons/lifecycle.jpg>. (Consulté le 27/07/2019)
- [44] Antiparasitaires internes et externes. [En ligne]. Disponible sur: <https://lemedicamentveterinaire.simv.org/antiparasitaires-internes-et-externes>. (Consulté le 29/06/2018)
- [45] Cours délivrance des médicaments, GIPSA, 2010. [En ligne]. Disponible sur : <http://eva.apform.fr/docs/gipsa/1.2.2.Pharmacie.J2.COURS.pdf>. (Consulté le 06/01/2019)
- [46] Almosni-Le Sueur F., Antiparasitaires : guide produits, in *Parasites et traitements antiparasitaires des animaux de compagnie*, Med'Com., 2015, pp. 283-341.
- [47] Amitraz. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.vetcompendium.be/fr/node/3439>. (Consulté le 07/05/2018)
- [48] Oudin Y., Mise à jour bibliographique de l'utilisation des antiparasitaires externes chez les carnivores domestiques, Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude-Bernard, Lyon1, 2016, 195 p.
- [49] Prullage J., Tran H., et Timmons P., The combined mode of action of fipronil and amitraz on the motility of *Rhipicephalus sanguineus*, in *Vet. Parasitol.*, 2011, vol. 179, pp. 302-310.
- [50] Letendre L., Huang R., Kvaternick V., et Harriman J., The intravenous and oral pharmacokinetics of afoxolaner used as a monthly chewable antiparasitic for dogs, in *Vet. Parasitol.*, 2014, vol. 201, pp. 190-197.
- [51] Posologies Bravecto, Med'Vet. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.medvet.fr/medicament-bravecto-112-5-mg-comprimes-croquer-p2605>. (Consulté le 27/01/2019)
- [52] Zenner L., Contrôle et lutte chimique contre les tiques, Point vet., 2003, vol. 34, n° 235, pp. 18-21.
- [53] Vandaele E., La babésie africaine élargit la protection contre la piroplasmose, Point vet., 2007, n° 273, pp. 17-18.

- [54] Schetters T. P., Kleuskens J. A. *et al.*, Vaccination of dogs against heterologous *Babesia canis* infection using antigens from culture supernatants, *Veterinary Parasitology*, 2001, vol. 100, pp. 75-86.
- [55] Spot-on Frontline. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.zoomalia.com>. (Consulté le 05/12/2019)
- [56] Application d'une pipette. [En ligne]. Disponible sur : <https://vetandthecity.files.wordpress.com/2010/04/pipette1.jpg>. (Consulté le 05/12/2019)
- [57] Fiprokil spray. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.1001pharmacies.com/clement-thekan-fiprokil-spray-500ml-p14902>. (Consulté le 20/01/2019)
- [58] Collier seresto. [En ligne]. Disponible sur : [https://www.direct-vet.fr/960-thickbox\\_default/seresto-collier-anti-tiques-et-anti-puces.jpg](https://www.direct-vet.fr/960-thickbox_default/seresto-collier-anti-tiques-et-anti-puces.jpg). (Consulté le 05/12/2019)
- [59] Bravecto®. [En ligne]. Disponible sur : [https://www.soin-et-nature.com/20814-home\\_default/bravecto-chien-moyen-comprimes-anti-puces-anti-tiques-10-20kg.jpg](https://www.soin-et-nature.com/20814-home_default/bravecto-chien-moyen-comprimes-anti-puces-anti-tiques-10-20kg.jpg). (Consulté le 05/12/2019)
- [60] Quelennec C., Tous contre le Bravecto. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.change.org/p/tous-contre-le-bravecto>. (Consulté le 27/01/2019)
- [61] Songne M., Le Bravecto est-il dangereux ? [En ligne]. Disponible sur : [https://www.liberation.fr/checknews/2018/12/26/le-bravecto-est-il-dangereux\\_1690051](https://www.liberation.fr/checknews/2018/12/26/le-bravecto-est-il-dangereux_1690051). (Consulté le 27/01/2019)
- [62] Bravecto®, MSD. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.bravectofacts.fr>. (Consulté le 27/01/2019)
- [63] Tick Twister by O'TOM. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.otom.com/fr/tick-twister/21-comment-utiliser-tick-twister>. (Consulté le 27/06/2018)
- [64] Pinces électriques Dynavet. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.tiendanimal.fr/pinces-eacuteelectriques-pour-enlever-tiques-dynavet-p-8375.html>. (Consulté le 27/06/2018)
- [65] Des poules landaises contre les tiques. [En ligne]. Disponible sur : <https://positivr.fr/poule-landaise-contre-les-tiques/>. (Consulté le 07/12/2019)
- [66] Dreyer K., Fourie L. J., et Kok D. J., Predation of livestock ticks by chickens as a tickcontrol method in a resource-poor urban environment, *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 1997, vol. 4, n° 64, pp. 273-276.

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : Le 7 Février 2020

<p align="center"><b>DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE</b></p> <p>présenté par : Flavie MARTIN</p> <p><u>Sujet</u> : Traitements contre les tiques chez les animaux domestiques et d'élevage en France</p> <p><u>Jury</u> :</p> <p>Président : M. Xavier BELLANGER, Maître de Conférences          Directeur : Mme Sandrine CAPIZZI, Maître de Conférences          Juges : Mme Anne PABISIAK, Pharmacien          Mme Amélie TROLONG, Vétérinaire          M. Manuel ANDRE, Pharmacien</p>	<p align="center">Vu, Nancy, le 10 janvier 2020</p> <p align="center">Le Président du Jury      Directeur de Thèse</p> <p align="center">   </p> <p align="center"> <b>M. Xavier BELLANGER</b>      <b>M. Sandrine CAPIZZI</b> </p>
<p align="center">Vu et approuvé, Nancy, le 10.01.2020</p> <p align="center">Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université de Lorraine,</p> <p align="center">  </p>	<p align="center">Vu, Nancy, le 16.01.2020</p> <p align="center">Le Président de l'Université de Lorraine,</p> <p align="center">  </p> <p align="center"><b>Pierre MUTZENHARDT</b></p> <p align="center">N° d'enregistrement : 11047</p>

**TITRE**

**TRAITEMENTS CONTRE LES TIQUES CHEZ LES ANIMAUX DOMESTIQUES  
ET D'ELEVAGE EN FRANCE**

**Thèse soutenue le 7 Février 2020**

**Par Flavie MARTIN**

**RESUME :**

Les infections vectorielles dues aux tiques ont connu ces dernières années une nette progression. Des conditions climatiques plus propices au développement de cet acarien expliquent sans doute, en partie, cette augmentation.

Les animaux, tant domestiques que d'élevage sont sensibles à ces infections, qui peuvent être dues à des bactéries, des parasites ou encore des virus.

En préambule de cette thèse sont exposés quelques rappels morphologiques et anatomiques concernant les principales espèces de tiques dures vivant en France, ainsi que leurs modes de vie.

Puis sont abordées les principales pathologies transmises aux animaux par ce vecteur.

Grâce à une bonne connaissance des différentes molécules disponibles dans les officines françaises, ainsi que les avantages de chacun de leur mode d'administration, le pharmacien sera en mesure de conseiller au mieux les propriétaires d'animaux ; ces deux axes sont abordés dans ce travail.

Pour finir, vous trouverez quelques conseils utiles aux pharmaciens pour informer les patients sur les bonnes pratiques d'utilisation de la pince à tique et sur l'importance de la lutte préventive contre ce vecteur de maladies parfois graves.

**MOTS CLES :** Tiques, Lyme, borréliose, piroplasmose, vétérinaire, élevage, animaux domestiques, infections bactériennes, conseils.

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Madame Sandrine CAPIZZI	UMR 7564 LCPME Université de Lorraine	Expérimentale <input type="checkbox"/> Bibliographique <input checked="" type="checkbox"/> Thème <input type="checkbox" value="2,5,6"/>

**Thèmes**

1 – Sciences fondamentales

3 – Médicament

⑤ - Biologie

② – Hygiène/Environnement

4 – Alimentation – Nutrition

⑥ – Pratique professionnelle