



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

Etude de l'Ehrlichiose Canine

Présenté par

Moussaoui Farah & Mokrani Kelly

Devant le jury :

Président :	HADDOUM.M.R.	MAA	ISV-BLIDA
Examinatrice :	TRABELSI.M.K.	MAB	ISV-BLIDA
Promoteur :	DJOUDI. M.	MCB	ISV-BLIDA

Année : 2020-2021

Remerciements

A Dieu tout puissant qui nous a guidé , nous a donné la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail.

A notre professeur et promoteur Docteur Djoudi Mustapha, Vous nous avez accordé un grand privilège en acceptant de nous encadrer.

Nous vous remercions aussi pour la gentillesse et la bienveillance dont vous avez fait preuve durant ces dernières années.

Nous vous prions, d'accepter dans ce travail le témoignage de notre haute considération, de notre profonde reconnaissance et de notre sincère respect.

Aux membres du Jury, Docteur Haddoum et Docteur Trabelsi qui nous font honneur d'évaluer notre travail.

Au Professeur et Chef de service en Parasitologie à l'hôpital Mustapha Pacha Hamrioui Boussaad, nous tenons à vous remercier pour votre grande aide dans notre projet de fin d'étude et pour le précieux temps que vous nous avez accordé. Merci d'avoir été accueillant et bienveillant.

Au Docteur Mokrani L qui nous a été d'un grand soutien et a toujours été là pour nous.

Au Cabinet Vétérinaire « Le Petit Hydra », à Rym, Abdou, Mourad et Rania qui ont toujours été là pour nous et nous ont ouvert leur porte afin d'apprendre et d'acquérir de l'expérience.

Au Docteur Ezziane Aldelbaoui, qui nous a permis d'avoir tous les éléments nécessaires à la réalisation de nos travaux pratiques mais aussi de nous avoir transmis son savoir.

Au Docteur Chaba et son stagiaire Malek, on vous remercie de nous avoir donné l'accès à vos travaux effectués.

Nos remerciements s'adressent à tous les enseignants de l'ISV Blida qui ont contribué de loin ou de près à notre formation et à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes très chers parents,

aucune dédicace ne pourrait exprimer mes meilleures reconnaissances.

Vous avez guidé mes premiers pas, et vous étiez toujours une source intarissable d'amour et de sacrifice.

J'espère réaliser en ce jour un de vos rêves, et être digne, toute ma vie, de votre éducation et de votre confiance.

Puisse dieu vous accorder santé et longue vie.

A mes très chers sœurs, Imene et Esma ;

Ces quelques lignes ne sauront exprimer tout l'amour et l'affection que je vous porte, vous êtes mes piliers dans la vie.

Puisse dieu vous procurer santé et bonheur tout au long de votre vie.

A mes très chers beaux-frères, Noureddine et Sid Ali ;

Mes frères, à qui je souhaite une longue vie pleine de bonheur et de succès

A mes nièces, ma source de bonheur, Mayssa et Lina

Mes filles de cœur, je vous souhaite une longue vie pleine de bonheur et d'amour.

A ma copine et binôme, Kelly ;

Sans qui ce travail n'aurait pas vu le jour, et qui a fait de ces cinq dernières années l'une des meilleures périodes de ma vie. Je te souhaite tout le bonheur et le succès que tu mérites.

A ma chère cousine, Ismahane ;

Qui m'a toujours soutenu dans tout ce que j'ai pu entreprendre, je te souhaite tout ce qu'il y a de meilleur.

A mes chers amis ;

Boutheyna, Amira, Ikram, Ahlem, Soumeiya, Katia, Salah, Anis, Abdou, Salim.

A tout ceux dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur.

En témoignage de l'amitié qui nous unie et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.

Farah

Je dédie ce travail,

A mes parents,

Qui m'ont toujours donné le meilleur dans la vie, pour leur soutien et toute la tendresse à mon égard chaque jour que nous vivons et sans qui je ne serai jamais où je suis. Je leurs dois tout et j'espère aujourd'hui les rendre fières de mon parcours.

A mes chères sœurs,

Louisa, toi la plus grande qui entreprends tout avec douceur et qui sais bien nous conseiller surtout avec beaucoup de patience et qui sera toujours là pour moi à n'importe quel instant.

Anissa, toi avec qui tout est droit et carré mais avec toujours beaucoup de bienveillance et qui es toujours protectrice avec moi.

Sarah, toi la plus merveilleuse qui apporte beaucoup de joie dans la famille, toujours souriante, qui me chérie et m'oriente dans mes choix chaque jour.

A tata Samira,

Toi qui es toujours présente dans ma vie et qui m'a toujours guidé et encadré dans mes études dès mon plus jeune âge, je te remercie encore pour toutes ces années de galère mais qui ont tout de même payé.

A Omar,

Avec qui nos destins se sont liés et qui je l'espère ne se sépareront jamais et que nous resterons toujours ensemble.

A mes beaux-frères,

Fraichement arrivés dans la famille, mais tellement bien intégrés et sur qui je pourrai toujours compter.

A Farah,

Toi mon acolyte, mon binôme mais surtout ma meilleure amie, sans toi ces belles années d'étude n'auraient jamais été les mêmes. J'espère qu'on sera toujours soudées comme on l'est aujourd'hui et qu'on continuera à avancer ensemble dans le futur.

A mes amis, Boutheyna, Katia, Amira, Soumeiya, Salah, Mohamed Amine, Anis, Riyad, Lies

Avec qui nous avons eu la même vocation et nous continuerons toujours de partager la même passion.

A tous ceux dont je n'ai pas cité le nom mais qui ont contribué à ma réussite.

Kelly

Résumé

Ce travail a pour but de mettre en lumière une pathologie, jusqu'à aujourd'hui restée dans l'ombre « l'ehrlichiose monocyttaire canine ».

La première partie fait le point sur l'état actuel des connaissances sur l'ehrlichiose. Il s'agit d'une maladie infectieuse, causée par une bactérie Gram (-) : *Ehrlichia canis*, transmise par une tique : *Rhipicephalus sanguineus* ; sévissant particulièrement dans les pays du pourtour méditerranéen au climat tropical.

Son expression clinique varie d'un individu à un autre, selon la race, ou encore le statut immunitaire, elle peut être très grave et fatale, comme elle peut passer inaperçue avec un portage chronique asymptomatique.

Une bonne prise en charge dépendra donc de la précocité du diagnostic et du bon choix du traitement, d'autant plus que les sujets traités par de la Doxycycline, précocement et pendant une certaine période, semblent répondre au traitement.

La deuxième partie, est un travail personnel de recherche de cas d'ehrlichiose canine dans la partie centre de l'Algérie, notre but étant de contribuer à vérifier l'existence de la pathologie dans notre pays, sa distribution, et ainsi mieux connaître la maladie et les facteurs favorisant à son apparition pour mieux maîtriser la situation.

Mots clés : Ehrlichiose , chien, bactérie, tique , doxycycline.

الملخص

الهدف من هذا العمل هو تسليط الضوء على مرض ، الذي ظل حتى اليوم في الظل ، "داء إيرليخ الكلاب".

يقدم الجزء الأول معلومات مستكملة عن الحالة الراهنة للمعرفة على الداء الإيرليخي ;هو مرض معد ، تسببه بكتريا غرام (-) ، تنتقل عن طريق القرنية « رييسيفالوس سونجينيوس » . ينتشر بشكل خاص في البلدان المحيطة بالمناخ المداري في البحر الأبيض المتوسط . التعبير السريري لها يختلف من فرد إلى آخر ، اعتمادا على السلالة ، أو حتى الحالة المناعية ، يمكن أن تكون خطيرة جدا ومميتة ، كما أنها يمكن أن تمر دون ملاحظة مع موصل مزمن لا أعراض لها. ومن ثم فإن الإدارة الجيدة ستعتمد على التشخيص المبكر والاختيار الصحيح للعلاج ، لا سيما وأن الأفراد الذين يعالجون بدوكسيسيكليين ، في وقت مبكر ولفترة معينة ، يستجيبون فيما يبدو للعلاج.

الجزء الثاني عبارة عن عمل بحثي شخصي حول حالات داء إيرليخ الكلاب في وسط الجزائر ، وهدفنا هو المساعدة في التحقق من وجود المرض في بلادنا ، وتوزيعه ، وبالتالي فهم المرض بشكل أفضل. والعوامل التي تفضل ظهوره من أجل سيطرة أفضل على الموقف.

الكلمات المفتاحية: داء إيرليخ ، كلب ، بكتيريا ، قراد ، دوكسيسيكليين.

Abstract

The aim of this work is to shed light on a pathology that has so far remained in the shade "canine monocytic ehrlichiosis".

The first part reviews the current state of knowledge on canine monocytic ehrlichiosis. This is an infectious disease, caused by a Gram (-) bacteria: *Ehrlichia canis*, transmitted by a tick: *Rhipicephalus sanguineus*; particularly prevalent in the countries around the Mediterranean with a tropical climate.

Its clinical expression varies from individual to another, depending on race, or even immune status, it can be very serious and fatal, as it can go unnoticed with chronic asymptomatic carriage.

Good management will therefore depend on the early diagnosis and the right choice of treatment, especially since subjects treated with Doxycycline, early and for a certain period, seem to respond to treatment.

The second part is a personal research work on canine ehrlichiosis cases in the central part of Algeria, our goal being to help verify the existence of the pathology in our country, its distribution, and so better understand the disease and the factors favoring its onset in order to better control the situation.

Keywords : Ehrlichiosis, dog, bacteria, tick , doxycycline.

Sommaire

Introduction	1
PARTIE1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I: Etude de la bactérie : Ehrlichia. canis	
1.1. Historique.....	2
1.2. Taxonomie.....	2
1.3. Morphologie.....	3
1.4. Physiopathogénie.....	3
Chapitre II: Etude du vecteur	
2.1. Définition.....	5
2.2. Classification.....	5
2.3. Morphologie.....	6
2.4. Cycle biologique.....	8
2.5. Contamination de la tique.....	9
2.6. Répartition géographique.....	10
2.7. Distribution saisonnière.....	11
Chapitre III : Clinique	
3.1. Symptômes.....	12
3.2. Modifications biochimiques et immunologiques.....	14
3.3. Modifications hématologiques.....	16
3.4. Lésions.....	17
3.5. Diagnostic.....	19
Chapitre IV : Prise en charge de l'éhrlichiose monocyttaire canine	
4.1. Pronostic.....	27
4.2. Traitement.....	27
4.3. Prophylaxie.....	28
PARTIE2 : EUTDE EXPERIMENTALE	
1. Contexte et objectifs de l'étude.....	29
2. Matériel et Méthodes.....	29

3. Résultats	33
4. Discussion.....	39
Conclusion.....	41
Références Bibliographiques.....	42
Annexes.....	45

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de la tique.....	6
Tableau 2 : Symptômes et lésions décrits dans l'éhrlichiose canine.....	14
Tableau 3 : Fiche de renseignements de l'animal.....	30

Liste des figures

Figure 1 : Morula d' <i>Ehrlichia</i> sp dans le cytoplasme d'un monocyte.....	3
Figure 2 : <i>Rhipicephalus sanguineus</i> au stade larvaire.....	6
Figure 3 : <i>Rhipicephalus sanguineus</i> au stade nymphal.....	7
Figure 4 : Morphologie externe de <i>R. sanguineus</i>	8
Figure 5 : Schéma du cycle biologique de la tique.....	9
Figure 6 : Tique adulte au niveau de l'oreille.....	10
Figure 7 : Nympe au niveau de l'espace interdigité.....	10
Figure 8 : Répartition géographique de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	10
Figure 9 : Pétéchies au niveau de l'abdomen.....	12
Figure 10 : Morulas d' <i>E.canis</i> , mises en évidence par MGG.....	21
Figure 11 : Test rapide d'ehrlichiose.....	24
Figure 12 : Affections causant des épistaxis pouvant être confondues avec l'ehrlichiose.....	26
Figure 13 : Lames colorées.....	31
Figure 14 : Colorant (MGG)	31
Figure 15 : Réalisation d'un frottis sanguin.....	32
Figure 16 : Frottis sanguin sous microscope optique.....	34
Figure 17 : Braque suspect d'ehrlichiose présentant une anémie.....	35
Figure 18 : Frottis sanguin observé sous microscope.....	36
Figure 19 : Griffon suspect d'ehrlichiose.....	37
Figure 20 : Lésions au niveau de l'œil et des phanères.....	38
Figure 21 : Frottis sanguin suspect observé sous microscope optique.....	38

Liste des abréviations

AC : Anticorps

ADN : Acide Desoxyribonucléique

ALAT : Alanine Amino Transférase

ASAT : Aspartate Amino Transférase

ELISA : Enzyme-Linked Immuno Assay

EMC : Ehrlichiose Monocytaire Canine

IFI : ImmunoFluorescence Indirecte

IgA : Immunoglobulines A

IgG : Immunoglobulines G

IgM : Immunoglobulines M

IMR : Immunomigration rapide

MGG : May-Grünwald Giemsa

PAL : Phosphatases Alcalines

PCR : Polymerase Chaîne Reaction

INTRODUCTION

Introduction

Les ehrlichioses sont des maladies retrouvées chez l'animal mais aussi chez l'homme, elles sont transmises au travers d'un vecteur qui est la tique.

L'ehrlichiose canine a été découverte pour la première fois en Algérie au sein de l'Institut Pasteur d'Alger en 1935, et reste une affection d'une grande importance au vu de sa virulence chez le chien.

Aujourd'hui encore, de fortes suspicions cliniques d'ehrlichiose sont rencontrées chez les chiens, cependant elles sont confondues avec d'autres maladies dont le tableau clinique est similaire ; c'est pour cela que le dépistage de la maladie actuellement reste à faire précocement afin de les prendre en charge et instaurer le bon traitement.

Il est donc important de se poser la question suivante : Retrouvons-nous cette maladie au sein de la population canine ? Et comment celle-ci se présente-t-elle et quels moyens utilisons-nous afin de la mettre en évidence ?

Afin de tenter d'y répondre, l'étude suivante comporte dans un premier temps, une partie bibliographique, qui met le point sur le déroulement de l'infection, les caractéristiques de la bactérie mise en cause « *Ehrlichia canis* », ainsi que la tique incriminée dans la transmission de la maladie au chien « *Rhipicephalus sanguineus* », mais aussi le caractère virulent, les symptômes et les modifications rencontrées lors d'une atteinte par l'EMC. Dans un deuxième temps, une partie expérimentale a été réalisée dans le but de dépister, diagnostiquer cette affection dans la région centre de l'Algérie.

Partie I

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Chapitre 1 : Etude de la bactérie : *Ehrlichia. Canis*

Les *Ehrlichiae* sont des bactéries Gram négatif. Leur multiplication est intracellulaire obligatoire, avec une cellule cible variable en fonction de l'espèce considérée. Elles sont retrouvées dans les monocytes (*E. canis*), granulocytes (*E. ewingii*) et parfois même dans les plaquettes (Brouqui et Raoult, 1998).

1.1. Historique

L'agent pathogène responsable de l'Ehrlichiose canine a été découvert par Donatien et Lestoquard en 1935 en Algérie, plus précisément à l'institut Pasteur d'Alger lors de recherches hématologiques effectuées sur des chiens qu'ils entretenaient, elle a été nommée « *Rickettsia canis* ».

Deux ans plus tard, on mettait en évidence la tique incriminée dans la transmission de la maladie « *Rhipicephalus sanguineus* ». Dans les années qui suivaient, on identifia d'autres foyers d'Ehrlichiose en Afrique, Inde, Moyen-Orient et Etats-Unis.

En 1968, lors de la guerre du Vietnam, une épidémie frappa la population canine militaire et en décima une grande partie, elle a alors été nommée « pancytopénie tropicale canine » dû à sa forme clinique assez sévère.

Ce n'est que plus tard, dans les années 70, que l'agent causal est isolé et rebaptisé « *Ehrlichia Canis* » (Nims et al., 1971).

1.2. Taxonomie

L'agent pathogène de l'ehrlichiose canine (*E. canis*), du genre *Ehrlichia*, appartient à la classe des « *Alphaproteobacteria* », à l'ordre des « *Rickettsiales* », et a anciennement été associé à la famille des « *Rickettsiaceae* », mais cette taxonomie a été révisée depuis 1994 avec l'utilisation de l'amplification génomique et du séquençage d'ADN ; ainsi, la tribu des « *Ehrlichieae* » n'appartient plus à la famille des « *Rickettsiaceae* » (dont elle reste néanmoins proche) mais à celle des « *Anaplasmataceae* » (Buxton et Fraser, 1977).

1.3. Morphologie

Ehrlichia canis est une bactérie intracellulaire obligatoire, qui apparaît au microscope sous forme de petites cocci (bactéries rondes), d'environ 1 µm de diamètre, elle est à gram négatif.

Elle envahit les globules blancs (ou leucocytes), et plus spécifiquement les monocytes (macrophages) des animaux. Lorsqu'elle y pénètre, il y a formation de corps élémentaires, puis division pour former des corps initiaux, qui à leurs tours donneront des colonies appelées « morula » (ces morulas contiennent plusieurs corps élémentaires ; environs 20 à 40) (Figure 1) (Gouvernayre, 1998 ; Landru, 2003 et Martin, 2004).

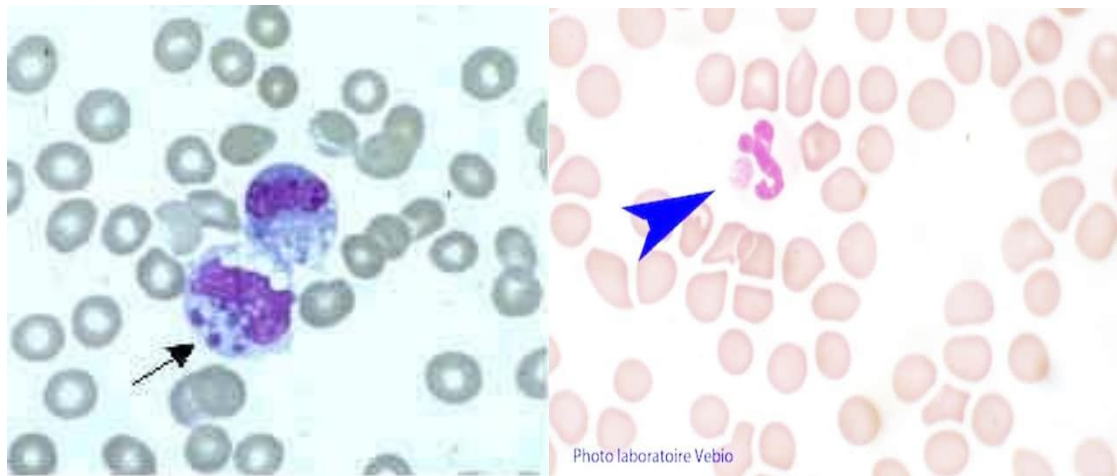


Figure 1 : Morula d'*Ehrlichia sp* dans le cytoplasme d'un monocyte (Landru, 2003).

1.4. Physiopathogénie

L'*Ehrlichia canis* a pour cellule hôte, chez les mammifères, les lignées cellulaires endothéliales. C'est une bactérie à tropisme leucocytaire, elle infecte donc plus spécifiquement les monocytes mais aussi les lymphocytes.

E. canis pénètre dans l'organisme, infecte la cellule hôte par phagocytose à travers ses corps élémentaires ; et s'y multiplie. Une fois intégrée dans les phagosomes, il y a réplication des agents pathogènes par fission binaire, formant ainsi les corps initiaux.

Après croissance et réplication, la morula est formée, représentant un élément important dans la pathogénie.

La propagation dans tout l'organisme se fera au travers de la cellule hôte qui se rompt en libérant les corps élémentaires.

Ces cellules infectées vont adhérer à l'endothélium et provoquer une vascularite ainsi qu'une infection du tissu sub-endothélial, de ce fait il y aura une consommation des plaquettes sanguines et donc une thrombocytopénie (d'origine immunitaire), représentative de la phase aigüe (Allison et Little, 2013; Dahmani et al., 2018).

Lorsque les monocytes sont infectés, les lymphocytes B produisent un facteur d'inhibition de migration plaquettaire, et les lymphocytes T se transforment en LT effectrices, qui vont à leur tour détruire les cellules infectées et les thrombocytes (Allison et Little, 2013).

Il y a alors un état d'équilibre qui s'installe : les plaquettes marquées par les anticorps sont éliminées, une exagération de production d'immunoglobulines due à la plasmocytose; et une baisse de production d'érythrocytes, provoquant une anémie (Allison et Little, 2013).

Une fois les cellules mononuclées infectées, la bactérie migre vers les organes, notamment ceux du système réticulo-endothélial ; c'est-à-dire, foie, rate et nœuds lymphatiques, ce qui provoquera une réaction immunitaire et inflammatoire (Little, 2010).

Concernant la phase chronique, il y aura persistance de l'agent pathogène et une baisse d'immunité ; les signes hématologiques sont conservés restant proche de la normalité (Little, 2010).

En cas d'immunodépression, engendrée par un stress ou infection, la phase chronique se transforme en phase aigüe avec réapparition des symptômes (Little, 2010).

Chapitre II

Chapitre 2 : Etude du vecteur (tique)

L'*Ehrlichia canis* est une bactérie qui est transmise à travers un vecteur qui est la tique.

En effet, les tiques ont la capacité de transmettre des bactéries, des virus ainsi que des protozoaires qui sont pathogènes.

Chez le chien, cet acarien du genre « *Rhipicephalus* », a le pouvoir de transmettre cette bactérie et donc l'éhrlichiose monocyttaire canine, ainsi que d'autres maladies comme la babésiose ou l'anaplasmose.

2.1. Définition

Les tiques sont des ectoparasites invertébrés de grande taille, elles appartiennent au règne Animal et à l'embranchement des Arthropodes.

Elles possèdent 4 paires de pattes ainsi que de chélicères et des pédipalpes : organes de nutrition ; ce sont des parasites hématophages (René-Martellet, 2013).

Les tiques sont divisées en deux grandes familles : les tiques dures correspondant aux *Argasidae* et les tiques molles représentant les *Ixodidae* (Estrada-Pena et al., 2004).

Dans cette étude, on s'intéressera aux tiques dures (*Ixodidae*) et plus exactement le genre *Rhipicephalus sanguineus* (Bussieras et Chermette, 1991).

2.2. Classification

La tique du genre *Rhipicephalus sanguineus* est une tique dure, elle est représentée selon la taxonomie suivante (tableau 1) : (Dantas-Torres, 2008).

Tableau 1 : Classification de la tique (Dantas-Torres, 2008)

Taxonomie	
Règne	<i>Animal</i>
Embranchement	<i>Arthropodes</i>
Classe	<i>Arachnides</i>
Ordre	<i>Acari</i>
Sous-ordre	<i>Ixodida</i>
Famille	<i>Ixodidae</i>
Genre	<i>Rhipicephalus</i>
Espèce	<i>R. sanguineus</i>

2.3. Morphologie

Les tiques comportent trois stades évolutifs (hormis l'œuf) : stade larvaire, stade nymphal et le stade adulte, mâle ou femelle.

Le stade larvaire est caractérisé par la présence de trois paires de pattes, et la respiration est transcutanée (d'où l'absence d'orifices respiratoires « stigmates ») (Figure 2)(René-Martellet, 2013).



Figure 2 : *Rhipicephalus sanguineus* au stade larvaire (René-Martellet, 2013).

Le stade nymphal est lui, caractérisé par la présence de quatre paires de pattes, et est morphologiquement assez proche du stade adulte femelle, sauf qu'aucun pore génital n'est présent (Figure 3) (René-Martellet, 2013).

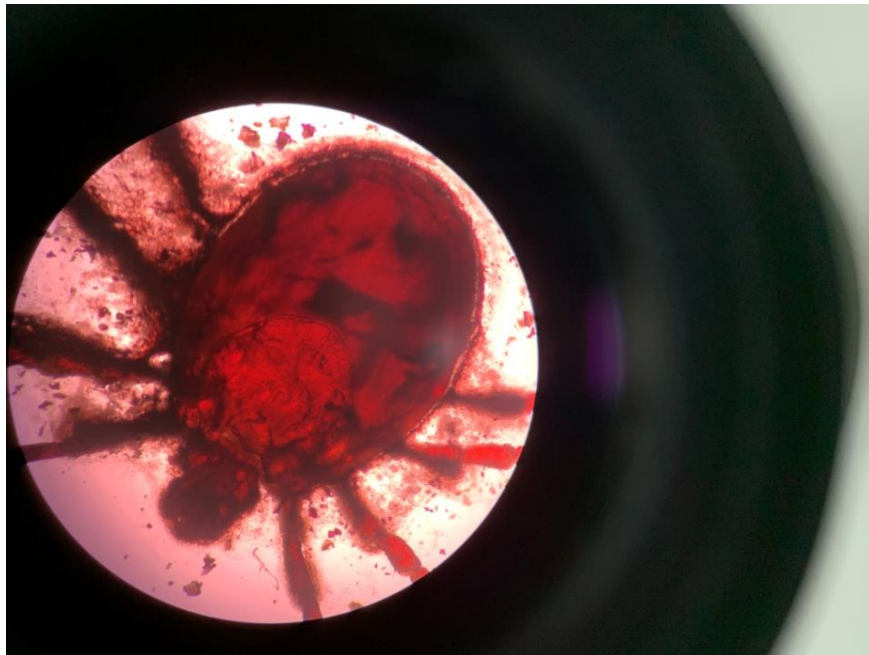


Figure 3 : Observation au microscope de *Rhipicephalus sanguineus* au stade nymphal (photographie personnelle).

Les stades adultes mâle et femelle, quant à eux, sont dotés comme la nymphe de quatre paires de pattes, d'un pore génital, d'un écusson recouvrant la totalité de la face dorsale chez le mâle et partiellement chez la femelle ; ce qui lui confère la capacité à augmenter de taille lors d'un repas sanguin (Reuben Kaufman, 2010).

Leur taille est nettement supérieure à celle de la nymphe, mais comme cette dernière, ils possèdent des orifices respiratoires (René-Martellet, 2013).

Le « tarse », ou la partie distale de la première paire de pattes, est dotée d'un petit organe « organe de Haller », qui joue un rôle primordial dans la recherche de l'hôte ou d'un partenaire en phase de reproduction (Figure 4)(René-Martellet, 2013).

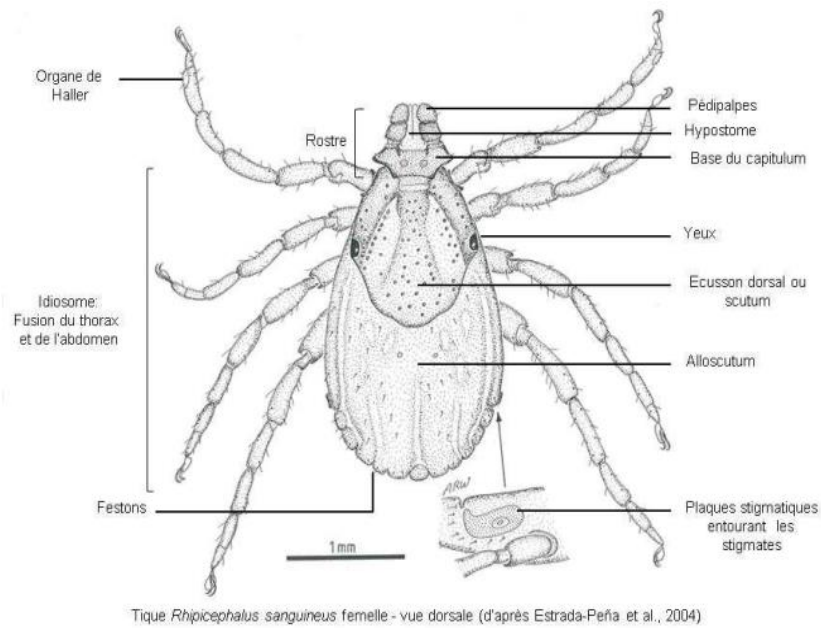


Figure 4 : Morphologie externe de *R. sanguineus* (Estrada, 2004).

Les critères principalement utilisés pour la diagnose des tiques sont : la longueur du rostre, la forme du capitulum, et l'absence ou la présence d'yeux (Walker et al., 2000 ; Perez-Eid, 2007).

Le genre *Rhipicephalus* est caractérisé par un rostre court (la tique est qualifiée de brevirostre), un capitulum dont la base est hexagonale et la présence des yeux (Walker et al., 2000 ; Perez-Eid, 2007).

Au sein d'un même groupe « *Sanguineus* », les espèces sont morphologiquement très proches mais il existe des variations intraspécifiques (Walker et al., 2000 ; Perez-Eid, 2007).

2.4. Cycle biologique

Le cycle de *Rhipicephalus sanguineus* est un cycle triphasique (qui passe par trois stades : larvaire, nymphal et adulte). La tique se fixe sur un hôte différent à chaque stade, ces derniers sont généralement de la même espèce, elle est donc dite « monotrope » (Bowman et al., 1997).

Le cycle est assez long (plusieurs mois) mais les périodes de vie parasites restent relativement brèves. La tique est hémaphage stricte, à tous les stades (Figure 5).

Son parasitisme est intermittent, autrement dit le parasite se fixe sur l'hôte pour effectuer le repas sanguin et tombe au sol pour se métamorphoser.

Pour ce fait, le cycle s'adapte aux facteurs extérieurs (les conditions optimales pour le développement de la tique : l'hygrométrie > 50% et la température > 18°) (Bowman et al., 1997).

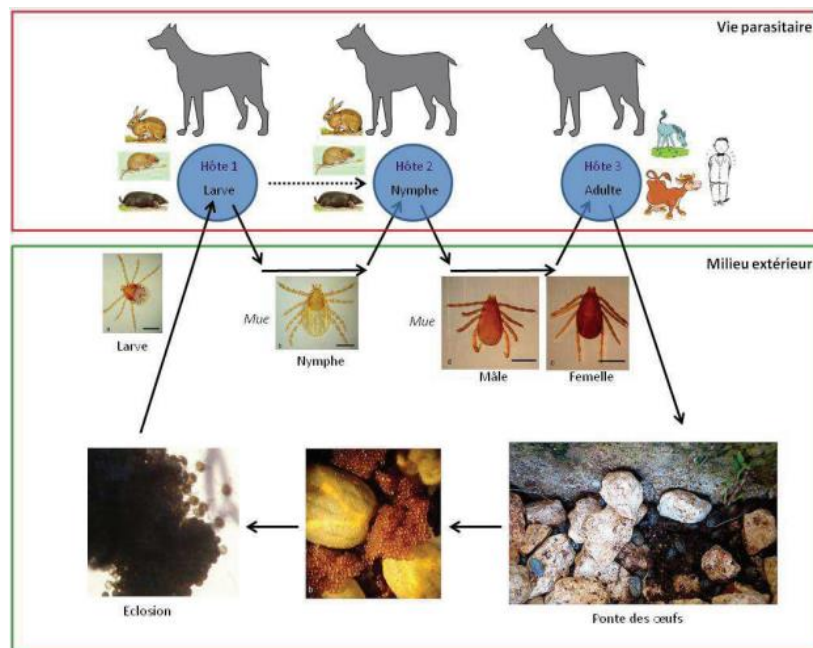


Figure 5 : Schéma du cycle biologique de la tique (Dantas-Torres et al., 2010).

2.5. Contamination de la tique

La contamination de la larve ou la nymphe, se fait au cours du repas sanguin sur un chien en phase aigüe d'Ehrlichiose. La transmission transovarienne de *E.canis* n'existe pas pour le genre *Rhipicephalus sanguineus*, elle n'effectue donc qu'une transmission transtadiale (Groves et al., 1975).

Plus tard, l'adulte infectera un nouveau chien en libérant les *Ehrlichiae* contenues dans les glandes salivaires.

La tique se fixe généralement sur les zones du corps à peau fine (oreilles, ars, espaces interdigités ...)(Figure 6 et 7) (Groves et al., 1975).



Figure 6 : Tique adulte au niveau de l'oreille (photographie personnelle).



Figure 7 : Nymphe au niveau de l'espace interdigité (photographie personnelle).

2.6. Répartition géographique

Rhipicephalus sanguineus est une tique retrouvée sur à peu près tous les continents. Elle sévit dans les pays du pourtour méditerranéen, au Moyen-Orient, en Afrique, en Asie et sur le continent américain ; autrement dit dans les zones à climat tropical ; chaud, humide et tempéré (Figure 8) (Losson et Baar, 2001).



Figure 8 : Répartition géographique de *Rhipicephalus Sanguineus* (Losson et Baar, 2001).

2.7. Distribution saisonnière

L'activité de la tique brune est maximale durant la période qui s'étend de la fin du printemps au début de l'automne (d'Avril à Septembre) (Davoust, 1993).

Chapitre III

Chapitre 3 : Clinique

L'infection par *E.canis* peut être à l'origine de nombreux changements cliniques, hématologiques et biochimiques ; cela dépend de l'individu, son état immunitaire, mais aussi de la coexistence d'autres infections telle que la babésiose (Van Heerden, 1982).

Cliniquement, la distinction des différentes phases de l'infection demeure compliquée (Van Heerden, 1982).

3.1. Symptômes

- Phase aigüe :

Comme son nom l'indique, cette phase ne dure pas plus d'un mois, elle passe souvent inaperçue, néanmoins certains symptômes sont rencontrés régulièrement :

- Hyperthermie brutale (atteignant 41.5°)
- Abattement
- Anorexie

A noter que ces symptômes ne sont pas spécifiques.

D'autres signes en plus, peuvent apparaître, mais restent peu fréquents, notamment un jetage oculo-nasal, l'apparition de pétéchies (Figure 9), d'ecchymoses, et de l'épistaxis (lié à la thrombopénie).



Figure 9 : Pétéchies au niveau de l'abdomen d'un chien suspect d'éhrlichiose
(photographie personnelle).

Si l'animal est correctement traité pendant cette période, il peut guérir complètement. En revanche, s'il n'est pas traité, la maladie passe à la phase subaigüe (Kuehn et Gaunt, 1985).

- Phase subaigüe :

Cette phase est dite subclinique, puisque les symptômes sont absents ou atténués. Cette phase peut durer deux à trois mois.

L'animal reprend du poids, la température reprend sa valeur normale, en apparence l'animal est guéri, cependant les examens complémentaires montrent le contraire : lymphocytose, titre en AC spécifiques élevé ...ect (Davoust, 1993).

Dans ce cas-là, deux cas de figures sont possibles :

- Si l'animal est immunodépressif, les signes cliniques de l'ehrlichiose sont amplifiés, c'est donc une évolution de la phase aigüe, dans ce cas-là, la guérison spontanée est rare (Davoust, 1993).
- Si l'animal est, au contraire, immunocompétent et que les défenses immunitaires sont suffisantes, l'affection va évoluer en forme chronique, il y aura donc un équilibre entre l'hôte et l'agent infectieux. Le chien est alors porteur asymptomatique (Davoust, 1993).

- Phase chronique :

Cette phase se met en place 2 à 4 mois, voire des années après l'infection. Elle peut se présenter sous une forme légère, bénigne ou une forme sévère.

Au cours de cette phase, peut se développer une pancytopénie, une hypoplasie, voir aplasie de la moelle osseuse. Des signes d'hémorragies peuvent être rencontrés, tels que l'épistaxis, les ecchymoses (Harrus et al., 1999).

La phase chronique sévère est souvent observée chez le Berger Allemand ; elle est caractérisée par une anémie, œdème des membres, ecchymoses au niveau de l'abdomen, anorexie, pétéchies sur les muqueuses (Harrus et al., 1999).

Dans les cas les plus graves, on peut observer une forme oculaire sévère (décollement de la rétine, uvéite, hypohéma, le tout évoluant vers la cécité) ; ou encore des signes nerveux ; une ataxie, épilepsie, hyperesthésie localisée ou généralisée (tableau 2) (Harrus et al., 1999).

Certains chiens peuvent être asymptomatiques mais restent porteurs de *E.canis* pendant plusieurs années, ils sont dits « porteurs sains ». La charge bactérienne dans le sang reste infime, néanmoins elle reste protectrice contre d'autres formes d'*Ehrlichia* (Harrus et al., 1999).

Tableau 2 : Lésions et symptômes décrits dans l'éhrlichiose canine (Jouret, 2001).

Organe	Lésions
Tégument	Pétéchies, présence de tiques.
Œil	Conjonctivite, hémorragies conjonctivales. Opacité/œdème de la cornée, uvéite antérieure, photophobie. Anomalies du fond d'œil .
Système nerveux	Dos voussé, douleurs du rachis, parésie uni ou bilatérale, ataxie, convulsion...
Appareil cardiovasculaire	Tachycardie (due au choc anémique). Arythmies, souffle cardiaque.
Appareil respiratoire	Jetage nasal, épistaxis. Difficultés respiratoires, râles, toux...
Appareil digestif	Anorexie, vomissements. Diarrhée, méléna... Ictère et hépatomégalie.
Appareil urinaire	Hématurie.
Muscles et squelettes	Arthrites, douleurs articulaires, fonte musculaire ...
Système lymphatique	Adénomégalie, splénomégalie.

3.2. Modifications biochimiques et immunologiques

Les modifications s'expriment par : une hyperglobulinémie, une augmentation des enzymes hépatiques (phosphatases alcalines et transaminases), une augmentation de la bilirubinémie, de l'azotémie et de la phosphatémie.

On observe également, dans 40% des cas, une protéinurie et une densité urinaire importante et le test de Coombs est positif dans 30% cas (Kuehn et Gaunt, 1985; Davoust, 1993 ;et Beaufils, 1997).

- L'hypo albuminémie et l'hyperglobulinémie

Les protéines sériques :

En phase aiguë, une hypo albuminémie est observée qui est due, soit à une fuite rénale de l'albumine, soit aux saignements transitoires ou encore l'atteinte hépatique.

Il y a aussi une augmentation de la pression oncotique, suite à l'importante synthèse de globulines : alpha 2 globulines, beta globulines et gammaglobulines.

L'augmentation des alpha 2 globulines est due à la synthèse de protéines de l'inflammation par le foie ; pour les beta globulines il s'agit de la production précoce d'IgM et d'IgA qui les fait donc monter rapidement mais qui vont par la suite diminuer en phase chronique ;et enfin la production d'immunoglobulines G engendrent l'augmentation des gamma globulines. Il est soupçonné que la stimulation antigénique entraîne une plasmocytose (Baroche, 1996 ; Gouvernayre, 1998 ; Laundru, 2003 et Martin, 2004).

Enfin en phase finale de la phase chronique les protéines totales, les globulines et les gammaglobulines diminuent, ce qui va donc influencer l'immunité de l'animal.

L'atteinte hépato rénale est liée à l'infiltration lymphoplasmocytaire interstitielle, et engendre l'augmentation des phosphatases alcalines (PAL) et les transaminases (ALAT) suite à une lésion hépatique (Kuehn and Gaunt, 1985; Davoust, 1993 et Beaufils, 1997). La bilirubinémie est également retrouvée lorsqu'il y a hémolyse (Jouret, 2001).

Des études montrent l'augmentation des taux sériques d'urée, créatinine et phosphore (Kuehn et Gaunt, 1985).

Le test de Coombs, qui d'après les auteurs est positif dans 30% des cas, est un test qui met en évidence la médiation immune des anémies hémolytiques (Davoust et al., 1999).

3.3. Modifications hématologiques

Lors de L'éhrlichiose canine, les cellules sanguines sont très fortement touchées et cela s'exprime par : de l'anémie, une thrombopénie, ainsi qu'une numération leucocytaire anormale (Kuehn et Gaunt, 1985; Davoust et Parzy, 1989 ; Davoust et al., 1991 ;et Davoust et al., 1996).

L'anémie aurait différentes origines, notamment les saignements rencontrés en phase aiguë de la maladie ou alors suite à une hémolyse qui est une destruction des globules rouge par l'agent pathogène.

Cette anémie est peu ou pas régénérative ; surtout en phase chronique, néanmoins en phase aiguë elle peut être régénérative due à l'hémolyse et aux saignements qui provoqueront une régénération (Kuehn et Gaunt, 1985; Davoust et Parzy, 1989 ; Davoust et al., 1991 ;et Davoust et al., 1996).

La thrombopénie est très marquée lors de la phase chronique, où il y a un défaut de production de plaquettes sanguines par les cellules de la moelle osseuse, on peut parler d'aplasie mégacaryocytaire (car les plaquettes sont produites par les mégacaryocytes de la moelle osseuse) (Jouret, 2001).

Sur le frottis sanguin on ne trouvera que très peu voire pas de plaquettes sanguines. (Beaufils et al., 1995).

La numération leucocytaire anormale n'est pas très fréquente et moins bien détectable (leucocytes inférieurs à 2000/ μ l), elle est retrouvée en phase chronique (Bitan, 2002).

La leucopénie est parfois suivie d'une leucocytose qui est un signe d'inflammation (Davoust et al., 1996).

3.4. Lésions

Sur le plan macroscopique, les lésions principalement observées sont une splénomégalie, une rate et un foie décolorés, friables, des poumons de couleur sombre, une adénite marquée et des lésions hémorragiques généralisées.

Sur le plan microscopique, on notera une infiltration péri vasculaire par les lymphocytes sur plusieurs organes (Jouret, 2001).

3.4.1. Lésions hémorragiques :

On observe des pétéchies et d'autres lésions hémorragiques sur la plupart des organes et tissu sous-cutané, surtout en phase chronique (Jouret, 2001).

3.4.2. Lésions de plasmocytose :

E.canis, après qu'elle ait envahit les cellules mononucléées sanguines et lymphatiques, elle s'attaque aux cellules réticulo-endothéliales du foie, de la rate et des nœuds lymphatiques.

Des cellules infectées sont également observées dans la micro vascularisation, d'où l'inflammation des vaisseaux (vascularite) (Reardon and Pierce, 1981 ; Davoust et al.,1991;et Bitan, 2002).

- Nœuds lymphatiques :

On notera une infiltration massive par des lymphocytes, des plasmocytes riches en corps de Russell et corps cristallins plasmatiques, qui provoqueront une adénomégalie.

La lymphadénopathie souvent généralisée, affecte préférentiellement les nœuds mésentériques (Reardon and Pierce, 1981 ; Davoust et al.,1991; et Bitan, 2002).

- Foie :

Au niveau du foie, on notera une hyperplasie réticulo-endothéliale multifocale, dû au dépôt de cellules dans les sinusoides hépatiques et en provoquera la nécrose ischémique.

Ces lésions, qui ne durent qu'entre 14 et 21 jours, sont la cause des modifications biochimiques (hypoalbuminémie et augmentation des transaminases et phosphatases alcalines) (Davoust et al., 1991).

- Rate :

Les lésions observées résultent de la prolifération de cellules réticulo-endothéliales dans la pulpe rouge, et de cellules lymphoréticulaires dans la pulpe blanche, et provoquent chez certains sujets une splénomégalie (Reardon et Pierce, 1981).

- Reins :

Les lésions rénales sont observées en phase aigüe de la maladie, elles se traduisent par une protéinurie transitoire constituée principalement d'une albuminurie.

Cette dernière coïncide avec la fusion des podocytes glomérulaires, on parlera alors d'une glomérulonéphrite transitoire et non d'une glomérulonéphrite immunitaire (Bitan, 2002).

- Poumons :

Des lésions d'agréations subendothéliales de cellules mononuclées sont observées dans les vaisseaux pulmonaires (Reardon et Pierce, 1981 ; Davoust et al., 1991; et Bitan, 2002).

- Cœur:

Une myocardite interstitielle est observée (Bitan, 2002).

- Vaisseaux :

On notera des lésions de vascularites, phénomènes de nécroses et de thromboses (Davoust et al., 1991) (Reardon and Pierce, 1981).

- Cerveau :

Des lésions de méningite sont observées, dues à l'infiltration lymphoplasmocytaire (Reardon et Pierce, 1981).

3.4.3. Lésions médullaires :

En phase aigüe ou chronique bénigne de la maladie, la moelle osseuse est normale voire hypercellulaire.

Tandis qu'en phase chronique, il y a aplasie complète, notamment dans la forme grave du Berger Allemand qui s'accompagne d'une anémie, leucopénie et une thrombopénie (Buhles et al., 1975).

3.5. Diagnostic

3.5.1. Diagnostic épidémiologique :

La mise en évidence d'un potentiel cas d'ehrlichiose repose sur plusieurs facteurs, on en cite :

La race : certaines races sont plus sensibles que d'autres.

Le statut immunitaire : un chien affaibli ou en déficit immunitaire est plus susceptible de présenter un tableau clinique marqué.

La région : les ehrlichioses sévissent dans certaines régions de façon endémique ; la répartition géographique est fortement liée à la présence ou non de tiques responsables de la transmission de l'infection.

L'absence de traitement antiparasitaire externe : Un chien non traité contre les parasites externes est sujet à des infestations par les tiques, et donc a plus de risques de contracter l'infection.

En résumé, les commémoratifs sont un bon moyen d'orientation diagnostique, mais ne suffisent pas à affirmer l'atteinte de l'animal (Roy, 1987; Chen et al., 1994; Gouvernayre, 1998; et Martin, 2004).

3.5.2. Diagnostic clinique :

Comme cité précédemment, les symptômes bien que peu spécifiques, peuvent être évocateurs de la maladie ; notamment la fièvre d'apparition brutale, et d'origine à priori inconnue, l'anorexie, l'apathie ...

La vigilance est de rigueur, puisque l'ehrlichiose est une maladie cliniquement polymorphe (les symptômes diffèrent d'un individu à un autre) (Jouret, 2001).

3.5.3. Diagnostic expérimental :

3.5.3.1. Diagnostic hématologique :

- Frottis sanguin :

Un examen des frottis, colorés au May-Grünwald et Giemsa (MGG), est réalisé dans le but de rechercher des inclusions cytoplasmiques.

Bien qu'il y ait plusieurs formes d'inclusions d'*Ehrlichiae*, la forme classique de morula est la plus caractéristique. C'est une inclusion de 2,5 à 4 µm de diamètre, colorée en mauve et en forme de mûre.

Toutefois, il est possible d'observer des inclusions de taille et de formes différentes ; notamment, une forme plus large (1,2 à 1,5 µm de diamètre), de forme ovale ou ronde, qui pourraient faire penser à des morulas en cours de formation. Pour *E.canis*, il faudra rechercher ces inclusions aussi bien dans les lymphocytes que dans les monocytes (Beaufils, 2000 et al., 1995).

- Bilan sanguin :

Diagnostic indirect et non spécifique, le bilan sanguin mettra en évidence une pancytopénie, thrombopénie, leucopénie et une anémie normocytaire. Néanmoins, ce dernier devra être complété par un diagnostic direct.

Bien que ces changements biochimiques ne soient pas pathognomoniques, dans un contexte épidémiologique évocateur, ils permettent de poser un diagnostic de suspicion (Davoust et al., 1991).

- Electrophorèse des protéines :

L'électrophorèse des protéines reste un examen d'orientation, qui n'est évident qu'après plusieurs semaines d'infection.

Cette dernière mettra en évidence la chute du taux d'albumine et l'augmentation de la fraction des gammaglobulines, et donc l'inversion du rapport albumine/globulines.

L'électrophorèse des protéines est un examen non spécifique, puisque des résultats semblables à ceux de l'Ehrlichiose sont retrouvés lors d'atteinte par la leishmaniose, ou encore la babésiose chronique (Beaufils, 1997; Trumel et al., 1996).

3.5.3.2. Diagnostic cytotologique :

- Recherche de morula :

D'après Waner, ce diagnostic est surtout utilisé dans la forme aigüe ; puisqu'après 43 jours de l'inoculation, aucun antigène ehrlichien n'est retrouvé dans le sang.

La recherche de morulas est fructueuse durant les premiers jours post infection, soit une semaine après l'apparition des symptômes. Celles-ci sont mises en évidence sur étalement sanguin, ponction de moelle osseuse ou calque d'organe.

Cependant une concentration à partir de prélèvement sanguin est nécessaire, en vue du nombre réduit de monocytes infectés pouvant être isolés.

Pour la mise en évidence des morulas, on utilise la coloration de May Grünwald et Giemsa, ou encore la coloration de type Diff Quick (Figure 10) (Elias, 1991).

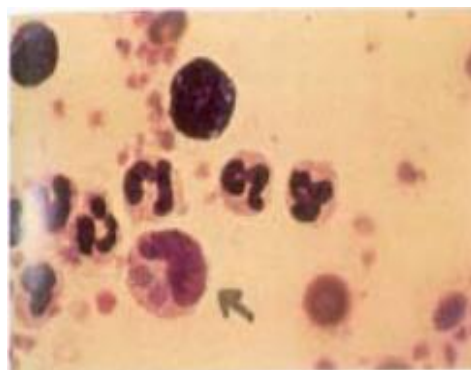


Figure 10 : Morulas d'*E.canis*, mises en évidence par MGG (Elias, 1991).

Cette mise en évidence reste délicate, puisque les Ehrlichia peuvent être confondues avec d'autres structures, telles que les globules rouges phagocytés par un monocyte, notamment lors de babésiose (Elias, 1991).

- Recherche de corps d'inclusion :

Les corps d'inclusions, probablement constitués de corps élémentaires isolés ou agglutinés, se présentent en forme de granules sphériques de 0.2 à 1.5 µm de diamètre en grappe ou en motif circulaire, la couleur varie du rose au pourpre (Dumler et Brouqui, 1997).

- Mise en culture :

En vue de la spécificité d'*E.canis* vis-à-vis de l'hôte, la mise en culture de la bactérie était effectuée sur des monocytes canins frais, prélevés d'animaux en phase aigüe de la maladie (Nyindo et al., 1971).

La technique a ensuite été affinée, puisqu'actuellement, d'autres lignées cellulaires sont utilisées, telles que des hybrides de macrophages canins et péritonéaux de souris (MDH-SP) (Helmet et al., 1980).

La culture d'*Ehrlichia canis* est longue (entre 14 et 34 jours), sauf pour les prélèvements issus de chiens infectés expérimentalement, là la culture est positive dès le 2^{ème} jour post-inoculation (Iqbal et al., 1994). Cette technique est certes, sensible mais délaissée en vue du délai d'attente et de son coût.

3.5.3.3. Diagnostic sérologique :

La sérologie est indiquée dans les formes aigües et chroniques.

La technique de référence est la recherche d'IgG par immunofluorescence indirecte (IFI), néanmoins d'autres techniques ont vu le jour, on citera le test d'immunomigration rapide (IMR), qui permet de mettre en évidence les anticorps anti *E.canis*. Cette dernière reste plus simple à utiliser pour le vétérinaire praticien (Davoust et al., 2000).

- Immunofluorescence indirect :

On utilise comme substrat, une culture de cellules (issues d'une lignée MDH-SP) infectées par *E.canis* inactivée au formol. Le titre seuil de positivité en anticorps dosés dans le sérum à tester est de 40 (dilution à 1/40^{ème}) ; toute sérologie supérieure à ce titre est considérée positive (Holland et Ristic, 1990).

Toutefois, un titre significatif n'est pas révélateur de la maladie, mais d'un contact antérieur avec le microorganisme.

Il est envisageable de réaliser 2 prélèvements à 3 semaines d'intervalle pour la mise en évidence de la séroconversion ou la hausse du titre en anticorps.

Le principe de l'IFI consiste à mettre en évidence les anticorps anti *E.canis*, potentiellement présents dans le sérum testé, grâce aux complexes immuns formés avec les anticorps seconds ajoutés (anti IgG de chien) conjugués à un fluorochrome (isothiocyanate de fluorescéine).

La réaction est sensible et spécifique, néanmoins de faux positifs, dus à une contamination bactérienne ou encore de faux négatifs si le prélèvement est réalisé pendant la fenêtre de séroconversion peuvent être signalés (Ristic et al., 1972).

- ELISA :

Le test ELISA est spécifique et sensible, il permet de détecter et titrer les anticorps anti *E.canis*.

La technique est basée sur la réaction des antigènes purifiés d'*E.canis* sur lesquels se fixent les anticorps spécifiques. La révélation est obtenue à l'aide de conjugué anti-immunoglobulines de chien associé à une enzyme agissant sur un substrat chromogène. L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration en anticorps, évaluée par comparaison à un abaque (Warner, 2001).

- Immunomigration rapide :

Également connue sous le nom d'immunochromatographie, la technique d'IMR repose sur une réaction immunologique couplée à un phénomène de migration passive des molécules par mouillabilité d'un support solide (membrane de nitrocellulose) (Figure 11) (Davoust et al., 2000).

C'est l'une des techniques les plus rapides et les plus pratiques pour détecter les interactions anticorps-antigène. Dans l'itération la plus courante de cette méthode, un anticorps spécifique à un antigène donné est fixé sur des molécules d'or colloïdales, qui sont séchées sous forme de bande sur une bande de papier achromatographique (nitrocellulose) enfermée dans un support en plastique.

Le test Witness® Ehrlichia utilise un antigène d'*E. canis* pour identifier rapidement les anticorps chez les chiens infectés par Ehrlichia. Particules d'or colloïdales sensibilisées liées à l'anti-*E. canis* les anticorps présents dans l'échantillon (sang total, sérum ou plasma) sont autorisés à migrer le long d'une bandelette. Le complexe est ensuite capturé sur une ligne de réaction sensibilisée où son accumulation provoque la formation d'une bande rose bien visible. Une bande de contrôle, située au bout de la fenêtre de lecture, s'assure que le test a été effectué correctement (Davoust et al., 2013).

En pratique, le test rapide peut être utilisé pour le dépistage d'ehrlichiose asymptomatique ou encore pour la confirmation d'un diagnostic clinique.

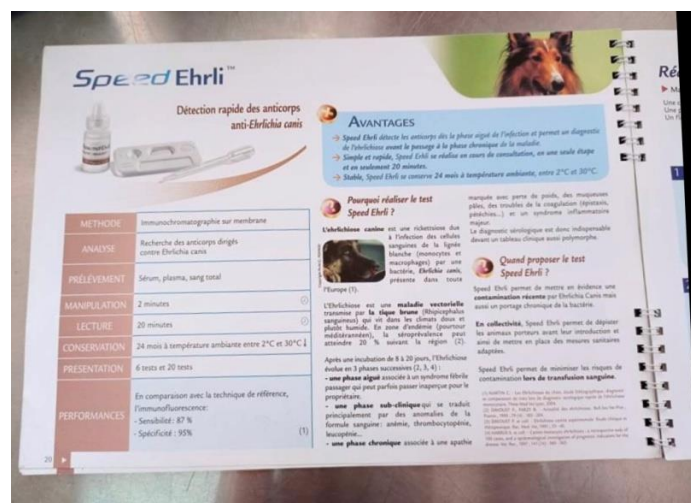


Figure 11 : Test rapide d'ehrlichiose (SpeedEhrli) (photographie personnelle).

- Immunotransfert : Western Blot :

La technique consiste à purifier des antigènes d'*E.canis* puis les séparer par électrophorèse sur gel de polyacrylamide. Un immunotransfert est réalisé avec une dilution 1/100 du sérum de chien à analyser et une dilution de 1/1000 d'anti-IgG de chien, conjugués à une phosphatase alcaline. Cette méthode n'est pas utilisée en routine en vue de sa lourdeur technique (Iqbal et al., 1994; Parzy et al., 1997).

3.5.3.4. Diagnostic moléculaire :

L'objectif du diagnostic moléculaire est de mettre en évidence sur les gènes, de séquences spécifiques d'espèce.

- PCR :

La technique repose sur l'amplification enzymatique de l'ADN par la réaction de polymérisation en chaîne.

La recherche d'ADN d'*E.canis* peut être effectuée sur différents tissus : reins, nœuds lymphatiques, foie, fractions de cellules mononuclées du sang.

L'avantage de la PCR est d'être très sensible, et utilisable directement sur prélèvements cliniques, néanmoins, les règles de manipulation doivent être strictes pour éviter toute contamination.

Le diagnostic génétique par PCR permet la mise en évidence précoce (détection du gène ARNr 16S d'*E.canis* dans les cellules sanguines 4 à 10 jours post infection) de faible quantité d'antigène (Drancourt, 1998 ; Fredericks et Relman, 1999).

3.5.3.5. Diagnostic nécropsique :

Comme cité précédemment, les lésions rencontrées ne sont pas pathognomoniques.

Pourtant, lors d'autopsie, certaines sont en faveur de l'ehrlichiose, comme l'infiltration des méninges, du rein et de l'œil par des cellules plasmatiques, considérées comme caractéristiques de la maladie (Hildebrandt et al., 1973).

3.5.3.6. Diagnostic différentiel :

L'ehrlichiose canine se présente sous plusieurs formes cliniques ce qui rend difficile sa différenciation avec une autre maladie.

Selon la clinique, notamment la fièvre, les polyarthrites, les syndromes hémorragiques, les thrombopénies sont retrouvées dans d'autres affections et surtout les maladies à tiques qui sont le principal agent qui nous met sur la voie du diagnostic.

De ce fait, les affections pouvant être confondues avec l'ehrlichiose sont multiples, on citera :

- La Babésiose (piroplasmose), qui entraîne une hyperthermie des troubles digestifs et une hémolyse et anémie.
- La Bartonellose, entraînant une hyperthermie une asthénie mais aussi des troubles cardiaques (endocardite ou myocardite).
- Les Rickettsioses, dont la fièvre est un symptôme dominant s'accompagnant d'hémorragies de thromboses.
- La Maladie de Lyme, dont l'infection est le plus souvent asymptomatique
- L'Anaplasmose, dont la clinique est hyperthermie, asthénie et douleurs articulaires ainsi que troubles digestifs et thrombocytopénie.
- L'Hépatozoonose, qui du point de vue clinique montre une fièvre inconstante, un abattement avec des douleurs articulaires et musculaires sont toutes à différencier.

Il est possible aussi de confondre la symptomatologie avec la Leishmaniose dans les zones endémiques (méditerranée) (Figure 12) (Baroche,1996 ; Gouvernayre,1998 ; Landru,2003 ; Martin,2004 ; et Coudert et Donas,2013).

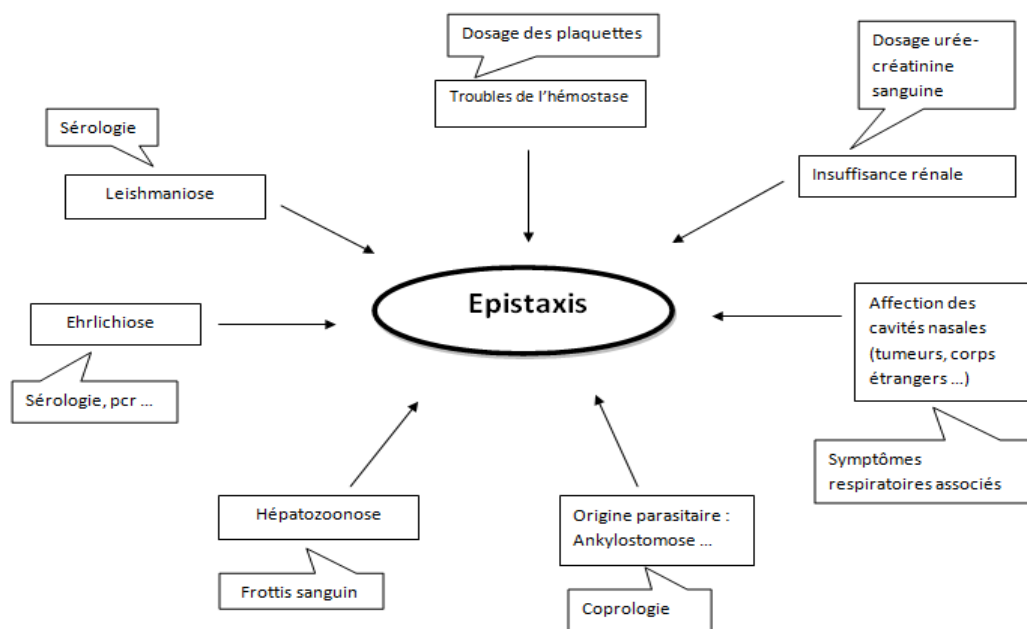


Figure 12 : Affections causant des épistaxis pouvant être confondues avec l'ehrlichiose(Jouret, 2001).

Chapitre IV

Chapitre 4 : Prise en charge de l'éhrlichiose monocyttaire canine

4.1. Pronostic

Le pronostic dépend du stade évolutif de la maladie, c'est-à-dire, dans la forme aigüe, le pronostic est bon si l'on agit rapidement et efficacement (Warner,2001 ; Martin,2004 ; Davoust et al.,2005).

Les sujets en phase subclinique, doivent être obligatoirement traités, pour éviter l'évolution vers la forme chronique.

La mortalité est le plus souvent rencontrée dans la phase chronique grave, le pronostic est donc réservé.

Il est à noter que certains chiens traités, peuvent rester porteurs asymptomatiques, réservoirs de la maladie et sources de contagion (Davoust et al., 1994).

4.2. Traitement

4.2.1. Antibiothérapie

Afin de traiter efficacement l'infection, il est nécessaire de bien choisir l'antibiotique pour éviter toute antibiorésistance.

Étant donné qu'*E.canis* est une bactérie Gram négatif, le traitement repose donc sur l'administration de tétracyclines, ces dernières sont à large spectre et agissent en inhibant la synthèse protéique au niveau du ribosome de la bactérie.

Plusieurs études ont prouvé que la Doxycycline est l'antibiotique de choix, du fait des résultats obtenus en expérimentation (Brouqui et Raoult, 1993)

La posologie étant à forte dose, elle se présente comme suit : 10mg/kg per os, une fois par jour pendant 4 semaines.

En phase aigüe, il faudra administrer 5mg/kg per os, deux fois par jour pendant 2 à 4 semaine (Breitschwerdt et al., 2020) ou 10mg/kg per os une fois par jour pendant 16 jours (ME et al., 2019).

En phase subclinique, on administrera 5mg/kg per os deux fois par jour pendant 3 à 4 semaines.

Selon certains auteurs, l'utilisation d'autres antibiotiques, tels que la Rifampicine, ou encore la Minocycline est recommandée (ME et al., 2019).

4.2.2. Autres traitements

Selon Matthewman et Sainz, l'utilisation de l'Imidocarb dipropionate, est recommandée en cas de co-infection avec *Babesia canis*.

Il est aussi important de mettre en application un traitement symptomatique afin de compléter l'antibiothérapie, on citera : la transfusion sanguine, ainsi que des anabolisants (nandrolone), pour stimuler les cellules de la moelle osseuse (Shipov et al., 2008).

Il est à noter que certains sujets restent porteurs de la maladie de manière asymptomatique même après administration du traitement, il est donc conseillé de faire un suivi des paramètres biochimique et hématologiques (Davoust et al., 1994).

4.3. Prophylaxie

La prophylaxie repose essentiellement sur le déparasitage des animaux, étant donné que les tiques sont vecteurs de la maladie ; on peut également faire un dépistage sérologique ou encore instaurer un traitement préventif, pour les animaux sains, à base de tétracyclines (Doxycycline) à raison de 3mg/kg/j per os, en zone d'enzootie (Saladin, 2007).

Partie II

ETUDE EXPERIMENTALE

Partie 2 : Etude expérimentale

1. Contexte et objectif de l'étude

L'ehrlichiose monocyttaire canine est une maladie suspectée d'être endémique au sein de la population canine en Algérie.

Très peu d'études ont été réalisées à ce jour sur cette maladie. Nous avons également constaté, après une enquête épidémiologique auprès de différents cabinets vétérinaires de la région centre, que les signes cliniques observés différaient d'un individu à un autre.

L'objectif de cette étude est donc de faire un dépistage de la pathologie, en recherchant dans les cellules monocytaires, la présence de l'agent infectieux incriminé : *E.canis*.

La méthode choisie consiste en la réalisation d'un frottis sanguin qui met en évidence la bactérie dans le sang périphérique des chiens suspects d'ehrlichiose.

2. Matériels et méthodes

2.1. Zone et période de l'étude

Notre étude a été réalisée dans la région centre de l'Algérie (Boumerdes, Alger, Blida,), durant la période allant de Avril à Juin 2021 (au printemps).

2.2. Matériel

2.2.1. Echantillon d'étude (animaux)

L'étude a été réalisée sur des chiens que l'on a choisi sur la base du motif de consultation, ces derniers ont été soumis à un examen clinique, à savoir : l'examen externe, pour la recherche de tiques, vecteurs de la maladie et l'examen des paramètres vitaux (température, fréquences respiratoire et cardiaque) et biologiques, afin de déceler d'éventuelles anomalies : fièvre, amaigrissement, anémie, présence de pétéchies...

Une fiche de renseignements, jointe ci-dessous, a été établie pour chaque animal, permettant d'identifier les individus et de mentionner toutes lésions apparentes et examens réalisés (Tableau 3).

Tableau 3 : Fiche de renseignements de l'animal (exemple).

Nom du chien	Porto
Race	Labrador
Sexe	Mâle
Age (en mois)	30 mois
Habitat (Extérieur /Intérieur)	Extérieur (jardin)
Région/ville	Alger
Vaccination	Vacciné
Vermifugation	Vermifugé
Lésions apparentes	Aucune
Antécédents d'atteinte par les tiques	RAS
Examens complémentaires	/
Confirmation/Infirmité de l'atteinte	/
Traitement antérieur	/

L'effectif total des chiens dépistés s'élève à 7.

2.2.2. Matériel utilisé :

- Stéthoscope
- Thermomètre
 - Matériel de prélèvement :
- Gants
- Coton
- Alcool
- Lames de bistouri
- Lames porte-objets
- Seringues de prélèvement sanguin
- Methanol (utilisé pour la fixation)

- Matériel de coloration :
 - Lames (figure 13)
 - Porte lames
 - Bac de coloration
 - Bechers
 - Colorant May Grünwald Giemsa (figure 14)
 - Eau distillée
 - Pipette

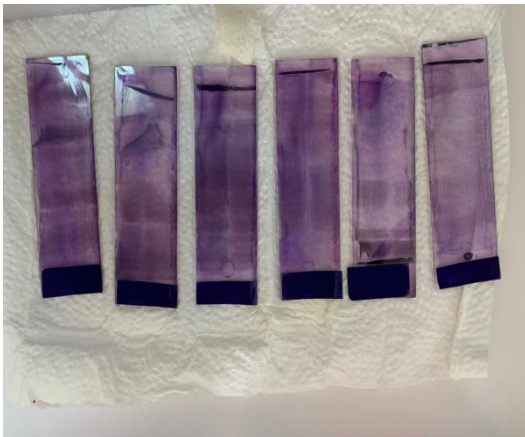


Figure 13 : Lames colorées(photographie personnelle).



Figure 14 : Colorant (MGG).

- Matériel d'observation :
 - Microscope optique
- 2.3. Méthodes
- 2.3.1. Méthode de prélèvement (Frottis sanguin)
- Nettoyer les lames avec de l'alcool et laisser sécher.
 - Prélever une goutte de sang, à l'aide d'une seringue ou bistouri, et la déposer à l'extrémité de la lame porte-objet.
 - Placer en avant de la goutte une deuxième lame inclinée à 45°, de façon à ce que le sang s'étale sous cette lame par capillarité (Figure 15).

- Faire glisser la lame inclinée, d'un mouvement rapide vers l'avant afin d'étaler uniformément la goutte.
- Laisser sécher.

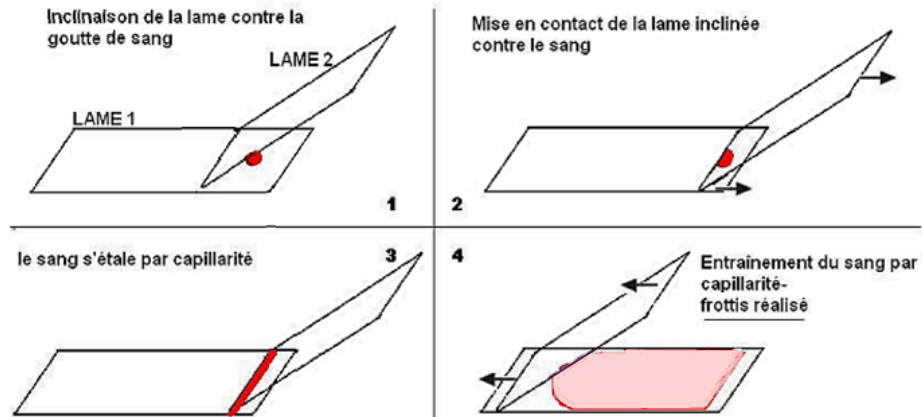


Figure 15 : Réalisation d'un frottis sanguin (source anonyme).

N.B :

Le frottis obtenu, doit être aussi régulier que possible (ni trop épais, ni trop mince et ne doit pas atteindre les bords et extrémités de la lame).

2.3.2. Protocole de coloration :

Dans le cadre de la recherche de la bactérie *E.canis* dans un frottis sanguin, nous avons utilisé la coloration MGG selon la technique suivante :

- Fixation et coloration au May Grünwald : (Eosinate de bleu de méthylène et méthanol).
- Recouvrir complètement la lame du frottis par le May Grünwald.
- Laisser agir une minute.
- Ajouter sur le May Grünwald autant d'eau distillée tamponnée (à pH = 7,2) qu'il y a de May Grünwald.
- Laisser agir une à trois minutes.

- Coloration au Giemsa :
 - Rejeter le May Grünwald qui recouvre la lame.
 - Recouvrir immédiatement la lame par la solution de Giemsa préparée (qui consiste à préparer 30 ml d'eau distillée dans une éprouvette avec 15 gouttes de Giemsa près de la surface , que l'on versera sur les lames) extemporanément.
 - Laisser agir 20 à 30 minutes.
 - Chasser le colorant par un jet d'eau continu.
 - Égoutter et laisser sécher.

La lame est alors fin prête pour l'observation sous microscope optique.

3. RESULTATS

- Analyse des frottis sanguins :

Notre étude a été réalisée sur sept chiens suspects d'ehrlichiose canine, et dont nous avons prélevé du sang périphérique afin de rechercher la bactérie sur des frottis sanguins.

Cas n°1 :

Un Staff Américain s'est présenté au sein du cabinet vétérinaire, il s'agit d'un mâle âgé de 7 mois qui vit à l'extérieur (jardin) dans la région de Boumerdes (Zemmouri) et dont le statut vaccinal est inconnu.

Le motif de consultation étant une inappétence et des vomissements répétés ainsi qu'une diarrhée sanguinolente.

A l'examen externe nous avons pu observer la présence de tiques au niveau des régions glabres du corps.

A l'examen général on a pu constater les lésions suivantes : fièvre intermittente, congestion des muqueuses, enophthalmie, légère anémie et urines concentrées.

A l'observation microscopique du frottis, aucune anomalie monocyttaire n'a été décelée cependant une suspicion d'ehrlichiose n'est pas à écarter, il serait envisageable d'effectuer des examens complémentaires (Figure 16).

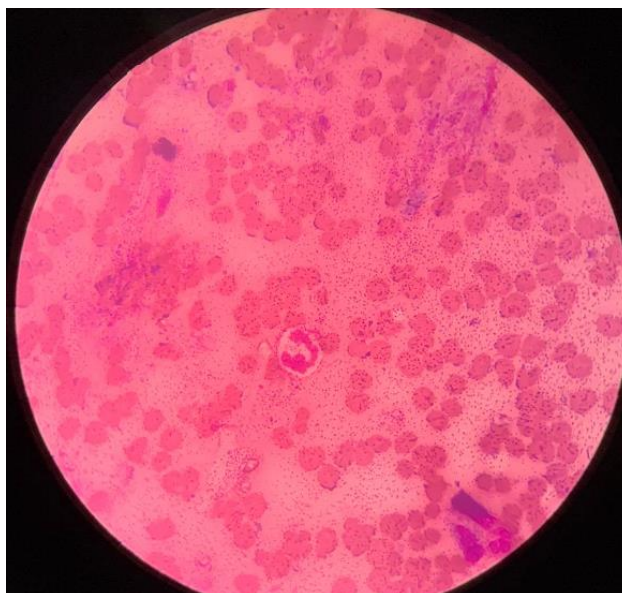


Figure 16 : Frottis sanguin sous microscope optique (aucune anomalie détectée)
(photographie personnelle).

Néanmoins un traitement symptomatique a été mis en place, ce qui a permis sa guérison clinique quelques jours plus tard.

Cas n°2 :

Un Berger de l'Atlas a été présenté au sein du cabinet vétérinaire, il s'agit d'un mâle de 2 ans vivant à l'extérieur dans la région d'Alger (Tixeraine) , non vacciné et non vermifugé ; pour le motif suivant : forte infestation par les tiques.

Nous avons constaté : un amaigrissement de l'animal ainsi que la présence de pétéchies au niveau de l'abdomen.

A l'observation microscopique du frottis, les monocytes étaient d'apparence normale, néanmoins nous n'écartons pas la piste d'une éventuelle atteinte d'ehrlichiose canine.

Cas n°3 :

Une femelle Braque a été présentée au sein du cabinet vétérinaire dans la région d'Alger (Reghaia) , elle était âgée de 3 ans et demie vivant à l'extérieur (champs) , non vaccinée et non vermifugée (Figure 17).



Figure 17 : Braque suspect d'ehrlichiose présentant une anémie (photographie personnelle).

A l'examen externe, nous avons constaté la présence d'un grand nombre de tiques notamment au niveau de l'oreille.

Il est à noter que ce cas a déjà été présenté en consultation il y a deux ans, et que le vétérinaire a fortement suspecté l'ehrlichiose du fait de la présence de nombreux symptômes ;Un traitement à base de doxycycline a été instauré.

A l'observation du frottis, nous avons constaté la présence d'une formation à l'intérieur du monocyte, qui nous fait penser à une atteinte à *Babesia canis* ou *Ehrlichia canis* (Figure 18).

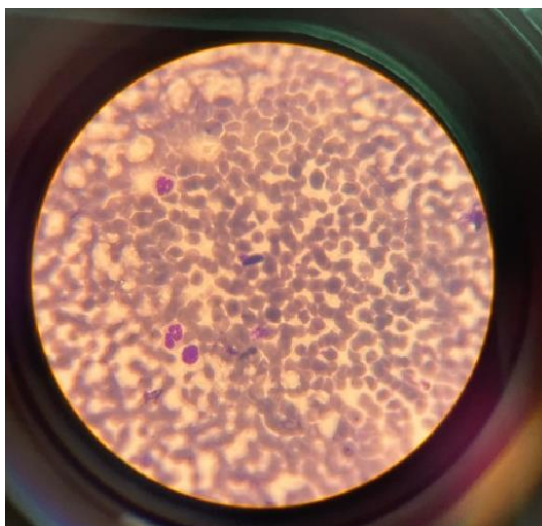


Figure 18 : Cocci observés sous microscope ($\times 100$) (photographie personnelle).

Pour s'assurer d'une bonne identification de l'infection, il est recommandé de faire des examens complémentaires.

Cas n°4 :

Un mâle Braque âgé de 4ans et demi a été présenté en consultation dans la région de Blida (Bouinane), vivant à l'extérieur (étable), non vermifugé et non vacciné.

Le motif de consultation étant le suivant : épistaxis unilatéral et amaigrissement.

A l'examen externe nous avons constaté la présence de tiques et de puces.

Nous avons décidé d'effectuer un examen complémentaire dont une radiographie de la face pour déceler une éventuelle fracture au niveau nasal. Aucune lésion n'a été observée.

En ce qui concerne le frottis, aucune anomalie n'a été descellée.

Cas n°5 :



Figure 19 : Griffon suspect d'ehrlichiose (photo personnelle).

Un mâle Griffon croisé âgé de 2 ans s'est présenté au cabinet, dans la région de Blida (Oued El Alleug) vivant à l'extérieur (jardin), non vermifugé et non vacciné (Figure 19).

A l'examen externe, on a remarqué une forte infestation par des tiques.

A l'examen général, le chien présentait une hypertrophie des ganglions, ainsi que la présence de pétéchies au niveau de l'abdomen.

A l'observation sous microscope, nous n'avons détecté la présence d'aucune formation étrange au niveau des monocytes.

Cas n°6 :

Un male Cane corso âgé de 4 ans nous a été présenté dans la région de Blida (Oued El Alleug) vivant à l'extérieur (jardin), vacciné et non vermifugé (Figure 20).



Figure 20 : Lésion au niveau de l'œil et des phanères (photographie personnelle).

Le motif de consultation étant l'abattement et l'amaigrissement. A l'examen clinique nous avons constaté les lésions suivantes : Amaigrissement , abattement, excroissance des phanères (griffosse), lésion oculaire (kératite) et des lésions cutanées.

Au vu du tableau lésionnel nous avons suspecté la leishmaniose et de ce fait un prélèvement sanguin sur tube sec a été fait et envoyé à l'institut pasteur d'Alger. Le test Elisa s'est avéré positif en ce qui concerne la Leishmaniose (Annexe 1).

Et en ce qui concerne le frottis sanguin (figure 21), une anomalie a été observée au sein des monocytes, qui nous laisse penser que ce chien est atteint d'ehrlichiose canine.

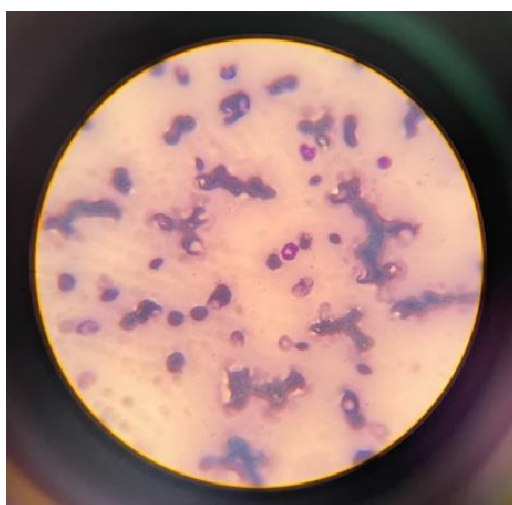


Figure 21 : Frottis suspect observé sous microscope optique (photographie personnelle)

La conduite à tenir face à un cas de Leishmaniose a été respectée c'est-à-dire euthanasie de l'animal.

Il est à noter qu'il pourrait y avoir corrélation entre les deux affections (Leishmaniose et Ehrlichiose).

Cas n°7 :

Une femelle Berger Allemand a été amenée en consultation dans la région d'Alger (Telemly) âgée de 10 ans , non vaccinée et non vermifugée. Présentant un amaigrissement et une inappétence totale.

A l'examen clinique nous avons observé un très fort abattement, des lésions cutanées, la présence de tiques et de puces, excroissance des phanères (griffose) , enophtalmie évoquant une forte déshydratation.

Au vu du tableau lésionnel une suspicion de leishmaniose a été établie et donc un examen complémentaire a été effectué , il s'agit d'un prélèvement sanguin sur tube sec qui a été envoyé à l'institut pasteur d'Alger. Le résultat s'est avéré négatif (Annexe 2).

A l'examen du frottis sanguin, aucune anomalie n'a été descellée.

DISCUSSION

Dans notre étude, tous les chiens qui ont été admis au sein des cabinets vétérinaires et qui présentaient de nombreux signe évocateurs de la maladie, étaient fortement infestés de tiques au niveau des zones à peau fine (oreilles, ars...), ce qui a aussi été rapporté dans le travail fait en 2014 au niveau de l'ENSV par Doudane.M, Handis.D et Ouali.Y sur le dépistage de l'ehrlichiose monocyttaire canine.

D'après Jouret. S, les symptômes et lésions les plus souvent rencontrés sont : l'amaigrissement, l'hypertrophie ganglionnaire, les troubles hématologiques, notamment la présence de pétéchies, ce qui concorde avec les observations faites sur les sujets que l'on a examiné.

Par ailleurs, et compte tenu des moyens dont on dispose et en raison de la crise sanitaire que nous traversons actuellement, le frottis sanguin a été le seul moyen auquel nous avons pu avoir recours afin de mettre en évidence l'agent étiologique ; cette même technique a été utilisée dans les travaux de Beaufils en 1997.

Cependant, la technique du frottis sanguin ne permet pas vraiment de poser un diagnostic de certitude, mais elle permet de nous orienter. D'autres examens plus spécifiques pourraient compléter le travail effectué, nous citerons :

- La PCR, technique qui a été adoptée par Saladin. C, et qui a démontré une grande sensibilité à *E.canis* chez les chiens en phase aigüe contrairement aux sujets en phase chronique, chez qui les résultats ont été négatifs.

- Le test d'immunochromatographie (WitnessTest) (WitnessEhrlichia), qui a fait ses preuves auprès de Davoust en 2013, et qui a démontré une forte sensibilité et spécificité à *Ehrlichia canis*. Il est également à noter que le test possède le pouvoir de détection de cas d'ehrlichiose asymptomatique.

Notre étude a permis de révéler l'existence de la maladie dans le pays, mais nous a surtout démontré un manque d'informations et de moyens de dépistage.

CONCLUSION

Conclusion

Au terme de cette étude sur le dépistage de l'Ehrlichiose monocyttaire canine au sein de la région centre de l'Algérie, nous avons pu recenser quelques cas suspects d'ehrlichiose et mis en évidence l'agent causal mais aussi les symptômes évocateurs de la maladie ainsi que les troubles qu'elle engendre chez le chien. Néanmoins, en cas de suspicion clinique d'ehrlichiose canine, il est nécessaire d'effectuer un diagnostic différentiel avec d'autres affections transmises par les tiques notamment la babésiose, et l'hepatozoonose. On confirmera le diagnostic par la mise en évidence de *E. canis* sur un frottis ou plus facilement par la sérologie spécifique.

Dans notre travail nous avons pu observer la présence de formations de corps ayant l'aspect de cocci chez certains sujets présentant un tableau clinique semblable à celui de l'Ehrlichiose, en utilisant la technique du frottis sanguin coloré au May-Grünwald Giemsa et son observation sous microscope optique.

Grâce à cette étude les résultats ont démontré l'éventuelle existence de la maladie, cependant la technique utilisée reste insuffisante et des examens complémentaires sont à prévoir pour établir un diagnostic de certitude.

Et en fin il est indispensable de souligner que l'Ehrlichiose peut être retrouvée chez d'autres espèces comme les ruminants dont la bactérie est *E.ruminanti* mais aussi chez l'Homme avec *E.chaffensis* ce qui rend cette maladie d'une importance d'ordre de la santé publique.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Allison, R., Little, S., 2013. Diagnosis of rickettsial diseases in dogs and cats.
- Baroche, N.M., 1996. Ehrlichiose canine : revue des connaissances actuelles. Thèse Méd. Vét Toulouse n°96.
- Beauvils, J., 2000. Rickettsioses du chien et du chat In: Elsevier (Ed.), Encyclopédie vétérinaire Tome 3.
- Beauvils, J., 1997. Clinique, biologie et traitement de l'Ehrlichiose chez le chien et le chat. Cahier du Vétomécum. Maladies transmises par les tiques, Merial.
- Beauvils, J., Martin-Granel, J., Jumelle, P., 1995. Diagnostic cytologique des ehrlichioses canines.
- Bitan, E.C., 2002. Les bactéries hémotropes : aspects bactériologique, épidémiologique, clinique chez le chien et pathologie comparée chez l'Homme. In. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- Bowman, A.S., Coon, L.B., Needham, G.R., Sauer, J.R., 1997. Tick saliva: recent advances and implications for vector competence. In. Med. Vet. Entomol.
- Breitschwerdt, E., Hegarty, B., Hancock, S., 2020. Doxycycline Hyclate Treatment of Experimental Canine Ehrlichiosis Followed by Challenge Inoculation with Two Ehrlichia canis Strains. ASM Journal 42.
- Brouqui, P., Raoult, D., 1993. Susceptibilities of Ehrlichia to antibiotics. In : Antimicrobial agents and intracellular pathogens. CRC Press.
- Brouqui, P., Raoult, D., 1998. Maladies infectieuses. In, Med Chir.
- Buhles, W., DL, H., P.K, H., 1975. Tropical canine pancytopenia : role of aplastic anemia in the pathogenesis of severe disease. J. Comp. Pathol.
- Bussieras, J., Chermette, R., 1991. Abrégé de Parasitologie vétérinaire Fascicule IV Entomologie vétérinaire.
- Buxton, A., Fraser, G., 1977. The rickettsias in animal microbiology.
- Chen, S., Dumler, J., Bakken, J., Walker, D., 1994. Identification of a Granulocytic Ehrlichia species as the etiologic agent of human disease In. J. of Clin. Microbiol.
- Coudert, P., Donas, E., 2013. Les maladies transmises aux chiens par les tiques. Science Direct.
- Dahmani, M., Davoust, B., P, B., 2018. Ehrlichioses et anaplasmoses humaines.
- Dantas-Torres, F., 2008. The brown dog tick, *Ripicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari : Ixodidae) : from taxonomy to control. . Vet Parasitol.
- Davoust, B., 1993. L'ehrlichiose canine. In. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort City.
- Davoust, B., Boni, M., Parzy, D., 1999. Apport du laboratoire au diagnostic de l'ehrlichiose monocyttaire canine.
- Davoust, B., Keundjian, A., Rous, V., Maurizi, L., Parzy, D., 2005. Validation of chemoprevention of canine monocytic ehrlichiosis with doxycycline. Vet. Microbiol.
- Davoust, B., Parzy, D., 1989. Ehrlichiose canine : Surveillance épidémiologique dans les chenils militaires du Sud-Est. Rec. Med. Vét.
- Davoust, B., Parzy, D., al, e., 1991. Ehrlichiose canine expérimentale : étude clinique et thérapeutique. Rec. Med. Vét.
- Davoust, B., Parzy, D., al, e., 1991. Ehrlichiose canine chronique : Interet de la numération plaquettaire. Revue Méd. Vét.
- Davoust, B., Parzy, D., Boni, M., 2000. Essai d'un test d'immunomigration rapide en vue du dépistage de l'ehrlichiose canine.
- Davoust, B., Parzy, D., Demoncheaux, J., Tine, R., Diarra, M., 2013. Usefulness of a rapid immuno-migration test for the detection of canine monocytic ehrlichiosis in Africa.
- Davoust, B., Parzy, D., Ott, D., 1994. Evaluation de l'efficacité de la doxycycline dans la lutte contre l'ehrlichiose canine asymptomatique. Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.

- Davoust, B., Parzy, D., Pubert, D., al., e., 1996. Signes hématologiques de l'ehrlichiose canine aigue. Rec. Med. Vét.
- Drancourt, M., 1998. Outils moléculaires d'identification en bactériologie.
- Dumler, J., Brouqui, P., 1997. Human granulocytic ehrlichiosis Plenum Press.

- Elias, E., 1991. Diagnosis of ehrlichiosis from the presence of inclusion bodies or morulae of *E.canis*.
- Estrada-Pena, A., Bouattourn, A., Camicas, J.L., Walker, A.R., 2004. Ticks of domestic animals in the mediterranean region : a guide to identification of species. University of Zaragoza.
- Estrada, P., 2004. Ticks of domestic animals in the mediterranean region.

- Fredericks, D.N., Relman, D.A., 1999. Application of polymerase chain reaction to the diagnosis of infectious diseases.

- Gouvernayre, F., 1998a. Enquête séro-épidémiologique concernant l'ehrlichiose canine à *Ehrlichia canis* dans le département de l'Isère. In. Université de Lyon.
- Gouvernayre, F.A., 1998b. Enquete séro-épidémiologique concernant l'ehrlichiose canine à *Ehrlichia canis* dans le departement de l'Isère. Thèse Méd. Vét. Lyon.
- Groves, M.G., Dennis, G.L., Amyx, H.L., Huxsoll, D.L., 1975. Transmission of *Ehrlichia canis* to dogs by Ticks. In. Am. J. Vet. Res.

- Harrus, S., Waner, T., Bark, H., 1999. Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis. Journal of clinical Microbiology.
- Helmet, I., Lewis, G.J., Huxsoll, D.L., 1980. Serial propagation of *Ehrlichia canis* in primary canine peripheral blood monocyte cultures.
- Hildebrandt, P.K., Huxsoll, D.L., Walker, J.S., 1973. Pathology of canine Ehrlichiosis (Tropical Canine Pancytopenia).
- Holland, C., Ristic, M., 1990. Developpement of a cell line continuous in vitro propagation of *Ehrlichia canis*.

- Iqbal, Z., Chaichanasiriwithaya, W., Rikihisa, Y., 1994. Comparison of PCR with other tests for early diagnosis of canine Ehrlichiosis J. Clin. Microbiol.

- Jouret, S., 2001. L'ehrlichiose monocyttaire canine: Etude experimentale d'une nouvelle souche d'*Ehrlichia canis*. In. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.

- Kuehn, N., Gaunt, S., 1985. Clinical and hematologic findings in canine ehrlichiosis.

- Laundru, J., 2003. Ehrlichiose canine : enquete sérologique à l'ile de la Reunion. Thèse Méd. Vét. Lyon n°71.
- Little, S., 2010. Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats.
- Losson, B.J., Baar, D., 2001. Tick species commonly found on dogs and cats in Belgium.

- Martin, C., 2004a. Les ehrlichioses du chien : étude bibliographique, diagnostic et comparaison de trois kits de diagnostic sérologique rapide de l'ehrlichiose monocyttaire Thèse Méd. Vét. Lyon n°59.
- Martin, C., 2004b. Les ehrlichioses du chien: étude bibliographique, diagnostic et comparaison de trois kits de diagnostic sérologique rapide de l'ehrlichiose monocyttaire. In. Université de Lyon.
- ME, M., Harrus, S., Breitschwerdt, E., 2019. An update on the treatment of canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*) 246.

- Nims, R.M., Ferguson, J.A., Walker, J.L., Hildebrandt, P.K., Huxsoll, D.L., Reardon, M.J., Varley, J.E., Kolaja, G.J., Watson, W.T., Shroyer, E.L., Elwell, P.A., Vacura, G.W., 1971. Epizootiology of tropical canine pancytopenia in Southeast Asia. J Am Vet Med Assoc 158, 53-63.
- Nyindo, M., Ristic, M., Huxsoll, D., 1971. Tropical canine pancytopenia: in vitro cultivation of the causative agent Ehrlichia canis.
- Parzy, D., Davoust, B., Boni, M., 1997. Apport de la technique d'immunotransfert dans le diagnostic de l'infection à Ehrlichia canis.
- Perez-Eid, C., 2007. Les tiques: identification, biologie, importancemédicale et vétérinaire.
- Reardon, M.J., Pierce, K.R., 1981. Acute experimental Canine Ehrlichiosis : sequential reaction of the hemic and lymphoreticular systems. Vet. Pathol.
- René-Martellet, M., 2013. Etude du rôle vecteur de *Rhipicephalus sanguineus* s.l. dans la transmission des babésioses canines en France : prévalence parasitaire, diversité génétique des vecteurs et épidémiologie. In, Département de sciences et technologie, Vol. Doctorante en biologie. Université clude bernard lyon 1, p. 206.
- Reuben Kaufman, W., 2010. Ticks : Physiological aspects with implications for pathogen transmission. Ticks and Tick-borne Diseases.
- Ristic, M., Huxsoll, D.L., Weisiger, R., 1972. Serological diagnosis of tropical canine pancytopenia by indirect immunofluorescence.
- Roy, X.D.H., 1987. Contribution à l'étude de l'ehrlichiose canine, de la cowdriose, et de maladies transmissibles par les tiques du chien en Guadeloupe. In. Université de Toulouse.
- Saladin, C., 2007. Caractérisation et diversité génétique des ehrlichioses canines en Guadeloupe. In. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- Shipov, A., Klement, E., Reuveni-Tager, L., Waner, T., Harrus, S., 2008. Prognostic indicators for canine monocytic ehrlichiosis.
- Trumel, C., Schelcher, F., Braun, J.P., 1996. L'électrophorèse des protéines sériques: principes d'interprétation chez le chien, le chat. In, Revue Med Vet.
- Van Heerden, J., 1982. Retrospective study of 120 natural cases of canine Ehrlichiosis.
- Walker, J.B., Keirans, J.E., Horak, I.G., 2000. The genus Rhipicephalus (Acari: Ixodidae) - A guide to the brown ticks of the World.
- Warner, T., 2001. Comparison of a clinic-based ELISA test kit with the immunofluorescence test for the assay of Ehrlichia canis antibodies in dogs.

ANNEXES



Institut Pasteur d'Algérie
Laboratoire Biologie Parasitaire

Tel : 023 36 75 04 / 36 75 39 121

Chef de Laboratoire :
Pr F. Bachli
Poste : 273

Propriétaire du chien :

Nom : CHEBLI Reçu le : 08/06/2021
Prénom : MUSTAPHA Matricule : LC118/21

Signalement du Chien :

Nom : N° d'Ordre : LC279/21
Race : CANE CORSO Prélèvement : Sang
Age : 4 ANS Sexe : M

Sérologie de la leishmaniose canine

Technique	Résultat	Seuil de positivité
ELISA	Positif	

Assistants :
Dr Y. Chaffar
Dr S. Belili
Poste : 269

Secrétaire Médical :
Poste : 271

Conclusion : Sérologie positive : Présence d'anticorps anti Leishmania sp

Alger, Le 13/06/2021 15:01:27





Institut Pasteur d'Algérie
Laboratoire Biologie Parasitaire
Tel : 023 36 75 04 / 36 75 39 121

Chef de Laboratoire :
Pr F. Bachi
Poste : 273

Propriétaire du chien :

Nom : MOKRANI Reçu le : 01/06/2021
Prénom : MOKRANI Matricule : LC113/21

Signalement du Chien :

Nom : KELLY N° d'Ordre : LC276/21
Race : B.A. Prélèvement : Sang
Age : 10 ANS Sexe : F

Sérologie de la leishmaniose canine

Technique	Résultat	Seuil de positivité
ELISA	Négatif	

Assistants :
Dr Y. Ghaffor
Dr S. Belili
Poste : 269

Secrétariat Médical :
Poste : 271

Conclusion : Sérologie négative : Absence d'anticorps anti Leishmania sp

Alger, Algérie
Institut Pasteur
Laboratoire de Biologie Parasitaire
2021 09-08-18
Pr F. BACHI