

**Faculté : Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département : Sciences Biologiques de l'Environnement**  
**Spécialité : Biologie Animale**



**Réf :.....**

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

## **MASTER**

### *Thème*

**Effet du parasitisme par les tiques sur les paramètres du stress oxydatif chez le chien domestique dans la région de Béjaïa**

Présenté par :

**Haddadou Yanis & Kherbouche Massinissa**

Soutenu le : **25 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

#### **Grade**

Melle. RAHMANI A.	MAA	Présidente
Mme. KEBBI- BELHADJ M.	MAA	Promotrice
Mr. NAIT MOULOUD M.	MCB	Examineur
Mr. IGUER-OUADA M.	Pr	Invité
Melle. KEBBI R.	Doctorante	invitée

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## Remerciements

*Au nom de DIEU, qui nous a donné la force, la volonté et la patience durant toutes ces années d'étude. Et qui nous a guidés pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons à exprimé nos sincères considérations et Remerciements à notre promotrice Mme Kebbi qui nous a inspirées ce sujet et guidées dans ce travail.*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement notre co-promotrice et notre invitée Melle Kebbi R. qui nous a suivies et guidés durant la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons aussi à remercier Dr HASSISSEN L. qui nous a aidés lors de l'échantillonnage.*

*Un grand merci pour tous les enseignants qui nous ont suivis durant tout notre parcours universitaire, pour le savoir et pour les conseils qu'ils nous ont transmet.*

*Nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Nos sincères remerciements vont aux membres de jury:*

*Melle Rahmani Y. vous nous faite l'honneur et le plaisir d'accepter la présidence de jury.*

*Mr Nait Mouloud M. nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail et de siéger parmi les membres de jury.*

*Nos sincères remerciements au notre invité le professeur Mr Iguer-Ouada. M.*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Ma très chère maman : Bouzera Tounes*

*Tout les mots du monde ne suffisent pas pour exprimer mon respect ;  
et ma considération pour tes sacrifices, pour ta force, ta gentillesse et  
ton courage à toutes épreuves ; je t'aime mère*

*Mon père : merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien  
permanent venu de toi*

*A la mémoire de mon très cher grand père : qui repose en paix à celui  
que J'ai toujours aimé*

*A mes sœurs : Sara ; Luisa et Dalía*

*A mon unique frère : Maḥdī Zakaria*

*A mon binôme : Kherbouche Massinissa et à toute sa famille*

*A mon cher prof monsieur : iguer-ouada*

*A tous ceux que j'aime beaucoup qui m'ont toujours soutenus et ont  
été toujours à mes cotés ; mes chers amis de B304 : Belhak, Massi,  
Mhand, Tahar, Farid et Belkacem,*

*A tout mes collègues de promotion BA : surtout Sofiane, Jugo, Mourad  
et Mounir.*

*A mes collègues de DSA*

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet  
soit possible ; je vous dis merci*

*Haddadou Yanis*

## *Dédicace*

*Je remercie le bon dieu de m'avoir donné le courage pour réaliser ce travail et la patience pour aller jusqu'au bout du parcours de mes études.*

*Je dédis ce modeste travail à :*

*Mon cher père à qui je dois tout, qui a sacrifié tout pour nous, ce mémoire et le votre et considérez le comme un fruit de vos conseils.*

*Ma chère mère pour le temps et le soutien qui m'ont poussé à aller vers l'avant.*

*Ma sœur unique Syla pour les encouragements qu'elle m'a*

*Mes frères Amar, Yanis et Rayane.*

*Tous mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes cousines.*

*Mes amis (es) : Sofiane mon pote, Lahlou, Mohamed, Nabil, Ghilas, Nassim, Mohand Cherif, Khaled, Youghourta, Wahib Atmane, Imane, Nesrine, Nadia.*

*Mon binôme « Yanis » et à toute sa famille.*

*Tous mes collègues de ma promotion Biologie Animale 2018 sans exception.*

*Et à tous ceux qui m'ont accompagné durant toute ma vie et durant la préparation de ce travail.*

*Merci à tous et à toutes  
Kherbouche M.*

# Sommaire

Liste d'abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction générale.....	01
<b>Chapitre I. Synthèse bibliographique</b>	
Partie 1 : Généralités sur le parasitisme.....	03
1.1.Définition d'un parasite et du parasitisme.....	03
1.2.Généralités sur les tiques.....	03
1.2.1. Les tiques .....	03
1.2.2. Morphologie générale des tiques dures.....	04
1.3.Classification des tiques.....	05
1.3.1. Cycle de vie des tiques.....	06
1.3.2. Rôle écologique des tiques.....	07
1.4.Pathologies et maladies transmises par les tiques.....	08
Partie 2 : Le stress oxydatif.....	10
2.1.Un radical libre (RL).....	10
2.1.1. Principaux radicaux libres.....	11
2.1.1.1. Les ROS.....	11
2.1.1.2. Les NOS.....	11
2.2.Origines des radicaux libres.....	12
2.3.Les différentes cibles des radicaux libres.....	13
2.4.Les systèmes antioxydants.....	13
2.4.1. Systèmes antioxydants enzymatiques.....	14
2.4.2. Systèmes antioxydants non enzymatiques.....	15

Partie 3 : paramètres hématologiques.....	
Chapitre II. Matériel et Méthodes.....	18
1. Zone d'étude.....	18
2. Choix des animaux .....	19
3. Collecte des tiques.....	19
4. Observation et identification des tiques .....	20
5. Analyses biochimiques.....	21
5.1. Evaluation du statut antioxydant total (ABTS).....	21
5.2. Dosage des thiobarbituric acid reactive substance (TBARS).....	22
6. Analyses statistiques.....	23
Chapitre III : résultats et discussions.....	24
1. Les espèces de tiques dures collectées et identifiées dans la zone d'étude.....	24
1.1.La dominance de nombres des mâles sur le nombre des femelles.....	26
1.2. La dominance de l'infestation par <i>R. bursa</i> .....	27
1.3.L'intensité élevée de l'infestation par <i>R.sanguineus</i> .....	27
1.4.La présence de <i>R. turanicus</i> .....	27
2. les paramètres hématologiques.....	28
2.1.Effet du parasitisme sur le taux des globules rouges et sur le taux d'hémoglobine chez les chiens de l'étude .....	29
2.2.Effet du parasitisme sur le taux des globules blancs et plaquettes chez les chiens de l'étude .....	30
3. Les analyses biochimiques (paramètres du stress oxydatif).....	31
3.1.Evaluation du statut antioxydant total (ABTS).....	31
3.2.Dosage des thiobarbituric acid reactive substance (TBARS).....	32
Conclusion	
Références bibliographiques	

Annexes  
Glossaire  
Résumé

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

**(8-OH-dG):** 8-hydroxy-2'-désoxyguanosine

**µl :** Microlitre

**ABTS:** 2, 2' – azinobis-(3-ethylbenzothiazoliz-6-sulphonic acid diamonium salt).

**ADN:** Acide désoxyribonucléique

**Cat:** Catalase

**Cu :** Cuivre

**EDTA :** Acide éthyènediamine tétra- acétique

**ERO :** Espèces réactives de l'Oxygène

**FNS :** Formule numéraire sanguine

**GB :** Globules blancs

**GR :** Globules rouges

**GPx:** Glutathion peroxydase

**GR<sub>d</sub>:** Glutathion réductase

**GSH:** Gltathion réduite

**GSSG :** Glutathion disulfure

**H :** Heure

**HOCl :** Acide hypochlorique

**HG :** Hémoglobine

**H<sub>2</sub>O :** Eau pure

**H<sub>2</sub>O<sup>o</sup> :** Radical hydroperoxyde

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:** Peroxyde d'hydrogène

**LYM :** Lymphocytes

**MDA:** Malondialdéhyde

**Min :** Minutes

**ml :** Millilitre

**Mmol :** Millimolaire

**Mn:** Manganèse

**mol/l:** Mol/ litre

**NaOH :** Hydroxyde de sodium (la soude)



## LISTE DES ABREVIATIONS

---

**Nm** : Nanomètre

**NO<sup>°</sup>** : Monoxyde d'azote radicalaire

**NO<sub>2</sub><sup>°</sup>** : Dioxyde d'azote radicalaire

**NOS** : Espèces réactives de l'azote

**O<sub>2</sub>** : Oxygène

**O<sub>3</sub>** : Ozone

**<sup>1</sup>O<sub>2</sub>** : Oxygène singulet

**O<sub>2</sub><sup>°</sup>** : Anion Superoxyde

**OH<sup>°</sup>** : Radical hydroxyle

**ONOO<sup>-</sup>** : Peroxynitrite

**R.** : Rhipicephalus

**RL** : Radical libre

**ROS** : Espèces réactives de l'oxygène

**S** : Seconde

**Se** : Sélénium

**SOD** : Superoxyde Dismutase

**Cu SOD** : Superoxyde dismutase à cuivre

**Mn SOD** : Superoxyde dismutase à Manganèse

**Zn SOD** : Superoxyde dismutase à zinc

**TBA** : Thiobarbituric acid

**TBARS** : Thiobarbituric acid reactive substances

**TCA** : Trichloroacetic acid

**TPM** : Tour par minute

**PLT** : Plaquettes

**Zn** : Zinc

## Liste des tableaux

---

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	Classification des tiques	<b>06</b>
<b>Tableau 02</b>	Les principales maladies humaines et animales transmises par les tiques dures	<b>08</b>
<b>Tableau 03</b>	Principales espèces réactives	<b>12</b>
<b>Tableau 04</b>	tableau récapitulatif représentant le sexe et l'âge des chiens, le nombre d'individus des espèces de parasite.	<b>26</b>
<b>Tableau 05</b>	Tableau représentant le sexe, l'âge, le type d'infestation, les différents paramètres hématologiques des chiens de l'étude ainsi que les normes des différents paramètres	<b>28</b>
<b>Tableau 06</b>	Les moyennes et les variations standards de quelques paramètres hématologiques	<b>29</b>
<b>Tableau 07</b>	Moyenne calculées des différents tests et leur écart type. (Moyenne $\pm$ écart type)	<b>31</b>

## Liste des figures

N°	Titre	page
<b>Figure 01</b>	Morphologie générale d'une tique dure (femelle)	<b>04</b>
<b>Figure 02</b>	Morphologie générale d'une tique dure (mâle)	<b>05</b>
<b>Figure 03</b>	Cycle de développement des ixodides	<b>07</b>
<b>Figure 04</b>	Schématisation de la balance entre les espèces réactive de l'oxygène (ROS) et les antioxydants	<b>09</b>
<b>Figure 05</b>	Les différentes sources des espèces réactives	<b>11</b>
<b>Figure 06</b>	Origines et différentes cibles des radicaux libres en biologie	<b>12</b>
<b>Figure 07</b>	Les différents éléments figurés du sang	<b>15</b>
<b>Figure 08</b>	carte géographique de la wilaya de Béjaïa	<b>17</b>
<b>Figure 09</b>	Photographies des chiens sur table de consultation	<b>18</b>
<b>Figure 10</b>	Photographies prise lors d'un prélèvement sanguin	<b>19</b>
<b>Figure 11</b>	photographie des flacons étiquetés utilisés lors de collecte et pour la conservation	<b>20</b>
<b>Figure 12</b>	Photographie d'une loupe binoculaire	<b>21</b>
<b>Figure 13</b>	Photographie d'une centrifugeuse	<b>22</b>
<b>Figure 14</b>	Photographie d'un spectrophotomètre (visible)	<b>23</b>
<b>Figure 15</b>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> (A, B) mâle (C, D) femelle gorgée, vue dorsale et ventrale; <i>Rhipicephalus bursa</i> (EF) mâle (GH) femelle, vue dorsale et ventrale ; <i>Rhipicephalus turanicus</i> (IJ) mâle, vue dorsale et ventrale	<b>25</b>
<b>Figure 16</b>	Diagramme des pourcentages d'inhibition de l'ABTS <sup>o+</sup> par les antioxydants présents dans le sérum sanguin des deux lots de chiens de l'étude	<b>31</b>
<b>Figure 17</b>	Digramme représentant la concentration de MDA produite suite à une peroxydation lipidique du sérum sanguin des chiens de l'étude.	<b>32</b>

# Introduction

## Introduction

Les chiens sont les animaux de compagnie les plus répandus dans le monde entier, 60% - 70% de la population mondiale possède au moins un animal de compagnie (Moriello, 2003). En Algérie, de nombreuses familles possèdent des chiens soit pour la garde, la chasse ou comme animaux de compagnie, en particulier à Bejaia l'une des grandes villes d'Algérie. En dépit de la présence d'une grande population de chiens, il y a peu d'informations concernant le nombre, les races, les systèmes de gestion et l'état sanitaire de ces animaux. D'après Szabó et al (2001) la proximité entre l'homme et le chien permet potentiellement le partage des parasites, Il est possible que les chiens transportent à l'environnement domestique des tiques captés dans la nature. Dans un tel contexte, les tiques sont une préoccupation majeure pour la santé publique.

Les tiques sont des arthropodes ectoparasites temporaires obligatoires des vertébrés. Du fait qu'elles sont hématophages à toutes les stases de leurs développements (Krantz et Walter, 2009). Elles sont des vecteurs de plusieurs pathologies telles la Babésiose canine et l'Ehrlichiose (Perez-Eid, 2007), qui peuvent contaminés les animaux domestiques et L'homme (Parola et Raoult, 2001).

Selon Boulkaboul (2003) très peu d'études sont faites sur les tiques infectants les chiens, vu le manque d'intérêt économique vis-à-vis ces derniers. Les consultations vétérinaires et les traitements des chiens ne sont pas des pratiques courantes en Algérie, ce qui ne facilite pas les études sur ces animaux et leurs ectoparasites (Matallah *et al.*, 2014).

Le stress oxydatif est défini comme un déséquilibre dans la balance pro-oxydants/antioxydants en faveur des pro-oxydant (Atamer *et al.*, 2008).

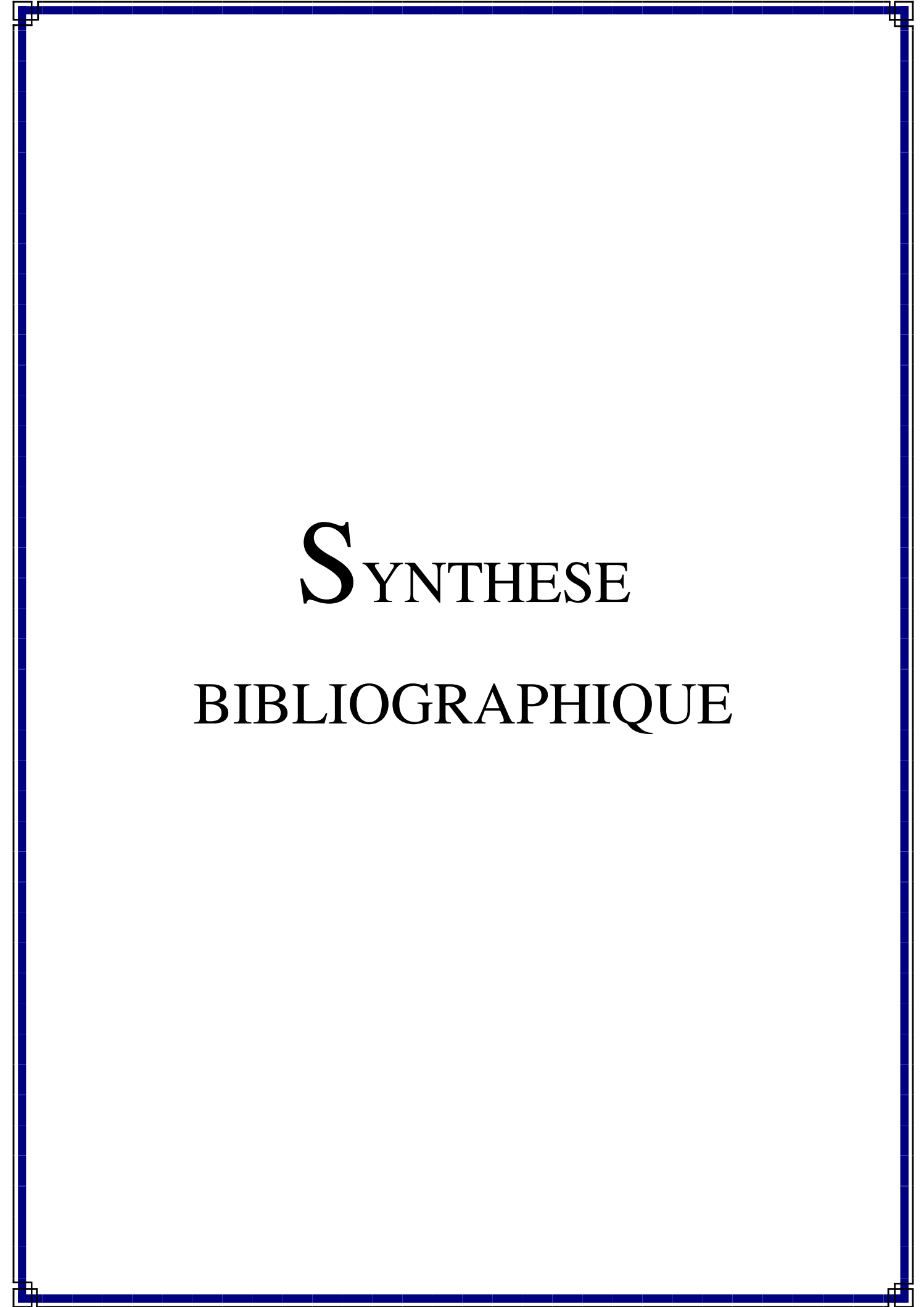
Plusieurs facteurs sont connus comme causes et accélérateurs du stress oxydant ; ces facteurs peuvent être physiques, chimiques ou mécaniques (rayonnements Ultra-violets, métaux lourds, tabagisme....etc) (Delattre *et al.*, 2005). De plus les paramètres hématologiques sont de plus en plus importants dans la médecine vétérinaire comme des indicateurs de stress oxydatif et de l'état physiologique des animaux (Mirzadeh *et al.*, 2010).

L'objectif de la présente étude est l'identification des espèces de tiques dures qui règnent dans la région de Béjaïa ainsi que l'évaluation de leurs effets sur les paramètres hématologiques et ceux du stress oxydatif chez le chien domestique.

## Introduction

---

Ce manuscrit se divise en trois grands axes le premier est une synthèse bibliographique sur les tiques, les maladies transmises par ces vecteurs, des généralités sur le stress oxydatif et sur les paramètres hématologiques. Le deuxième axe est consacré au matériel et méthodes. En Fin les résultats et discussions sont regroupés dans le troisième axe. Le présent travail est couronné par une conclusion et des perspectives.



**S**YNTHÈSE  
BIBLIOGRAPHIQUE

## Partie 1 : Généralités sur le parasitisme

### 1.1. Définition d'un parasite et du parasitisme

Un parasite est défini comme un être vivant, animal ou champignon (règne des Fungi) qui pendant une partie ou la totalité de son existence vit au dépend d'autres êtres organisés (hôtes). (A.N.O.F.E.L., 2014) ; le parasitisme est une relation trophique où le parasite vit au dépend d'un hôte qui lui fournit des éléments nutritifs nécessaires à sa survie, un habitat et même il lui sert de transport. (A.N.O.F.E.L., 2014)

### 1.2. Généralités sur les tiques

#### 1.2.1. Les tiques

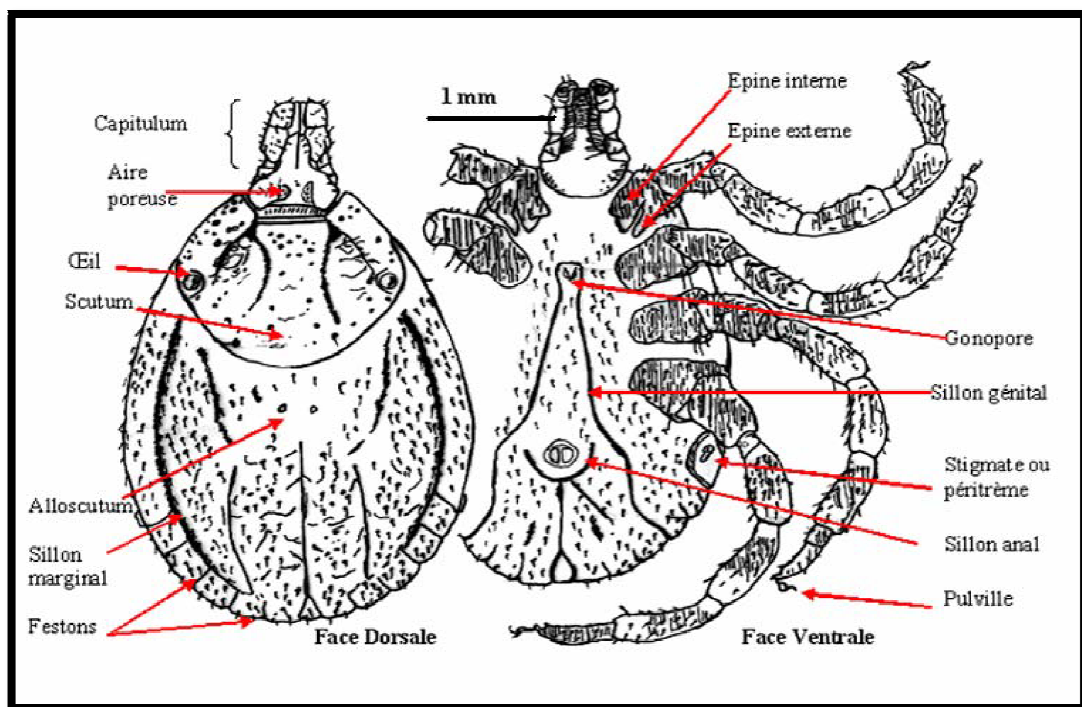
Les tiques sont des arthropodes ectoparasites temporaires obligatoires des vertébrés. De fait qu'ils sont hématophages à tout les stases de leurs développements. Elles présentent une organisation métamérique, un exosquelette et des appendices articulés (Krantz et Walter, 2009). Après les insectes, les acariens forment un groupe dominant avec près de 55 000 espèces décrites (Zhang, 2011). Les tiques dures passent plus de 90% de leur temps en vie libre (Needham *et al.*, 1991). La fixation d'un grand nombre de tiques est à l'origine de cas d'anémies graves chez l'animal (Morel *et al.*, 2000). Leur cycle parasitaire est en général un cycle tri-phasique (Walker *et al.*, 2003). Selon Perez-Eid (2007), les tiques ont des préférences écologiques variables. Les espèces exophiles vivent en milieu ouvert alors que les espèces endophiles préfèrent les milieux abrités. Une tique occupant successivement les deux habitats est une espèce mixte. La densité des tiques est liée à la densité, à l'hygrométrie, au cycle des saisons et à la diversité des hôtes. Le climat a donc un rôle très important dans la régulation de la dynamique des acariens par rapport aux fluctuations de la température, de la végétation et de l'hygrométrie (taux d'humidité dans l'air).



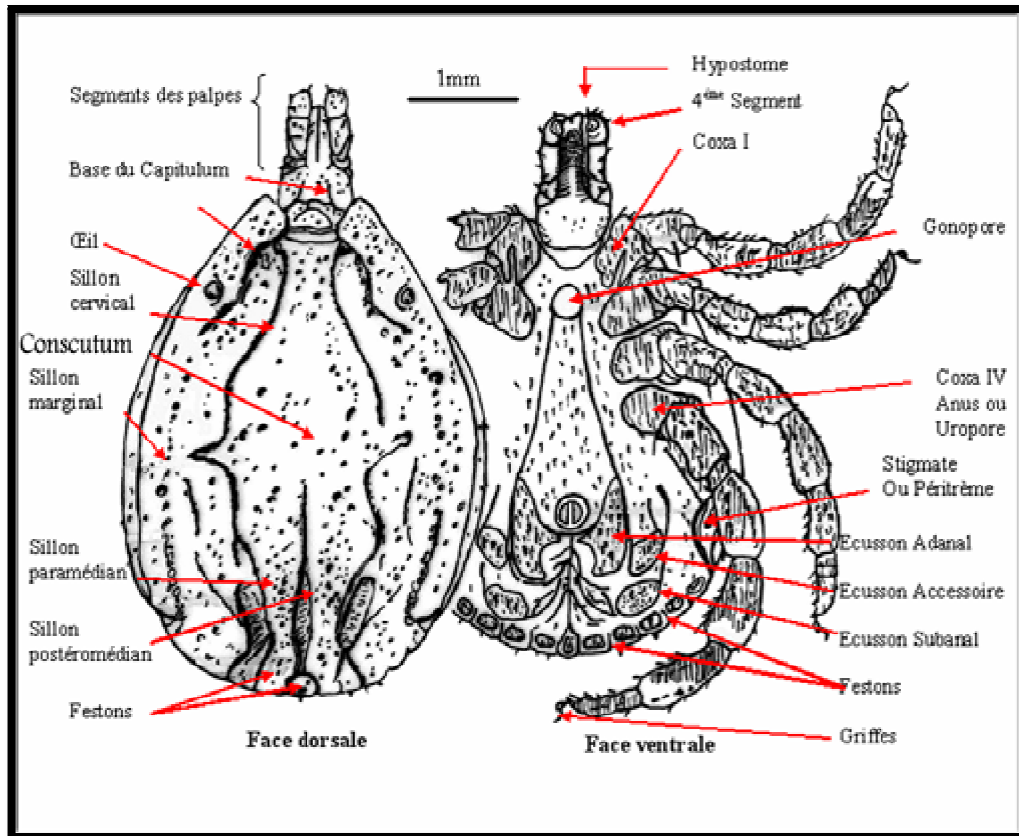
### 1.2.2. Morphologie générale des tiques dures.

Les tiques dures sont des acariens de grande taille (entre 2 et 30 mm selon la stase et la réplétion) au corps globuleux. Le mâle est de taille inférieure à la femelle. La partie antérieure du corps, le gnathosoma, comprend le capitulum, de forme rectangulaire ou hexagonale, qui constitue la zone de liaison au corps, et le rostre qui regroupe les pièces buccales. Ces pièces buccales comprennent les pédipalpes qui ont une fonction sensitive, les chélicères, organes perforateurs, et un organe immobile médian et ventral, l'hypostome constitué de nombreuses dents incurvée qui permet d'ancrer fermement la tique à la peau de son hôte (Bussieras et Chermette, 1991 ; Estrada-Pena et al., 2004 ).

Les figures 1 et 2 représentent Morphologie générale d'une tique dure femelle et Morphologie générale d'une tique dure mâle respectivement.



**Figure 1** : Morphologie générale d'une tique dure (femelle) (Meddour-Bouderda et Meddour, 2006).



**Figure 2:** Morphologie générale d'une tique dure mâle (Meddour-Bouderda et Meddour, 2006).

### 1.3. Classification des tiques

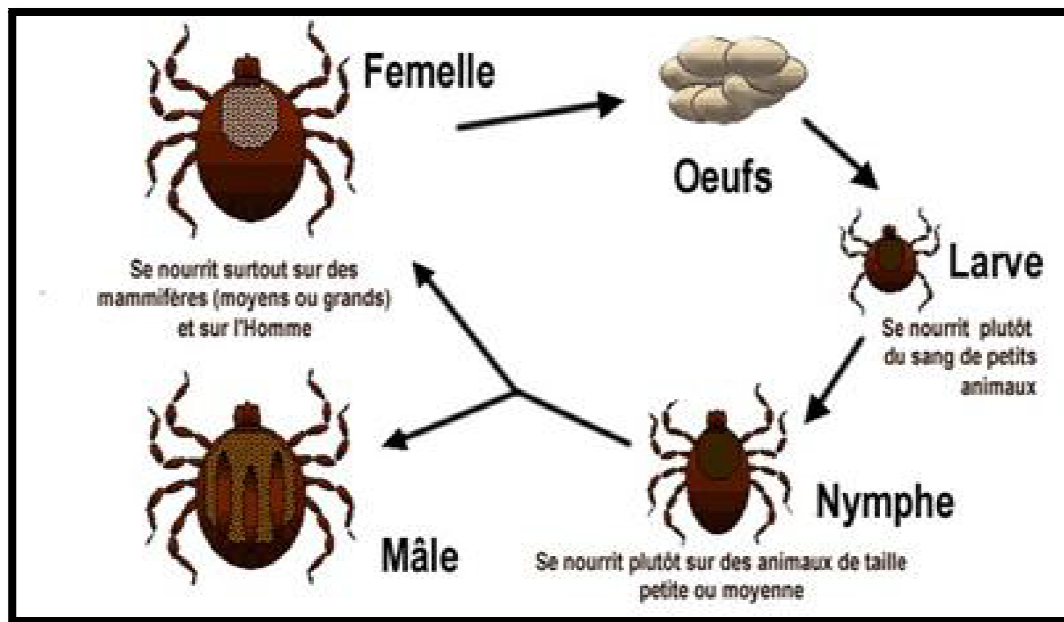
Les tiques sont des arthropodes hématophages de la classe des Arachnides, sous classe des Acariens et ordre des ixodidae, qui compte quelque 800 espèces. Les tiques se répartissent en 3 familles: les Argasidae, ou "tiques molles", dépourvues de scutum, les Ixodidae, ou "tiques dures", au scutum toujours présent, et la famille des Nuttalliellidae, qui réunit certaines caractéristiques des deux autres familles (Hoogstraal et Aeschlimann, 1982). (Tableau I)

**Tableau I:** Classification des tiques selon Hoogstral et Aeschlimann 1982.

embranchement	sous- embranchement	Classe	sous- classe	ordre	famille	sous- famille	Genre
Arthropode	Chélicérate	Arachnides	Acarien	Ixodida	Argasidae (tiques molles)	Argasinae	Argas
						Ornithodorinae	Ornithodoros
						Nuttalliellidae	Nuttalliella
					Ixodoidae (tiques dures)	Prostriata	Ixodes
						Metastriata	Cosmiomma
							Dermacentor
							Rhipicentor
							Anomalohimalaya
							Nosomma
							Rhipicephalus
							Boophilus
							Margaropus
							Haemaphysalis

### 1.3.1. Cycle de vie des tiques

Le cycle évolutif des *Ixodidae* se déroule en trois phases (larve, nymphe, adulte). Chaque stase est séparée par un repas sanguin qui peut durer plusieurs jours et qui est suivi d'une mue. De l'œuf naît une larve hexapode, après engorgement, elle tombe par terre pour se muer en une nymphe si les conditions climatiques sont favorables à sa survie. Après l'engorgement de cette dernière, elle tombe par terre pour se muer en adulte mâle ou femelle. (klopmen, 2005)



**Figure 3** : Cycle de développement des ixodides

Source: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/>

### 1.3.2. Rôle écologique des tiques

Longtemps considérés comme néfastes et envahissants, les acariens présentent aujourd'hui bon nombre de service éco-systémiques. À l'instar des macroinvertébrés (Lavelle *et al.*, 1997 ; Konaté *et al.*, 1999 ; Kouassi, 1999 ; Tondoh *et al.*, 2007, 2011), ces organismes vivants jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement écologique des sols : fragmentation, décomposition, minéralisation de la matière organique, recyclage et immobilisation des éléments minéraux, régulation de la microfaune et de la microflore du sol (Whitford et Parker, 1989 ; Lavelle et Spain, 1991). Les acariens révèlent les meilleures indications des conditions du milieu, ce qui favorise le suivi environnemental des types d'habitats à conserver ou à réhabiliter. Cependant l'impact des activités humaines sur les processus physicochimiques et biologiques des sols a été démontré par de nombreuses études (Lipiec *et al.*, 2006 ; Morris *et al.*, 2007). En effet la mise en culture des terres et défrichements (coupes d'arbres) se caractérisent par une réduction de l'abondance et de la diversité des microarthropodes du sol (Lebrun et Van Straalen, 1996 ; Behan-Pelletier, 1999 ; Lindo et Visser, 2003, 2004), de sorte que chaque milieu aurait des espèces qui lui sont propres.

### 1.4. Pathologies et maladies transmises par les tiques

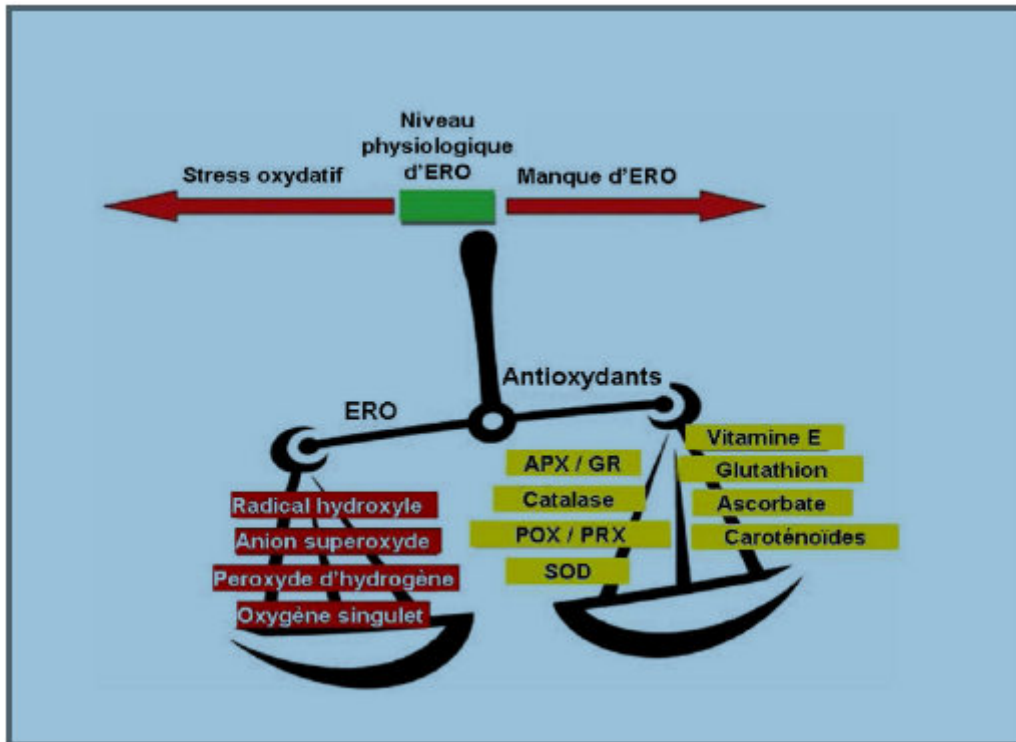
Selon Perez-Eid (2007), les tiques sont des Arthropodes hématophages stricts : ils se nourrissent exclusivement de sang. Elles absorbent le sang à partir d'une poche hémorragique qu'elles créent dans la peau en rompant les vaisseaux sanguins ; elles sont télmophages. Elles sont ainsi capables de transmettre à la fois des germes pathogènes strictement sanguins et des germes présents dans la peau. Les hommes sont la plupart du temps des hôtes accidentels pour les tiques, elle survient lorsque l'homme entre dans les aires de répartitions de ces acariens (Parola et Raoult, 2001).

**Tableau II :** Les principales maladies humaines et animales transmises par les tiques dures (Perez-Eid, 2007)

agent pathogène	maladie	Localisation géographique	Vecteur
Virus de l'encéphalite à tique	Encéphalite à tique	Petits foyers forestiers en Alsace	<i>ixodes racinus</i>
<i>Borrelia sp</i> (bactérie spirochétale)	Borréliose de Lyme	Totalité du territoire sauf zone sèche méditerranéenne et en altitude	<i>ixodes racinus</i>
<i>Rickettsia helvetica</i> (bactérie rickettsiale)	Syndrome fébrile	Cas rares et dispersés	<i>ixodes racinus</i>
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Anaplasmose granulocytaire	Cas dispersés	<i>ixodes racinus</i>
<i>Ehrlichia walkeri</i> (bactérie rickettsiale)	Ehrlichiose humaine	Cas dispersés	<i>ixodes racinus</i>
<i>Babesia divergens</i> (protozoaire)	Babésiose	Zone d'élevage bovin	<i>ixodes racinus</i>
<i>Babesia microti</i> (protozoaire)	Babésiose	Tout le territoire	<i>ixodes racinus</i>
<i>Coxiella burnetii</i> (bactérie rickettsiale)	Fièvre Q	Zone élevage moutons et chèvres	<i>R. sanguineus</i>
<i>Rickettsia conorii</i> (bactérie rickettsiale)	Fièvre boutonneuse méditerranéenne	France	Surtout moitié sud de la France <i>R. sanguineus</i>
<i>Coxiella burnetii</i> (bactérie rickettsiale)	Fièvre Q	Zone élevage moutons et chèvres	<i>R. sanguineus</i>
<i>Ehrlichia canis</i> (bactérie rickettsiale)	Ehrlichiose monocytaire canine	Surtout moitié sud de la France et corse	<i>R. sanguineus</i>
<i>Babesia vogeli</i> (protozoaire)	Babésiose canine		<i>R. sanguineus</i>
<i>Rickettsia conorii</i>	Fièvre boutonneuse méditerranéenne canine	Surtout moitié sud de la France, importation septentrionale possible avec déplacement de chien	<i>R. sanguineus</i>
<i>Anaplasma platys</i> (bactérie rickettsiale)	Thrombocytopénie infectieuse cyclique canine		<i>R. sanguineus</i>
<i>Hepatozoon canis</i> (protozoaire)	Hepatozoonose canine		<i>R. sanguineus</i>

## Partie 2 : Le stress oxydatif

Le stress oxydatif, parfois appelé stress oxydant, se définit comme étant un déséquilibre de la balance pro-oxydants-antioxydants en faveur des pro-oxydants (Atamer *et al.*, 2008). En concentrations élevées, ces derniers deviennent hautement cytotoxiques en engendrant de sérieuses altérations aux cellules pouvant mener à la mort cellulaire (nécrose) (Zou *et al.*, 2008).



**Figure 04 :** Schématisation de la balance entre les espèces réactive de l'oxygène (ROS) et les antioxydants (pourrut, 2008)

### 2.1. Un radical libre (RL)

Un RL est une espèce chimique (atome, molécule et ion), qui il possède un électron célibataire qui lui confère une réactivité vis-à-vis d'autres molécules en leur arrachant un électron (Lushchak, 2014) et en les transformant à leur tour en molécules radicalaires (Miranda-Vilela *et al.*, 2010). Les radicaux libres sont des intermédiaires chimiques réactives qui ont une demi vie très brève d'ordre de  $10^{-9}$  S. (Sanocka et Kurpisz 2004 ; Kefer *et al.*, 2009).

### 2.1.1. Principaux radicaux libres

Les ROS (espèces réactives de l'oxygène) et les NOS (espèces réactives de l'azote) sont des termes utilisés collectivement pour l'ensemble des radicaux libres (Pham-huy *et al.*, 2008).

#### 2.1.1.1. Les ROS

Les ROS sont représentées par l'ion d'hydroxyle, superoxyde, oxyde nitrique, peroxyde et par les non radicaux: l'ozone, l'oxygène simple, et le peroxyde d'hydrogène (Agarwal et Prabakaran, 2005).

- ✓ **L'anion superoxyde ( $O_2^-$ )**: est principalement produit par la mitochondrie à partir de l' $O_2$ . Il peut se dismuter spontanément ou être catalysé par des ions ferreux en peroxyde d'hydrogène (Sheng *et al.*, 2014).
- ✓ **Le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ )**: n'est pas un radical libre, puisqu'il ne possède pas d'électron libre. Cependant, il fait partie des dérivés actifs de l'oxygène. En présence de métaux, il est capable de générer le radical hydroxyle. Le peroxyde d'hydrogène peut oxyder directement les composés biologiques notamment les protéines, en particulier les résidus cystéines et ainsi former des ponts disulfures (Bretón-Romero et Lamas, 2014).
- ✓ **L'ion hydroxyle ( $OH^\bullet$ )**: est produit principalement à partir de l'anion superoxyde ou du peroxyde d'hydrogène en présence d'ions ferreux. C'est le radical le plus toxique et le plus réactif. Il peut oxyder tous les acides aminés mais il est plus réactif avec les acides aminés soufrés et aromatiques (Davies, 2005).

#### 2.1.1.2. Les NOS

Les espèces réactives d'azote (monoxyde d'azote ( $NO^\bullet$ ), peroxydinitrite ( $ONOO^-$ ), le dioxyde d'azote ( $NO_2^\bullet$ ), etc.) sont des radicaux libres d'azote et elles sont considérées comme une sous-classe des ROS (Darley-Usmar *et al.*, 1995; Sikka, 2001).

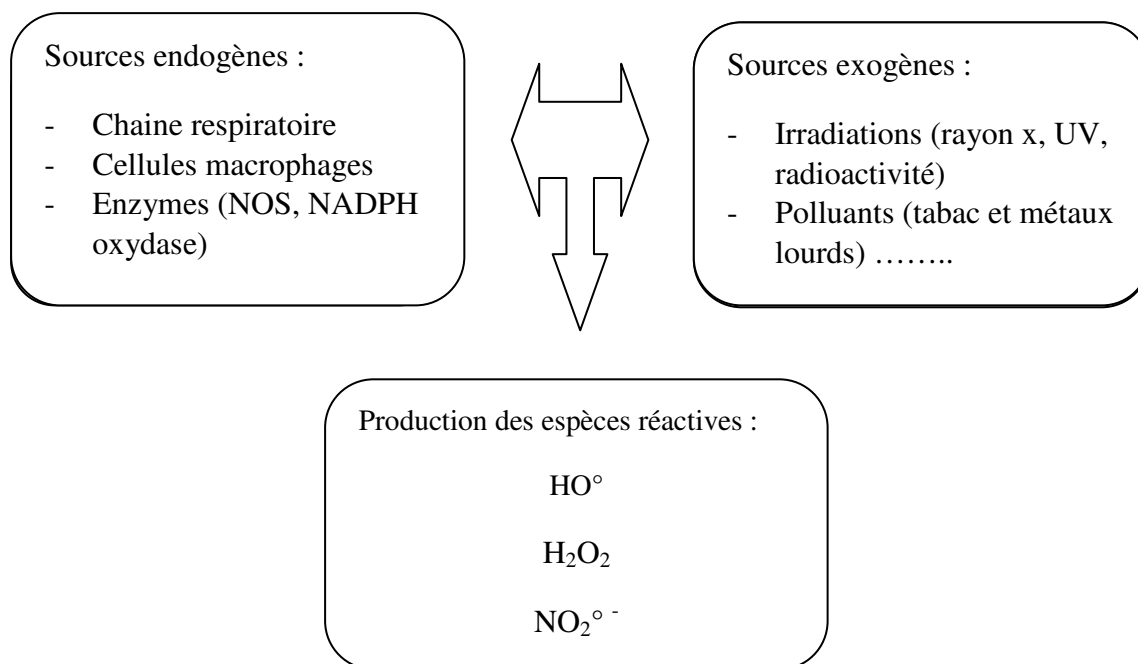
Le tableau III représente les principales espèces réactives de l'oxygène ainsi que les espèces réactives de l'azote

**Tableau III** : Principales espèces réactives (Mac Laren, 2007).

ERO	FORMULE CHIMIQUE
<b>Espèces oxygénées réactives (ROS)</b>	
Radical superoxyde	$O_2^{\circ}$
Radical hydroperoxyde	$H_2O^{\circ}$
Peroxyde d'hydrogène	$H_2O_2$
Radical hydroxyle	$OH^{\circ}$
Oxygène singulet	$^1O_2$
L'ozone	$O_3$
<b>Espèces réactives de l'azote (NOS)</b>	
Monoxyde d'azote	$NO^{\circ}$
Dioxyde d'azote	$NO_2^{\circ}$
Peroxyneutre	$ONOO^{\circ}$

## 2.2. Origines des radicaux libres

La production des radicaux libres peut être d'origine endogène ou exogène (figure 5), et ils peuvent résulter des activités enzymatiques (superoxyde dismutase) ou non enzymatiques (macrophage). (pham-huy *et al.*, 2008).

**Figure 5** : Les différentes sources des espèces réactives (Poisson, 2013)



Les radicaux libres sont connus essentiellement pour leurs effets délétères, mais ils sont également indispensables au fonctionnement des organismes à des basses concentrations. Par exemple :

- Leur implication dans la contraction des fibres musculaires (Close *et al.*, 2005),
- Dans la favorisation à l'ouverture des canaux calciques (Favero *et al.*, 1995)
- Leur implication dans les réactions immunitaires (Favier, 2003).

### 2.3. Les différentes cibles des radicaux libres

- Les lipides, et plus particulièrement les acides gras polyinsaturés, sont la cible privilégiée du radical hydroxyle (Favier, 2003).
- La base guanine est principalement touchée par les phénomènes d'oxydation de l'ADN. Cette dernière va réagir avec le radical hydroxyle pour former du 8-hydroxy-2'-désoxyguanosine (8-OH-dG), qui va alors s'apparier avec l'adénine au lieu de la cytosine, ce qui induit des mutations au sein de l'ADN (Haleng *et al.*, 2005).
- Tous les acides aminés peuvent être oxydés par les ROS, Les acides aminés soufrés (cystéine et méthionine) et aromatiques (tyrosine et tryptophane) sont les plus sensibles à l'oxydation par conséquent une dénaturation des enzymes ce qui les rend plus sensibles aux attaques des protéases (Davies *et al.*, 2000).

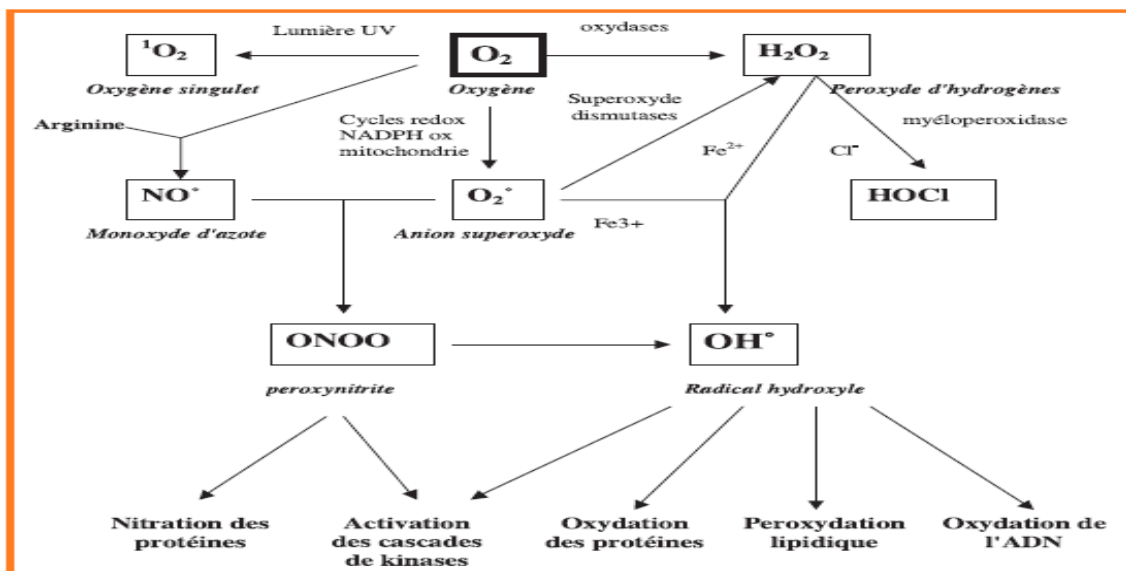


Figure 6 : Origines et différentes cibles des radicaux libres en biologie (Favier, 2003).

## 2.4. Les systèmes antioxydants

Les antioxydants enzymatiques (le superoxyde dismutase, la catalase, la glutathion peroxydase et la glutathion réductase) sont considérés comme la première ligne de défense de l'organisme contre les radicaux libres (Chavan et Melinkeri, 2013).

### 2.4.1. Systèmes antioxydants enzymatique

- **Le superoxyde dismutase**

Est l'enzyme la plus importante dans la défense contre le stress oxydatif (Buldak *et al.*, 2014), elle catalyse la dismutation de l'O<sub>2</sub><sup>-</sup> en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Il existe 3 espèce dans cette catégorie d'enzyme : la Cu/ Zn- SOD (forme cytosolique), Mn-SOD (forme mitochondriale) et la SOD extracellulaire.

- **La catalase**

La catalase est particulièrement présente dans les érythrocytes, le foie et parfois les reins et plus particulièrement au niveau des peroxysomes (Kodydková *et al.*, 2014). Elle catalyse le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour former l'H<sub>2</sub>O et l'O<sub>2</sub>.

- **La glutathion peroxydase (GPx) et réductase (GR)**

- ✓ **La glutathion peroxydase (GPx)**

La glutathion peroxydase (GPx) agit en synergie avec la SOD et son rôle est d'accélérer la dismutation de l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O et O<sub>2</sub>, à l'issue de cette réaction deux molécules de glutathions réduites (GSH) vont être oxydé en glutathion disulfure (GSSG) (Srinivasan *et al.*, 2012).

- ✓ **La glutathion réductase (GR)**

Quant à elle, son rôle est de réduire le glutathion oxydé en un glutathion réduit (Srinivasan *et al.*, 2012).

### 2.4.2. Systèmes antioxydants non enzymatiques

- **Les oligo-éléments**

Le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn) et le sélénium (Se) sont des métaux essentiels car toutes les enzymes antioxydantes requièrent des cofacteurs dans leurs activités cataboliques (Haleng *et al.*, 2007).

- **La vitamine C (acide ascorbique) :**

C'est l'un des principaux antioxydants hydrosolubles, il agit comme un piègeur de ROS pour empêcher les effets délétères causés par les ROS (Vertuani *et al.*, 2004).

- **La vitamine E ou  $\alpha$ -tocophérol:**

Est le principal antioxydant de la famille des tocophérols. Elle protège les membranes de l'oxydation par réaction avec les radicaux lipidiques produits dans la réaction en chaîne de la peroxydation lipidique (Kumar *et al.*, 2010).

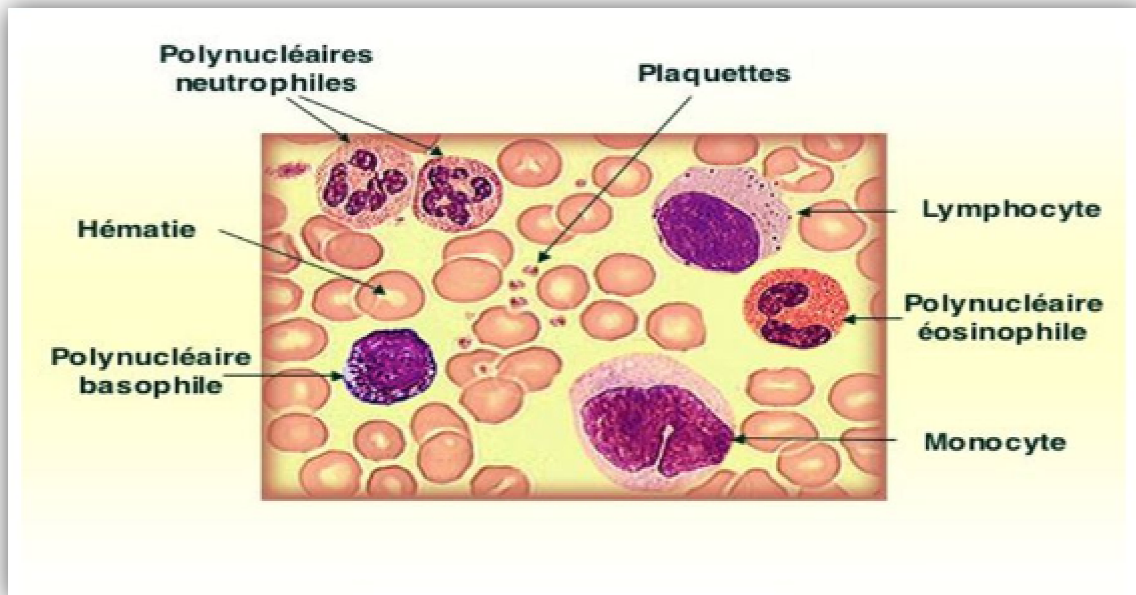
- **Le glutathion réduit GSH**

C'est un tripeptide qui joue un rôle crucial dans l'activité antioxydante (Lushchak, 2011).

### Partie 3 : Les paramètres hématologiques

#### Le sang :

Le sang est un tissu constitué de cellules sanguines ou d'éléments figurés en suspension dans le Plasma (Bacha et Bachal, 2000; Gautrand, 2003). Chez les animaux domestiques le sang constitue environ 7 % du poids corporel (Kolbe, 1975).



**Figure 7:** Les différents éléments figurés du sang (Kolbe, 1975).

- **Globules rouges**

Sont des cellules anucléées dépourvues d'organites cellulaires (Canfield, 1998), à paroi déformable, dont la durée de vie est d'environ 140 à 150 jours (Satué et *al*, 2012).

- **Les leucocytes**

Les leucocytes ou globules blancs sont les cellules qui participent à la défense de l'organisme. Elles sont synthétisées dans la moelle osseuse hématopoïétique avant de subir une phase de maturation dans la moelle osseuse pour certains ou dans le thymus pour d'autres. Il y'a trois grandes catégories : les monocytes, les lymphocytes et les granulocytes ou les polynucléaires Cotter (2002).

**✓ Monocytes**

Sont les plus grands leucocytes circulants et les moins nombreux. Ces cellules ont une très courte durée de vie (environ 24 heures) dans le milieu sanguin. Elles passent ensuite dans les tissus où elles se différencient en macrophages. Elles appartiennent au système mononuclé phagocytaire (Cotter, 2002 ; Bienzle, 2000 ; Wellese, 2000).

**✓ Les lymphocytes**

Sont des cellules mononuclées, au rapport nucléo-cytoplasmique élevé. Leur durée de vie est variable, certains lymphocytes mémoires peuvent avoir une durée de vie très longue. Ils sont le deuxième type cellulaire quantitativement majoritaire dans le sang périphérique (Cotter, 2002).

**✓ Les polynucléaires**

Elles ont un noyau polylobé, d'où leur nom. On y trouve 3 types de cellules : les neutrophiles, les basophiles et les éosinophiles. La forme de leur noyau est un critère de classification (Cotter, 2002; Bounous et Stedman, 2000; Smith, 2000).

## Chapitre II: Matériel et méthodes

### Objectif de l'étude

La présente étude a été entamée dans le but d'inventorier et d'identifier les différentes espèces de tiques infestant les chiens domestiques dans la région de Bejaia et l'étude de leurs effet sur les paramètres du stress oxydatif

### 1. Zone d'étude

La région de Béjaïa est située au nord-est de l'Algérie sur la mer méditerranéenne qui s'étend sur une superficie de 3268 Km<sup>2</sup>.

Selon Zougaghe (2010), Béjaïa est située dans un étage bioclimatique méditerranéen typique (hiver tempéré et été chaud et sec). Dont les températures annuelles diminuent graduellement et le climat subit des modifications ; Ceci est dû à plusieurs facteurs dont les plus remarquables sont le relief et la distance à la mer. La région de Béjaïa a une pluviosité annuelle élevée (757mm) qui décroît progressivement en allant vers le sud.

Ces facteurs on fait que dans certaines zones du bassin ont créés des conditions climatiques favorables au développement des tiques dures dans la région de Béjaïa.



Figure 8: Carte géographique de la wilaya de Béjaïa. (Anonyme1, 2018)

### 2. Choix des animaux

Vingt chiens (8 femelles et 12 mâles) qui venaient au cabinet vétérinaire privé soit pour des soins, examens périodiques ou pour recevoir des traitements antiparasitaires externes ; ont participé à l'étude. Leur âge était compris entre 2 mois et 7 ans. Chaque chien avait une fiche sur laquelle étaient mentionnées son identité (sexe, âge, race), les espèces de tiques identifiées et s'il y'a lieu et des informations sur son mode de vie (lieu de vie et cohabitation avec d'autres animaux).



**Figure 9:** Photographies des chiens sur table de consultation (originales)

## Matériel et Méthodes

---

Au cours de cette étude 20 prélèvements de sang ont été effectués au niveau de la veine brachiale à l'aide des seringues, puis conservés dans des tubes contenant de l'EDTA comme anticoagulant, ces derniers ont été transportés au laboratoire d'analyses médicales à la polyclinique d'Iheddaden Bejaïa. Pour la réalisation d'analyses hématologiques (Formule Numéraire Sanguine) à l'aide d'un hémogramme (SWELAB alfa). Le reste du sang de chaque tube est centrifugé à 2500 tpm pendant 15 min au laboratoire de biologie animale de l'Université de Béjaïa et le sérum récupéré a été conservé dans des eppendorfs à  $-4\text{ C}^{\circ}$  pour utilisation ultérieure (dosages biochimiques). Les échantillons de sang ont été répartis en deux lots

- **Lot 1** : des chiens infestés par des tiques dures.
- **Lot 2** : des chiens non-infestés par les tiques dures.

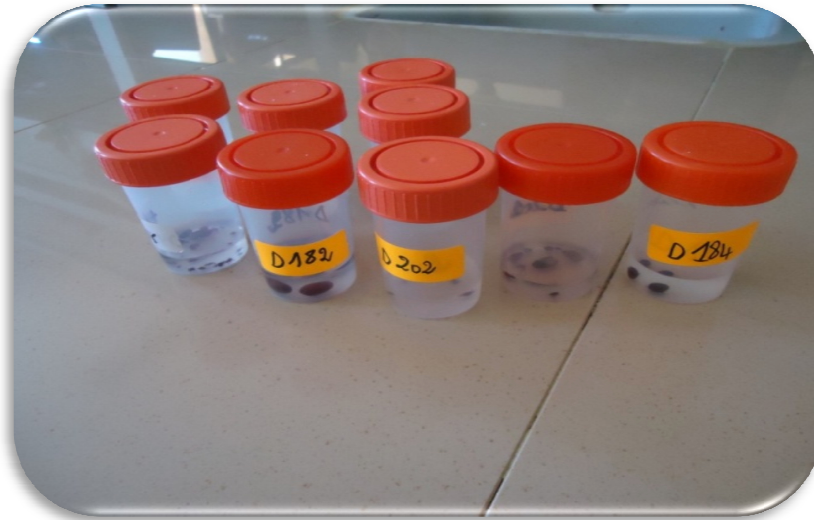


**Figure 10:** Photographies prise lors d'un prélèvement sanguin (originales)

### 3. Collecte des tiques

Les tiques ont été prélevées à l'aide d'une pince à tiques dans le sens de l'implantation du rostre qu'est un élément essentiel pour la diagnose (identification). Elles sont ensuite conservées dans des flacons étiquetés contenant de l'alcool éthylique à 70%.





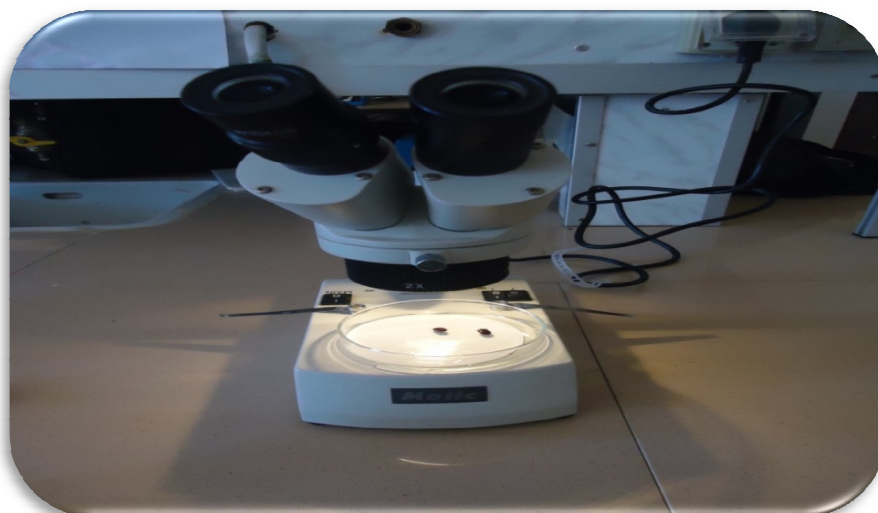
**Figure 11:** Photographie des flacons étiquetés utilisés lors de collecte et pour la conservation. (Originale)

#### 4. Observation et identification des tiques

L'identification des tiques a été réalisée sous une loupe binoculaire (Motic-st 37series) grossissement  $\times 40$ . Deux clés d'identification ont été utilisées : la première était la clé d'identification des *Ixodina (acarina)* d'Algérie (Meddour-Bouderda et Meddour, 2006) et la deuxième était le guide des tiques des animaux domestique en Afrique (Walker *et al*, 2014).

L'identification est basée principalement sur les caractères morphologiques suivants :

- Longueur et forme du rostre
- présence ou absence des yeux
- position de sillon anal par rapport à l'anus
- présence ou absence de festons



**Figure 12:** Photographie de la loupe binoculaire utilisée

### 5. Analyses biochimiques

#### 5.1. Evaluation du statut antioxydant total (ABTS)

D'après miller *et al.*,(1993) ;Re et al.,(1999) ce test est l'un des tests utilisés pour prédire un stress oxydatif. Le statut antioxydant total a été mesuré en utilisant le test de coloration de radical libre ABTS (2,2- azinobis-(3- ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid diamonium salt)

L'ABTS est solubilisé dans l'eau distillé à une concentration de 7mM. Le radical cation (ABTS<sup>o+</sup>) est produit en faisant réagir la solution d'ABTS avec le persulfate de potassium à une concentration finale de 2,45 Mm ; le mélange a été laissé en repos, à l'obscurité et à température ambiante pendant 12 à 16h avant l'utilisation. La solution d'ABTS<sup>o+</sup> a été dilué avec d'une solution tampon de ph 7,4. Après addition de 1ml de la solution ABTS<sup>o+</sup> à 10 µl de chaque échantillon, la lecture a été prise 6 minutes exactement après le mélange initial.

Le pourcentage d'inhibition de l'ABTS<sup>o+</sup> a été calculé par la formule suivante :

$$\%d'inhibition = \frac{Abs\ blanc - Abs\ échan}{Abs\ blanc} * 100$$



**Figure 13:** Photographie d'une centrifugeuse

### **5.2. Dosage des thiobarbituric acid reactive substance (TBARS)**

L'un des tests les plus couramment utilisés est le test à l'acide thiobarbiturique (TBA). La méthode est basée sur la réaction du TBA avec le malondialdéhyde (MDA), l'un des produits aldéhydiques de la peroxydation lipidique. Fondamentalement, l'échantillon est chauffé avec du TBA dans des conditions acides, et la quantité d'adduit MDA-TBA de couleur rose produite est mesurée à 532 nm (Seljeskog *et al.*, 2006).

L'évaluation de la peroxydation lipidique par la détermination des TBARS formés dans le plasma sanguin a été réalisée selon la méthode décrite par Sivonova et al (2004). Avec quelques modifications.

1ml du sérum est déprotéinisé par l'ajout de 0,5ml de TCA (30%), puis incubée à 0 °C pendant 120 min, suivie d'une centrifugation (3000 rpm pendant 10 min à 4 °C). 1ml du surnageant a été ajouté à 0,25ml de TBA à 1% (dissous dans 0,05mol/l de NaOH) et 0,075ml d'EDTA (0,1mol/l) puis chauffé à 95 °C pendant 15 min suivi d'un refroidissement. L'absorbance du produit coloré (TBARS) a été mesuré à l'aide d'un spectrophotomètre (Biotech Engineering) à une longueur d'onde de 532nm.

Et les résultats ont été calculés par la formule suivante :

$$[ \ ] \text{ MDA nm} = \frac{\text{Abs}}{1.56} \times 10 \text{ nmols / ml}$$



**Figure 14:** Photographie d'un spectrophotomètre (visible)

### 6. Analyses statistiques

Les résultats obtenus sont traités par Excel 2013, Les valeurs sont exprimées en moyenne  $\pm$  écart type ; un test de Student a été réalisé pour évaluer les différences entre les deux lots.



# RESULTATS

## ET DISCUSSIONS

### Chapitre III : Résultats et discussions

#### 1. Les espèces de tiques dures collectées et identifiées dans la zone d'étude :

Au cours de cette étude, 55 tiques adultes ont été collectées et identifiées dont 41 sont des mâles et 14 sont des femelles.

L'examen sous la loupe binoculaire a permis d'identifier 3 espèces appartenant à un seul genre :

- *Rhipicephalus sanguineus*.
- *Rhipicephalus bursa*.
- *Rhipicephalus turanicus*.



A



B



C



D



E



F



G



H



I



J

**Figure 15:** *Rhipicephalus sanguineus* (A, B) mâle (C, D) femelle gorgée, vue dorsale et ventrale; *Rhipicephalus bursa* (EF) mâle (GH) femelle, vue dorsale et ventrale ; *Rhipicephalus turanicus* (IJ) mâle, vue dorsale et ventrale.

## Résultats et discussions

**Tableau IV:** tableau récapitulatif représentant le sexe et l'âge des chiens, le nombre d'individus des espèces de parasite.

N° du chien	sexe	Age (mois)	Nombre de parasite	Les espèces de tiques
01	femelle	3	1	(Rs)
02	male	8	11	(Rs, Rb)
03	male	5	11	(Rs, Rb)
04	femelle	2.5	3	(Rs, Rb)
05	femelle	4	1	(Rs)
06	Male	4	2	(Rb)
07	femelle	3	7	(Rs, Rb, Rt)
08	Femelle	3	4	(Rb)
09	Male	36	12	(Rs,Rrb, Rt)
10	Femelle	3	3	(Rs)

Le tableau VI montre que *Rhipicephalus bursa* et *Rhipicephalus sanguineus* sont les espèces dominantes, 30 individus de l'espèce *R. bursa* (dont 17 mâles et 13 femelles) et 23 individus de l'espèce *R. sanguineus* (dont 22 mâles et une femelles) et seulement deux individus mâles *R. turanicus* avec des prévalences de 54,54 %; 45,45 % et 3,6 % respectivement.

Une intensité parasitaire moyenne de 5.5 tique / individu a été calculée [intensité parasitaire moyenne (I) correspond au rapport du nombre total de parasite collectés (n= 55) sur le nombre des chien infestés (N=10).  $I = n/N$ ]. Avec une dominance écrasante en faveur des tiques mâles (75% pour les tiques mâles et 25 % pour les tiques femelles).

### 1.1. La dominance de nombres des tiques mâles par rapport au nombre des tiques femelles

Lors de cette étude, une dominance de nombre des mâles a été observée et cela est en accord avec les résultats de Leulmi (2012) qui a mis en évidence une nette prédominance des mâles (65 %). Ce dernier résultat est plus en accord avec la biologie de ces acariens, les tiques femelles se détachant de leurs hôtes une fois gorgées de sang alors que les mâles peuvent rester fixés plus longtemps (Estrada –Pena *et al.*, 2004).



### 1.2. La dominance de l'infestation par *R. bursa*

Selon Sahibi *et al* (2007) l'espèce *Rhipicephalus bursa* est un parasite exclusif du bétail dans la méditerranée, sa présence sur des chiens de cette étude peut être expliqué par la cohabitation des chiens de l'étude avec le bétail (chiens de garde ou de chasse) ou bien lors de leurs sorties quotidiennes

### 1.3. L'intensité élevée de l'infestation par *R. sanguineus*

Selon Walker *et al.* (2014), le chien est l'hôte principal de cet acarien d'où elle a tirée le nom « la tique brune du chien ». Selon Fahmy *et al* (1981), *R. sanguineus* est la tique la plus répondu dans les régions tropicale et subtropicale en raison de son tropisme particulier pour le chien domestique.

D'après Boukaboul (2003) malgré son fort monotropisme pour le chien, d'autres mammifères ainsi que les oiseaux peuvent héberger cet arthropode. Boukaboul (2003) à Tiarret dans l'ouest de l'Algérie et Bouhous *et al.* (2011) au sud-ouest de l'Algérie ont pu identifier cette espèce respectivement chez les bovins 0,3% et les ovins 19,4%.

Selon Matallah *et al.* (2014), La charge parasitaire par cette espèce a été de 9,4 tiques/individu dans la région de Souk-Ahras et de 4,3 tiques/individu à El-Kala.

En comparant nos résultats à ceux cités ci-dessus, on remarque que la charge parasitaire de notre étude à Bejaia 5,5 tique/ individu est supérieur à celle trouvée à El-Kala 4,3 tiques/ individu et nettement inférieur à celle retrouvée à Souk-Ahras 9,4 tique/ individu.

Selon Neves *et al.* (2004) Le confinement, l'enchaînement et la vie en cage exposent fortement ces animaux aux infestations liées à cet acarien jugé d'être endophile. Car la majorité des chiens de l'étude mènent une vie semi- libre.

### 1.4. La présence de *R. turanicus*

Selon Bouattour (2002), Cette espèce a été récoltée au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Libye, dans des zones bioclimatiques humides à arides sur les bovins. Cette espèce a été retrouvée sur les chiens de la présente étude. Cela peut être expliqué par le fait que les conditions climatiques de la région sont favorables pour le développement de cet acarien.

## Résultats et discussions

Les tiques collectées durant cette étude étaient toutes adultes, et cela coïncide avec les résultats de Bouattour *et al.* (1999) et Bouattour (2002) où la majorité des tiques prélevées sur les chiens étaient des adultes. Leulmi (2012) qui a réalisé un suivi bimensuel durant une année n'a également trouvé aucun stade immature. Cela est probablement dû à l'acquisition d'une certaine résistance contre les formes immatures des tiques, et cela peut être expliqué par les résultats obtenus par Allen (1994) « Les animaux résistants peuvent rejeter 80 à 99% des larves ».

Les études faites par Allen (1994) et Barriga *et al.* (1995) montrent clairement l'existence d'une résistance normale aux tiques chez les bovins non seulement d'origine innée mais elle est également acquise pendant des infestations successives.

### 2. Les paramètres hématologiques

**Tableau V:** Tableau représentant le sexe, l'âge, le type d'infestation, les différents paramètres hématologiques des chiens de l'étude ainsi que les normes des différents paramètres.

échantillon	sexe	Age en mois	type d'infestation	HG (g/dl)	Gr ( $10^6/\text{mm}^3$ )	Gb ( $10^3/\text{mm}^3$ )	PLT ( $10^3/\text{mm}^3$ )
N1	male	2	Non infesté	8.8	4.4	4.9	319
N2	male	84	Non infesté	10.9	4.97	16	96
N3	male	4	Non infesté	9.2	4.07	5.6	75
N4	male	10	Non infesté	15	6.51	7.4	26
N5	male	4	Non infesté	10	4.47	6.9	79
N6	male	6	Non infesté	12.3	6	13.2	43
N7	femelle	2	Non infesté	10.5	4.68	5.1	341
N8	Male	3	Non infesté	10.3	4.32	9.7	333
N9	femelle	6	Non infesté	11.3	4.83	12.6	275
N10	male	4	Non infesté	10.2	4.39	10.3	192
P1	femelle	3	1(rs)	7	3.94	5	243
P2	male	8	11(rs, rb)	12.7	5.74	13	123
P3	male	5	11(rs, rb)	8.3	4.67	8.3	329
P4	femelle	2.5	3(rs, rb)	8.4	4.55	5.4	160
P5	femelle	4	1(rs)	7	3.8	4.5	168
P6	Male	4	2(rb)	5.3	2.24	3.7	148
P7	femelle	3	7(rs, rb, rt)	10.6	4.73	12.3	209
P8	femelle	3	4(rb)	8.3	4.71	8.4	188
P9	Male	36	12(rs, rb, rt)	7.6	3.8	13.8	223
P10	femelle	3	3(rs)	7	3.97	4.2	365
Norme				8.3-12.8	5.4-8.7	8.3-12.8	143-448

## Résultats et discussions

---

Avec :

- N1- N10 : chiens non infestés
- P1- P10 : chiens infestés
- *Rs* : *Rhipicephalus sanguineus*
- *Rb*: *Rhipicephalus bursa*
- *Rt*: *Rhipicephalus turanicus*
- Hg: Hémoglobine
- Gr: Globules rouges
- Gb: Globules blancs
- Plt: plaquettes

**Tableau VI :** Les moyennes et les variations standards de quelques paramètres hématologiques

paramètre	chiens parasités	chiens non parasités
Gr ( $10^6/\text{mm}^3$ )	8,22 ± 2,08	10,85 ± 1,76
Gb ( $10^3/\text{mm}^3$ )	4,21 ± 0,91	4,86 ± 0,78
HB (g/dl)	7,86 ± 3,91	9,17 ± 3,83
PLT ( $10^3/\text{mm}^3$ )	215,6 ± 78,38	177,9 ± 128,47

Avec :

- Hg: Hémoglobine
- Gr: Globules rouges
- Gb: Globules blancs
- Plt: plaquettes

### 2.1. Effet du parasitisme sur le taux des globules rouges et d'hémoglobine :

L'effet du parasitisme sur le taux des globules rouges a été significatif ( $p = 0,05$ ), il apparait en effet dans le tableau VI que le taux des globules rouges chez les chiens non infestés est supérieur à celui des chiens infestés.

Selon Morel *et al.* (2000), la fixation d'un grand nombre de tiques est à l'origine de cas d'anémies graves chez l'animal. Du fait que ces acariens sont des hématophages stricts, ils peuvent engendrer une diminution notable dans le taux de globules rouges chez les chiens infestés.

## Résultats et discussions

---

Les strongyloses qui sont les principales causes de coliques chez le cheval, provoquent plusieurs troubles au niveau hématologique se traduisant principalement par des anémies lors d'infestations massives (Collobert et Wolter, 1994). Selon la même source, la fasciolase ; surtout lors des phases invasives ; se caractérise par de l'anémie et des muqueuses pâles ou subictériques (qui correspondent à la phase de migration des jeunes douvules à travers le parenchyme hépatique).

Par ailleurs l'effet du parasitisme sur le taux d'hémoglobine a été très significatif ( $p=0,003$ ), il apparaît en effet dans le tableau VI que le taux d'hémoglobine est largement supérieur chez les chiens non infestés, et cela revient à la différence qui demeure dans le taux des globules rouges.

### **2.2. Effet du parasitisme sur le taux des globules blancs et plaquettes:**

L'effet du parasitisme sur le taux des Gb et sur les plaquettes n'est pas significatif ( $p=0,2$ ) et ( $p=0,4$ ) respectivement, le taux des globules blancs et celui des plaquettes chez les deux lots de chiens est équivalent.

Le mécanisme de l'invasion du parasite sur son hôte est déjà identifié chez plusieurs espèces de tiques et il peut se manifester de différentes manières sur le système immunitaire de son hôte et elle se traduit par une hyper-activation, une immunosuppression, une inhibition du système de complément, une cytotoxicité à cellule T et des réponses inflammatoire (hyper allergies) (Barriga, 1999).

Selon Barriga (1999) et Mulenga et al (2002) les mécanismes de protection (immunité) ont graduellement évolués tout au long de la longue période de la co-évolution du parasite et de ses hôtes. La réponse de l'hôte-immunisé et les mécanismes d'évasion du parasite sont dans un équilibre qui permet la survie des deux espèces.

En comparant nos résultats à ceux retrouvés dans l'annexe N° 02 on remarque que le taux des globules rouges et le taux d'hémoglobines sont atteints par le parasitisme mais le taux des globules blancs est équivalent dans les deux lots, et cela peut être expliqué par l'intensité parasitaire assez faible ce qui n'a pas déclencher un rejet ou bien une inflammation ou encore une réaction immunitaire.

### 3. Les analyses biochimiques (paramètres du stress oxydatif)

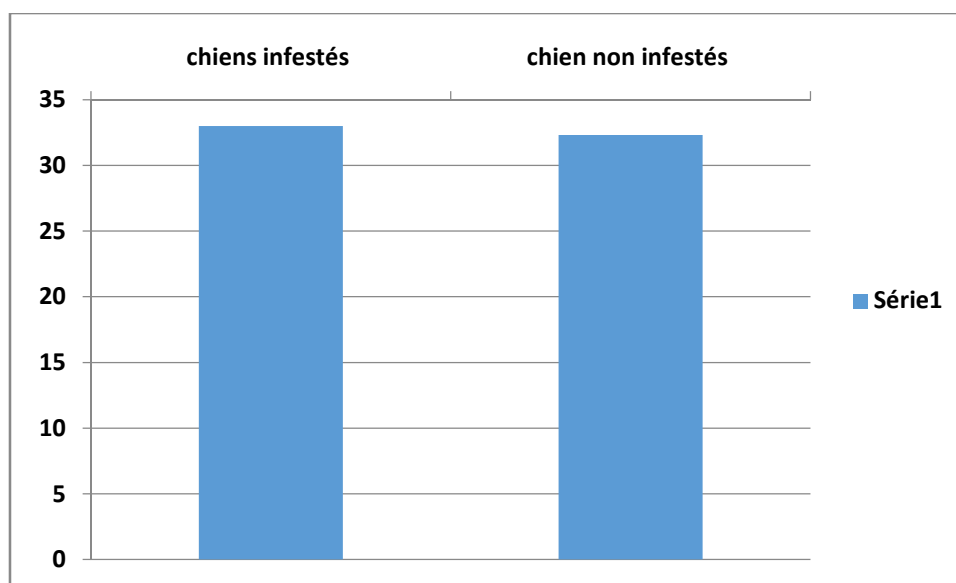
#### 3.1. Evaluation du statut antioxydant total (ABTS)

**Tableau VII :** moyennes calculées des différents tests et leur écart type. (Moyenne  $\pm$  écart type)

échantillon	MDA en nmols /ml	ABTS en %
Chiens infestés	0,73 $\pm$ 0,23	32,33 $\pm$ 12,84
chiens non infestés	0,91 $\pm$ 0,62	33 $\pm$ 10,95

#### 3.2. L'effet du parasitisme sur l'évaluation du statut antioxydant total (ABTS) chez les chiens infestés et non infestés

Ces résultats représentent le pourcentage d'inhibition du radical ABTS<sup>°+</sup> par les antioxydants présents dans le sérum des chiens infestés et non infestés.



**Figure 16:** diagramme représentant le taux d'inhibition de l'ABTS<sup>°+</sup> chez les deux lots de chiens.

L'effet du parasitisme par les tiques sur le pourcentage d'inhibition a été non significatif ( $p=0,45$ ),

Selon Baudrimont *et al.* (2006; 2007) La présence de parasite affecte les systèmes de défenses antitoxiques en augmentant ou diminuant leurs concentrations, mais aussi en inhibant ou activant leur synthèse ; chez les coques *Cerastoderma edule* infectées par le *Labratrema minimus* la concentration en métallothionéines a diminuée.

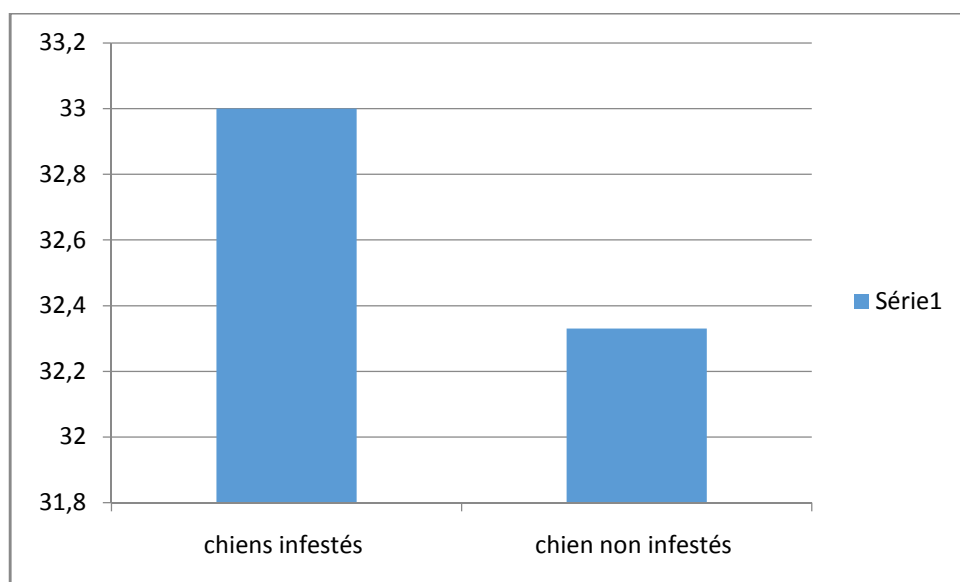
## Résultats et discussions

Il a été démontré par Dautremepuits *et al.* en (2002; 2003) que la présence de parasites pourrait modifier les systèmes de défense de leurs hôtes ; le même auteur a enregistré une augmentation de l'activité des enzymes antioxydantes (catalase, glutathion réductase, glutathion-S-transférase) chez la carpe *Cyprinus carpio* infectée par le cestode *Ptychobothrium* sp.

Les résultats obtenus dans notre étude (figure 16) peuvent être expliqués par l'intensité parasitaire faible, car les chiens de l'étude ont reçus un traitement antiparasitaire (acaricides).

### 4. Dosage des thiobarbituric acid reactive substance (TBARS)

Ces résultats représentent les concentrations de MDA suite à une peroxydation lipidique du sérum sanguin des chiens de l'étude.



**Figure 17:** Digramme représentant la concentration de MDA produite suite à une peroxydation lipidique du sérum sanguin des chiens de l'étude.

L'effet du parasitisme par les tique sur les concentrations de MDA suite à la peroxydation lipidique a été non significatif ( $p= 0,20$ ).

Plusieurs études ont été faites sur l'effet du parasitisme sur le statut oxydatif des chiens infestés ont montrées une grande quantité de l'oxyde nitrique ( $\text{NO}^\circ$ ) suite à des infections par *hepatozoonosis* (Kiral *et al.*, 2005) et par *rangeliosis canin* (paim *et al.*, 2013). Cependant, l'augmentation de  $\text{NO}\cdot$  peut être considérée comme un marqueur du stress oxydatif, mais aussi bien qu'un médiateur important dans les réponses inflammatoires. (Da Silva *et al.*, 2012).

## Résultats et discussions

---

En se basant sur les résultats obtenus par Al-Hosary *et al* (2015,2018) sur l'effet du parasitisme sur le statut oxydatif (taux de l'MDA) chez les bovins et les ovins respectivement (annexes N° 11 et N° 12), le parasitisme engendre un stress oxydatif chez les hôtes.

Les résultats obtenus dans la présente étude sur l'effet du parasitisme par les tiques dures sur les paramètres du stress oxydatif ne mettent pas en évidence un effet délétère. Ces résultats peuvent être expliqués par l'intensité parasitaire minimale, vu que les chiens de cette étude sont tous bien entretenus, et reçoivent des traitements anti-parasitaires externe régulièrement.

# Conclusion



# CONCLUSION ET PERSPECTIVES

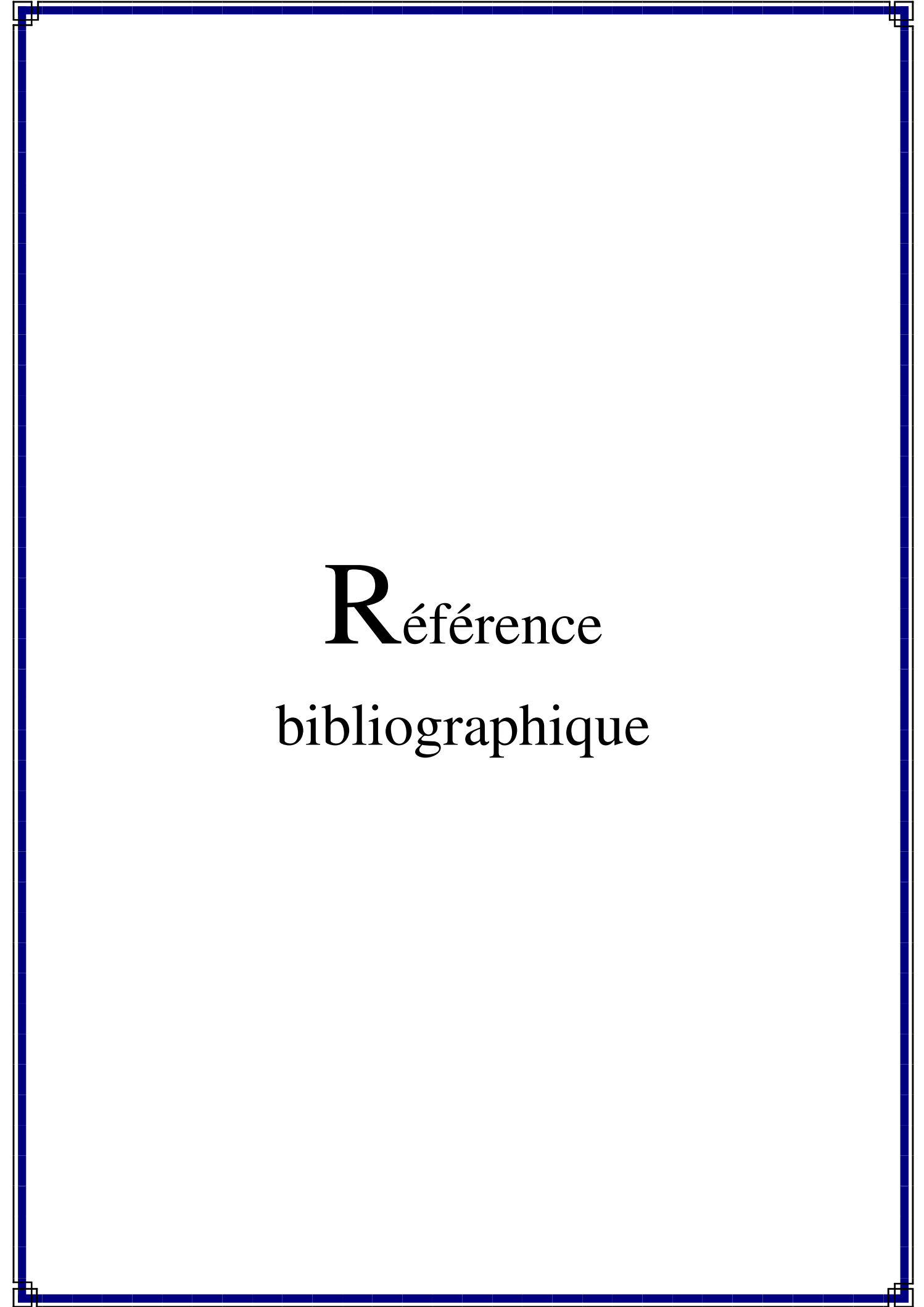
---

## Conclusion

Les paramètres hématologiques tels que le taux des globules rouges et le taux d'hémoglobine sont affectés par l'infection par les tiques contrairement aux taux des globules blancs et le taux des plaquettes, pour les quelles on a constaté qu'ils sont équivalents chez les deux lots des chiens de l'étude. Quant aux paramètres du stress oxydatif voir le test ABTS et le TBARS, ils ne sont pas atteints par le parasitisme et cela est peut être dû à la charge parasitaire minime que les chiens ont subie. En revanche on a remarqué une grande réactivité vis-à-vis le TBA chez les chiens anémiques peu importe leurs statuts (infestés et non infestés). Qui pousse à penser que l'état d'anémie provoque un stress oxydatif chez les chiens, en dehors du parasitisme.

Quelques perspectives et recommandations peuvent être tirées à l'issue de ce travail :

- Elargir les tests de cette étude sur un nombre plus important de chiens domestiques et errants.
- De bonnes connaissances des dynamiques saisonnières peuvent être efficaces dans les programmes de lutte contre ces acariens
- L'utilisation de différents traitements acaricides qui empêcheraient les tiques de développer des résistances.
- La prise en charge des chiens errants pour la minimisation des risques sanitaires directs ou indirects chez l'Homme.



# Référence bibliographique

## Références bibliographique

---

- **Agarwal et S. A. Prabakaran, 2005.** “Mechanism, measurement, and prevention of oxidative stress in male reproductive physiology,” *Indian Journal of Experimental Biology*, vol. 43, no. 11, pp. 963–974.
- **Allen, J. R. 1994.** Host resistance to ectoparasites. *Revue scientifique et technique*, v. 13, n. 4, p. 1287-1303.
- **Al-Hosary A. A .T.; Elsayed H. K., et Ahmed L. S., 2015:** Oxidative stress and hematological profile in *theileria annulata* clinically infected cattle before and after treatment. *Egypt Assiut Vet. Med. J.* Vol. 61 No. 144 January 2015;
- **Al- Hosary A. A. T., Rushdi M. A. E. et Ahmed L. S. E.D., 2018:** Evaluation of oxidative stress in sheep infested with ticks and concurrent diagnosis of *Theileriosis*. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, 13: 263- 268.
- **Atamer A, Bilici A, Yenice N, Selek S, Ilhan N & Atamer Y., 2008:** The importance of paraoxonase 1 activity, nitric oxide and lipid peroxidation in hepatosteatosis. *J IntMed Res* 36, 771-776.
- **Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL). 2014.** © UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone.
- **Bacha W.J.J, Bachal M, 2000:** Color Atlas of Veterinary Histology, *2nd. edition. Part 6: Blood.* Lippincott Williams and Wilkins, U.S.A, 192p.
- **Barriga, O. O.; DA Silva, S. S.; Azevedo, J. S. .1995.** Relationships and influences between *Boophilus microplus* characteristics in tick-naïve or repeatedly infested cattle. *Veterinary Parasitology*, v. 56, n. 1-3, p. 225-238.
- **Barriga, O. O. 1999.** Evidence and mechanisms of immunosuppression in tick infestations. *Genetic Analysis-Biomolecular Engineering*, v. 15, n. 3-5, p. 139-142.
- **Baudrimont, M., de Montaudouin, X. et Palvadeau, A. (2006).** Impact of digenean parasite infection on metallothionein synthesis by the cockle (*Cerastoderma edule*): multivariate field monitoring. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 494-502.
- **Bienzle D, 2000.** Monocytes and Macrophages. In : *Schalm’s Veterinary Hematology, 5th ed, FELDMAN.B.F ; ZINKL.J.G and JAIN.N.C editors.* Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, U.S.A, 318 – 325.
- **Bouattour A., 2002.** Clé dichotomique et identification des tiques (Acari: Ixodidae) parasites du bétail au Maghreb. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, **79** : 43-50.

## Références bibliographique

---

- **Bouattour A., Darghouth M.A., Daoud A., 1999.** Distribution and ecology of ticks (Acari: Ixodidae) infesting livestock in Tunisia: an overview of eight years field collections. *Parasitologia*, **41** (suppl 1): 5-10.
- **Bouhous A., Aissi M., Harhoura K., 2011.** Prevalence of Ixodidae in sheep brought for slaughter in Adrar municipal abattoir, Southwest Algeria. *Sci. Parasitol.*, **12**: 197-201.
- **Boulkaboul A., 2003.** Parasitism of Cattle Ticks (Ixodidae) in Tiaret, Algeria. *Rev. Elev. Med. Vét. Trop.*, **56**: 157-162.
- **Bounous D.T, Stedmann.L, (2000):** *Normal Avian Hematology :Chicken and Turkey.* In :*Schalm's Veterinary Hematology, 5thEd.* Feldman.B.F ; Zinkl.J.G and Jain.N.C editors. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, U.S.A. 1147 – 1154.
- **Bretón-Romero R, Lamas S.** 2014 Mar. Hydrogen peroxide signaling in vascular endothelial cells. *Redox Biol.* 1; 2: 529–34.
- **Buldak L, Labuzek K, Buldak RJ, Kozłowski M, Machnik G, Liber S, Suchy D, Dulawa-Buldak A, Okopien B.(2014)** Metformin affects macrophages' phenotype and improves the activity of glutathione peroxidase, superoxide dismutase, catalase and decreases malondialdehyde concentration in a partially AMPK-independent manner in LPS-stimulated human monocytes/macrophages. *Pharmacol Rep.* 66(3):418-429.
- **Bussieras J, Chermette R., 1991.** Entomologie vétérinaire (Abrégé de parasitologie vétérinaire, fascicule IV). Service de Parasitologie de l'E.N.V.A : Maisons-Alfort. 163p.
- **Canfield P.J, (1998):** Comparative Cell Morphology in the Peripheral Blood Film From Exotic and Native Animals. *Aust. Vet. J.*, **76**: 793 – 800.
- **Chavan VU and Melinkeri RR. (2013).** Study of protein carbonyl group, nitric oxide and MDA (index of lipid peroxidation) as biomarkers of oxidative stress in type 2 diabetes mellitus. *Natl J Community Med.*4 (2) (294-9).
- **Collobert C., Wolter R.** 1994. chap 6 Maladies de l'appareil digestif et nutritionnelles dans maladies des chevaux, France agricole ed, 1ère édition. Paris. 278 p.
- **Close GL, Ashton T, McArdle A, Maclaren DP. 2005.** The emerging role of free radicals in delayed onset muscle soreness and contraction-induced muscle injury. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 142:257-66.

## Références bibliographique

---

- **Cotter S, (2002)** : Système hématopoïétique. In : Le manuel vétérinaire MERCK. 2ème ed, MERCK et CO, INC. WHITEHOUSE STATION, N,J, U.S.A. 3-7.
- **Da Silva A.S., Paim F.C., Santos R.C.V., Sangoi M.B., Moresco R.N., Lopes S.T., Jaques J.A., Baldissarelli J., Morsch V.M. & Monteiro S.G. 2012.** Nitric oxide level, protein oxidation and antioxidant enzymes in rats infected by *Trypanosoma evansi*. *Experimental Parasitology*. 132(2): 166-170.
- **Dautremepuits, C., Betoulle, S. et Vernet, G. (2002).** Antioxidant response modulated by copper in healthy or parasitized carp (*Cyprinus carpio* L.) by *Ptychobothrium* sp. (Cestoda). *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, 1573, 4-8.
- **Dautremepuits, C., Betoulle, S. et Vernet, G. (2003).** Stimulation of antioxidant enzymes levels in carp (*Cyprinus carpio* L.) infected by *Ptychobothrium* sp. (Cestoda). *Fish & Shellfish Immunology*, 15, 467-471.
- **Davies MJ. 2005 Jan 17.** The oxidative environment and protein damage. *Biochim Biophys Acta BBA - Proteins Proteomics*. 1703(2):93–109.
- **V. Darley-Usmar, H. Wiseman, and B. Halliwell, 1995.** “Nitric oxide and oxygen radicals: a question of balance,” *FEBS Letters*, vol. 369, no. 2-3, pp. 131–135.
- **Delattre J., Beaudoux J.L ; Bonnefont-Rousselot D. 2005.** Radicaux libres et stress oxydant : aspects biologiques et pathologiques. Lavoisier édition TEC & DOC éditions médicales internationales, Paris. 114-167.
- **Estrada -Peña A., Bouattour A., Camicas J.L., Walker A.R., 2004.** Ticks of domestic animals in the Mediterranean region: a guide to identification of species. Zaragoza, Spain, University of Zaragoza Press, 131 p.
- **Fahmy, M.A.M., Arafa, M.S., Mandour, A.M, Sema, A.A.A., 1981.** survey of hard tick (*Ixodidae*) infesting domestic animals in Assuit Governorate, Upper Egypt. *Acta parasitol. Polonica* XXVIII ,(9) p. 91-96.
- **Favero TG, Zable AC, Abramson JJ. 1995.** Hydrogen peroxide stimulates the Ca<sup>2+</sup> release channel from skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. *J Biol Chem*. 27:25557-63.
- **Favier A. 2003.** Le stress oxydant : Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *Actualité chimique*. 108-115.
- **Favier A. 2003.** Le stress oxydant. *Actual Chim*. 108–15.

## Références bibliographique

---

- **Gautran DC. 2003.** Les Modalités de Prélèvement Sanguins. Personnel Soignant n°3. Supp. Prat. Méd. Chir. Anim. Comp, 38: 15 – 18.
- **Haleng J, Pincemail J, Defraigne J-O, Charlier C, Chapelle J-P. 2007.** Le stress oxydant. Rev Médicale Liège. Belgique 62 : 10 : 628-638
- **Hoogstraal, H., Aeschlimann, A. 1982.** Tick-host specificity. Mitteilungen Schweiz.Entomol.Ges. 5\_5\_: 5-33.
- **IDEXX Diavet AG., 2016.** Intervalles de référence actualisés pour l'hématologie du chien et du chat. Belgique.
- **J. C. Kefer, A. Agarwal, and E. Sabanegh., 2009.** "Role of antioxidants in the treatment of male infertility," *International Journal of Urology*, vol. 16, no. 5, pp. 449–457.
- **Kiral F., Karagenc T., Pasa S., Yenisey C. & Seyrek K. 2005.** Dogs with *Hepatozoon canis* respond to the oxidative stress by increased production of glutathione and nitric oxide. *Veterinary Parasitology*. 131(1-2): 15-21.
- **Klopman, H. 2005.** « *Ticks, the ixodida* ». In biology of disease vectors edition chapter 4, Marquart. ED. Elsevier academic press.
- **Kodytková J, Vávrová L, Kocík M, Žák A. 2014.** Human catalase, its polymorphisms, regulation and changes of its activity in different diseases. *Folia Biol (Praha)*. 60(4):153–67.
- **Kolb E. 1975.** Physiologie des Animaux Domestiques. Chapitre VII : La Physiologie des Liquides Corporels/ Le sang. *Vigot Frères, Paris*.964 P.
- **Konaté, S., Le Roux, X., Texier, D. & Lepage, M. 1999.** Influence of the large termitaria on soil characteristics, soil water regime, and tree leaf sheeding pattern in a West African savanna. *Plant and Soil* 206: 47-60.
- **Kouassi, P. 1999.** Structure et dynamique des groupes trophiques de la macrofaune du sol d'écosystèmes naturels et transformés de Côte d'Ivoire : Thèse de doctorat d'état. Université de Cocody (CI), 206 pp.
- **Krantz G. W; Walter D. E; 2009.** A manual of acarology. Third Edition. Texas tech University Press. Lubbock. USA : 807p.
- **Kumar SV, Saritha G, Fareedullah Md. 2010.** Role of antioxidants and oxidative stress in cardiovascular diseases. *Annals of Biological Research*. 1(3): 158-173.

## Références bibliographique

---

- **Lavelle, P., Bignell, D., Lepage, M., Wolters, V., Roger, P., Ineson, P., Heal, O. & Dhillon, S. 1997.** Soil function in a changing world: The role of the invertebrate ecosystem engineers. *European Journal of Soil Biology* 33: 159-193
- **Lavelle, P. et Spain, A. 1991.** *Soil Ecology*. Kluwer, Dordrecht, Pays-Bas.
- **Lebrun, Ph. & Van Straalen, N. 1996.** Oribatid mites, prospects for their use in ecotoxicology. *Experimental & applied Acarology* 19: 361-379.
- **Leulmi H., 2012.** L'apport de la biologie moléculaire dans la détection des pathogènes vectorisés par les ectoparasites au niveau de la zone humide d'El-Tarf. Mém. Magister Sci. Vét., Inst. Sci. Vét., El-Tarf, Algérie.
- **Lindo, Z. et Visser, S. 2003.** Microbial biomass, nitrogen and phosphorus mineralization, and mesofauna in boreal conifer and deciduous forest floors following partial and clear-cut harvesting. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1610-1620.
- **Lindo, Z. et Visser, S. 2004.** Forest floor microarthropod abundance and oribatid mite (Acari: Oribatida) composition following partial and clear-cut harvesting in the mixedwood boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 34: 998-1006.
- **Lipiec, J., Kus, J., Slowinska-Jurkiewicz, A. & Nosalewicz, A. 2006.** Soil porosity and water infiltration as influenced by tillage methods. *Soil and Tillage Research* 89: 210-220.
- **Lushchak VI (2011).** Glutathione homeostasis and functions: potential targets for medical interventions. *Journal of Amino Acids*. 2012: 1-26.
- **Lushchak VI. 2014 dec 28.** Free radicals, reactive oxygen species, oxidative stress and its classification. *Chem Biol Interact*. 224C:164–75.
- **Matallah F., Benakhla A., Bouattour A. 2014** Infestation du chien par *Rhipicephalus sanguineus* dans deux régions de l'extrême nord-est de l'Algérie *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 2013, 66 (3) : 97-101.
- **Mac Laren D. (2007).** Advances in sports and exercise science series. Nutrition and Sport. 8. Antioxidants and free radicals by Close GL and Mc Ardle F. Elsevier.
- **Meddour Boudersa K., Meddour A., 2006.** Clés d'identification des Ixodina (Acarina) d'Algérie. *Sci. Technol.*, 24: 32-42.
- **Miranda-Vilela AL, Alves PC, Akimoto AK, Pereira LC, Nazaré Klautau-Guimarães M, Grisolia CK. 2010.** The effect of hydrogen peroxide-induced oxidative stress on leukocytes depends on age and physical training in healthy human

## Références bibliographique

---

subjects carrying the same genotypes of antioxidant enzymes' gene polymorphisms. *Am J Hum Biol.* 22:807

- **Mirzadeh, K., Tabatabaei, S., Bojarpour, M. and Mamoei, M. 2010.** Comparative study of hematological parameters according to strain, age, sex, physiological status and season in Iranian cattle. *J. Anim. Vet. Adv.*, 9:2123-2127.2.
- **Morel PC. 2000.** Chapitre 3 : Maladies du bétail transmises par les tiques. in Chartier C, Itard J, Troncy PM, Morel PC. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Editions Médicales Internationales (coll. Universités Francophones), Paris, France. 451-768.
- **Morris, S.J., Friese, C.F. & Allen M.F. 2007.** Disturbance in natural ecosystems: Scaling from fungal diversity to ecosystem functioning. Sous la direction de C.P. Kubicek & I.S. Druzhinina, *Environmental and Microbial Relationships, (2e édition). The Mycota IV.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Allemagne: 31-45.
- **MULENGA, A. et al. 2002.** Blood meal acquisition by ticks; molecular advances and implications for vaccine development. *Japanese Journal of Veterinary Research*, v. 49, n. 4, p. 261-272,
- **Needham GR, Teel PD. 1991.** Off-host physiological ecology of ixodid ticks. *Annu Rev Entomol.* 36:659-681.
- **Neves L., Alfonso S., Horak I.G. 2004.** Ixodid ticks on dogs in southern Mozambique. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 71, 279-283.
- **Parola P, Raoult D. 2001.** Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clin Infect Dis.* 32:897-928.
- **Paim F.C., Da Silva A.S., Paim C.B.V., França R.T., Costa M.M., Duarte M.M., Sangoi M.B., Moresco R.N., Monteiro S.G. & Lopes S.T.A. 2013.** Increased cytokine and nitric oxide levels in serum of dogs experimentally infected with *Rangelia vitalli*. *Korean Journal of Parasitology.* 51(1): 133-137.
- **Pham-huy La., He H., pham-huy C., 2008.** Free radicals, antioxydants in disease and health, international journal of biomedical medicine.
- **Poisson C., 2013,** Rôle du stress oxydant au niveau hépatique et rénal dans la toxicité de l'uranium après exposition chronique. ; innovation thérapeutique : du fondamental à l'appliqué.
- **Perez-Eid C.2007.** Les tiques : identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Paris : édition Tec et Doc, XIII- 314 p.



## Références bibliographique

---

- Zhang, Z.-Q. 2011. Animal biodiversity: An introduction to higher-level classification and taxonomic richness. *Zootaxa* 3148: 7-12.
- **Sahibi, H., Rhalem, A., Avril 2007.** Tiques et Maladies transmises par les tiques chez les bovins au Maroc. *Transfert de technologie en agriculture : Bulletin Mensuel D'Information et De Liaison du PNTTA*. N° 151, 2-3.
- **Sanocka D, Kurpisz M. 2004.** Reactive oxygen species and sperm cells. *Reprod Biol Endocrinol*. 2:12.
- **Satue K, Hernandez A, Muñoz A. 2012.** Physiological Factors in the Interpretation of Equine Hematological Profile, *Hematology - Science and Practice, Dr. Charles Lawrie*, 573-595.
- **Seljeskog, E., Hervig, T., Mansoor, M.A., 2006.** A novel HPLC method for the measurement of thiobarbituric acid reactive substances (TBARS). A comparison with a commercially available kit. *Clin. Biochem*. 39, 947–954.
- **Sheng Y, Abreu IA, Cabelli DE, Maroney MJ, Miller A-F, Teixeira M, et al. 2014 Apr 9.** Superoxide Dismutases and Superoxide Reductases. *Chem Rev.*;114(7):3854–918.
- **S. C. Sikka, 2001.** “Relative impact of oxidative stress on male reproductive function,” *Current Medicinal Chemistry*, vol. 8, no. 7, pp. 851–862.
- **Srinivasan VA, Raghavan VA, Parthasarathy S. 2012.** Biochemical basis and clinical consequences of glucolipototoxicity: a primer. *Heart Fail Clin*. 8(4):501-11.
- **Smith G.S, (2000):** *Neutrophils. In: Schalm's Veterinary Hematology, 5th ed.* Feldman. B.F, Zinkl.J.G and Jain.N.C editors. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, U.S.A,
- **Vertuani S, Angusti A, and Manfredini S. 2004.** The Antioxidants and Pro-Antioxidants Network: An Overview. *Curr. Pharm. Des.* 10:1677-1694.
- **Walker, A. R., Bouattour, A., Camicas, J.-L., Estrada-Peña, A., Horak, I. G., Latif, A. A., Pegram, R. G. & Preston, P. M. 2003.** *Ticks of domestic animals in Africa: A guide to identification of species.* University of Edinburgh, Edinburgh.
- **Whitford, W.G. et Parker, L.W. 1989.** Contributions of soil fauna to decomposition and mineralization processes in semiarid and arid ecosystems. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 3: 199-215.

## Références bibliographique

---

- **Wellese.G., 2000.** Clinical Interpretation of Equine Leukograms. In: Schalm's Veterinary Hematology, *5th edition*. *FELDMAN.B.F ; ZINKL.J.G and JAIN.N.C editors. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, U.S.A*, 405 – 416.
- **Zou Y, Qian ZI, Li Y, Kim MM, Lee SH & Kim SK., 2008.** Antioxidant Effects of Phlorotannins Isolated from *Ishige okamurae* in Free Radical Mediated Oxidative Systems. *J Agric Food Chem*.
- **Inconnu1:**  
<https://www.google.ca/search?q=photo+d%27un+frotti+sanguin&tbs=isch&tbs=ring:CT670duFTsUYIjg-> Les différents éléments figurés du sang.

## GLOSSAIRE

---

- **Anémie** : trouble sanguin caractérisé par une diminution anormale du nombre de globules rouges (érythrocytes) ou du taux d'hémoglobine.
- **Anticoagulant** : substance capable d'inhiber la coagulation du sang et qui augmente la fluidité du sang.
- **Arachnides** : classe d'arthropodes terrestres comprenant notamment les scorpions, les araignées, les acariens et les tiques.
- **Arthropodes** : embranchement d'invertébrés possédant un squelette externe et des appendices articulés, comprenant les crustacés, les insectes, les myriapodes et les araignées.
- **Babésiose canine** : La **babésiose du chien** ou **piroplasmose du chien** est une maladie due à un protozoaire intraérythrocytaire transmis au chien par la morsure d'une tique infestée. Souvent grave, l'affection, qui touche en particulier les chiens de chasse, se caractérise par une hémolyse et des complications rénales.
- **Bimensuel** : Renouvelé 2 fois par mois
- ***Cyprinus carpio* (la carpe commune)** : poisson d'eau douce
- **Cytotoxiques** : substance chimique ou biologique toxique pour les tissus.
- **Demi-vie** : Temps nécessaire en physique ou en biologie à une grandeur pour qu'elle soit réduite de moitié.
- **Ectoparasites** : parasite vivant à la surface de l'organisme qui lui sert d'hôte.
- **Effets délétères** : Effet néfaste qu'une substance chimique ou une substance d'origine biologique peut engendrer dans un système biologique.
- **Ehrlichiose** : C'est une maladie infectieuse (bactérienne) vectorielle du chien, dont le « germe (bactérie) » est intracellulaire obligatoire (c'est-à-dire qu'il ne peut se développer qu'à l'intérieur de certaines cellules de son hôte). La bactérie en cause ciblant les monocytes, elle est dite « à développement intramonocytaire ».
- **Formule Numéraire Sanguine** : c'est un test biologique par un automate qui a pour but la détermination du nombre des différents paramètres hématologique (nombre des globules rouges ...).
- **Hémogramme** : c'est un automate qui mesure directement le nombre d'érythrocytes, le volume globulaire moyen (VGM) de chacun d'entre eux et dose le taux d'hémoglobine. Il calcule ensuite l'hématocrite (rapport représenté par l'ensemble des globules rouges dans le sang), la concentration corpusculaire moyenne en

## GLOSSAIRE

---

hémoglobine (CCMH) et la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH), paramètre ayant moins d'importance.

- **Hémoglobine** : c'est une molécule qui se trouve dans les érythrocytes, constituée d'une hétéroprotéine, appelée globine (constitué de 4 chaînes peptidiques  $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ ,  $\beta 1$  et  $\beta 2$ ) et de 4 hèmes qui renferment chacun un atome de fer. Le taux sanguin d'hémoglobine, ou hémoglobinémie, s'exprime en grammes d'hémoglobine par décilitre de sang (g/dL) ou en grammes d'hémoglobine par litre (g/L).
- **Hématocrite** : est le rapport du volume occupé par les hématies et le volume sanguin total.  $Ht(\text{en } \%) = \text{Volume de GR} / \text{Volume sang total} \times 100$
- **Hématophages** : qui se nourrit du sang
- **intensité parasitaire moyenne (I)** : correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon.  $I = n/N$
- **immunosuppression** : est l'inhibition de l'activation du système immunitaire. Elle peut être induite par une intoxication
- **inhibition du système de complément** : Le système du complément est un ensemble de protéines circulantes ou membranaires du sang, principalement sécrétées par le foie. Leur rôle initialement reconnu était de compléter l'action des immunoglobulines sériques
- ***Labratrema minimus*** : trématode digénien parasite des moules communes
- **Malondialdéhyde** : c'est un composé chimique formé après la peroxydation lipidique. Le malondialdéhyde est présent naturellement dans les tissus, où il est une manifestation du stress oxydant. Il est issu notamment de l'action des dérivés réactifs de l'oxygène sur les acides gras polyinsaturés. Il réagit avec la désoxyadénosine et la désoxyguanosine pour former des adduits d'ADN (il se lie à l'ADN et peut provoquer des mutations).
- **Monotropisme** : attirance/préférence particulière à quelque chose.
- **Nécrose** : Mort cellulaire non programmée.
- **Plasma** : Partie liquide du sang non coagulé. C'est dans ce dernier que baignent les éléments figurés du sang, c'est-à-dire les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes.

## GLOSSAIRE

---

- **Peroxisomes** : ce sont des organites de dégradation, ils assurent des fonctions de type oxydation des acides gras, des protéines, des glucides et dégradation des prostaglandines.
- **Pluviosité** : volume d'eau de pluie tombant dans un lieu durant une période définie.
- **Rostre** : organe d'ancrage ou appendice d'un insecte muni de dents ou de pointes saillantes (coupantes) servant à piquer, aspirer, sucer ou broyer.
- **Solution tampon** : solution qui contient un acide et sa base conjuguée utilisée dans les environnements où tout écart trop important du pH détériore les qualités du système, voire détruit certains composés.
- **Peroxydation lipidique** : est l'oxydation des lipides insaturés, soit par des espèces radicalaires de l'oxygène, soit catalysée par des enzymes.
- **spectrophotomètre** : est un appareil utilisé dans des laboratoires, qui permet de mesurer l'absorbance d'une solution à une longueur d'onde donnée ou sur une région donnée du spectre.
- **test de Student** : c'est un test statistique qui sert à comparer 2 moyennes.
- **Volume globulaire moyen (VGM)** : est un indice qui exprime le volume moyen d'une hématie.
- **parasite** : être vivant qui vit au dépend d'un autre être vivant (hôte).
- ***T.annulata.*** : protozoaire parasite qui cause des maladies chez le bétail
- ***Ptychobothrium sp.*** : cestode parasite des carpes.
- **métallothionéines** : sont des protéines de faibles poids moléculaire (6-10 kDa) caractérisées par leur structure et une haute affinité pour les ions métalliques. Elles sont présentes chez tous les animaux. elles contribuent à la détoxification des organes et cellules. Elles peuvent inhiber l'action de certains médicaments
- ***Cerastoderma edule*** : est un mollusque bivalve de la famille des Cardiidae. Il est difficile de la distinguer de la coque glauque. C'est la coque la plus consommée.
- **Pathologies** : maladies.
- **Télmophages** : Elles absorbent le sang à partir d'une poche hémorragique qu'elles créent dans la peau en rompant les vaisseaux sanguins.

## Annexes

**Annexes N° 01 :** valeurs référentielles des différents paramètres hématologiques chez le chien et le chat (Idexx Diavet AG, 2016)

Paramètre	Unité	Valeur de Référence actualisée	
		Chien	Chat
Erythrocytes	10 <sup>12</sup> /l	5.4 – 8.7	7.1 – 11.5
Hémoglobine	mmol/l	8.3 – 12.8	6.4 – 10.6
Hématocrite	%	38.3 – 56.5	28.2 – 52.7
MCV	fl	59 – 76	39 – 56
MCH	fmol	1.36 – 1.62	0.8 – 1.02
MCHC	mmol/l	20.2 – 24.3	17.7 – 23.5
Thrombocytes	10 <sup>9</sup> /l	143 – 448	155 – 641
Leucocytes	10 <sup>9</sup> /l	4.9 – 17.6	3.9 – 19
Neutrophiles segmentés	10 <sup>9</sup> /l	2.94 – 12.67	2.62 – 15.17
Neutrophiles non segmentés	10 <sup>9</sup> /l	0 – 0.17	0 – 0.3
Lymphocytes	10 <sup>9</sup> /l	1.06 – 4.95	0.85 – 5.85
Monocytes	10 <sup>9</sup> /l	0 – 1.15	0 – 0.53
Éosinophiles	10 <sup>9</sup> /l	0.07 – 1.5	0 – 2.18
Basophiles	10 <sup>9</sup> /l	0 – 0.1	0 – 0.1

**Annexe N° 02:** Formule sanguine des vaches saines et infestées par *T. annulata* avant et après le traitement. Al-Hosary *et al* (2015)

**Table 1:** Blood picture in *T. annulata* free and infected cows before and after treatment.

Parameters	Control group n= (10)	Before Treatment n= (17)	After Treatment n= (17)
RBC X10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	9.90 ± 0.64	4.37 ± 2.05**	6.58 ± 0.98**
HGB g/dl	10.88 ± 0.62	6.67 ± 2.76**	9.82 ± 0.98**
PCV %	32.92 ± 2.61	16.25 ± 4.69**	31.42 ± 3.40**
MCV fl	33.20 ± 2.59	46.78 ± 3.81**	42.24 ± 5.52**
MCH pg	10.98 ± 0.63	14.11 ± 1.36**	14.77 ± 1.49
MCHC g/dl	33.10 ± 1.24	33.39 ± 1.29	32.74 ± 1.71
RDW%	26.04 ± 1.90	25.83 ± 5.72	23.98 ± 1.84
RDW <sub>a</sub> um <sup>3</sup>	23.90 ± 3.08	41.78 ± 9.36**	32.74 ± 2.81**

RBC: red blood cells; HGB: hemoglobin concentration; PCV: packed cell volume, MCV: mean corpuscular volume, MCH: mean hemoglobin concentration, MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration, RDW: Red cells distribution width.  
\*\* P (<0.01) highly significant.

## Annexes

**Annexe N° 03 :** Tableau représentant le pourcentage d'inhibition du radical ABTS<sup>°+</sup> par les antioxydants présents dans le sérum des non infestés.

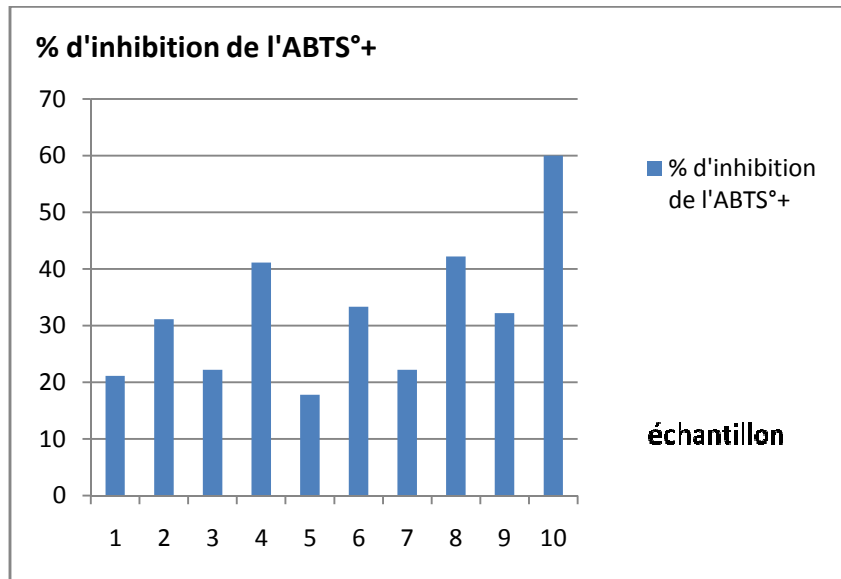
Chiens non infestés		
Echantillon	Absorbance	% d'inhibition de l'ABTS <sup>°+</sup>
N1	0,71	21,11111111
N2	0,62	31,11111111
N3	0,7	22,22222222
N4	0,53	41,11111111
N5	0,74	17,77777778
N6	0,6	33,33333333
N7	0,7	22,22222222
N8	0,52	42,22222222
N9	0,61	32,22222222
N10	0,36	60

**Annexe N° 04 :** Tableau représentant le pourcentage d'inhibition du radical ABTS<sup>°+</sup> par les antioxydants présents dans le sérum des non infestés.

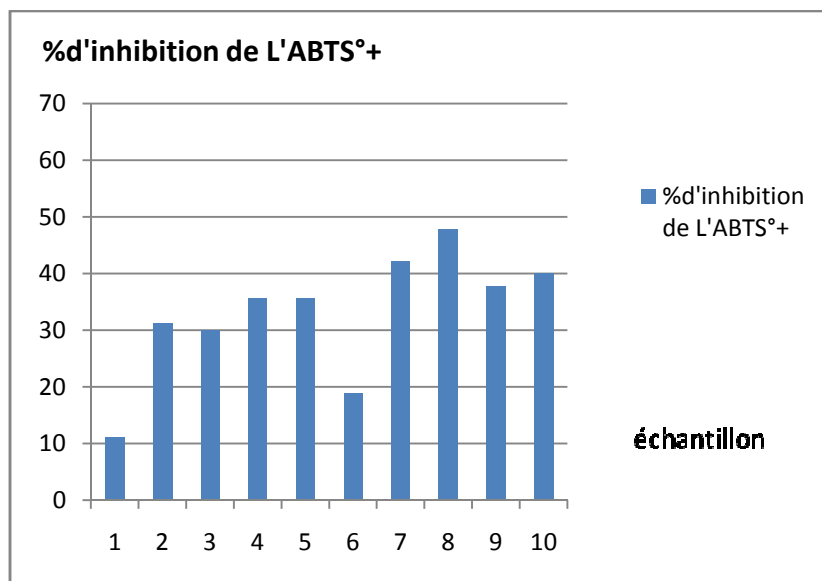
Chiens infestés		
échantillon	absorbance	%d'inhibition de L'ABTS <sup>°+</sup>
P1	0,8	11,11111111
P2	0,62	31,11111111
P3	0,63	30
P4	0,58	35,55555556
P5	0,58	35,55555556
P6	0,73	18,88888889
P7	0,52	42,22222222
P8	0,47	47,77777778
P9	0,56	37,77777778
P10	0,54	40

## Annexes

**Annexe N° 05:** Diagramme des pourcentages d'inhibition de l'ABTS par les antioxydants présents dans le sérum sanguin des chiens non infestés



**Annexe N° 06:** diagramme d'inhibition de l'ABTS par les antioxydants présent dans le sérum sanguin des chiens infestés (parasités).





## Annexes

---

**Annexe N° 07 :** Tableau représentant les concentrations de MDA suite à une peroxydation lipidique du sérum sanguin des chiens non infestés.

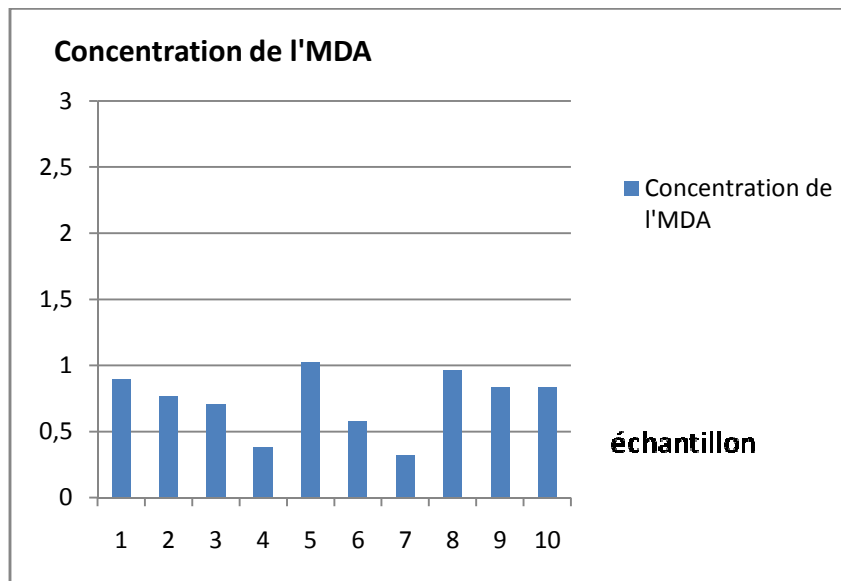
Chiens non infestés		
Echantillon	Absorbance	Concentration de l'MDA
N1	0,14	0,897435897
N2	0,12	0,769230769
N3	0,11	0,705128205
N4	0,06	0,384615385
N5	0,16	1,025641026
N6	0,09	0,576923077
N7	0,05	0,320512821
N8	0,15	0,961538462
N9	0,13	0,833333333
N10	0,13	0,833333333

**Annexe N° 07 :** Tableau représentant les concentrations de MDA suite à une peroxydation lipidique du sérum sanguin des chiens infestés.

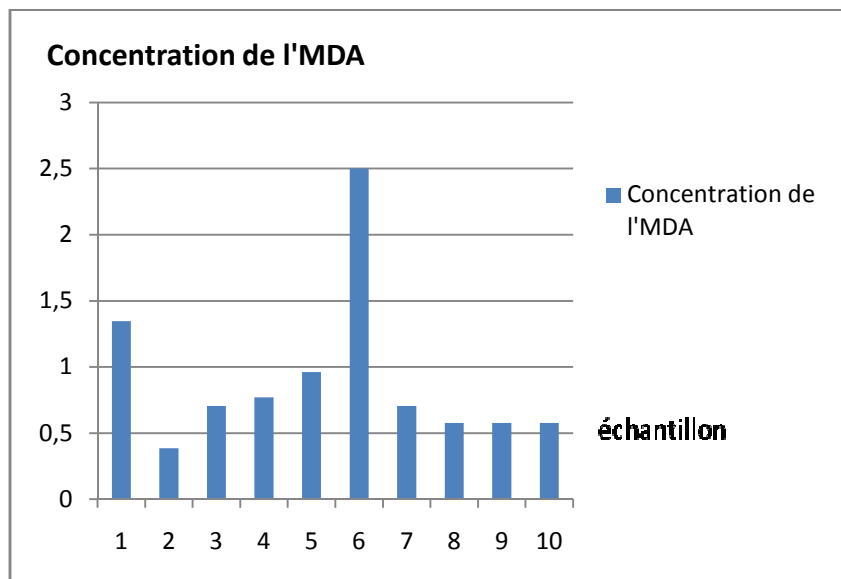
Chiens infestés		
échantillon	absorbance	Concentration de l'MDA
P1	0,21	1,346153846
P2	0,06	0,384615385
P3	0,11	0,705128205
P4	0,12	0,769230769
P5	0,15	0,961538462
P6	0,39	2,5
P7	0,11	0,705128205
P8	0,09	0,576923077
P9	0,09	0,576923077
P10	0,09	0,576923077

## Annexes

**Annexe N° 09:** Diagramme des concentrations de l'MDA après une attaque acide par les TBARS chez les chiens non infestés.



**Annexe N° 10:** Diagramme des concentrations de l'MDA après une attaque acides par les TBARS chez les chiens infestés



## Annexes

**Annexe N° 11:** Taux du MDA, taux du statut antioxydant totale et le taux de NO° dans le sérum des vaches non infestées et des vaches infestées par *T. annulata* avant et après le traitement. (Al-Hosary *et al.* , 2015)

**Table 2:** Level of TAC and oxidants in *T. annulata* free and infected cows before and after treatment.

Parameters	Control group n= (10)	Before Treatment n= (17)	After Treatment n= (17)
TAC mM / L	1.662 ± 0.267	0.628 ± 0.0422**	0.709 ± 0.0553**
NO µmol / L	9.496 ± 0.387	21.981 ± 4.636**	18.054 ± 3.359**
MDA nmol / ml	5.174 ± 0.254	18.054 ± 3.359**	5.01 ± 1.411**

**Annexe N° 12:** Taux du MDA, taux du statut antioxydant totale dans le sérum des brebis et des béliers infestés et non infestés par des tiques dures. (Al- Hosary *et al.*, 2018)

**Table 1:** Total antioxidants capacity and malondialdehyde levels in ewes and rams infested with ticks

Parameters	Ewes (n= 13)		Rams (n= 7)	
	Healthy (n = 4)	Infested with ticks (n = 9)	Healthy (n = 3)	Infested with ticks (n = 4)
TAC (mmol L <sup>-1</sup> )	0.17±0.06	0.37±0.13*	0.15±0.01	0.19±0.03
MDA (nmol mL <sup>-1</sup> )	2.09±1.77	4.80±2.87	1.19±0.51	3.29±1.26

Data were expressed as mean±standard deviations, \*Significant differences were detected at p<0.05, TAC: Total antioxidant capacity, MDA: Malondialdehyde, \*: Significant (p<0.05)

## Résumé

L'objectif de ce travail est l'identification des espèces de tiques dure des chiens domestiques de la région de Bejaia ainsi que l'étude de leurs effets sur les paramètres hématologiques et les paramètres du stress oxydatif. 20 prélèvements ont été effectués au niveau de la veine brachiale dans des tubes EDTA pour effectuer la formule numéraire sanguine (FNS) et pour réaliser les autres tests biochimique (stress oxydatif) après centrifugation des tubes le sérum a été récupéré dans des Eppendorfs pour conservation à -4C°. Les valeurs des taux de globules rouges ( $10,85 \pm 1,76(10^6/\text{mm}^3)$ ) et de taux de l'hémoglobine ( $9,17 \pm 3,83(\text{g}/\text{dl})$ ) sont plus élevées chez les chiens non infestés. Quant aux autres le taux plaquettes ( $177,9 \pm 128,47 (10^3/\text{mm}^3)$ ) et le taux des globules blancs ( $4,86 \pm 0,78(10^3/\text{mm}^3)$ ) sont équivalents chez les deux lots de chiens. Nos résultats montrent clairement que les chiens infestés peuvent avoir des anémies modérées sous l'effet du parasitisme. Quant aux paramètres du stress oxydatif nous avons constatés que la charge parasitaire n'est pas assez élevée pour induire un stress oxydatif chez les chiens de l'étude vu qu'ils ont reçus des traitements antiparasitaires externes.

**Mots clés :** parasitisme, tiques, paramètres hématologiques, stress oxydatif, chiens domestiques.

## Summary

The objective of this work is the identification of the species of hard ticks of the domestic dogs of the area of Bejaia as well as the study of their effects on the hematologic parameters and the parameters of the oxidative stress. 20 blood samples were taken from the brachial vein in tubes EDTA to carry out the blood numerary formula (FNS) and to carry out the other biochemical tests (oxidative stress). After centrifugation, the serum was recovered in of eppendorfs for conservation at -4C°. The values of the red blood cells ( $10,85 \pm 1,76 (10^6/\text{mm}^3)$ ) and of rate of hemoglobin ( $9,17 \pm 3,83(\text{g}/\text{dl})$ ) are higher in the not infested dogs. The rate of plates ( $177,9 \pm 128,47(10^3/\text{mm}^3)$ ) and the rate of the white blood cells ( $4,86 \pm 0,78(10^3/\text{mm}^3)$ ) is equivalent at the two groups of dogs. Our results show clearly that the infested dogs can have the moderated anemias under the effect of parasitism. As for the parameters of the oxidative stress, we noted that the parasit loads is not enough high to induce an oxidative stress in the dogs of the study considering which they received from the external anti-parasitic treatments.

**Keys words:** parasitism, ticks, hematologic parameters, oxidative stress, domestic dogs.

## المخلص

الهدف من هذا العمل هو تحديد أنواع القراد الصلبة في الكلاب المنزلية في منطقة بجاية وكذلك دراسة آثارها على المعلمات الدموية ومعلمات الإجهاد التأكسدي. تم أخذ 20 عينة على مستوى الوريد العضدي في أنابيب EDTA لأداء تركيبة الدم (FNS) وإجراء الاختبارات البيوكيميائية الأخرى (الإجهاد التأكسدي) بعد الطرد المركزي للأنابيب تم استعادة المصل في Eppendorfs للحفظ في °C-4. قيم خلايا الدم الحمراء ( $10.85 \pm 1.76 (10^6 / \text{م}^3)$ ) ومستويات خضاب الدم ( $9.17 \pm 3.83 (\text{غ} / \text{دل})$ ) أعلى عند الكلاب الغير مصابة. بالنسبة للمجموعات الأخرى ، كان عدد الصفائح الدموية ( $177.9 \pm 128.47 (10^3 / \text{م}^3)$ ) وعدد خلايا الدم البيضاء ( $4.86 \pm 0.78 (10^3 / \text{م}^3)$ ) متكافئاً في كلا المجموعتين من الكلاب. تظهر نتائجنا بوضوح أن الكلاب المصابة قد تعاني من فقر دم معتدل بسبب التطفل تظهر نتائجنا بوضوح أن الكلاب المصابة قد تعاني من فقر دم معتدل بسبب التطفل. أما بالنسبة لمعلمات الإجهاد التأكسدي فقد وجدنا أن حمولة الطفيلي ليست عالية بما يكفي لتحفيز الإجهاد التأكسدي في كلاب الدراسة حيث أنهم تلقوا علاجات خارجية للطفيليات.

**كلمات مفتاحية:** التطفل، القراد، المعلمات الدموية، الإجهاد التأكسدي، الكلاب المنزلية.