



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Souad MEBARKI
Fatima Zohra DIB
Le : mercredi 10 juillet 2019

Thème

Caractérisation et identification des hémoparasites des fennecs (*Fennecus zerda*) dans la région d'El Oued Souf.

Jury :

Mme. Nabila YASRI	MCB	Université de Biskra	Président
Mme. Cherifa GUALLATI	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme. Bahia BACHA	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2018 - 2019

Remerciements

D'abord les plus forts de mes remerciements sont pour mon Dieu « ALLAH » le tout puissant, de m'avoir guidé et m'avoir accordé la force et la patience pour réaliser ce travail, par la manière que lui admette de nous , « Amine ».

Au terme de ce présent travail, ..

Nous tenons à remercier avant tout notre promotrice Mme « Guellati Chérifa » pour ses aides, conseils et ses renseignements qui ont eu une influence positive sur notre étude.

Nous la remercions aussi pour sa patience et son grand cœur.

Nous tenons à remercier aussi les membres de Jury Mme. Nadia YASRI et Mm. Bahia BACHA. d'avoir accepté d'évaluer notre modeste travail.

Finalement, un grand remerciement à ceux qui nous ont aidé ou moins avec une simple prière.

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents, mes frères et sœurs pour les soutenir. Je vous aime tous J'ai plus de soutien qu'eux.

C'est normal, vous me le direz. Mais avec une fille comme moi, il ne devrait pas être facile de tout comprendre.

Toute la famille, il me fait plaisir de vous rencontrer et de discuter avec vous .

Mon meilleur amie, parfait pour la coopération du plus haut niveau parmi les différentes personnalités et mes énormes collègues que je connais dans le programme.

Mon amie qui m'a aidé à accomplir ce travail Fatima Dib .

tous ce qui ont contribué de près ou de loin dans la réaction de ce travail et à toute personne qui aurait le plaisir de consulter mon mémoire.

Souad

Je dédie ce travail qui n'aura jamais pu voir le jour sans les soutiens indéfectibles et sans limite de mes chers parents qui ne cessent de me donner avec amour le nécessaire pour que je puisse arriver à ce que je suis aujourd'hui.

Que dieux vous protège et que la réussite soit toujours à ma portée pour que je puisse vous combler de bonheur. puisse vous combler de bonheur.

Je dédie aussi ce travail à :

Mes frères ammar, ndji, samir, Hamada , mes sœurs laïla,mounira sara ,amel compagnon d'âge et d'esprit, mon fiancé et mon future mari, merci de me soutenir crazzi mouhamed farouk.

Mon amie qui m'a aidé à accomplir ce travail Souad Mebarki .

Tous mes amis, mes collègues et tous ceux qui m'estiment.

Fatima

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des Figures

Liste des abréviations

Introduction

Partie Bibliographique

Chapitre 1 : Généralités sur le fennec

1.1. Généralités sur le fennec.....	3
1.1.1 Description générale.....	3
1.1.2. Systématique.....	3
1.1.3. Répartition	4
1.1.4. Reproduction	5
1.1.5. Régime alimentaire.....	5

Chapitre 2: Généralités sur les parasites

2.1. Généralités sur les parasites	6
2.1.2. Définition.....	6
2.1.2. Classification des parasites	6
2.1.3. Nutrition.....	7
2.1.4. Respiration.....	7
2.1.5. Mode de vie	7
2.1.6. Reproduction	8
2.1.7. Cycle parasitaire	8
2.1.8. Types d'hôtes	9
2.1.9. Relation Hôte-parasite	10
2.1.10. Localisation	10

Partie expérimental

Chapitre 3: Matériel et méthodes

3.1. Présentation de la région d'étude	111
3.1.1. Présentation de région de Souf	111
3.2. Matériel et Méthodes	155
3.3.Méthodologie de travail	166
3.3.1.Méthodes sur terrain :	188
3.3.2. Méthodes au laboratoire :	200
3.3.4.Traitement des données	222
3.3.5.Exploitation des résultats par des indices écologique de composition.....	222

Chapitre 4_Résultats et discussion

4.1.résultats	244
4.1.1.Identification des hémoparasites des fennees.....	255
4.1.2.Indices parasitaires	288
4.2. Discussion.....	31
Conclusion.....	32
Référence bibliographique	313

Annexes

Résume

Liste des tableaux

Tableau 1: Matériel du laboratoire.....	16
Tableau2 : Nombre de frottis sanguins réalisés des fennees.....	24
Tableau3 : Nombre total des parasites selon le sexe et âge	25

Liste des Figures

Figure 1: Fennec (photo originale).	3
Figure 2: Aire globale de répartition du Fennec , <i>Fennecus zerd</i> (Cuzin (1996)).	4
Figure3 : Situation géographique de la région de Souf.....	11
Figure 4: Fennec (photos originale).....	15
Figure 5: Elevage de la fennec dans la région d'Oued Souf (photos d'originale).....	17
Figure 6: Les étapes de la réalisation des frottis sanguins.	19
Figure 7: Les étapes de coloration d'un frottis sanguins.	22
Figure 8: <i>Plasmodium</i> . dans le sang de fennec.(Huile à immersion, objectif x100).(originale). .	26
Figure 9: Identification de <i>Plasmodium</i> (site web 3).....	26
Figure 10: <i>Babesia</i> dans le sang de fennec.(Huile à immersion, objectif x100).(originale).....	27
Figure 11: Identification de <i>Babesia</i> (site web 4).....	27
Figure12 : Abondance de <i>Plasmodium</i> et <i>Babesia</i> chez les mâles.....	28
Figure13 : Abondance de <i>Plasmodium</i> et <i>Babesia</i> chez les femelles.....	28
Figure 14: Abondance des <i>Plasmodium</i> et <i>Babesia</i> chez les adultes	29
Figure 15: Abondance des <i>Plasmodium</i> et <i>Babesia</i> chez les jeunes.....	29

Liste des abréviations

EDTA : Tube héparines.

MGG : May Grunwald Giemsa.

S: Richesse spécifique totale .

Ar: Abondance relative .

Fc: Fréquence constance.

Pi : le nombre de frottis contenant les parasites.

P : nombre total de frottis.

n: nombre d'individus.

N: nombre total d'individus effectués.

Introduction

Introduction

Les écosystèmes sahariens recèlent une biodiversité insoupçonnée. Celle-ci est néanmoins fortement fragilisée par les conditions bioclimatiques et la montée en puissance de l'activité anthropique. Sur le plan floristique, l'écosystème saharien renferme 2 800 taxons avec un fort taux d'endémisme. Outre les recensements et les prospections effectuées par le passé de nouveaux taxons sont découverts dans le cadre des travaux de recherche et de prospection. Dans le domaine faunistique, les oiseaux et les mammifères présentent des richesses appréciables. À titre d'exemple on trouve plus de 150 espèces d'oiseaux et une quarantaine de mammifères à l'intérieur des limites géographiques des parcs nationaux du Tassili N'Ajjer (Wilaya d'Illizi) et de l'Ahaggar (Wilaya de Tamanrasset) (Chenouf Nadia, 2009).

Le critère écologique est important dans la mesure où certaines espèces sont représentatives d'un type de milieu et qu'à travers leur conservation, c'est celle de toute la biocénose qui est abordée (Abdelguerfi et Ramdane, 2003).

Les mammifères font partie de l'embranchement des vertébrés avec les oiseaux et les reptiles, qui représentent un groupe systématique qui joue un rôle essentiel notamment dans le maintien de l'équilibre naturel (Saoudi, 2007).

Parmi les mammifères sahariennes, le Fennec, *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) représente l'un des petits carnivores de monde avec une activité crépusculaire et nocturne (Larivière, 2002). Il est réparti dans les régions désertiques du Nord de l'Afrique mais il préfère les régions sahariennes sableuses (Le Berre, 1990). En Algérie, le Fennec est signalée en 1990 par Le Berre et par Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991) dans la région de Biskra, d'Ouargla, de Touggourt, de Ngoussa, d'Oued Mzab et de Souf ainsi qu'au Hoggar.

Dans le monde, cette espèce a fait l'objet de plusieurs travaux tels que ceux de (Nollbanholzer, 1979) sur ses adaptations physiologiques du Fennec à son environnement, de (Asa et Valdespino, 1998) sur sa reproduction en captivité et (Larivière, 2002) sur les maladies des Fennecs en captivité.

Les parasites peuvent aussi être d'excellents indicateurs des contaminants environnementaux et de la contrainte s'exerçant sur l'environnement, plus spécialement dans les écosystèmes aquatiques (Mackenzie et al., 1995). Cela peut s'avérer particulièrement important pour les systèmes parasitaires de l'herpéto-faune, puisque les hôtes eux-mêmes peuvent être des

bio-indicateurs précieux (Bonin et *al.*, 1995). Dans tous les cas, il est indispensable de comprendre plusieurs aspects de l'écologie de l'hôte et de la phylogénèse du parasite, de même que la spécificité de l'hôte et les dynamiques du cycle biologique (Zaïme, 2010).

Notre travail vise à

- Caractériser et identifier les hémoparasites des fennecs en Algérie.
- faire une base de données sur les parasites des fennecs en Algérie (connaître la charge parasitaire des fennecs en Algérie).

Le premier chapitre contient des généralités sur les fennecs. Le deuxième chapitre représente des généralités sur les parasites tandis que le troisième chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude , et à la méthodologie du travail. Le quatrième chapitre renferme les résultats et les discussions , et on termine par une conclusion accompagnée des perspectives.

Partie

Bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur les

Fennecs

1.1. Généralités sur le fennec

1.1.1 Description générale

Selon Le Berre (1990), décrit le Fennec comme un très petit renard de couleur claire, plus petit qu'un chat domestique, à grandes oreilles larges et triangulaires. Il est vêtu de la livrée du désert, la robe du Fennec est de couleur sable-isabelle, toujours plus sombre sur le dos et la face externe des oreilles, et plus claire sur les flancs. Ce pelage fauve pâle ou crème du fennec se fond à merveille avec le sable des dunes dans lesquelles ce petit carnivore se déplace. Le poil présente un fin liseré noir. La couleur basique du pelage est un pâle crème ou jaune pâle, souvent associé avec un peu de brun, roux, ou gris. Le tour des yeux, le front et les joues sont de couleur crème. Le ventre, le côté interne des pattes et l'intérieur des oreilles sont blanchâtres, pâles et crèmes. La couleur de la queue est particulière, de teinte plus roussâtre, avec à l'extrémité des poils noirs. (Incorvaia, 2005) ajoute que l'extrémité de la queue est noire. La couleur des poils varie de teintes suivant les régions et les époques de l'année (Figure1).

1.1.2. Systématique

Lariviere (2002) , classe le Fennec selon la position systématique suivante.

Règne : Animalia

Embranchement : Vertebrata

Classe : Mammalia

Ordre : Carnivora

Famille : Canidae

Genre : *Fennecus*

Espèce : *Fennecus. zerda* (Zimmermann, 1780).

Nom commun : Fennec



Figure 1: Fennec (photo originale).

Cuzin (1996) , Le Fennec est classé traditionnellement dans le groupe du genre *Fennecus*, dont il est l'unique représentant de son genre. Aucune autre sous-espèce n'est décrite dans ce groupe. C'est Zimmermann qui dénomme l'espèce, *Fennecus zerda*, en 1780.

1.1.3. Répartition

Selon Incorvaia (2005), mentionne que les Fennecs vivent dans les déserts de sable et dans les semi déserts d'Afrique du Nord, de l'Atlantique jusqu'au Nord du Sinaï. Même auteur qu'On les trouve dans le Sahara marocain, algérien, tunisien. Son habitat s'étend au sud jusqu'au 14^{ème} parallèle Nord : Nord de la Mauritanie, du Mali, du Niger, du Tchad, du Soudan ; et à l'est en Libye, jusqu'en Egypte (Figure 2). En Algérie, Le Fennec habite tous les régions sableuses de Sahara : El Oued, Laghouat, Mzab, Touggourt, Ngoussa, Ouargla, Biskra, Bani Abasse, Tassili (Kowalskie et Rzebik-Kowalska, 1991). (Le Berre,1991) ajoute que on peut le trouvé dans le Hoggar (région montagneuse).



Figure 2: Aire globale de répartition du Fennec , *Fennecus zerda* (Cuzin (1996)).

1.1.4. Reproduction

Le Berre (1991), signale que l'accouplement commence entre le mois de janvier et février. La gestation dure 51 jours et il y a un à cinq petits par portée (Moyenne 3). Il semble qu'en en Algérie il y ait deux portées par an, l'une en printemps (mars, avril), l'autre en automne (Septembre octobre). Les jeunes ouvrent les yeux à 12-20 jours. Ils atteignent la taille adulte à quatre mois et la maturité à six mois. Ils peuvent vivre onze ans en captivité.

1.1.5. Régime alimentaire

Les renards Fennec, comme les autres canidés, sont des omnivores. Ils chassent et cherchent habituellement des oiseaux, des petits mammifères, des reptiles, des œufs, des charognes, des insectes, d'autres arthropodes terrestres, des feuilles, des racines, des tubercules et des fruits. En plus de la recherche de nourriture, ils cachent généralement des aliments. Les Fennecs obtiennent une grande partie de leur nourriture en creusant.

Les fennecs libres peuvent se passer d'eau indéfiniment, mais les fruits, les feuilles et les racines sont la seule source d'humidité. Le renard fennec en captivité devrait toujours se faire offrir de l'eau fraîche.

En captivité, on donne à manger à un régime exotique canin (par exemple Mazuri), à un aliment sec ou en conserve de haute qualité pour chiens ou à une nourriture pour chats. Des légumes, des fruits, des souris Pinkie, des rongeurs, des œufs, des grillons, des vers de farine, ainsi que des régimes à base de viande crue disponibles dans le commerce sont également proposés (site web 1).

Chapitre 2

Généralités sur les parasites

2.1. Généralités sur les parasites

2.1.1. Définition

Les parasites sont de petits êtres vivants appartenant au règne animal, végétal, bactérien ou mycosique (champignons) (Hordé, 2016), qui évolue de façon obligatoire, pendant une partie ou la totalité de son existence, aux dépens d'un autre organisme vivant "l'hôte" (Morlot, 2011) pour survivre: ils s'y nourrissent et s'y reproduisent (Hordé, 2016) cette exploitation peut avoir de graves conséquences sur la biologie, la physiologie mais également l'écologie et la biologie évolutive du l'hôte (Guégan, s.d).

2.1.2. Classification des parasites

Les parasites appartiennent à des groupes zoologiques très variés, C'est ainsi que l'on trouve, parmi ces parasites, tous eucaryotes, des organismes unicellulaires, de quelques micromètres, relativement simples (protozoaires) mais également des organismes multicellulaires (helminthes, arthropodes). Ils sont parfois de très grande taille (plusieurs mètres pour les ténias) (Yera et *al.*, 2015).

On les classe en 4 grands groupes:

Protozoaire: selon les cas, il se déplace grâce à des plasmopodes (rhizopodes), des flagelles, membrane ondulante ou des cils. Ils se présentent sous forme asexuée ou à potentiel sexué, mobile ou enkysté, intra ou extracellulaire (Anonyme, 2014). Exemples: genres *Plasmodium*, *Toxoplasma*, *Entamoeba*.

Helminthe ou ver: Sont des métazoaires se présentent sous des formes adultes des deux sexes mais avec des stades larvaires, embryonnaires ou ovulaires (genres *Ascaris*, *Strongyloides*, *oxyure*, *Echinococcus*, *Taenia*) (Candolfi et *al.*, 2008).

Fungi ou micromycètes: ces derniers constituent un règne à part entière, ce sont des champignons microscopiques identifiés sous forme de spores isolées ou regroupées ou de filaments libres ou tissulaire (Anonyme, 2014).

Arthropodes, mollusques, para-arthropodes, ou annélides: sont des métazoaires, pluricellulaires et possédant des tissus différenciés) Insectes, arachnides mollusques et crustacés,

pouvant se présenter sous formes adultes (imago) mâles et femelles, œufs et larves (nymphe) (Anonyme, 2014).

2.1.3. Nutrition

Le mode d'alimentation et de nutrition dépend étroitement du site où se trouve le parasite dans son hôte (Bekhti, 2008), on distingue:

- Voie digestive: pratiquée par les parasites à appareil digestif (Bekhti, 2008).
- Absorption trans-tégumentaire: Pratiquée par les Protozoaires et les Métazoaires dépourvus d'appareil digestif (Cestodes) et se fait au niveau des membranes plasmiques périphériques (Bekhti, 2008).

2.1.4. Respiration

- **Aérobies (parasites des milieux oxygénés):** Ils possèdent un équipement mitochondrial complet, mais les substrats restent incomplètement oxydés (ex: Trypanosomes) (Bekhti, 2008).

- **Anaérobies:** sont les parasites des milieux organiques anaérobies ou pauvres en O₂.

Ils sont dépourvus de mitochondries. Ce type de respiration est le plus prédominant (Bekhti, 2008).

2.1.5. Mode de vie

Parasitisme facultatif: organismes pouvant vivre en tant que parasites ou mener une vie libre (Lehman, 2016).

Parasitisme obligatoire: le parasite doit accomplir une partie ou toute de sa vie dans un organisme vivant (Lehman, 2016). Il existe 03 types:

a. Parasitisme périodique : Le parasite quitte l'hôte quand ses besoins nutritifs sont satisfaits (Lehman, 2016);

b. Parasitisme temporaire : le parasite ne vit sur l'hôte qu'une partie de son existence, il n'est parasite qu'à l'état larvaire (hypodermes) ou qu'à l'état adulte. (Lehman, 2016);

c. Parasitisme permanent : le parasite vit sur l'hôte pendant toute son existence (Lehman, 2016).

Parasitisme accidentel: parasites qui se trouvent accidentellement chez un hôte inhabituel et y survivent quelque temps (Lehman, 2016).

Parasitisme opportuniste: Organismes non pathogènes, qui peuvent devenir parasites et pathogènes si la réceptivité de l'hôte est augmentée (Lehman, 2016).

Parasitisme intermittent: l'hôte meurt régulièrement avant d'atteindre l'âge de reproduction (Lehman, 2016).

2.1.6. Reproduction

Chez les parasites il y a différentes sortes de reproduction sexuée (hermaphrodisme et gonochorisme) et asexuée (schizogonie et sporogonie, strobilation, polyembryonie) (Nowak, s.d).

Multiplication sexuée

a. Hermaphrodisme: Peut être suffisant, comme chez le tænia, il se reproduit seul ou insuffisant, ils se reproduisent à deux (Nowak, s.d).

b. Gonochorisme: Les sexes sont séparés (Nowak, s.d).

Multiplication asexuée

a. Schizogonie: Le parasite entre dans la cellule et bourgeonne (Nowak, s.d).

b. Sporogonie: Une fois le zygote formé, il se divise en différentes cellules (les sporozoïtes) qui sont disséminées (Nowak, s.d).

c. Strobilisation: L'animal est coupé et les deux segments redonnent un nouvel animal (Nowak, s.d).

d. Polyembryonie: Pendant l'embryogenèse, l'embryon se scinde en plusieurs parties et donnent plusieurs masses cellulaires qui donneront plusieurs animaux (équivalent des vrais jumeaux chez l'Homme) (Nowak, s.d).

2.1.7. Cycle parasitaire

Le cycle parasitaire est "l'ensemble des transformations obligatoires subies par un parasite pour passer d'une génération à la suivante" (Anonyme, 2007).

a. Cycles directs (monoxène)

Le parasite va se développer entièrement chez le même individu (exemples: pou, sarcopte) ou en partie dans le milieu extérieur (exemples: ascaris, trichocéphale). Comme il n'y a qu'un seul hôte le parasite est dit monoxène (Masade, 2010). Un cycle direct peut être:

- **Court:** il n'y a pas de passage obligatoire dans le milieu extérieur, le parasite est directement infestant une fois le cycle terminé chez l'hôte, exemple: les poux, les oxyures.
- **Long:** un des stades parasitaires doit obligatoirement subir une maturation dans le milieu extérieur pour devenir infestant, exemple: œufs d'ascaris, larve d'anguillule (Morlot, 2011).

b. Cycle indirect (hétéroxène)

Dans un cycle indirect, le développement du parasite n'est possible qu'aux dépens de plusieurs hôtes d'espèces différentes. Le cycle est dit hétéroxène (Candolfi et *al.*, 2008).

2.1.8. Types d'hôtes

On distingue plusieurs types d'hôtes :

- **Hôte définitif:** qui héberge les formes adultes ou les stades propres à la reproduction sexuée du parasite (Candolfi et *al.*, 2008).

- **Hôte intermédiaire:** qui héberge les formes larvaires ou la reproduction asexuée du parasite. Ils peuvent être actifs (le parasite s'y multiplie ou y mature) ou passifs (simple moyen, vivant ou non, de transport).

Il peut y avoir jusqu'à trois hôtes intermédiaires pour un même cycle (Candolfi et *al.*, 2008).

- **Hôte paraténique ou d'attente:** contrairement aux deux hôtes précédents, cet hôte est facultatif et ne présente aucune nécessité dans le cycle évolutif d'un parasite.

Il arrive qu'une forme pré-imaginale d'un parasite s'égare chez un hôte et ne trouve pas chez celui-ci les conditions favorables pour se développer. Elle a alors la capacité de

s'encapsuler dans ses tissus et d'attendre de passer chez un autre hôte où elle terminera son cycle biologique (Morlot, 2011).

2.1.9. Relation Hôte-parasite

La pathogénicité chez l'hôte est le résultat de différents types d'actions provoqués par le parasite et qui sont souvent intriquées entre elles (Candolfi *et al.*, 2008):

- **Action spoliatrice:** Détournement de la nourriture de l'hôte. Elle est constante chez tous les parasites, car ils se nourrissent tous à partir de l'hôte. Ex: Trypanosoma et Leishmania: perte de poids grave; Taenia : L'homme parasité mange beaucoup (Bekhti, 2008).

- **Action mécanique-traumatique:** elle est fréquente et elle est fonction de la taille des parasites, de leur localisation et leur éventuelle migration ectopique (lyse des hématies, occlusion des vaisseaux lymphatiques ou des canaux biliaires, compression d'organes, perforation tissulaire, muqueuse ou cutanée) (Candolfi *et al.*, 2008).

- **Action traumatique bactérifère:** tout parasite perforant une muqueuse ou le revêtement cutané peut constituer une porte d'entrée microbienne (Masade, 2010).

- **Action toxique:** les sécrétions et excréments des parasites, les produits de leur métabolisme, peuvent être toxiques et à l'origine de phénomènes pathologiques. Ex: les Helminthes provoquent des troubles nerveux et/ou des troubles allergiques (Dereure, 2008).

- **Action irritative:** elle peut être réflexe (spasmes intestinaux ou toux lors de l'agression muqueuse) ou immuno-pathologique (formation de granulomes inflammatoires et de scléro-fibrose autour des parasites, allergie) (Candolfi *et al.*, 2008).

2.1.10. Localisation

Selon la localisation du parasite chez l'hôte, on parle :

- **D'ectoparasite:** quand il vit à la surface extérieure de l'hôte. Il est alors accroché ou collé aux téguments ou aux phanères de l'hôte. Certains peuvent coloniser des cavités corporelles de l'hôte largement ouvertes au milieu ambiant (par exemple la cavité buccale ou nasale) (Morlot, 2011).

- **D'endoparasite:** quand vit dans les organes internes de leurs hôtes mais non ouverts sur le milieu extérieur (parasites vivant dans les globules rouges) (Bounechada, s.d).

Partie Expérimental

Chapitre 3

Matériel et méthodes

3.1. Présentation de la région d'étude

3.1.1. Présentation de région de Souf

La situation géographique et les facteurs écologiques (abiotiques et biotiques) de la région d'étude sont présentés.

3.1.1.1. Situation géographique

Le Souf est comprise entre le (33° à 34 N. ; 6° à 8 E.) aux couffins septentrionaux de l'Erg Oriental . Elle est limitée à l'Ouest par la traînée des chotts de l'Oued - Rhir, au Nord par chott Merouane, Melrhir, et Rharsa, et par l'immense chott tunisien El-Djerid qui le borde à l'Est (Voisin ,2004). Au Sud par oued Mya (Hlisse, 2007). Souf se trouve à 70 mètre au niveau de la mer (Beggas, 1992).

3.1.1.2. Facteurs écologiques de Souf

Les facteurs écologiques (abiotiques et biotiques) sont traités dans ce paragraphe.

3.1.1.2.1. Facteurs abiotiques

a. Facteurs édaphiques

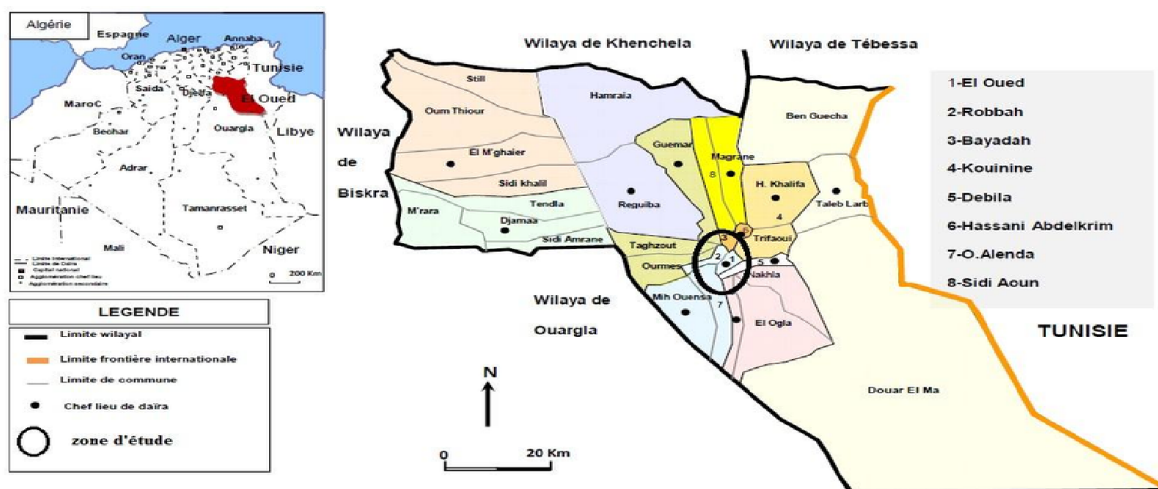


Figure3 : Situation géographique de la région de Souf

(site web 2)

- **Relief**

Nadjeh (1971), signal que la région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre les 100 mètres de hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe $\frac{3}{4}$ de la surface totale de la région de Souf. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des dépressions entourées des dunes.

- **Sol**

Le sol de la région de Souf est un sol typique de régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante, (Hlisse, 2007).

- **Hydrogéologie**

Dans la région de Souf l'eau se trouve en surface, c'est la nappe phréatique, et l'eau en profondeur, c'est la nappe artésienne profonde.

- **Nappe Phréatique**

Voisin (2004), mentionne que l'eau phréatique est partout dans la région de Souf. Elle repose sur le plancher argilo gypseux de Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, n'est dépassée jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère.

Même auteur dit que l'épaisseur de la nappe phréatique contenue dans les sables dunaires quaternaires, est de l'ordre de quelques mètres. Elle s'approfondit, par rapport à la surface du sol, à mesure qu'on s'éloigne vers le Sud.

- **Nappe Artésienne profonde**

Entre le massif du Tassili et l'Atlas Saharien, se situe une fosse tectonique de 600.000Km², très profonde, remplie par des sédiments Trias, Jurassiques et Crétacés (Voisin, 2004). Les forages du Souf exploitent la nappe dite du Pontien inférieur qui est constituée par

des alluvions sableuses déposées pendant le Miocène supérieur sur 200 à 400m d'épaisseur (Voisin, 2004).

b. Facteurs climatiques

Au sein des facteurs climatiques, les plus importants sont les températures et les pluviométries. Cependant, compte tenu des particularités d'altitude et de topographie de la région d'étude, d'autres facteurs climatiques tels que le vent et l'insolation.

- Température

La température représenté un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003). De fait de sa position continentale et de sa proximité de l'équateur, le Souf présente de forts maxima de température, et de grands écarts thermiques. La région de Souf situe dans les dernières dunes de grand Erg Oriental, le Souf a des étés brûlants qui sont aussi durs que ceux qui s'observent dans le Sahara centrale (Voisin, 2004).

- Pluviométrie

Il est important de connaître la répartition des précipitations. La quantité de précipitation (pluie et rosée...) est exprimé en millimètres ; elle représente l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur un surface horizontale s'il n'y avait ni écoulement ni évaporation (Faurie et *al*, 1998). La région de Souf reçoit le maximum de pluie en automne (Hlisse, 2007). Il y a une autre période pluviale en hiver, mais "pluie" ici est un terme impropre, il s'agit plutôt d'averse qui ruisselle à la surface du sol et qui ne s'infiltré pas profondément (Voisin, 2004).

- Vent

Nadjah (1971), les vents sont fréquents et cycliques ; leur direction dominante est variable suivant les saisons. Le « Dahraoui », vent du Nord-Ouest Sud-Est, sévit surtout au printemps. Le « Bahri » d'orientation Est-Nord, se manifeste de fin aout à mi-octobre, la plus fréquemment.

Enfin, Le « chihili » ou sirocco, vent du Sud, domine pendant tout l'été. La sécheresse des végétaux, la déshydratation des individus et la présence d'électricité dans l'air lui sont imputables toutes les manifestations nocturnes du « Bahri » atténuent les méfaits du sirocco .

- **Insolation**

La lumière est un facteur écologique fondamental, il s'agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation, sa direction et sa durée. Son rôle écologique essentiel réside dans l'entretien de rythmes biologiques des périodes variables, quotidiens, lunaires ou saisonnières (Dajoz, 1971).

3.1.1.2.2. Facteurs biotiques

Dans ce qui va suivre des données bibliographiques sur la flore et la faune de région d'étude.

a. Données bibliographiques sur la flore de la région de Souf

Hlisse (2007), D'une façon générale, le couvert végétal de Souf est ouvert, a une densité faible avec une diversité aussi faible présentée par des plantes spontanées qui sont caractérisées par la rapidité de croissance, la petite taille et l'adaptation vis-à-vis les conditions édaphiques et climatiques de la région. Il faut noter que la phoeniculture traditionnelle de Souf est un ensemble des petites exploitations sous forme d'entonnoir «Ghotte ». Les plantes spontanées et les mauvaises herbes ont été traitées par (Hlisse, 2007) et (Voisin, 2004), Les plantes cultivées ont été signalées par (Nadjah, 1971), (Kachou, 2006), (Leghrissi, 2007).

b. Données bibliographiques sur la faune de la région de Souf :

Voisin (2004), le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises. Ces animaux qui avaient déjà un patrimoine héréditaire leur permettant de supporter les dures conditions de vie imposées par le climat et le sol, ont su s'adapter aux sables, à l'absence d'eau et de végétation, ainsi qu'aux nécessités d'effectuer de grandes distances pour trouver leur nourriture. Les deux principaux embranchements représentés dans la région de Souf sont les articulés (insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles).

3.2. Matériel et Méthodes

Notre étude a été réalisée sur une population contenant 10 individus de fennec dont 4 mâles et 6 femelles, 2 adultes et 8 jeunes, chassée dans une région désertique à Oued Souf.

Matériel utilisé

Matériel biologique : fennec .



Figure 4: Fennec (photos originale)

Tableau 1: Matériel du laboratoire

Consommables	Produits chimiques	Appareillage
<ul style="list-style-type: none"> - Aiguille stérile (seringue). - Les lames. - Gants. - Cotons. - Tubes héparines (EDTA). - Eprouvette. - Compresses purifiées. - Micropipette(1000µl). 	<ul style="list-style-type: none"> - Alcool à 95% . - Colorants. - Eau distillée. - Huile à immersion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Loupe binoculaire. - appareil photo.

3.3.Méthodologie de travail

Capture des fennecs : les méthodes ont été utilisées :

Chemin de la corde ou du piège : La cage mesure environ un mètre et peut être obtenue auprès des vendeurs d'équipement de pêche, en plaçant la cage près de la place du renard près du poulailler ou du lapin. Un peu de viande de thon se répand sur la porte de la cage et le reste. Dans la cage de l'intérieur, où la porte a une porte surélevée et liée avec une corde transparente, en tenant compte du fait qu'il n'y a pas de poules ou de lapins près de la cage, et lorsque le renard vient et entre dans la cage pour manger du thon, la corde tombe par la porte et se ferme sur le renard désert.

Méthode de harcèlement criminel : Cette méthode est utilisée lorsque le renard est au sol, lorsque les chasseurs le recherchent dans le désert ou dans la terre et quand ils le voient le poursuivre en voiture et quand il s'approche de lui, le pêcheur sort de la voiture et le tue et le tue.

Méthodes traditionnels : On creuse de 3 à 5 trous, puis on tire dans 3trous du feu et on laisse un trou en attendant que les fennecs sortent, puis on les rattrape.

Elevage des fennecs :

Après chasse des fennecs, les individus sont acheminés à un garage, pour réaliser l'élevage.

Les fennecs sont repartis en 3 groupes dans des lotissement, pour éviter le compétition pour l'abríte et la nourriture, ils sont élevés dans des condition standard de température et de lumière . pour l'élevages les fennecs sont mené un régime alimentaire contient : le lait, la viande, les œufs et l'eau .

Remarque :

Il ne faut pas changer le sable de la région natale car les fennecs risque de mourir .



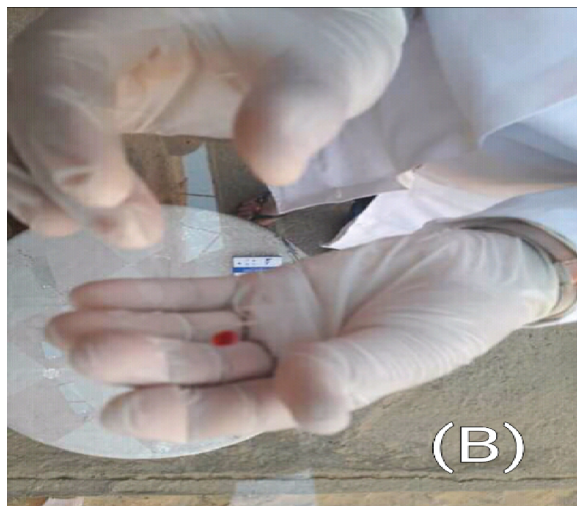
Figure 5: Elevage de la fennec dans la région d'Oued Souf (photos d'originale).

3.3.1.Méthodes sur terrain :

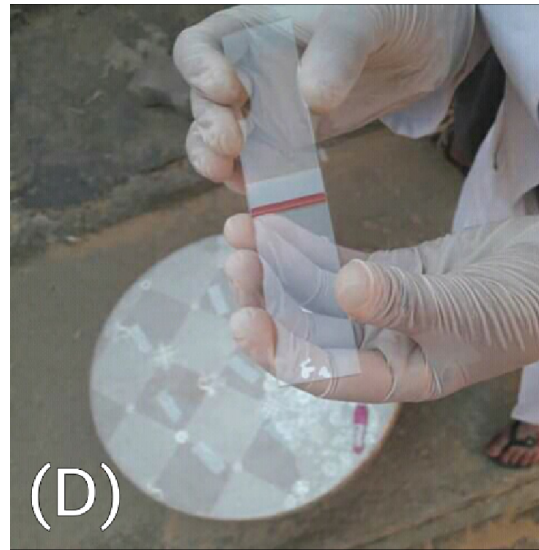
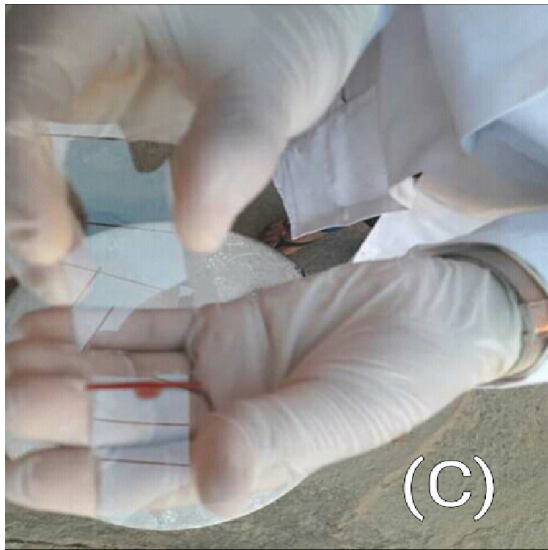
- Des prélèvements sanguins sont effectués à partir de la veine jugulaire des fennec .
- Les frottis sanguins sont réalisés sur terrain .
- Les étapes de la réalisation des frottis sanguins :
 - 1- Le coton imbibé d'alcool, au niveau de la veine de cou de fennec .
 - 2- En prélève à partir d'une aiguille stérile une goutte de sang .
 - 3- Déposé une petite goutte de sang de deux millimètre de diamètre environ à un centimètre à l'une des extrémités d'une lame propre .
 - 4- Faire glisser la seconde lame à étalement inclinée de 45° ver la goutte de sang jusqu'a la toucher .
 - 5- La goutte s'étale le long de l'arrête par capillarité.
 - 6- Pousser dans un mouvement uniforme ver l'autre extrémité de la lame sans atteindre celle-ci .
 - 7- Les frottis ainsi réalisés sont séchés rapidement par agitation à l'air .



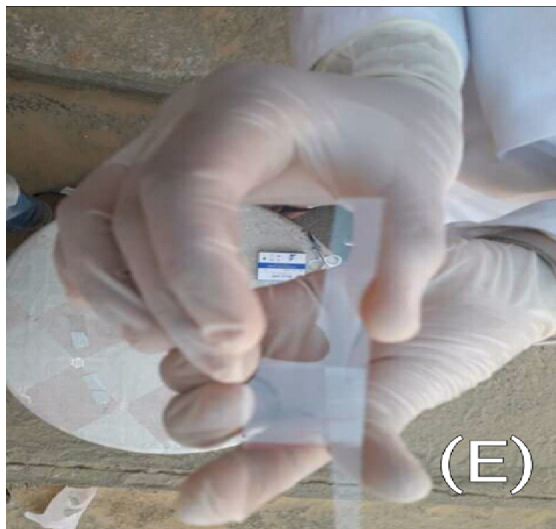
(A) Prélèvement sanguins.



(B) disposition d'une goutte sanguine entre lame et lamelle .



(C) et (D) Glissage de deuxième lame et étalement .



(E) et (F) Etalement et le séchage à l'air.

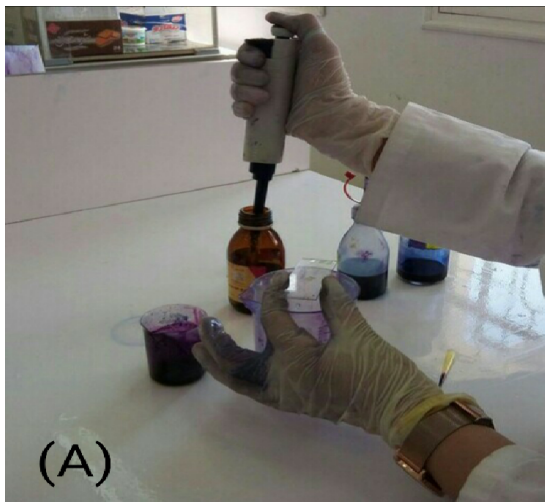
Figure 6: Les étapes de la réalisation des frottis sanguins.

3.3.2. Méthodes au laboratoire :

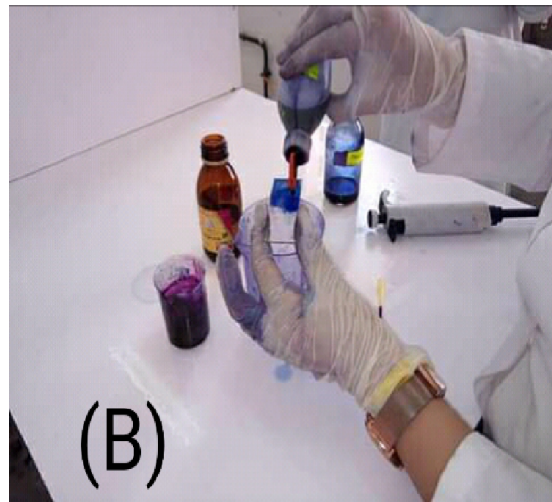
Au niveau du laboratoire, le frottis doit être séché et fixé 30 secondes au éthanol. La technique originelle de coloration du May Grunwald Giemsa (MGG) consiste à recouvrir le frottis d'une solution de May Grunwald et laisser agir 3 minutes . Laver ensuite rapidement à l'eau tamponnée. Recouvrir d'une solution de Giemsa diluée à 3% dans du tampon phosphate à PH 7,2 et laisser agir 15 minutes . Laver à l'eau du robinet et sécher (Duong *et al.*, 2008).

La taxonomie des hémoparasites repose surtout sur la morphologie et les caractères propres à chaque espèce et aux caractères morfo anatomiques des cellules sanguines, en se référant à la clé d'identification (Chaibi, 2014).

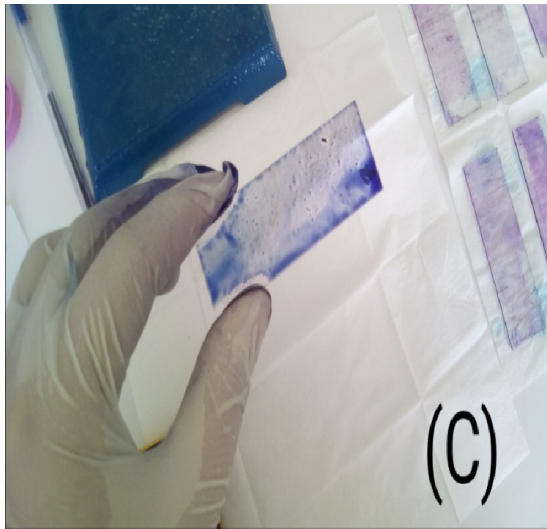
L'examen des lames au microscope optique est réalisé sous l'objectif x100 pour observer les hémoparasites en utilisant l'huile à immersion.



(A) Fixation par L'éthanol



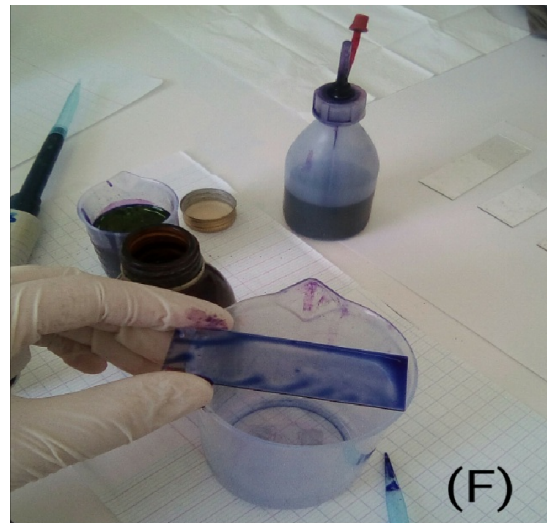
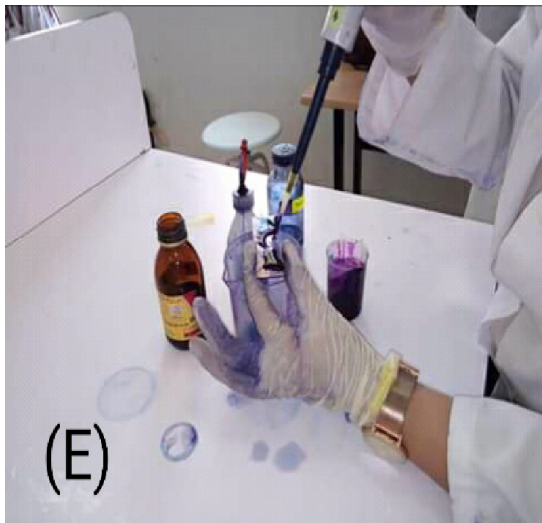
(B) Coloration par May Grunwald Giemsa



(C) Rinçage de la lame.



(D) Dilution de Giemsa (1ml de Giemsa+3ml de tampon de phosphate ph 7.2



(E) et (F) Recouvrir la lame .



(J) Séchage à l'aire.

(H) Recherche microscopique des parasites.

Figure 7: Les étapes de coloration d'un frottis sanguins.

3.3.4. Traitement des données

Après l'identification des hémoparasites de la fennec, les données recueillies ont été traitées sur ordinateur avec le tableau EXCEL. Pour les analyses statistiques.

3.3.5. Exploitation des résultats par des indices écologique de composition

- **Richesse spécifique totale (S)**

C'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. la richesse total d'une biocénose à la totalité des espèces qui la composent (Grall et Coie, 2005).

- **L'abondance relative**

Alors que l'abondance relative (Ar) correspond au nombre d'individus d'une espèce du peuplement (N) ; elle s'exprime par la formule suivante :

$Ar = \frac{n_i}{N} \times 100$ (Grall et Coie, 2005).

- **Fréquence constance**

Fréquence constance (Fc) est égale au rapport entre le nombre d'individus (n) ou l'espèce x existe et le nombre total (N) d'individus effectués.

Fc= $P_i/P \times 100$ (Grall et Coie, 2005).

Chapitre 4

Résultats et discussion

4.1.résultats

L'étude des hémoparasites repose sur l'identification des parasites sur des frottis sanguins réalisés sur terrain et laboratoire.

Les résultats trouvés après cette recherche sont présentés comme suit :

a. Richesse spécifique totale (S)

Le nombre total des espèces que comportent les frottis sanguins des fennecs est égale à 2 .

S=2

b. Abondance relative

Dans notre échantillonnage on a trouvé deux espèces alors $n_{i \text{ Plasmodium}}=433$,
 $n_{i \text{ Babesia}}=122$ et $N=555$.

$Ar\% \text{ Plasmodium} = 433/555 \times 100 = 78.01\%$.

$Ar\% \text{ Babesia} = 122/555 \times 100 = 21.98\%$.

c. fréquence relative

Dans cette étude, on a trouvé les endoparasites dans la moitié des frottis alors :

$P=45$ / $Pi=26$ (Pi : le nombre de frottis contenant les parasites, P : nombre total de frottis .)

$F\% = 26/45 \times 100 = 57,77\%$.

4.1.1.Nombre de frottis sanguins réalisé

Tableau2 : Nombre de frottis sanguins réalisés des fennecs

	Adultes										Jeunes									
	Femelles										Mâles									
	Fennec 1					Fennec 2					Fennec 3					Fennec 4				
Nombre des frottis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Plasmodium</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Babesia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Existe / No Existe	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0

Jeunes																									
Mâles															Femelles										
Fennec 5					Fennec 6					Fennec 7					Fennec 8					Fennec 9					
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	26

Tableau3 : Nombre total des parasites selon le sexe et âge

	Sexe		âge	
	Mâles	Femelles	Adultes	Jeunes
<i>Plasmodium</i>	131	302	135	298
<i>Babesia</i>	10	112	97	25

4.1.2. Identification des hémoparasites des fennecs

Après prise des photos à l'aide d'un appareil photos et comparaison avec les clés de détermination on a trouvé deux genre de parasite c'est *Plasmodium* et *Babesia* .

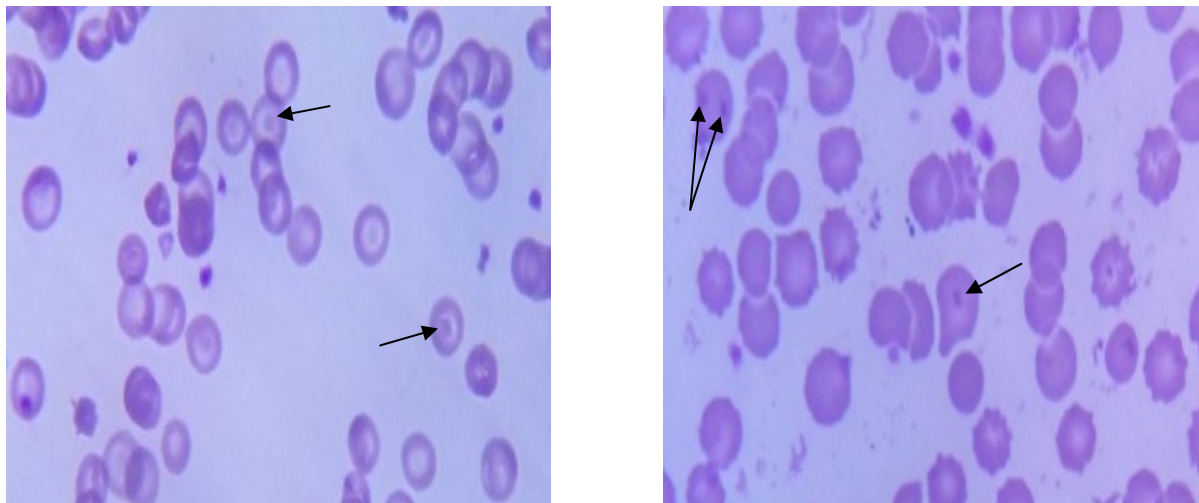


Figure 8: *Plasmodium*. dans le sang de fenec.(Huile à immersion, objectif x100).(originale).

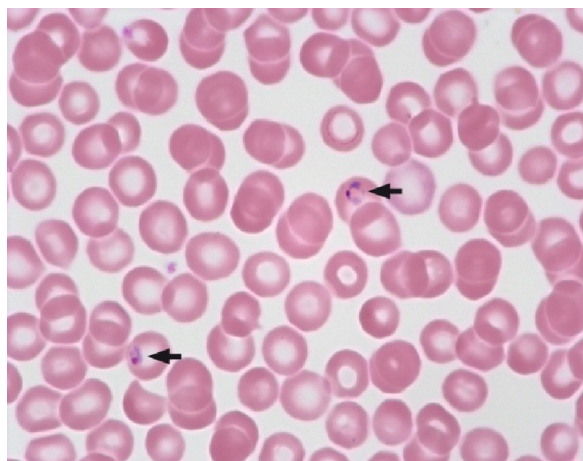


Figure 9: Identification de *Plasmodium* (site web 3).

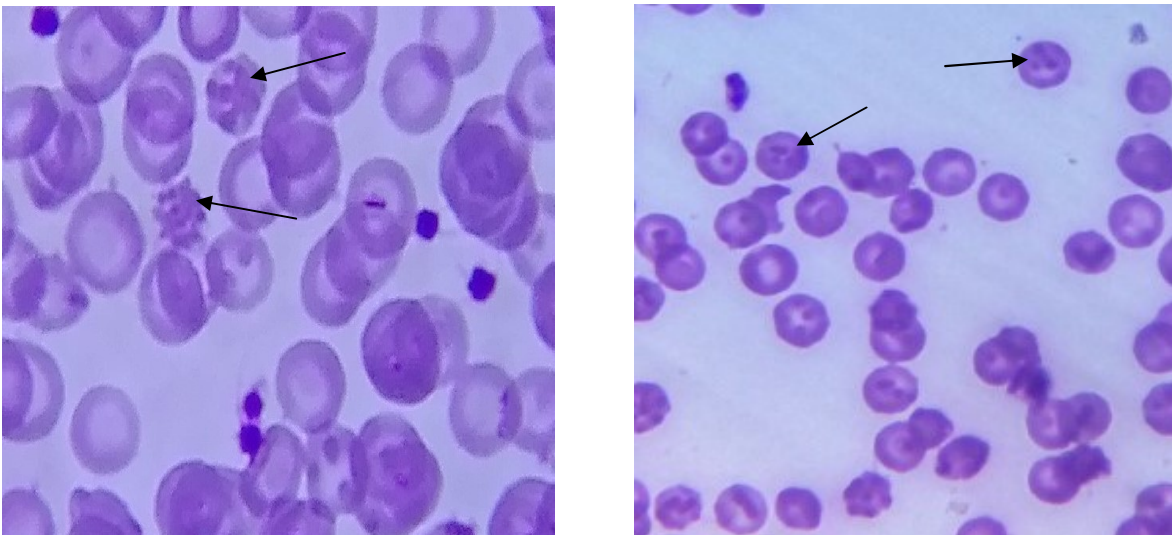


Figure 10: *Babesia* dans le sang de fennec.(Huile à immersion, objectif x100).(originale).

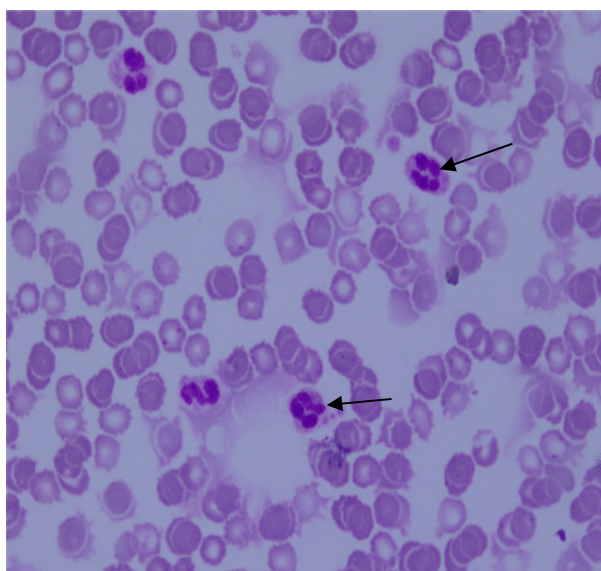


Figure 11: Identification de *Babesia* (site web 4)

4.1.2.Indices parasitaires

a. Abondance selon le sexe des fennecs

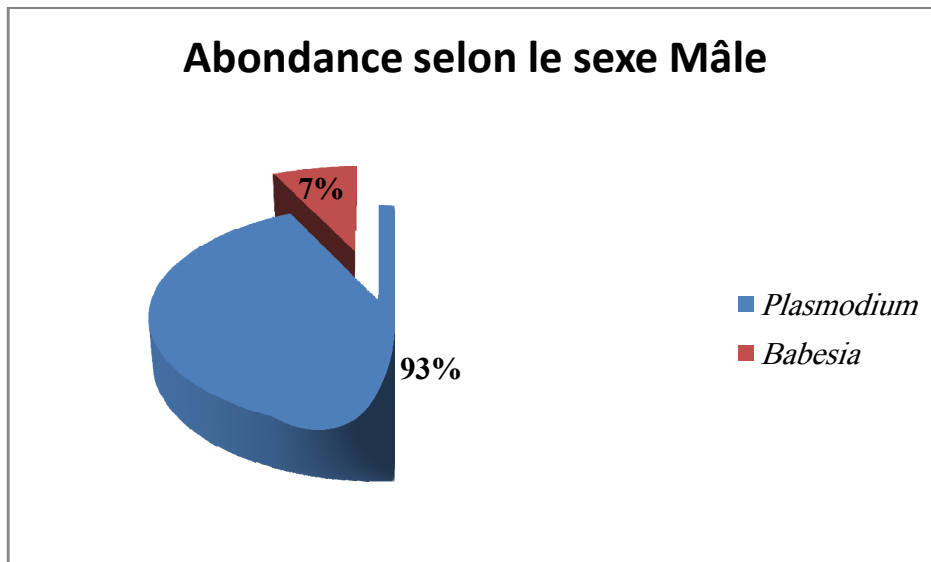


Figure12 : Abondance de *Plasmodium* et *Babesia* chez les mâles.

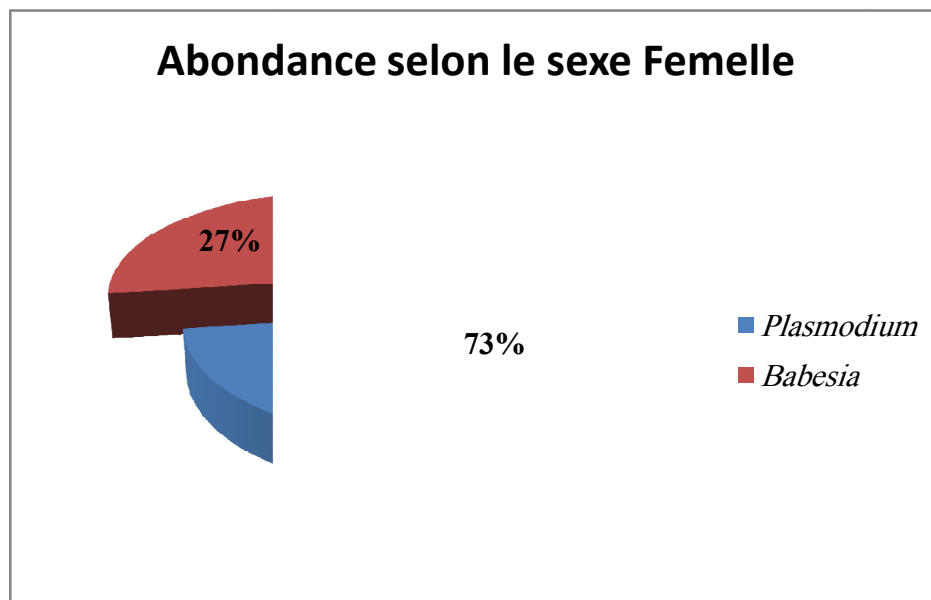


Figure13 : Abondance de *Plasmodium* et *Babesia* chez les femelles.

Selon les **figure 12 et 13** on observe que les deux sexes sont infectés par deux genre des hémoparasites *Plasmodium* et *Babesia* mais on remarque que les femelles sont plus infectés par *Babesia* avec un taux de 27%, tandis que les mâles sont infectés par le même genre par un taux moins élevé égale à 7%, pour le deuxième genre les deux sexes sont infectés par un taux élevé égale à 93% pour les mâles et 73% pour les femelles.

b. Abondance des hémoparasites selon l'âge (adultes et jeunes).

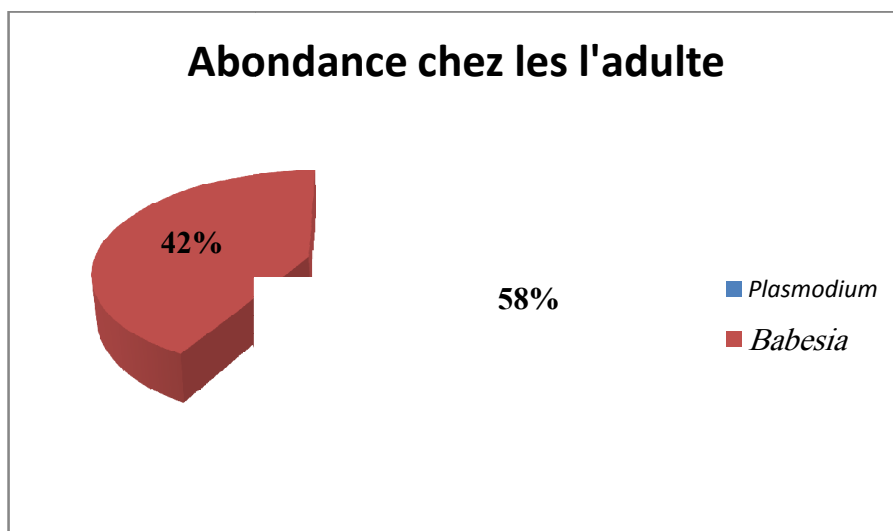


Figure 14: Abondance des *Plasmodium* et *Babesia* chez les adultes .

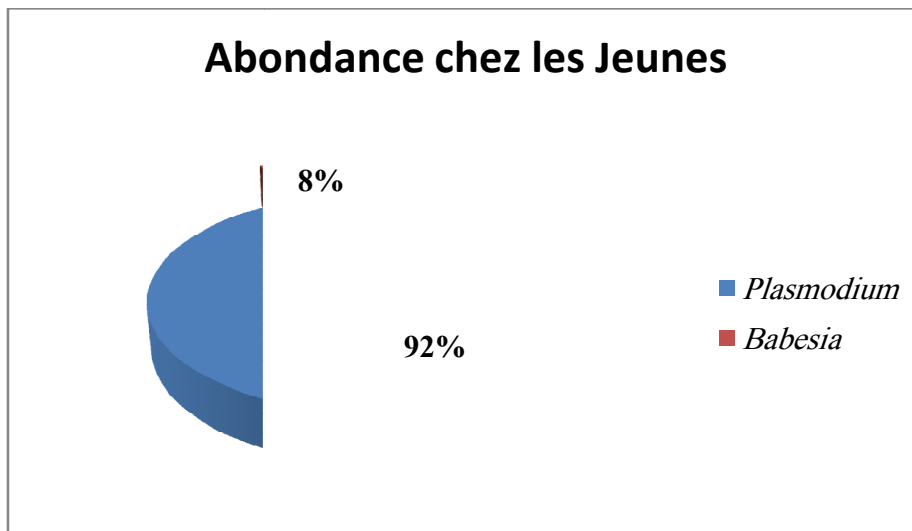


Figure 15: Abondance des *Plasmodium* et *Babesia* chez les jeunes.

La **figure 15** montre que les jeunes fennec sont plus infectés par le *Plasmodium* avec un pourcentage égal à 92% que *Babesia* à 8% tandis que la **figure 14** les adultes représentent une charge parasitaire presque égale pour les deux genres *Plasmodium* 58% et *Babesia* 42% .

4.2. Discussion

Cette étude, cible de caractériser et d'identifier les hémoparasites des fennecs dans la région d'Oued Souf.

Nos résultats indiquent que l'abondance du genre *Babesia* paraît faible (21%) en comparant avec ceux de (Elodie VISEE, 2008) qui a trouvé que ce genre représente une prédominance égale à (84%) chez les chiens.

Une autre étude réalisé sur les chiens strictement d'extérieur et des chiens urbains se promenant .

Fréquemment en milieu rural (Betty STEF, 2010) a montré des taux élevés (46%) et (45%) par rapport à notre étude (21%).

On a remarqué dans cette étude la présence importante du *Plasmodium* qui était le parasite dominant par un taux (79%) cela peut être expliqué par le régime alimentaire car les oiseaux, le reptiles, les mammifères et les insectes (Chermette, R., 1991) représente la nourriture des fennecs et ces classes d'animaux sont les repas préférés des fennecs.

L'importance valeur des *Plasmodium* peut être expliquée aussi par la présence importance des tiques (ectoparasites) qui sont des vecteurs de ces parasites.

L'absence des autres parasites du sang dans la présente étude pourrait s'expliquer d'une part, par

- Les facteurs physico-chimiques de l'eau (Température, insolation, vent) et biologique (taille et état physiologique du fennec) peuvent avoir une influence sur la présence ou l'absence des parasites, et d'autre part, par
- L'absence des hôtes intermédiaires des parasites du sang

Conclusion

Avec la somme des résultats obtenus dans notre travail, on conclut que les fennecs présente un bon modèle biologique pour le comportement des animaux et des parasites .

La distribution des parasites dans l'espace serait influencée par des facteurs abiotiques tel que, la nature des aliments et des facteurs biologique tels l'état physiologique et éthologie de l'individu.

Le pourcentage d'infestation parasitaire est fortement lié avec certain facteur de recrutement des parasites comme le milieu dans lequel ils vivent (hôte).

L'existence de chaque hémoparasites est liée à la présence ou l'abondance de son vecteur parasitaire. on à trouvé que la richesse spécifique totale (S) est égale à 2 (*Plasmodium* et *Babesia*), concernant l'abondance des hémoparasites selon l'âge du genre *Plasmodium* on a trouvé que chez les jeunes elle est égale à 92% par contre chez les adultes elle est égale à 58%.

Pour le deuxième genre *Babesia* présente un taux plus remarquable chez les adultes (42%) que chez les jeunes (8%).

Selon de sexe le genre *Plasmodium* est prédominant chez les deux sexes mâles (93%) et (73%) femelles, par contre *Babesia* est présent par des taux plus faibles (7%) pour les mâles et (27%) pour les femelles.

L'existence de chaque hémoparasite est liée à présence ou l'abondance de son agent et vecteur des protozoaires du genre *Babesia* sont des parasites strictement intra-érythrocytaires transmis par des tiques dures (Famille des Ixodidés).

Comme perspectives nous devons :

- Augmenter le nombre de frottis sanguin pour trouver beaucoup plus de parasites et pour approfondir l'étude.
- Travailler en collaboration avec des laboratoires spécialisés pour confirmer l'identification.
- Identifier les ectoparasites présents sur la même population étudiée car se sont des vecteurs des hémoparasites.

Référence

Bibliographique

1. Abdelguerfi A. et Ramdane S. A., 2003 - La Conservation in situ et ex situ en Algérie. MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31, TOME IV, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
2. ASA C.S. et Valdespino C. 1998. Canid reproductive biology: integration of proximate mechanisms and ultimate causes. *American Zool.*, 38: 251-253.
3. Anonyme, (2007). Parasitologie, Ecole de maturité, 33p.
4. Anonyme.2011. Mode opératoire tampons et autre solutions pour l'imagerie.
5. Anonyme, (2014). Parasitologie médicale Généralités et définitions, Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL), 411p.
6. Bekhti, M. (2008). Notes de cours Parasitologie Générale, Université Mohamed Ben Abdellah, 24p.
7. Bounechada, M. (s.d). Cours de parasitologie, Université Ferhat Abbas ,66p.
8. Beggas Y., 1992 - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'Ochilidia tibilis, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
9. Betty Stef . La piroplasmose canine : ce que doit savoir le pharmacien d'officine .[thèse]. 04 mai 2010. 53-59P. disponible <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01739014/document>
10. Chenouf N. Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national. [en ligne]. processus de préparation de rapport national . MATET, Algérie: M. Abdelguerfi A, M. Chehat F, M. Ferrah A, M. Yahiaoui S ; Mars 2009. [Consulté le février 2009] Disponible : <https://www.cbd.int/doc/world/dz/dz-nr-04-fr.pdf>
11. Cuzin F. 1996. Répartition actuelle et statut des grands mammifères sauvages du Maroc (Primates, Carnivores, Artiodactyles). *Mammalia*, Vol. II .124 p.
12. Candolfi, E., Filisetti, D., Letscher-bru, V., Villard, O., & Waller, J. (2008). Parasitologie – mycologie, Université Louis Pasteur de Strasbourg, Strasbourg, 91p.

- 13.** Chabasse, D., & Miegerville, M. (2007). Parasitologie médicale. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie ANOFEL, 265p.
- 14.** Chaibi R. 2014. Connaissance de l'ichtyofaune des eaux continentales de la région des autres et du Sahara septentrional avec sa mise en valeur . Thèse de Doctorat d'Etat. Université Mohamed Kheider, Biskra, 212p.
- 15.** (Chermette , R. Rôle des animaux de compagnie dans la dispersion des zoonoses d'origine parasitaire . France ; 1991 ; 10 (3), 693-732. <https://www.oie.int/doc/ged/D8190.PDF>
- 16.** Dereure, J. (2008). Relations hôte-parasite, Faculté de médecine Montpellier-Nîmes, 3p.
- 17.** Duong T. H., Dominique R. L. 2008. Diagnostic des Parasitoses à Parasites Sanguicoles. Francophone des Laboratoires, pp29-39.
- 18.** Dajoz R., 1971- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 19.** Elodie Visee. Intérêt de l'amplification génique (PCR) pour diagnostiquer les piroplasmoses canines en France. [thèse]. La Faculte De Medecine De Creteil : M. Jacques Guillot ,2008. P résumé. Disponible : https://books.google.be/books/about/Int%C3%A9r%C3%AAt_de_lamplification_g%C3%A9nique_PC.html?id=Dv91kgEACAAJ&redir_esc=y
- 20.** Faurie C., Ferra Ch., Medori P., Devaux J., 1998 - Ecologie – Approche scientifique et pratique. Ed. J-B.Bailliere. Paris, 339 p.
- 21.** Hordé, P. (2016). Parasites – Définition, Journal des Femmes Santé, 1p.
- 22.** Incorvaia Gaël., 2005-Etude des facteurs potentiellement limitant de la répartition des fennecs, *Fennecus zerda*, dans le sud-tunisien. Thèse de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 150 p.
- 23.** Guégan, J., & Renaud, F. (s.d). Vers une écologie de la santé, 36p.
- 24.** Grall J ., Coic N. 2005. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthose en milieu côtier. pp06-13.

25. Kowalski k et Rzebik-Kowlska., 1991- Mammals of Algeria. Ed Ossodineum, Wroklaw, 353p.
26. khachekhouche et Mostefaoui O., 2008 - Ecologie trophique de *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du souf et la cuvette d'Ouargla, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla,173 p.
27. Kachou T.,(2006) - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture.
28. Lariviere S., 2002 - *Vulpes zerda*. Mammalian species. American Society of Mammalogists, 714(3):1-5.
29. Le Berre M., 1990 - Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359p.
30. Lehman, G. (2016), Parasitologie, Fez (Maroc), 23p.
31. Leghrissi I., 2007- la place d'un système ingénieux (ghot) dans la nouvelle dynamique –cas de la région de Souf- Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 149 p.
32. MacKenzie, K., Williams, H. H., Williams, B., McVicar, A. H., & Siddall, R. (1995). Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in parasitology*, 35, 85-144. doi: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)60070-6](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60070-6).
33. Bonin, J., Desgranges, J. L., Bishop, C. A., Rodrigue, J., Gendron, A., & Elliott, J. E. (1995). Comparative study of contaminants in the mudpuppy (*Amphibia*) and the common snapping turtle (*Reptilia*), St. Lawrence River, Canada. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 28(2), 184-194.
34. Morlot, E. (2011). Parasitoses zoonotiques a incidence dermatologique chez l'homme. Thèse de docteur en Pharmacie non publié, Université Henri Poincare- Nancy I, France, 150p.
35. Masade, S. (2010). Parasitoses transmises par les visceres animaux : incidence chez l'homme. Thèse pour obtention de docteur en pharmacie non publié, Université Henri Poincare – Nancy I, France, 102p.

36. Noll-Banholzeru. 1979. Body temperature, oxygen consumption, evaporative water loss and heart rate in the Fennec. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 62(3): p 585-592.
37. Nowak, J. (s.d). *Le parasitisme chez les arthropodes*, 23p.
38. Nadjah A., 1971- *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
39. Ramade F., 2003- *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690p.
40. Saoudi A., 2007- *La biodiversité de la faune de la région de laghouat*. Mémoire.Ing. agro. Univ et Theldji Amar , Laghouat, 97 p.
41. Voisin P., 2004 – *Le Souf*. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
42. Yera, H., Poirier, P., & Dupouy-Camet, J. (2015). Classification et mode de transmission des parasites. *EMC–Maladies infectieuses*, 12(3), 1-12.doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1166-8598\(15\)64835-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1166-8598(15)64835-9)
43. Zaime, S. (2010). *Etude du système hémiparasites- lézards dans le parc national d'el Kala*. Thèse de magister en écologie animale, Université Badji Mokhtar de Annaba, Annaba ,140p .
44. . 45- ص 252. إنتاج الوليد للطباعة الوادي, 2007. حليس يوسف. الموسوعة النباتية لمنطقة سوف.

Références site internet:

- Site web 1
https://lafeber.com/vet/basic-information-sheet-fennec-fox/#References_and_further_reading
- Site web 2
https://www.google.com/search?q=Situation+g%C3%A9ographique+de+la+r%C3%A9gion+de+Souf&rlz=1C1TGIC_enDZ810DZ811&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewi_4uvbjjAhXV8OAKHdEGAgAQ_AUIECgB&biw=1366&bih=657#imgrc=zEN_X5dwqsGPrM:

- Site web 3

https://www.google.com/search?q=plasmodium&rlz=1C1TGIC_enDZ810DZ811&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj9teki4jjAhUN8uAKHZbuCFAQ_AUIECgB&biw=1366&bih=657#imgrc=CX8qkWpUhSfNnM:

- Site web 4

https://www.google.com/search?q=babesia&tbm=isch&tbs=rimg:CUVVVKH-zAFNIjjruc8RThRNENWfMC5Wt86hijd1HnEgGy9z3mCkFvu3q20B_13EP-xsY3JK8y_1PIckQJa-3wSQqOsCoSCeu5zxFOFE0QEXHIIUzvUoBEKkhIJ1Z8wLla3zqER4KyIQd_1Jh8kqEgmKN3UecSAbLxFY6sebre4J-yoSCXPeYKQW-7erEUa99u1awCmEKhIJbQH_1cQ_17GxgR3aNMXkkSfawqEgnckrzL88hyRBFbSVZCzhCbVioSCQlr7fBJCo6wEclCpFfl_1NXl&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwiujP-8q4zjAhVEAmMBHXveBRMQ9C96BAgBEBg&biw=1007&bih=647&dpr=1#imgrc=kyANreV9BnR8hM:

Annexes

Fiche technique (préparation tampon phosphate à Ph 7.2).

Tampon phosphate (PB) 0.2M

-Solution A :0.2 M de $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (35,6/l).

-Solution B :0.2 M de $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (31,2/l).

-PB 0.2 M Solution A et B dans des Ratios 4 pour 1 respectivement.

-Ajuster le Ph entre 7.2 et 7.6 avec la solution A (basique) ou la solution B (acide) .

(Anonyme, 2011).

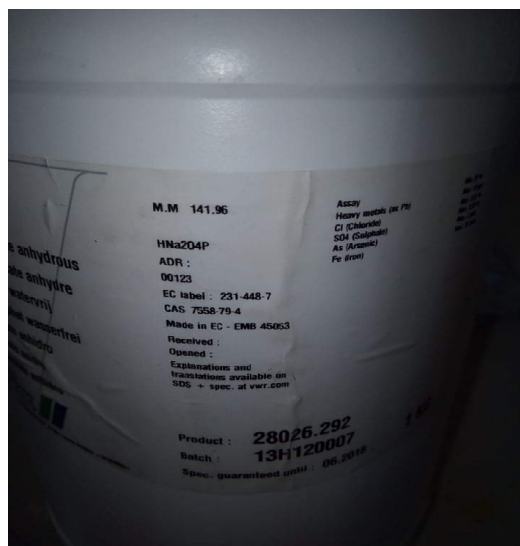


Figure 16 : Solution A (basique).

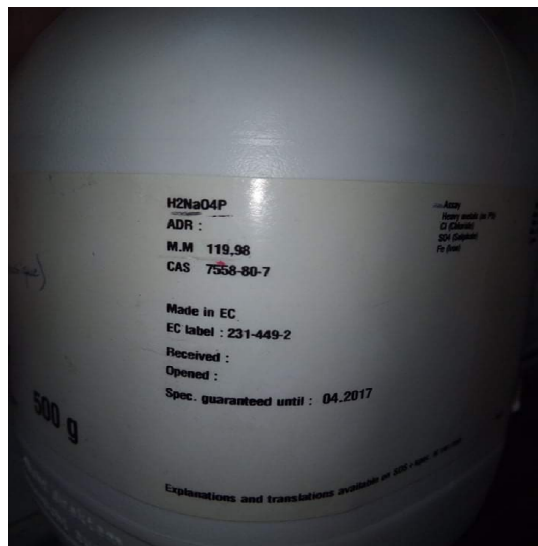


Figure17 : Solution B (acide).

ملخص

اجريت هذه الدراسة في منطقة واد سوف لمدة شهرين مارس -مايو 2019 , من اجل توصيف و تحديد الطفيليات الدموية من الفئك .
تم اخذ عينات من الوريد الو داجي , وتم اخذ 45 مسحة لتحديد عبء الطفيليات لدى البالغين و الاحداث .
تمكنا من تحديد نوعين من طفيليات الدم باستخدام 26 مسحة باستخدام مفاتيح تحديد الهوية : *Babesia* و *Plasmodium* .
وقد وجد أن نسبة *Plasmodium* حسب الجنس أعلى في الذكور (93%) والإناث (73%) مقارنة مع نسبة *Babesia* (7%) و (27%) على التوالي على عكس معدل العمر المحدد. بالنسبة للبالغين , تكون النسب تقريبا (58%) و (42%) لكلا النوعين , ولكن لوحظ ان *Plasmodium* (92%) أعلى من *Babesia* (8%).

كلمات مفتاحية : الفئك ، طفيليات دموية ، *Plasmodium* ، *Babesia* ، الكبار ، الصغار.

Résumé

Cette étude est réalisée dans la région de Oued Souf durant deux mois Mars- mai 2019, dans le but de caractériser et identifier les hémoparasites des fennecs.

Nous avons prélevé des échantillons sanguins aux niveau de la veine jugulaire, puis 45 frottis ont été réalisés pour pouvoir identifier la charge parasitaire chez les adultes et les jeunes.

Nous avons pu identifier deux genres de parasites sanguins au moyen de 26 frottis à l'aide des clés d'identification : *Plasmodium* et *Babesia*. On a constaté que le pourcentage de *Plasmodium* selon le sexe est plus élevé chez les mâles (93%) et chez les femelles (73%) par rapport au pourcentage du *Babesia* 7% et 27% successivement par contre le taux selon l'âge était différent pour les adultes les pourcentages sont presque égaux (58%) et 42% pour les deux genres mais pour les jeunes on a remarqué que le taux du *Plasmodium* 92% est plus élevé que *Babesia* (8%).

Mots-clés: *Fennecus zerd*, hémoparasites, *Plasmodium*, *Babesia*, adultes, jeunes.

Abstract

This study was carried out in the region of Oued Souf for two months March-May 2019, in order to characterize and identify haemoparasites of fennecs.

Blood samples were taken from the jugular vein, and 45 smears were taken to identify parasite burden in adults and juveniles.

We were able to identify two types of blood parasites using 26 smears using identification keys: *Plasmodium* and *Babesia*. It was found that the percentage of *Plasmodium* by sex is higher in males (93%) and females (73%) compared to the percentage of *Babesia* 7% and 27% successively in contrast to the age-specific rate. for adults the percentages are almost equal (58%) and 42% for both genera but for young people it has been noted that *Plasmodium* 92% is higher than *Babesia* (8%).

Keywords: *Fennecus zerd*, haemoparasites, *Plasmodium*, *Babesia*, adults, young.