



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour – Djelfa
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Parasitologie
Option : Parasitologie

Thème

**Contribution à l'étude des parasites externes et internes
du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus*
(Ehrenberg, 1833) (Rodentia, Insectivora) à Birine et
Messâad (Djelfa)**

Présenté par : M^{lle} ZOUREIGUE SIHAM
M^{lle} DINE OUASSILA
M^{me} LAIB HADJIRA MAKSOUDA

Devant le jury :

Président :	M ^{me} HABITA Aicha	Maître Assistante A (Univ. Djelfa)
Directeur de thèse :	M. SOUTTOU Karim	Professeur (Univ. Djelfa)
Co-directeur de thèse	M. LAATAMNA Abdelkarim	Professeur (Univ. Djelfa)
Examineur :	M ^{me} DELLOULI Saliha	Maître Assistante A (Univ. Djelfa)

Année Universitaire 2021/2022

REMERCIEMENTS

Nous voudrions remercier Dieu Tout-Puissant, premièrement, qui nous a donné force, courage et patience, et deuxièmement notre famille, dirigée par Al-Salaa M, Al-Noorani, Sœur Wahiba, qui a travaillé pour nous motiver à étudier et à terminer ce travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude et nos remerciements à notre promoteur M. SOUITTOU Karim, Professeur à l'Université de Djelfa, pour le suivi et l'élaboration du document final. Nous tenons également à remercier M. LAATAMNA A. Professeur, co-promoteur pour son aide et ses conseils.

Nous remercions chaleureusement M^{me} Habita A. Maître Assistante A, qui m'a fait l'honneur de présider ce jury. Nous tenons à remercier M^{lle} DELLOULI S. Maître Assistante A pour avoir accepté de juger ce travail.

Nous remercions l'équipe du laboratoire, en particulier Madame MISSOUDI K. M. BALLOUL T. pour leur aide et disponibilité.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

M^{lle} ZOURIGUE S. M^{lle} DINE W. M^{me} LAIB H. M.

Sommaire

Liste des abréviations	C
Liste des figures	D
Liste des tableaux	E
Introduction	2
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes	5
1.1 Choix et description des régions d'étude	5
1.1.1 Situation géographique de région de Messâad	5
1.1.2 Situation géographique de région de Birine	6
1.2 Choix et description des stations d'échantillonnage	6
1.2.1 Description des sites de capture situés à Birine	6
1.2.2 Description des sites de capture situés à Messâad	7
1.3 Description du modèle biologique : Hérisson du désert <i>Paraechinus aethiopicus</i>	10
1.4 Méthodes de capture du Hérisson du désert	11
1.5 Fréquence des sorties	11
1.6 Prélèvement et identification des ectoparasites	11
1.6.1 Méthode de prélèvement	11
1.6.2 Méthode d'identification des ectoparasites	12
1.6.2.1 Méthode d'identification des tiques	12
1.6.2.2 Méthode d'identification des puces.....	12
1.7. Méthodes d'analyse des crottes des hérissons du désert	13
1.7.1 Méthode d'examen direct.....	13
1.7.2 Méthode de mini-FLOTAC.....	14
1.7.3 Méthode de coloration Ziehl-Neelsen modifiée.....	15
1.8 Exploitation des résultats par les indices parasitaires	16
1.8.1 Prévalence (P) ou taux de parasitisme (en %).....	16
1.8.2 Intensité parasitaire moyenne (I).....	16
1.9 Exploitation des résultats par les indices écologiques	17
1.9.1 Richesse totale et moyenne	17
1.9.2 Abondance relative.....	17
1.9.3 Indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale	18
1.9.4 Indice d'équitabilité (E).....	18
Chapitre 2 : Résultats sur les parasites externes et internes recensés sur <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Birine et Messâad	20
2.1 Résultats sur les ectoparasites trouvés chez la population de <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Birine et Messâad	20
2.1.1 Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps de <i>Paraechinus aethiopicus</i> à	
Birine et Messâad	20
2.1.2 Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	23
2.1.2.1 Richesse totale et moyenne des ectoparasites	23
2.1.2.2 Abondance relative des ectoparasites récoltés sur le Hérisson du désert.....	23
2.1.3 Indice de diversité de Shannon-Weaver, indice de diversité maximale et.....	
équitabilité appliqués aux ectoparasites recensés sur le Hérisson du désert	25
2.1.4 Prévalence ou taux de parasitisme des ectoparasites inventoriés sur le hérisson du.....	
désert	26
2.1.5 Intensité parasitaire moyenne des ectoparasites recensés sur le Hérisson du désert... 26	
2.1.6 Variations mensuelles de l'effectif des ectoparasites recensés sur le Hérisson désert 27	
2.2 Résultats sur les endoparasites détectés dans la matière fécale du Hérisson du désert à Birine et Messâad	28

2.2.1 Inventaire des endoparasites trouvés dans la matière fécale du Hérisson du désert	
à Birine et Messâad	28
2.2.2 Prévalence (P) ou taux de parasitisme en (%) des endoparasites trouvés dans la.....	
matière fécale du Hérisson du désert.....	30
Chapitre 3 : Discussions sur les parasites externes et internes recensés sur le Hérisson du	
désert à Birine et Messâad (Djelfa).	32
3.1 Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps des Hérisson du désert capturés à....	
Birinne et Messâad	32
3.2 Inventaire des endoparasites trouvés sur le corps des Hérisson du désert capturés à ..	
Birinne et Messâad	34
Conclusion & perspectives.....	36
Références bibliographiques	39
Résumé	45

Liste des abréviations

%	Pourcentage
Cm	Centimètre
E	Est
Fig.	Figure
G	Gramme
Gr	Grossissement
Km	Kilomètre
M	Mètre
Mm	Millimètre
ml	Millilitre
N	Nord
P	Prévalence
N	Nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasite
H	Nombre de d'hôtes examinés
I	Intensité parasitaire
n	Nombre de parasites
S	Richesse totale
Sm	richesse Moyenne
AR%	Abondance relative
H'	Indice de diversité de Shannon Weaver
Qi	Probabilité de rencontre de l'espèce i
Ni	Nombre total des individus de l'espèce i
Hmax	Diversité maximale
E	Indice d'équitabilité

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de Messâad	5
Figure 2 : Situation géographique de Birine	6
Figure 3 : Vue générale de la station Daiet Eleben	7
Figure 4 : Vue générale de la station Ben Nahare.....	8
Figure 5 : Vue générale de la station Amra.....	8
Figure 6 : Vue générale de la station El Hania Ouled Salem.....	9
Figure 7 : Vue générale de la station Al Moqed	9
Figure 8 : Le Hérisson du désert (<i>Paraechinus aethiopicus</i>).....	10
Figure 9 : Sites du prélèvement des tiques sur les différentes parties du corps du Hérisson du désert	12
Figure 10 : Crotte conservée dans la solution de bichromate de potassium	13
Figure 11 : Mini-FLOTAC (à droite) et Fill-FLOTAC (à gauche).....	14
Figure 12 : Les étapes de la technique du mini-FLOTAC	15
Figure 13 : Face dorsale et ventrale de <i>Haemaphysalis sulcata</i> (femelle).....	21
Figure 14 : Face dorsale et ventrale <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (mâle).....	21
Figure 15 : Face dorsale et ventrale <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (femelle).....	22
Figure 16 : <i>Xenopsylla cheopsis</i> (vue latérale).....	22
Figure 17 : <i>Ctenocephalides felis</i> (vue latérale).....	23
Figure 18 : Abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez la population de <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Birine	24
Figure 19 : Abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez la population de <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Messâad.....	25
Figure 20 : Œuf d' <i>Eimeria</i> sp. (Gr. : x100)	
Figure 21 : Œuf de <i>Strongyloides</i> sp. (Gr. : x40)	28
Figure 22 : Ver de <i>Stongyloides</i> sp.	
Figure 23 : Œuf de <i>Cooperia</i> sp. (Gr. : x40).....	29
Figure 24 : Œuf de <i>Paraspidodera</i> sp. (Gr. : x40).....	29

Liste des tableaux

Tableau 1 : Calendrier des sorties et des captures durant la période d'étude	11
Tableau 2 : Différentes espèces d'ectoparasites collectées sur le Hérisson du désert <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Birine et Messâad entre mars et juin 2022.....	20
Tableau 3 : Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm) des ectoparasites trouvés sur le corps du Hérisson du désert à Birine et Messâad.....	23
Tableau 4 : Valeurs de l'abondance relative des espèces ectoparasites recensées sur le Hérisson du désert	24
Tableau 5 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H' max) et équitabilité.....	25
Tableau 6 : Prévalences des ectoparasites collectés sur les Hérissons du désert capturés entre mars et juin 2022	26
Tableau 7 : Intensité parasitaire moyenne (I) des ectoparasites trouvés sur le Hérisson du désert entre Avril et Juin 2022	26
Tableau 8 : Effectif mensuel des tiques et puces dénombrées sur le Hérisson du désert à Birine et Messâad.....	27
Tableau 9 : Liste systématique des espèces endoparasites trouvées dans la matière fécale du Hérisson du désert à Birine et Messâad.....	28
Tableau 10 : Prévalence (P) ou taux de parasitisme en (%) des endoparasites trouvés sur le corps du Hérisson du désert à Birine et Messâad.....	30

Introduction

Introduction

Les parasites sont des êtres vivants animaux ou fongiques qui pendant leur existence vivent aux dépens d'autres organismes appelés hôtes. Le contact particulier entre deux êtres vivants, le parasite et son hôte est le parasitisme (ANOFEL, 2014). Les pathogènes hébergés par les animaux peuvent provoquer des maladies chez l'homme (ABED *et al.*, 2014). Les zoonoses représentent une des plus grandes menaces en termes de santé publique (JONES *et al.*, 2008). Car plus de 75% des maladies humaines sont des zoonoses ayant pour origine des animaux sauvages (TAYLOR *et al.*, 2001). Les zoonoses peuvent être causées par des virus, des bactéries et des parasites. Les organismes qui provoquent les zoonoses parasitaires sont : les nématodes, les cestodes, les trématodes et les protozoaires (TRA BI TA *et al.*, 2015). Le hérisson est parmi les animaux sauvages responsables des zoonoses. GRASSE et DEKEYSER (1955), a défini les hérissons comme des animaux insectivores solitaires à activité crépusculaire et nocturne vivants plutôt dans les régions boisées et les terres cultivées. Les hérissons sont de petits mammifères insectivores à activité nocturne qui deviennent populaires dans le monde et jouent un rôle important dans la transmission des agents zoonotiques (HAJIPOUR *et al.*, 2015). Ce sont des hôtes idéaux pour les ectoparasites et les endoparasites, car ils ont un comportement de recherche de nourriture actif et ne se toilettent pas (FÖLDVÁRI *et al.*, 2011). Les hérissons acquièrent certains agents pathogènes par les piqûres de tiques ou de puces et sont impliqués dans le cycle endémique de ces agents pathogènes. Gardant à l'esprit que les hérissons sont connus comme hôtes potentiels pour certaines variantes d'*Anaplasma phagocytophilum*, du virus de l'encéphalite à tiques, de *Rickettsia felis*, d'*Eucoleus aerophilus* et de l'agent causal d'une infection pulmonaire qui ressemblait à un carcinome bronchique et à au moins quatre espèces de Lyme spirochètes (MCCARTHY et MOORE, 2000).

Certaines études ont été menées sur les ectoparasites et les endoparasites et d'autres sur les agents pathogènes zoonotiques chez les hérissons à travers le monde (SILAGHI *et al.*, 2012 ; DESOKY *et al.*, 2019). En Algérie, parmi les travaux réalisés sur les parasites chez le hérisson nous citons ceux de KHALDI *et al.* (2012a, b) à M'Sila, de SAKRAOUI *et al.* (2014) à Annaba, de FRID et GUEDIM (2016), de MANSOURI (2017) et de OTHMANI BEN OTHMANE et OTHMANE (2020) à Djelfa.

Face aux dangers que représentent les risques de transmission de zoonoses parfois dangereuses à l'homme et aux animaux domestiques par les ectoparasites hébergés par le Hérisson du désert nous nous sommes intéressés à l'inventaire des ectoparasites et

endoparasites de cet insectivore dans la région de Birine et Messâad. Cet inventaire de parasites permet d'établir un bilan de santé de ce vertébré devenus de plus en plus anthropiques et d'évaluer les risques potentiels de transmission d'agents pathogènes depuis ce micromammifère vers l'homme et les animaux domestiques et d'élevage via les ectoparasites. Le présent manuscrit s'articule sur trois chapitres. Dans le premier chapitre nous traitons la méthodologie adoptée au sein de notre étude. Le deuxième chapitre est consacré aux résultats. Ces derniers sont discutés dans le troisième chapitre. Une conclusion assortie de perspectives clôture le présent mémoire.

Chapitre 1 :
Matériels et Méthodes

Chapitre 1 : Matériel et Méthodes

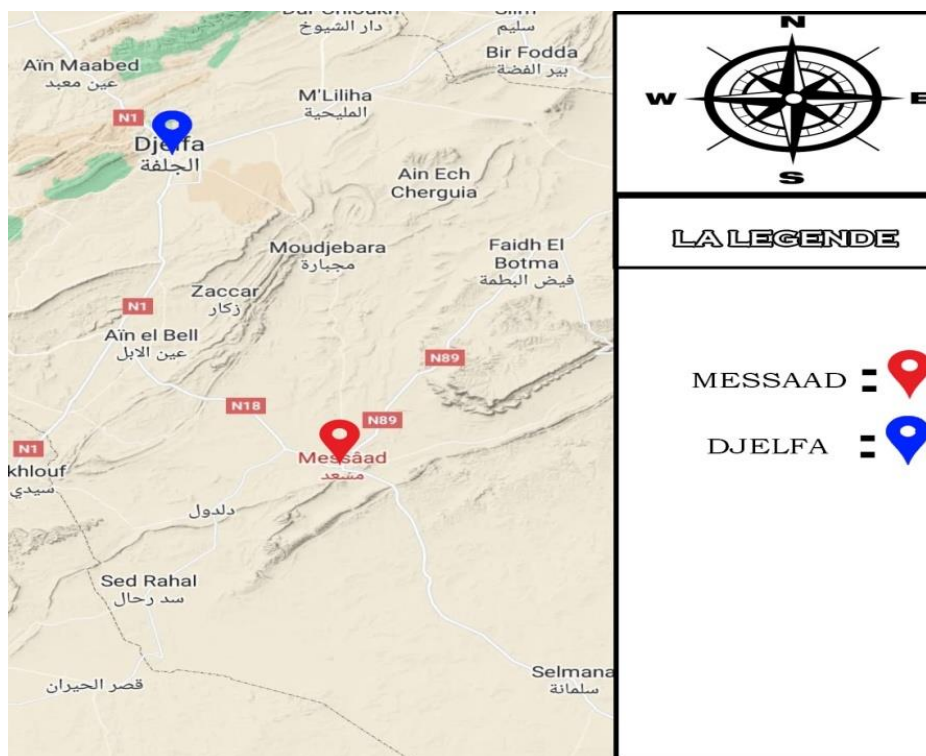
Dans ce chapitre, nous abordons la présentation et la description des stations choisies. Par la suite le modèle biologique sélectionné est décrit. Puis les différentes méthodes d'échantillonnages utilisées sur le terrain et au laboratoire sont développées. Au final, les analyses numériques des résultats par les indices parasitaires et écologiques et sont détaillées.

1.1 Choix et description des régions d'étude

Dans cette partie sont développées les caractéristiques géographiques de Messâad et Birine.

1.1.1 Situation géographique de région de Messâad

La région de Messaâd ($34^{\circ} 08'$ à $34^{\circ} 12'$ N., $3^{\circ} 24'$ à $3^{\circ} 34'$ E.) se retrouve à 800 m d'altitude et à 70 km au sud-est de Djelfa, plus exactement dans les monts des Ouleds Nails qui forment la chaîne de l'Atlas saharien. Elle occupe une superficie totale de 13.962 ha. Elle est traversée par Oued Messaâd, elle est limitée au Sud par Oued Defelia et Djebel Sba El Hadid qui culmine à plus de 1.000 m, au Nord-Est par Oued Tamdit et à l'Ouest par Oued Khettala (Fig. 1).



(Google maps, 2022)

Figure 1: Situation géographique de Messâad

1.1.2 Situation géographique de région de Birine

La région de Birine (35° 38' N, 3° 13' E) se trouve à 740 m d'altitude et à 135 km au Nord de Djelfa et à 200 km de la capitale Alger. Elle est bordée au Nord par Ain Boussif, au Sud par Had Shari, à l'Ouest par Benhar et à l'Est par Shallala Al Adawrah et Bouti Al Sayeh (Fig. 2).



(Google maps, 2022)

Figure 2 : Situation géographique de Birine

1.2 Choix et description des stations d'échantillonnage

Les stations sont choisies en fonction de leur proximité et de leur accessibilité. La présence des traces et indices indiquant et confirmant la présence du modèle biologique est un critère pris en considération pour le choix de la station d'échantillonnage.

1.2.1 Description des sites de capture situés à Birine

La zone étudiée est Daiet Eleben (35° 25' N, 3° 25'E). Elle est distante de 8 km du chef-lieu de Birine. La station est une zone rurale et pastorale. Avec une couverture végétale à majorité composée d'*Eruca vesicaria* (harra ou nouare), *Peganum harmala*, *Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris* (Fig. 3).



(Originale)

Figure 3 : Vue générale de la station Daiet Eleben

La deuxième zone étudiée est Ben Nahar ($35^{\circ} 29' N$, $3^{\circ} 35'E$). Elle est distante de 10,6 Km du chef-lieu de Birine. La station est une zone rurale et postorale avec une couverture végétale à majorité composée d'*Atriplex halimus*, *Ziziphus spina-christi* et *Cladium mariscus* et strate arborescente composée de *Pinus halepensis* (Fig. 4).

1.2.2 Description des sites de capture situés à Messâad

La première zone nommée Amra ($34^{\circ} 15' N$, $3^{\circ} 29'$) est distante à environ 15 Km de Messâad. C'est une station caractérisée par des hauts plateaux, traversée par certaines vallées et le mont de Boukhail. La végétation est composée par des arbres de *Pinus halepensis* (Fig. 5).



(Originale)

Figure 4 : Vue générale de la station Ben Nahare



(Originale)

Figure 5 : Vue générale de la station Amra

Le deuxième site est El Hania Ouled Salem (34° 09' N, 3° 27' E), qui s'éloigne à 3 km à l'Ouest de Messâad. Il se trouve à une altitude de 800 m, avec une couverture végétale à majorité composée de *Cladium mariscus* (Fig. 6).



(Originale)

Figure 6 : Vue générale de la station El Hania Ouled Salem

Le troisième site Al Moqed (34° 05' N, 3° 18') est situé près de Daldoul, distant à environ 30 km de Messâad, il est caractérisé par ses terres agricoles fertiles pour la culture des fruits de saison tels que les abricots et les pêches. Une végétation herbacée composée principalement de *Peganum harmala*, *Artemisia herba alba* et *Juniperus oxycedrus* (Fig. 7).



(Originale)

Figure 7 : Vue générale de la station Al Moqed

1.3 Description du modèle biologique : Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus*

Le Hérisson du désert est un micromammifère appartient à l'ordre des Erinacéomorphes. Il est de taille moyenne ou petite, à grandes oreilles proéminentes (plus longues que les épines voisines). Les bulles tympaniques sont hypertrophiées provoquant un renflement des régions auditives. La couverture épineuse est partagée en deux sur le front par une raie médiane nue, parfois indistincte. Les poils abdominaux sont fins et denses (LE BERRE, 1990). Le ventre est blanc avec une bande transversale brune au niveau de la poitrine. Le museau, la gorge, la face et le front sont brun foncé, le menton et le cou sont blancs. Les extrémités (oreilles, pattes) sont brunâtres (LE BERRE, 1990). Selon DRAGESCO-JOFFE (1993), le poids d'un adulte varie entre 165 g et 250 g. La longueur du corps est d'environ 200-230 mm. La longueur de la queue 20-40 mm. La couverture épineuse est partagée en deux sur le front par une raie médiane nue de 3 cm, parfois indistincte. Les poils abdominaux sont fins et denses. La tête se termine par un museau long, et pointu qui s'avance au-delà de la bouche, très mobile et toujours humide. Les deux côtés de l'animal possèdent de nombreuses vibrissiles tactiles très développées l'aidant à repérer ses proies (DRAGESCO-JOFFE, 1993). Selon LE BERRE (1990), ce hérisson, espèce solitaire, s'abrite le jour dans un terrier abandonné ou une cavité naturelle et est actif dès le crépuscule. Il fréquente des milieux à végétation (jardins, lits d'oueds, daïas, steppes). Il se nourrit surtout d'insectes, de grenouilles, mais aussi de charognes. Les grandes chaleurs le font entrer en léthargie. Les portées comprennent un à six jeunes ($m = 4$), déposés à l'abri d'un terrier (Fig. 8).



(Originale)

Figure 8 : Le Hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*)

1.4 Méthodes de capture du Hérisson du désert

Les hérissons sont capturés avec des pièges traditionnels, ou bien à la main avec des gants, et ils sont apportés au laboratoire. Le chloroforme est utilisé pour les endormir, afin de pouvoir récupérer les ectoparasites qui sont conservés dans l'éthanol. Les crottes sont récupérées et conservées dans le bichromate de potassium. Après la récolte des ectoparasites et des crottes, les hérissons sont relâchés dans le même endroit où ils ont été capturés.

1.5 Fréquence des sorties

Au cours de cette étude, les captures sont effectuées mensuellement depuis le mois de mars jusqu'au mois de juin 2022.

Tableau 1 : Calendrier des sorties et des captures durant la période d'étude

Stations	Messâad			Birine	
	Amra	El Hania Ouled Salem	Al Moqed	Daiet Elben	Ben Nahar
Mars	-	-	-	1	1
Avril	2	1	3	1	1
Mai	-	-	-	3	-
Juin	-	1	-	1	-
Total	2	2	3	6	2

Le travail effectué est réalisé durant 4 mois (mars, avril, mai et juin). Le nombre des sorties réalisées est variable. Le nombre total des individus du Hérisson du désert capturés est de 7 individus à Messâad et 8 individus à Birine. Chaque individu capturé est pesé par une balance digitale et la biométrie corporelle est prise également.

1.6 Prélèvement et identification des ectoparasites

Dans ce qui va suivre est décrite la méthode de prélèvement des ectoparasites, par la suite la méthode d'identification est développée.

1.6.1 Méthode de prélèvement

Pour prélever les ectoparasites chez le Hérisson du désert, il faut d'abord l'endormir pour pouvoir enlever les ectoparasites, en fouillant entre les épines, au niveau de la tête,

l'oreille et le ventre (Fig. 9). Par la suite, tous les ectoparasites collectés sur le même individu sont conservés dans un flacon contenant de l'éthanol 96°, tout en portant sur le flacon un code lié à l'individu.



(Originale)

Figure 9 : Sites du prélèvement des tiques sur les différentes parties du corps du Hérisson du désert

1.6.2 Méthode d'identification des ectoparasites

Pour procéder à la détermination, nous avons utilisé une loupe binoculaire pour observer les caractères systématiques à des fins d'identifications en se référant à certaines clés de détermination. On procède à la détermination de la famille, puis du genre et de l'espèce.

1.6.2.1 Méthode d'identification des tiques

L'identification des tiques a été réalisée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire au grossissement x20 et x40. La diagnose des genres a été basée sur les caractères morphologiques de certaines parties du corps de la tique (rostre, yeux, festons). La diagnose des espèces a été basée sur certains détails morphologiques (ponctuation du scutum, coloration des pattes, forme des stigmates, caractères des sillons, des festons et des yeux) (BOULKABOUL, 1996). Les clés d'identification entomologique utilisées sont celles de BOUATTOUR (2002), de WALKER *et al.* (2003), de ESTRADA-PANA *et al.* (2004), de MEDDOUR-BOUDERDA et MEDDOUR (2006).

1.6.2.2 Méthode d'identification des puces

L'identification des Siphonaptères est principalement basée sur les génitalia mâles. Pour reconnaître la famille ou le genre, d'autres caractères plus faciles sont utilisés.

Parmi ceux-ci, la présence ou l'absence des peignes génaux (ou céphaliques) et du peigne pronotal constituent des caractéristiques importantes. Les premiers sont situés de chaque côté de la tête, sur le bord latéro-ventral, cachant la base des pièces buccales, ils sont composés d'une rangée de 2 à 15 épines. Le peigne pronotal est situé sur le bord postérieur du pronotum (ROBERT, 2010).

1.7. Méthodes d'analyse des crottes des hérissons du désert

Dans cette partie, nous décrivons la méthode d'examen direct. Puis la méthode du mini-FLOTAC. Ensuite la méthode de coloration de Ziehl-Neelsen.

1.7.1 Méthode d'examen direct

La recherche des parasites dans les excréments doit toujours commencer par un examen direct, c'est la seule méthode permettant de voir les trophozoïtes et les formes végétatives et/ou d'autres formes de protozoaires vivants. La technique de l'examen direct dépend de la consistance des excréments (RAYMOND, 2003).

Après la collecte des crottes du hérisson de désert, on conserve chaque crotte dans un flacon contenant la solution du bichromate de potassium (Fig. 10). On prend une partie de la crotte, après avoir l'agiter dans dix parties d'eau physiologique on doit verser la dilution dans un tube à essai. Ensuite, on prélève une goutte de cette dilution à l'aide d'une pipette Pasteur, puis on met cette goutte sur une lame propre, après on ajoute une goutte de Lugol, par la suite on recouvre par une lamelle (ALLEN et RIDLEY, 1970). Enfin, on arrive à l'étape d'observation à l'aide d'un microscope, d'abord au faible grossissement (x10), et à chaque fois que l'on repère un élément intéressant on passe au grossissement x40 pour voir les détails.



(Originale)

Figure 10 : Crotte conservée dans la solution de bichromate de potassium

1.7.2 Méthode de mini-FLOTAC

Un nouveau dispositif simplifié a été développé récemment afin d'obtenir un appareil plus facilement utilisable et transportable dans les laboratoires limités en équipement et ne disposant pas de centrifugeuse. En effet, la technique avec le mini-FLOTAC ne nécessite pas d'étape de centrifugation. Le matériel nécessaire est présenté sur la figure 11, il comporte d'une part, une base (fill-FLOTAC) contenant un filtre et d'autre part, un disque de lecture composé de deux chambres d'une contenance de 1 ml chacune (BARDA *et al.*, 2013).



(Originale)

Figure 11 : Mini-FLOTAC (à droite) et Fill-FLOTAC (à gauche)

Selon BARDA *et al.* (2013), la technique utilisée se résume dans les étapes suivantes (Fig. 12) :

1. Remplir le collecteur conique (2 g de matières fécales) du fill-flotac avec la spatule et niveler la surface ;
2. Ajouter 2 ml de formol 5% à l'aide d'une seringue ;
3. Homogénéiser l'échantillon ;
4. Ajouter 36 ml de solution de flottation dans le conteneur de selles fill-flotac à l'aide d'une seringue ;
5. Homogénéiser l'échantillon ;
6. Mettre une pointe sur le fill-flotac, homogénéiser la suspension et remplir les deux chambres du mini-flotac en utilisant les trous de remplissage jusqu'à ce qu'un petit ménisque se forme. Après 10 min translater le disque de lecture et mettre le mini-flotac sous le microscope à l'aide de l'adaptateur microscope.

Le mini-flotac permet un grossissement maximum de x400.



(Originale)

Figure 12 : Les étapes de la technique du mini-FLOTAC

1.7.3 Méthode de coloration Ziehl-Neelsen modifiée

Selon HENRIKSEN et POHLENZ (1981), cette méthode de coloration est spécifique pour la mise en évidence des oocystes des cryptosporidies dans les matières fécales ou tout autre produit corporel (ex : liquide trachéal).

La coloration du frottis se fait comme suit :

- Confection d'un frottis : sur une lame bien dégraissée, on dépose à l'aide d'une pipette Pasteur une goutte du culot obtenu par la technique de concentration. Ensuite, à l'aide d'une autre lame, on étale la goutte sur le long de la lame ;
- Laisser le frottis sécher à l'air ;
- Fixation du frottis dans le méthanol pur pendant 5 minutes ;
- Laisser sécher à l'air ;
- Colorer par la fuschine phéniquée de Ziehl pendant une heure ;
- Rincer la lame sous l'eau de robinet (tout en faisant attention de ne pas décoller le frottis) ;
- Décoloration avec l'acide sulfurique à 2 % pendant 20 secondes ;
- Rincer sous l'eau de robinet ;
- Colorer avec le vert de Malachite (5 %) pendant 5 minutes ;
- Rincer sous l'eau de robinet ;
- Sécher à l'air ;

- La lecture du frottis coloré se fait au grossissement x40, puis x100 avec l'huile d'immersion ;
- La lecture doit se faire sur toute la surface du frottis coloré.

1.8 Exploitation des résultats par les indices parasitaires

Les indices parasitaires utilisés pour l'exploitation des résultats sont la prévalence ou taux de parasitisme et l'intensité parasitaire moyenne.

1.8.1 Prévalence (P) ou taux de parasitisme (en %)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre d'hôtes examinés (H). (BUSH *et al.*, 1997 ; MARGOLIS *et al.*, 1982). Il est donné par la formule suivante :

$$P\% = (N/H) \times 100$$

P = Prévalence ;

N = Nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasite ;

H = Nombre de d'hôtes examinés.

Les termes espèce dominante (prévalence > 50 %), espèce satellite (10 < prévalences < 50 %) et espèce rare (prévalence < 10%) ont été définis selon VALTONEN *et al.* (1997).

1.8.2 Intensité parasitaire moyenne (I)

Elle 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. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon (MARGOLIS *et al.*, 1982). Elle est donnée par la formule suivante :

$$I = n/N$$

I : Intensité ;

n : Nombre de parasites ;

N = Nombre d'hôtes infestés.

La classification adoptée est celle de BILONG-BILONG et NJINÉ (1998) :

- IM < 10 : intensité moyenne très faible ;
- 10 < IM < 50 : intensité moyenne faible ;
- 50 < IM < 100 : intensité moyenne ;
- IM > 100 : intensité moyenne élevée.

1.9 Exploitation des résultats par les indices écologiques

Pour exploiter les résultats, plusieurs indices écologiques sont utilisés tels que la richesse totale et moyenne, l'abondance relative, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

1.9.1 Richesse totale et moyenne

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces d'un peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 2003). Il s'agit dans le cadre de cette étude du nombre d'espèces d'ectoparasites trouvés sur le corps du hérisson du désert.

La richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen d'espèce présente dans un échantillon (RAMADE, 2003). Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S / N$$

Sm : Richesse moyenne ;

S : Nombre d'espèce d'ectoparasite pour chaque hôte ;

N : Nombre d'hôtes examinés.

1.9.2 Abondance relative

L'abondance relative (AR%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animal présents confondus (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE *et al.*, 2006). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR\% = (ni \times 100) / N$$

AR% : Abondance relative ;

ni : Nombre total des individus de l'espèce prise en considération ;

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

D'après (FAURIE *et al.*, 2003), selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les individus seront classés de la façon suivante :

Si $AR\% > 75\%$ alors l'espèce prise en considération est très abondante ;

Si $50\% < AR\% < 75\%$ alors l'espèce prise en considération est abondante ;

Si $25\% < AR\% < 50\%$ alors l'espèce prise en considération est commune ;

Si $5\% < AR\% < 25\%$ alors l'espèce prise en considération est rare ;

Si $AR\% < 5\%$ alors l'espèce prise en considération est très rare.

1.9.3 Indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale

L'indice de diversité de Shannon Weaver (H') correspond au calcul de l'entropie appliquée à une communauté (RAMADE, 2003). L'idée de base de cet indice est d'apporter à partir de la capture d'un individu au sein d'un échantillon plus d'information que sa probabilité d'occurrence est faible (FAURIE *et al.*, 2006). L'indice de diversité de Shannon-Weaver est donné par la formule suivante :

$$H' = -\sum q_i \log_2 q_i$$

Où $q_i = n_i / N$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bit ;

q_i : Probabilité de rencontre l'espèce i ;

n_i : Nombre total des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total de tous les individus.

La diversité maximale est représentée par H_{max} . Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement (MULLEUR, 1985). Elle est calculée par la formule suivante :

$$H_{max} = \log_2 S$$

H_{max} : Diversité maximale ;

S : Richesse totale

1.9.4 Indice d'équitabilité (E)

C'est le rapport de la diversité observée à la diversité théorique (BLONDEL, 1979). Elle est calculée grâce à la formule suivante :

$$E = H' / H_{max}$$

E : Equitabilité ;

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H_{max} : Indice de diversité maximale.

La valeur de l'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond presque à une seule espèce du peuplement et elle tend vers 1 quand chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (RAMADE, 2003).

Chapitre 2 :

Résultats

Chapitre 2 : Résultats sur les parasites externes et internes recensés sur *Paraechinus aethiopicus* à Birine et Messâad.

Notre étude a été réalisée sur une population de 15 hérissons du désert *Paraechinus aethiopicus* dont 8 individus capturés à Birine et 7 individus à Messâad.

2.1 Résultats sur les ectoparasites trouvés chez la population de *Paraechinus aethiopicus* à Birine et Messâad

Dans cette partie nous présentons l'inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps de *Paraechinus aethiopicus*. Par la suite les résultats sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure. Enfin ces résultats sont exploités par la prévalence et l'intensité parasitaires moyenne.

2.1.1 Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps de *Paraechinus aethiopicus* à Birine et Messâad

Dans le tableau 2 sont reportées les différentes espèces d'ectoparasites collectées sur le corps de *Paraechinus aethiopicus* à Birine et Messâad entre mars et juin 2022.

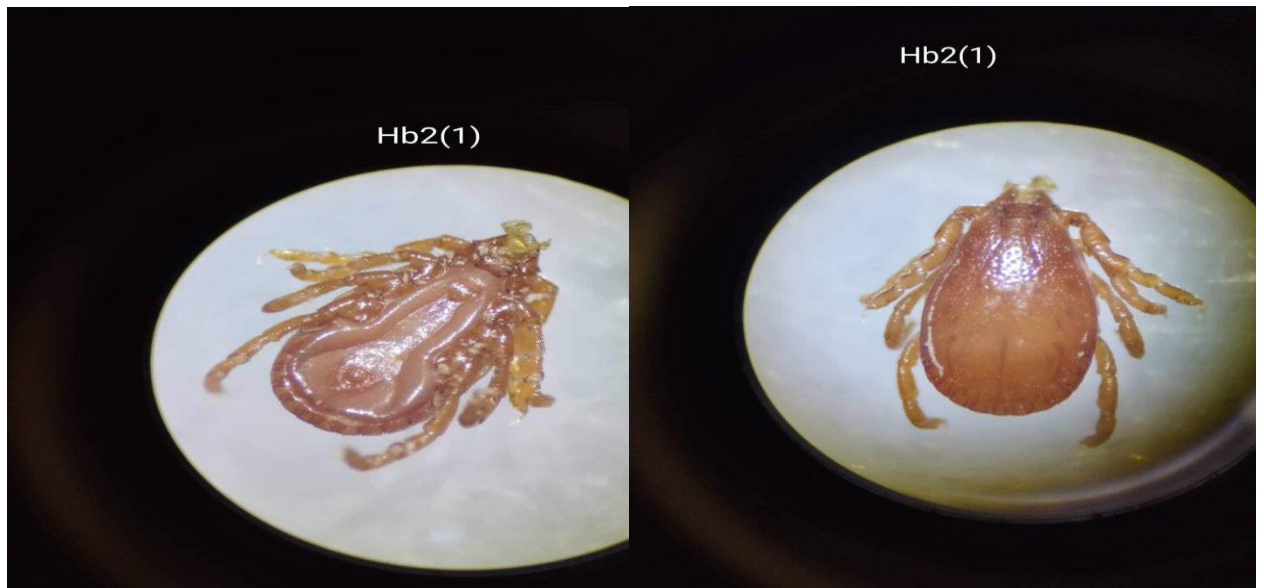
Tableau 2 : Différentes espèces d'ectoparasites collectées sur le Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* à Birine et Messâad entre mars et juin 2022

Espèces	Birine	Messâad
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	+	+
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	+	-
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	+	+
<i>Xenopsylla cheopis</i>	+	+
<i>Ctenocephalides felis</i>	+	-

+ : espèce présente, - : espèce absente.

Il ressort du tableau 2 que sur le corps du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* nous avons dénombré 5 espèces ectoparasites dont trois espèces de tiques Ixodidae avec *Haemaphysalis sulcata* femelle (Fig. 13), *Rhipicephalus sanguineus* mâle (Fig. 14), *Rhipicephalus sanguineus* femelle (Fig. 15). Deux espèces de puce ont été recensées dans le

corps de *Paraechinus aethiopicus* qui sont *Xenopsylla cheopis* (Fig. 16) et *Ctenocephalides felis* (Fig. 17).



(Originale)

Figure 13 : Face dorsale et ventrale de *Haemaphysalis sulcata* (femelle)



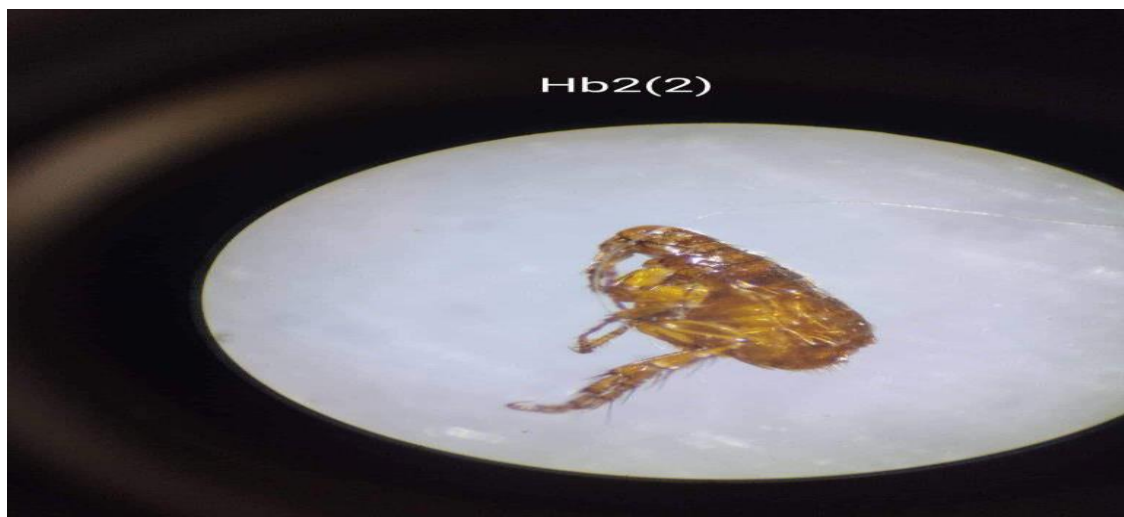
(Originale)

Figure 14 : Face dorsale et ventrale *Rhipicephalus sanguineus* (mâle)



(Originale)

Figure 15 : Face dorsale et ventrale *Rhipicephalus sanguineus* (femelle)



(Originale)

Figure 16 : *Xenopsylla cheopsis* (vue latérale)



(Originale)

Figure 17 : *Ctenocephalides felis* (vue latérale)

2.1.2 Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

2.1.2.1 Richesse totale et moyenne des ectoparasites

Dans le tableau 3 sont notées les valeurs de la richesse totale et moyenne des ectoparasites recensés sur le Hérisson du désert.

Tableau 3 : Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm) des ectoparasites trouvés sur le corps du Hérisson du désert à Birine et Messâad

Hôte	Station	S	Sm
<i>Paraechinus aethiopicus</i>	Birine	5	2,2
	Messâad	4	2,75

D'après le tableau 3, la richesse totale des ectoparasites varie entre 5 espèces à Birine et 4 espèces à Messâad. La richesse moyenne est de 2,20 à Birine. Quant à la richesse moyenne des ectoparasites chez le Hérisson du désert capturés à Messâad est de 2,75.

2.1.2.2 Abondance relative des ectoparasites récoltés sur le Hérisson du désert

Dans le tableau 4 sont mentionnées les valeurs de l'abondance relative des espèces d'ectoparasites collectées sur le corps du Hérisson du désert à Birine et Messâad.

Tableau 4 : Valeurs de l'abondance relative des espèces ectoparasites recensées sur le Hérisson du désert

Stations	Birine		Messâad	
	ni	A.R.%	ni	A.R.%
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	10	38,46	10	50,0
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	1	3,85	2	10,0
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	10	38,46	7	35,0
<i>Xenopsylla cheopis</i>	3	11,54	1	5,0
<i>Ctenocephalides felis</i>	2	7,69	-	-
Total	26	100%	20	100%

Chez *Paraechinus aethiopicus* à Birine nous avons dénombré 26 ectoparasites (21 tiques et 5 puces) qui se répartissent entre 5 espèces. Nous avons enregistré la dominance de *Haemaphysalis sulcata* et *Rhipicephalus sanguineus* avec 10 individus (38,5%), elle est suivie par la puce *Xenopsylla cheopis* avec 3 individus (11,5%) et *Ctenocephalides felis* avec 2 individus (7,7%) (Fig. 18). Par ailleurs à Messâad nous avons comptabilisé 20 individus (19 tiques et 1 puce) qui se répartissent entre quatre espèces. *Rhipicephalus sanguineus* vient en tête avec 10 individus (50,0%), elle est suivie par *Haemaphysalis sulcata* avec 7 individus (35,0%) (Fig. 19).

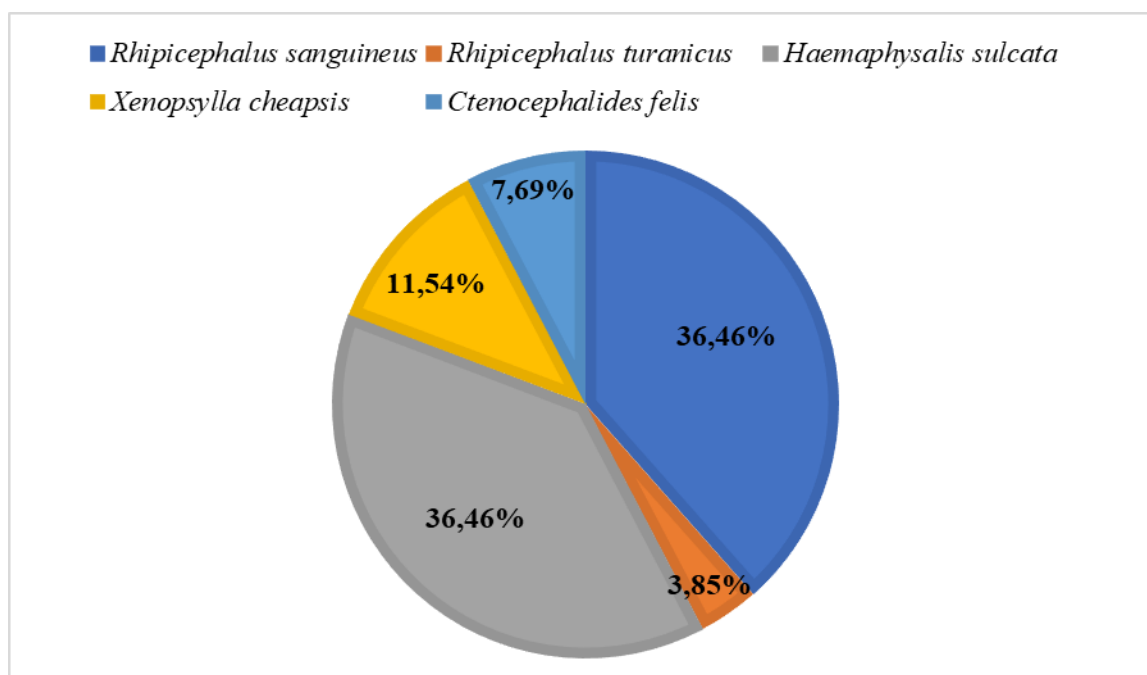


Figure 18 : Abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez la population de *Paraechinus aethiopicus* à Birine

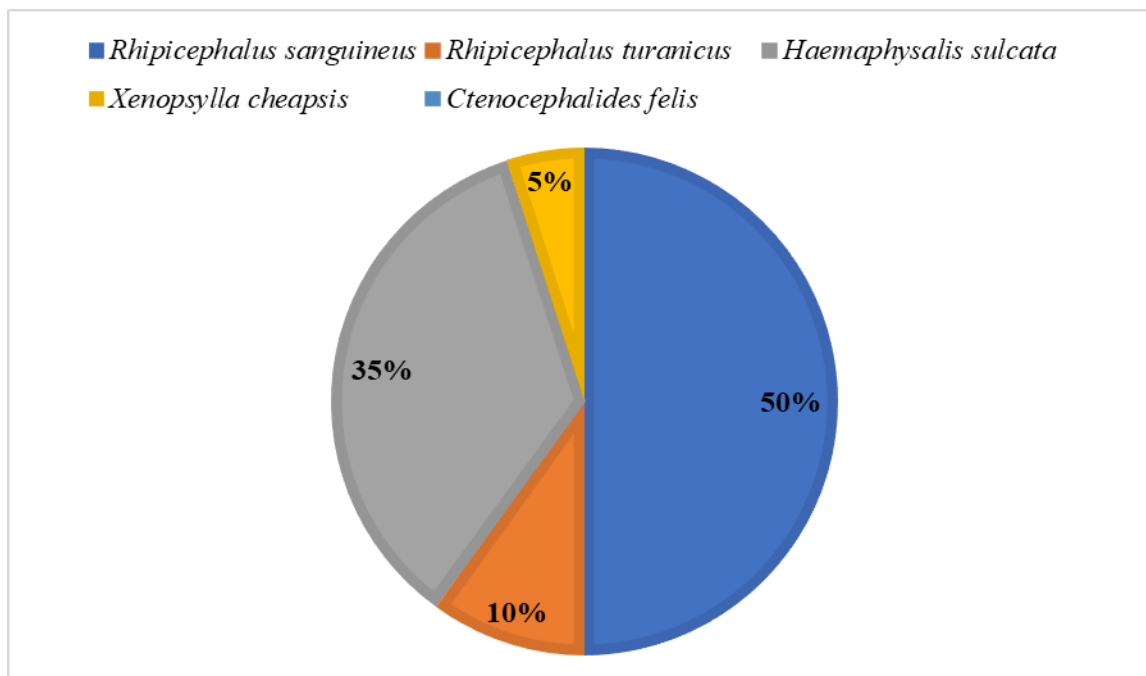


Figure 19 : Abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez la population de *Paraechinus aethiopicus* à Messâad

2.1.3 Indice de diversité de Shannon-Weaver, indice de diversité maximale et équitabilité appliqués aux ectoparasites recensés sur le Hérisson du désert

Dans le tableau 5 sont exposées les valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'_{max}) et de l'équitabilité appliquées aux espèces d'ectoparasites.

Tableau 5 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H'_{max}) et équitabilité

Indices	Birine	Messâad
Indice de diversité de Shannon Weaver (H' en bits)	1,89	1,58
Diversité maximale (H'_{max})	2,32	2,00
Équitabilité	0,81	0,79

Selon le tableau 5, chez le Hérisson du déserta à Birine la valeur de H' est de 1,89 bits, ce qui correspond à une diversité faible. Il en de même à Messâad la diversité est faible ($H' = 1,58$ bits). Quant aux valeurs de l'équitabilité, elles se rapprochent de 1, ce qui veut dire que la régularité est élevée et les espèces d'ectoparasites collectées sont en équilibre entre elles en termes d'effectif.

2.1.4 Prévalence ou taux de parasitisme des ectoparasites inventoriés sur le hérisson du désert

Dans le tableau 6 sont mentionnées les valeurs de la prévalence pour chaque espèce d'ectoparasites (tique et puce) inventoriée sur le corps du Hérisson du désert.

Tableau 6 : Prévalences des ectoparasites collectés sur les Hérissons du désert capturés entre mars et juin 2022

Espèces	Hôtes	Hôtes infestés	Hôtes examinés	Prévalence	Catégories
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Hérisson	10	15	66,66	Dominante
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	Hérisson	2	15	13,33	Satellite
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	Hérisson	7	15	46,66	Dominante
<i>Xenopsylla cheopsis</i>	Hérisson	4	15	26,66	Satellite
<i>Ctenocephalides felis</i>	Hérisson	1	15	6,66	Espèce rare

Il ressort du tableau 6 que chez le Hérisson du désert, parmi les espèces de tique qui possèdent une prévalence élevée nous notons *Rhipicephalus sanguineus* (66,66 %), *Haemaphysalis sulcata* (46,66 %) et *Xenopsylla cheopsis* (26,66 %) qui sont des espèces dominantes. Par la suite nous avons les espèces satellites avec *Rhipicephalus turanicus* (13,33%) et enfin *Ctenocephalides felis* (6,66%).

2.1.5 Intensité parasitaire moyenne des ectoparasites recensés sur le Hérisson du désert

Dans le tableau 7 sont notées les valeurs de l'intensité parasitaire moyenne (I) pour chaque espèce de tique et puce recensée sur le corps du Hérisson du désert.

Tableau 7 : Intensité parasitaire moyenne (I) des ectoparasites trouvés sur le Hérisson du désert entre Avril et Juin 2022

Espèces	Hôtes	Hôtes infestés	Nombre de parasite	I	Catégories
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Hérisson	10	20	2	Très faible
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	Hérisson	2	3	1,50	Très faible

<i>Haemaphysalis sulcata</i>	Hérisson	7	17	2,42	Très faible
<i>Xenopsylla cheapsis</i>	Hérisson	4	4	1	Très faible
<i>Ctenocephalides felis</i>	Hérisson	1	2	2	Très faible

L'intensité parasitaire moyenne pour les différentes espèces d'ectoparasites recensées sur le Hérisson du désert est très faible. Alors que pour l'espèce *Haemaphysalis sulcata* l'intensité parasitaire moyenne est très faible chez le Hérisson du désert ($I = 2,42$).

2.1.6 Variations mensuelles de l'effectif des ectoparasites recensés sur le Hérisson désert

Dans le tableau 8 sont mentionnés les effectifs mensuels des tiques et puces dénombrées sur le Hérisson du désert.

Tableau 8 : Effectif mensuel des tiques et puces dénombrées sur le Hérisson du désert à Birine et Messâad

	Espèces	Mois	Mars	Avril	Mai	Juin
Tiques	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>		4	15	1	0
	<i>Rhipicephalus turanicus</i>		0	3	0	0
	<i>Haemaphysalis sulcata</i>		1	12	4	0
Puces	<i>Xenopsylla cheopis</i>		1	2	1	0
	<i>Ctenocephalides felis</i>		0	0	2	0
	Total		6	32	8	0

D'après le tableau 8, nous constatons que les fluctuations mensuelles des ectoparasites varient d'un mois à un autre. En mars nous avons noté 6 individus, dont 4 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 1 individu de *Haemaphysalis sulcata* et de *Xenopsylla cheapsis*. En avril nous avons recensé 32 individus avec 15 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 12 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 3 individus de *Rhipicephalus turanicus* et 2 individus de *Xenopsylla cheopis*. En mai nous avons dénombré 8 individus dont 4 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 2 individus de *Ctenocephalides felis* et 1 individu de *Rhipicephalus turanicus* et de *Xenopsylla cheopis*.

2.2 Résultats sur les endoparasites détectés dans la matière fécale du Hérisson du désert à Birine et Messâad

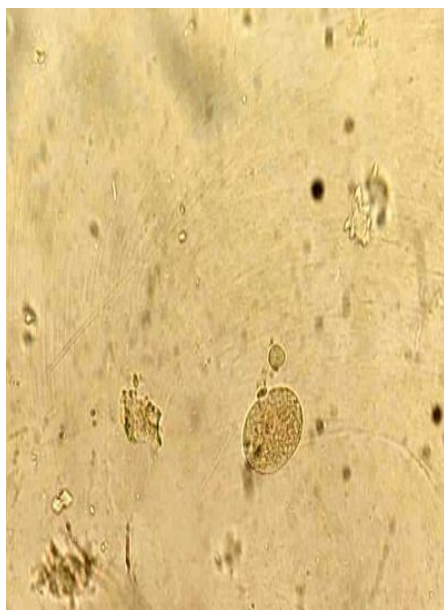
2.2.1 Inventaire des endoparasites trouvés dans la matière fécale du Hérisson du désert à Birine et Messâad

Les résultats des endoparasites trouvés sur la population du Hérisson du désert sont regroupés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Liste systématique des espèces endoparasites trouvées dans la matière fécale du Hérisson du désert à Birine et Messâad

Ordres	Familles	Espèces endoparasites	Birine	Messâad
Eucoccidiorida	Eimeriidae	<i>Eimeria</i> sp.	+	+
Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i> sp.	+	-
	Aspidoderidae	<i>Paraspidodera</i> sp.	+	+
Trichostrongyliodea	Cooperiidae	<i>Cooperia</i> sp.	-	+

D'après le tableau 9, nous avons dénombré dans la matière fécale du Hérisson du désert 4 espèces qui se répartissent entre 3 ordres 4 familles. Ces espèces sont *Eimeria* sp. (Fig. 20), *Strongyloides* sp. (Fig. 21 et 22), *Cooperia* sp. (Fig. 23) et *Paraspidodera* sp. (Fig. 24).



(Originale)



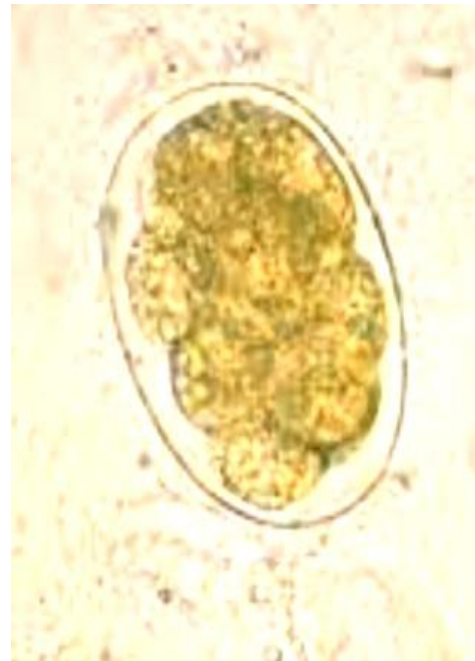
(Originale)

Figure 20 : Œuf d'*Eimeria* sp. (Gr. : x100) **Figure 21** : Œuf de *Strongyloides* sp. (Gr. : x40)



(Originale)

Figure 22 : Ver de *Stongyloides* sp.



(Originale)

Figure 23 : Œuf de *Cooperia* sp. (Gr. : x40)



(Originale)

Figure 24 : Œuf de *Paraspidodera* sp. (Gr. : x40)

2.2.2 Prévalence (P) ou taux de parasitisme en (%) des endoparasites trouvés dans la matière fécale du Hérisson du désert

Les résultats de la prévalence des endoparasites inventoriés sur la population du Hérisson du désert à Djelfa sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Prévalence (P) ou taux de parasitisme en (%) des endoparasites trouvés sur le corps du Hérisson du désert à Birine et Messâad

Espèces	Birine			Messâad		
	Hôtes infestés	Hôtes examinés	Prévalence (%)	Hôtes infestés	Hôtes examinés	Prévalence (%)
<i>Eimeria</i> sp.	2	8	25	1	7	14,28
<i>Strongyloides</i> sp.	1	8	12,5	0	7	0
<i>Paraspidodera</i> sp.	1	8	12,5	1	7	14,28
<i>Cooperia</i> sp.	0	8	0	1	7	14,28

Il ressort du tableau 10 que chez le Hérisson du désert capturé à Birine, parmi les espèces des endoparasites qui possèdent une prévalence élevée nous avons *Eimeria* sp. avec un taux de 25 %, elle est suivie par *Paraspidodera* sp. (12,5%) et *Strongyloides* sp. (12,5%). Par ailleurs à Messâad, *Eimeria* sp., *Paraspidodera* sp. et *Cooperia* sp. sont représentées chacune par un seul individu infesté par ces parasites (14,3%).

Chapitre 3 :

Discussions

Chapitre 3 : Discussions sur les parasites externes et internes recensés sur le Hérisson du désert à Birine et Messâad (Djelfa).

3.1 Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps des Hérisson du désert capturés à Birine et Messâad

Dans la présente étude, nous avons dénombré sur le corps du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* 5 espèces ectoparasites dont trois espèces de tiques Ixodidae avec *Haemaphysalis sulcata*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus*. Deux espèces de puces ont été recensées sur le corps de *Paraechinus aethiopicus* qui sont *Xenopsylla cheopis* et *Ctenocephalides felis*. Chez *Paraechinus aethiopicus* à Birine nous avons dénombré 26 ectoparasites (21 tiques et 5 puces) qui se répartissent entre 5 espèces. Nous avons enregistré la dominance de *Haemaphysalis sulcata* et *Rhipicephalus sanguineus* avec 10 individus (38,5%), elle est suivie par la puce *Xenopsylla cheopis* avec 3 individus (11,5%) et *Ctenocephalides felis* avec 2 individus (7,7%). Par ailleurs à Messâad nous avons comptabilisé 20 individus (19 tiques et 1 puce) qui se répartissent entre quatre espèces. *Rhipicephalus sanguineus* vient en tête avec 10 individus (50,0%), elle est suivie par *Haemaphysalis sulcata* avec 7 individus (35,0%). MANSOURI (2017) en étudiant les parasites externes de *Paraechinus aethiopicus* à El Maâlba, près de Djelfa, note les espèces suivantes *Archeopsylla erinacei* (50,3%), *Rhipicephalus turanicus* (20,0%), *Rhipicephalus sanguineus* (0,7%), *Haemaphysalis erinacei* (20,0 %), *Ctenocephalides felis* (0,7 %) et *Xenopsylla cheopis* (8,4%). FRID et GUEDIM (2016) dans leur étude sur le Hérisson du désert dans la région de Hade Sahari et Sersou (Djelfa), signalent les espèces suivantes *Rhipicephalus sanguineus* (10,3%), *Rhipicephalus turanicus* (31,3%), *Haemaphysalis parva* (17,2%), *Hyalomma lusitanicum* (24,1%) et *Ixodes ricinus* (3,4%). Par ailleurs au Nord de l'Algérie, SAKRAOUI *et al.* (2014) dans leur étude sur les ectoparasites chez le Hérisson d'Algérie à Annaba ont recensé les espèces suivantes *Archeopsylla erinacei* (4,1%), *Rhipicephalus bursa* (1,7%), *Rhipicephalus turanicus* (1,4%) et *Ixodes ricinus* (0,4%). OTHMANI BEN OTHMANE et OTHMANE (2020) à Dar Chioukh près de Djelfa ont enregistré une prévalence élevée pour *Rhipicephalus sanguineus* (83,33%), *Haemaphysalis punctata* (66,7%) et *Haemaphysalis sulcata* (50,0%).

Xenopsylla cheopis peut provoquer la transmission de la peste et le typhus à l'homme (*Rickettsia mooseri*) (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1991 cités par MADOU, 2014). BAILY-CHAMOUMARA *et al.* (1976), soulignent que *Rhipicephalus sanguineus* peut avoir un rôle dans la transmission des agents pathogènes tels que Rickettsioses, piroplasmoses et

tilarémies. *Haemaphysalis punctata* peut avoir un rôle dans la transmission des agents pathogènes d'origine vétérinaire et médicale telle que plusieurs espèces de *Babesia* et de *Rickettsia* (UILENBERG *et al.*, 1980 ; NIJHOF *et al.*, 2007 ; TIJSSE-KLASSEN *et al.*, 2013 ; JONGEJAN *et al.*, 2015).

Les fluctuations mensuelles des ectoparasites varient d'un mois à un autre. En mars nous avons noté 6 individus, dont 4 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 1 individu de *Haemaphysalis sulcata* et de *Xenopsylla cheopis*. En avril nous avons recensé 32 individus avec 15 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 12 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 3 individus de *Rhipicephalus turanicus* et 2 individus de *Xenopsylla cheopis*. En mai nous avons dénombré 8 individus dont 4 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 2 individus de *Ctenocephalides felis* et 1 individu de *Rhipicephalus turanicus* et de *Xenopsylla cheopis*. FRID et GUEDIM (2016) dans leur étude sur les parasites externes des micromammifères dans la région de Had Sahari et Sersou (Djelfa) notent un maximum de 55 individus en mai avec 22 individus de *Hyalomma lusitanicum*, 16 individus de *Rhipicephalus turanicus* et 10 individus de *Rhipicephalus sanguineus*. En mars ils ont enregistré 38 individus, avec 11 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 9 individus de *Hyalomma lusitanicum*, 7 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 6 individus de *Rhipicephalus turanicus*, 3 individus de *Xenopsylla cheopis*, un individu d'*Ornithonyssus bacoti* et un individu de *Ctenocephalides canis*. En avril et mai ces auteurs ont noté respectivement 9 et 6 individus seulement. MANSOURI (2017) dans son étude sur les parasitoses des micromammifères à El Maâlba (Djelfa), a enregistré 65 individus en juin avec 35 individus d'*Archeopsylla erinacei*, 18 individus de *Rhipicephalus turanicus*, 11 individus de *Haemaphysalis erinacei* et un seul individu de *Ctenocephalides felis*. En juillet il a recensé 38 individus avec 13 individus d'*Archeopsylla erinacei*, 9 individus de *Haemaphysalis erinacei*, 8 individus de *Rhipicephalus turanicus*, 5 individus de *Xenopsylla cheopis* et 3 individus de *Acari sp. ind.* En août il a noté 33 individus, avec 25 individus d'*Archeopsylla erinacei*, 6 individus de *Haemaphysalis erinacei* et 2 individus de *Rhipicephalus turanicus*.

D'après BENAKHLA et DUVALLET, (2011), le réchauffement climatique a des répercussions sur la distributions des vecteurs, sur leurs périodes d'activité au cours de l'année, sur leur longévité, sur leur densité, et aussi sur la durée de l'incubation des agents pathogènes. HIMMI (2014) souligne que les changements climatiques peuvent être responsables du déplacement de l'habitat écologique des vecteurs. Ceci permet leur développement dans des régions où ils n'ont jamais été signalés.

À partir des indices parasitaires calculés, nous pouvons déjà analyser les tendances qualitatives et quantitatives des ectoparasites sur les hôtes. Les espèces de tiques sont associées à des assemblages végétaux spécifiques, qui représentent des conditions abiotiques appropriées pour la survie et le cycle de vie de l'espèce (ESTRADA-PEÑA, 2003). De nombreuses études ont démontré la relation entre l'abondance des tiques, les populations hôtes, les communautés végétales et les facteurs abiotiques (DUSBABEK et DANIEL, 1994), ainsi que l'influence du climat et de la végétation. Ceci explique la différence entre les résultats que nous avons obtenus et les résultats des autres auteurs.

3.2 Inventaire des endoparasites trouvés sur le corps des Hérisson du désert capturés à Birinne et Messâad

En termes d'endoparasites, nous avons dénombré dans la matière fécale du Hérisson du désert 4 espèces qui se répartissent entre 3 ordres 4 familles. A Birinne nous avons pu recenser 3 espèces *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., et *Paraspidodera* sp. Par ailleurs à Messâad également nous avons recensé 3 espèces *Eimeria* sp., *Cooperia* sp. et *Paraspidodera* sp. KHALDI *et al.* (2012a) dans leur étude sur les endoparasites (helminthes et coccidiens) chez les hérissons *Atelerix algirus* et *Paraechinus aethiopicus* ont recensé chez *Atelerix algirus* les espèces suivantes *Physaloptera clausa* (64,0%), *Gongylonema mucronatum* (36,0%), *Physaloptera* sp. (36,0%), *Moniliformis* (32,0%), *Acanthocephala* sp. (20,0%), *Spirura rytipleurites* (24,0%). Chez *Paraechinus aethiopicus*, ces auteurs ont recensé *Physaloptera clausa* (64,7%), *Pterygodermatites plagiostoma* (35,3%), *Moniliformis* (29,4 %), *Gongylonema mucronatum* (17,7%), *Acanthocephala* sp. (17,7%), *Physaloptera* sp. PYZIEL et JEZEWSKI (2014), ont recensé le genre *Isospora* chez *Erinaceus roumanicus* en Pologne. FRID et GUEDIM (2016) dans leur étude sur les parasites internes de *Paraechinus aethiopicus* à Djelfa soulignent que *Eimeria* sp. (90,0%) enregistre la prévalence la plus élevée. Elle est suivie par Coccidie sp. ind. avec 40,0%. COTTAREL (2016), a signalé la présence du genre *Isospora* et *Nephridiacanthus* chez le Hérisson d'Europ *Erinaceus europaeus* au sud de la France. MANSOURI (2017) ayant travaillé sur les parasitoses de *Paraechinus aethiopicus* à El Maâlba, note que l'espèce d'endoparasite la plus recensée est *Eimeria* sp. avec une prévalence de 57,1%. Elle est suivie par *Isospora* sp. (42,9%) et *Moniliformis* sp. (42,9%). OTHMANI BEN OTHMANE et OTHMANE (2020) à Dar Chioukh près de Djelfa ont enregistré une prévalence de 83,3% pour les deux espèces *Physalopteroides* sp. et *Paraspidodera* sp. dans la matière fécale de *Paraechinus aethiopicus* à Messâad, par la suite vient l'espèce *Strongyloides* sp. (66,7%).

Conclusion & perspectives

Conclusion & perspectives

Notre étude a porté sur une population de 15 individus du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus*. Sur le corps du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* nous avons dénombré 5 espèces ectoparasites dont trois espèces de tiques Ixodidae avec *Haemaphysalis sulcata*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus*. Deux espèces de puces ont été recensées sur le corps de *Paraechinus aethiopicus* qui sont *Xenopsylla cheopis* et *Ctenocephalides felis*.

Chez *Paraechinus aethiopicus* à Birine nous avons dénombré 26 ectoparasites (21 tiques et 5 puces) qui se répartissent entre 5 espèces. Nous avons enregistré la dominance de *Haemaphysalis sulcata* et *Rhipicephalus sanguineus* avec 10 individus (38,5%), elle est suivie par la puce *Xenopsylla cheopis* avec 3 individus (11,5%) et *Ctenocephalides felis* avec 2 individus (7,7%). Par ailleurs à Messâad nous avons comptabilisé 20 individus (19 tiques et 1 puce) qui se répartissent entre quatre espèces. *Rhipicephalus sanguineus* vient en tête avec 10 individus (50,0%), elle est suivie par *Haemaphysalis sulcata* avec 7 individus (35,0%).

A Birine la valeur de H' est de 1,89 bits, ce qui correspond à une diversité faible. Il en est de même à Messâad la diversité est faible (H' = 1,58 bits). Quant aux valeurs de l'équitabilité, elles se rapprochent de 1, ce qui veut dire que la régularité est élevée et les espèces d'ectoparasites collectées sont en équilibre entre elles en termes d'effectif.

Parmi les espèces de tique qui possèdent une prévalence élevée nous notons *Rhipicephalus sanguineus* (66,66 %), *Haemaphysalis sulcata* (46,66 %) et *Xenopsylla cheopis* (26,66 %) qui sont des espèces dominantes.

Les fluctuations mensuelles des ectoparasites varient d'un mois à un autre. En mars nous avons noté 6 individus, dont 4 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 1 individu de *Haemaphysalis sulcata* et de *Xenopsylla cheopis*. En avril nous avons recensé 32 individus avec 15 individus de *Rhipicephalus sanguineus*, 12 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 3 individus de *Rhipicephalus turanicus* et 2 individus de *Xenopsylla cheopis*. En mai nous avons dénombré 8 individus dont 4 individus de *Haemaphysalis sulcata*, 2 individus de *Ctenocephalides felis* et 1 individu de *Rhipicephalus turanicus* et de *Xenopsylla cheopis*.

En termes d'endoparasites, nous avons dénombré dans la matière fécale du Hérisson du désert 4 espèces qui se répartissent entre 3 ordres 4 familles. A Birine nous avons pu recenser 3 espèces *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., et *Paraspidodera* sp. Par ailleurs à Messâad également nous avons recensé 3 espèces *Eimeria* sp., *Cooperia* sp. et *Paraspidodera* sp.

Ces résultats préliminaires nécessitent des investigations complémentaires en vue de connaître et de caractériser les espèces d'agents pathogènes qui infectent les micromammifères dans d'autres localités à Djelfa par le séquençage moléculaire et de préciser les différents modes de transmission de ces derniers. Il serait intéressant de poursuivre l'étude prospective dans d'autres zones où pullulent les micromammifères. Il faudrait créer et consolider un réseau officiel de surveillance des maladies infectieuses émergentes en Algérie.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. ABED A.A.A., NAJI H.A., RHYAF A.G., 2014. Investigation study of some parasites infected domestic pigeon (*Columba livia domestica*) in Al-Dewaniya city. *IOSR, Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9 (4) :13-20.
2. ALLEN A.V.H. and RIDLEY D.S., 1970 – Further observations on the formol ether concentration technique for fecal parasites. *J. Clin. Pathol.* 23: 545-546.
3. ANOFEL, 2014. Parasitologie médicale. Généralités et définitions. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie, Université Médicale Virtuelle Francophone, 411 p.
4. BARDA B.D., RINALDI L., IANNIELLO D., ZEPHERINE H., SALVO F., SADUTSHANG T., CRINGOLI G., CLEMENTI M. and ALBONICO M., 2013. Mini-FLOTAC, an Innovative Direct Diagnostic Technique for Intestinal Parasitic Infections: Experience from the Field. *PLOS NEGL. TROP. DIS.* 7 (8): 1-7.
5. BAILY-CHAMOUMARA H., MOREL P. C. et RAGNAU J., 1976. Tiques du Maroc, *Bull. Inst. Sci.* 1 : 101-117.
6. BENAKHLA A. et DUVALLET G., 2011. Changements climatiques et maladies à transmission vectorielle : enjeux pour la société, 9^{ème} Journées Sci. vétér., E.N.S.V., 20 et 21 Avril 2011, p 18.
7. BILONG-BILONG C. F. et NJINE T., 1998. Dynamique de populations de trois monogènes parasites d'*Hemichromis fasciatus* (Peters) dans le lac municipal de Yaoundé et intérêt possible en pisciculture intensive. *Sci. et Vie*, 34: 295-303.
8. BLONDEL J., 1979. *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 184 p.
9. BOUATTOUR A., 2002. Clé dichotomique et identification des tiques (Acari, Ixododae) parasite du bétail au Maghreb. *Archs. Inst. Pasteur Tunis*, 79: 43-50.

10. BOULKABOUL A., 1996. *Contribution à l'étude de tiques (Ixodidae) des bovines en Algérie: identification et dynamique saisonnière des espèces dans la région de Tiaret*. Thés Magister en Biologie, Inst. Sci. Nat., Univ. Sci. Tech. Houari Boumediene, Alger, 105 p.
11. BUSH A.O., LAFFERTY K.D., LOTZ J.M. and SHOSTAK A. W., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology*, 83 (4): 575-583.
12. COTTAREL P., 2016. *Épidémiologie descriptive de l'infestation parasitaire du Hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus) en soin dans un centre de sauvegarde du sud de la France*. Thèse Doctorat, Inst. Vet. Agro. Sup., Univ. Claude-Bernard, Lyon 1, Paris, 434 p.
13. DESOKY A.S.S., FAHMY A.M. and ABD-ALLAH M.M., 2019. A Prevalence Study of Ectoparasites on the Long-Eared Hedgehog (*Hemiechinus auritus*) in Sohag Governorate, Egypt. *J. Agri. Sci. Food Res.* 10 (1): 1-2.
14. DRAGESCO-JOFFE A., 1993. *La vie sauvage au Sahara*. Ed. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Suisse, 240 p.
15. DUSBABEK F. and DANIEL M., 1994. Micrometeorological and microhabitat factors affecting maintenance and dissemination of tick-borne diseases in the environment. *Sonenshine, D. E. and Mather, T. N. (eds), Ecological dynamics of tick-borne zoonoses. Oxford Univ. Press: 91-138.*
16. ESTRADA-PENÑA A., 2003. The relationships between habitat topology, critical scales of connectivity and tick abundance *Ixodes ricinus* in a heterogeneous landscape in northern Spain. *Ecography*, 26: 661-671.
17. ESTRADA-PENA A., BOUATTOUR A., CAMICAS J.L. and WALKER A.R., 2004. *Ticks of domestic animals in the Mediterranean region : a guide to identification of species*. University of Zaragoza, Ibérie, Sapins, 131 p.

18. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P. et DEVAUX J., 2003. *Écologie-approche scientifique et pratique*. Ed. TEC & DOC, Paris, France, 399 p.
19. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 2006. *Écologie*. Ed. Baillière, Paris, France, 168 p.
20. FÖLDVÁRI G., RIGÓ K., JABLONSKY M., BIRÓ N., MAJOROS G., MOLNÁR V. TÓTH M., 2011. Ticks and the city: Ectoparasites of the Northern white-breasted Hedgehog (*Erinaceus roumanicus*) in an urban park. *Ticks Tick Borne Dis.* 2 (4): 231-234.
21. FRID S. et GUEDIM F., 2016. *Contribution à l'étude des parasites externes et internes des micromammifères dans la région de Had Sahari et Sersou (Djelfa)*. Mém. Master parasitologie, Fac. Sci. Natu. Et Vie, Univ. Djelfa, 68 p.
22. GRASSE P. et DEKEYSER P.L., 1955 – *Ordre des rongeurs*, pp. 1321–1573, cité par GRASSE, *Traité de Zoologie, Mammifères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XVII, (2) : 1172–2300.
23. HAJIPOUR N., TAVASSOLI M., GORGANI-FIROUZJAEI T., NAEM S., POURREZA B., BAHRAMNEJAD K. and ARJMAND J., 2015. Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) comme source d'ectoparasites dans les zones urbaines et suburbaines du nord-ouest de l'Iran. *J. Arthropod-Borne Dis.* 9: 98-103.
24. HENRIKSEN S.A. and POHLENZ J., 1981. Staining of cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. *Acta Vet. Scand.*, 22: 594-596.
25. JONES K.E., PATEL N.G., LEVY M.A., STOREYGARD A., BALK D., GITTLEMAN J.L. & DASZAK P., 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451: 990-993.
26. HIMMI O., 2014. Impact des changements climatiques sur l'écologie des arthropodes vecteurs de maladies. 8^{ème} Conférence internationale Francophone d'Entomologie (CIFE). 23-27 juin 2014, Hammamet, p. 15.

27. JONGEJAN F., RINGENIER M., PUTTING M., BERGER L., BURGERS S., KORTEKAAS R., LENSSEN J., VAN ROESSEL M., WIJNVELD M. and MADDER M., 2015. Novel foci of *Dermacentor reticulatus* ticks infected with *Babesia canis* and *Babesia caballi* in the Netherlands and in Belgium. *Parasite Vector*. 8: 232.
28. KHALDI M., SOCHOLOVSKI C., SAMSO B., MIQUEL S., BICHE M., BENYETTOU M., BARECH G., BENELKADI H.A. and RIBA A., 2012a. Endoparasites (Helminthes and Coccidians) in the Hedgehogs *Atelerix algirus* and *Paraechinus aethiopicus* in Algeria. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 35: 117-122.
29. KHALDI M., TORRES J., BENYETTOU M., BARECH G., BICHE M., KERNIF T., RAOULT D. and PAROLA P. 2012b. Rickettsiae in arthropods collected from the North African Hedgehog (*Atelerix algirus*) and the desert hedgehog (*Paraechinus aethiopicus*) in Algeria. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 35: 117-122.
30. LE BERRE M., 1990. *Faune du Sahara – Mammifères*. Ed. Lechevalier - R. Chabaud, Paris, coll. "Terres africaines", T. 2, 359 p.
31. MADOU B. E. M., 2014. *Caractérisation et dynamique des peuplements de puces de la faune sauvage et domestique : impact sur la santé*. Thèse doctorat Ecologie Animale, Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 166 p.
32. MANSOURI H., 2017. *Contribution à l'étude des parasitoses (parasites externe et internes) des micromammifères à El Maâlba (Djelfa)*. Mém. Master. Parasitologie, Fac. Sci. Nat. & Vie, Univ. Djelfa, 69 p.
33. MARGOLIS L., ESCHE W., HOL MES J. C., KURIS A. M. & SCHARD G. A., 1982. The use ecological terms in parasitology (Report of an adhoc committee of the American Society of parasitologists. *The Journal of Parasitology*, 1: 137-133.
34. MCCARTHY J. and MOORE T.A., 2000. Emerging helminth zoonoses. *Int. J. Parasitol.* 30: 1351-1360.

35. MEDDOUR-BOUDERDA K. et MEDDOUR A., 2006. Clés d'identification des Ixodina (Acarina) d'Algérie. *Sci. et Techno. C.* 24: 32-42.
36. MULLER Y., 1985. *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse Doctorat sci., Univ. Dijon, France, 318 p.
37. NIJHOF A. M., BODAAN C., POSTIGO M., NIEUWENHUIJS H., OPSTEEGH M., FRANSSEN L., JEBBINK F. and JONGEJAN F., 2007. Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 7: 585-595.
38. OTHMANI BEN OTHMANE N. et OTHMANE S., 2020. *Contribution à l'étude des parasites externes et internes de la Tortue grecque Testudo graeca Linné, 1758 (Reptilia, Testudines) et le Hérisson du désert Paraechinus aethiopicus (Ehrenberg, 1833) (Rodentia, Insectivora) à Djelfa*. Mém. Master. Parasitologie, Fac. Sci. Nat. & Vie, Univ. Djelfa, 64 p.
39. PYZIEL A.M. and JEZEWSKI W., 2014. Coprology of a single Northern white breasted hedgehog (*Erinaceus roumanicus*): first report of Isospora rastegaievae in Poland. *Acta Parasitologica*, 61 (3): 636-638.
40. RAMADE F., 2003 – *Éléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
41. RAYMOND R., 2003. Les étapes importantes pour la réalisation d'une coprologie parasitaire. *Spectra biologie*, 133 :49-54.
42. ROBERT V., 2010. *Puces, pathogènes vectorisés et maladies associées, module d'école doctorale : Biologie et contrôle des vecteurs*. Montpellier, 24 p.
43. SAKRAOUI F., BOUKHEROUFA M., SAKRAOUI W., MADOU M.E.B., 2014. Ectoparasitic ecology of Algerian hedgehog *Ateleris algirus* (Lereboullet, 1842) (Erinaceidae, Mammalia) in some localities of Edough Montain (W. Annaba, Northeast Algeria). *Advances in Environmental Biology*, 8 (21): 217-221.

44. SILAGHI C., SKUBALLA J., THIEL C., PFISTER K., PETNEY T., PFÄFFLE M. and TARASCHEWSKI H., 2012. The European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) -A suitable reservoir for variants of *Anaplasma phagocytophilum*. *Ticks Tick Borne Dis.* 3 (1): 49-54.
45. TAYLOR L. H., LATHAM S. M. and WOOLHOUSE M. E. J., 2001. Risk Factors for Human Disease Emergence. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 356 (1411): 983-989.
46. TIJSSE-KLASSEN E., HANSFORD K. M., JAHFARI S., PHIPPS P., SPRONG H. and MEDLOCK J.M., 2013. Spotted fever group rickettsiae in *Dermacentor reticulatus* and *Haemaphysalis punctata* ticks in the UK. *Parasite Vector.* 6: 212.
47. TRA BI TA D., YAPI A., ACAPOVI-YAO G.L. & SORO S.D., 2015 – Inventaire des parasites digestifs chez les primates du Zoo National D’abidjan : Evaluation de l’efficacité de quatre méthodes de diagnostics coprologiques. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.* 25: 204-217.
48. UILENBERG G., ROMBACH M. C., PERIE N. M. and ZWART D., 1980. Blood parasites of sheep in the Netherlands. II. *Babesia motasi* (Sporozoa Babesiidae). *Tijdschr. Diergeneeskd.*, 105: 3-14.
49. VALTONEN E.T., HOLMES J. C. and KOSKIVAARA M., 1997. Eutrophication, pollution and fragmentation: effects on parasite communities in roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in the Central Finland. *Can. J. Aquat. Sci.*, 54: 572-585.
50. WALKER A.R., BOUATOUR A., CAMICAS J.L., ESTRADA-PENA A., HORAK I.G., LATIF A.A., PEGRAM R.G. and PRESTON P.M., 2003. *Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species*. Published by: Bioscience Reports, International Consortium on Ticks and Tick-Borne Diseases, The University of Edinburgh, Scotland, U.K., 221 p.

المساهمة في دراسة الطفيليات الخارجية والداخلية لقتنذ الصحراء *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) في البيرين ومسعد (الجلفة)

الملخص

تتعلق الدراسة الحالية بجرد الطفيليات الخارجية والطفيليات الداخلية لقتنذ الصحراء. نفذ هذا العمل في بيرين ومسعد. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أنه في قننذ الصحراء *Paraechinus aethiopicus*، قمنا بإحصاء 5 أنواع من الطفيليات الخارجية (3 قراد و 2 براغيث) مع انتشار متغير. في بيرين، سجلنا هيمنة *Haemaphysalis sulcata* و *Rhipicephalus sanguineus* مع 10 أفراد (38.5%). في مسعد، يتصدر *Rhipicephalus sanguineus* بـ 10 أفراد (50.0%)، يليه *Haemaphysalis sulcata* بـ 7 أفراد (35.0%). فيما يتعلق بجرد الطفيليات الداخلية لقتنذ الصحراء، فقد أحصينا في البراز 4 أنواع موزعة بين 3 رتب و 4 عائلات. هذه الأنواع هي *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., *Cooperia* sp. و *Paraspidodera* sp.

الكلمات المفتاحية: طفيليات، خارجية، داخلية، قننذ الصحراء، *Paraechinus aethiopicus*، مسعد، بيرين.

Contribution à l'étude des parasites externes et internes du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Rodentia, Insectivora) à Birine et Messâad (Djelfa)

Résumé

La présente étude porte sur l'inventaire des ectoparasites et endoparasites du Hérisson du désert. Ce travail a été mené à Birine et Messâad. Les résultats obtenus révèlent que sur le hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* nous avons dénombré 5 espèces ectoparasites (3 tiques et 2 puces) avec des prévalences variables. A Birine, nous avons enregistré la dominance de *Haemaphysalis sulcata* et *Rhipicephalus sanguineus* avec 10 individus (38,5%). Par ailleurs à Messâad, *Rhipicephalus sanguineus* vient en tête avec 10 individus (50,0%), elle est suivie par *Haemaphysalis sulcata* avec 7 individus (35,0%). Pour ce qui concerne l'inventaire des endoparasites du Hérisson du désert, nous avons dénombré dans la matière fécale 4 espèces qui se répartissent entre 3 ordres 4 familles. Ces espèces sont *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., *Cooperia* sp. et *Paraspidodera* sp.

Mots clés : parasites, externes, internes, Hérisson du désert, *Paraechinus aethiopicus*, Messâad, Birine.

Contribution to the study of external and internal parasites of the Desert Hedgehog *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Rodentia, Insectivora) at Birine and Messâad (Djelfa)

Abstract

The present study concerns the inventory of ectoparasites and endoparasites of the Hedgehog of the desert. This work was carried out in Birine and Messâad. The results obtained reveal that on the desert hedgehog *Paraechinus aethiopicus* we counted 5 ectoparasitic species (3 ticks and 2 fleas) with variable prevalence. In Birine, we recorded the dominance of *Haemaphysalis sulcata* and with 10 individuals (38.5%). Elsewhere in Messâad, *Rhipicephalus sanguineus* leads with 10 individuals (50.0%), followed by *Haemaphysalis sulcata* with 7 individuals (35.0%). With regard to the inventory of endoparasites of the Hedgehog of the desert, we counted in the faecal matter 4 species which are distributed between 3 orders 4 families. These species are *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., *Cooperia* sp. and *Paraspidodera* sp.

Key words: parasites, external, internal, Hedgehog of the desert, *Paraechinus aethiopicus*, Messâad, Birine.