

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Université de Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie des populations et des organismes

Laboratoire d'Ecole Nationale Supérieure vétérinaire ENSV-Alger

Mémoire

De fin d'Etude en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Biologie

Option : parasitologie

Thème

**Les parasites digestifs chez le chacal doré « *Canis aureus* »
dans une forêt de Ath Djellil de Bejaia**

Soutenu publiquement le 13 juillet 2021

Présenté par :

Mlle BOUCHERBA Amina

Devant le jury composé de :

Dr .Taleb M.

MCB/USDB1

Présidente

Dr. Bendjoudi Dj.

D. Pr. /USDB1

Examineur

Dr. Tazerart F.

MAA/ISV/USDB1

Promoteur

2020/2021

Sommaire

Remerciement et dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction 1

Partie bibliographique..... 2

Chapitre I : Le chacal doré « Canis aureus » 3

I.1.Taxonomie :..... 4

I.2.Description morphologique :..... 5

I.3.Habitat et distribution :..... 6

I.4.Organisation sociale :..... 7

I.5.Reproduction :..... 8

I.6.Régime alimentaire : 9

I.7.Statuts du Loup doré d’Afrique en Algérie 9

Chapitre II : Les Parasites digestifs du chacal doré « Canis aureus » 10

II.1.Protozoaires (parasites unicellulaires) : 11

II.1.1. Les *leishmania sp* 11

II.1.2. Les *coccidies*..... 11

II.1.3 .La *Toxoplasma gondii* : 11

II.2. Helminthes(Métazoaires)..... 12

II.2.1.Némathelminthes (vers ronds)..... 12

II.2.1.1. *Toxocara canis* 12

II.2.1.2. *Toxascaris leonina*..... 13

II.2.1.3. *Ankylostoma*..... 14

II.2.1.4. <i>Strongyloides</i>	15
II.2.1.5. <i>Trichuris vulpis</i>	16
II.2.2. Plathelminthes	17
II.2.2.1. <i>Dipylidium caninum</i>	17
Partie expérimentale.....	19
Chapitre I : Matériel et Méthodes.....	20
I.1. Objectifs de l'étude :	21
I.2. Cadre de l'étude	21
I.2.1. Zone de l'étude :	21
I.2.2. Présentation de la zone d'étude :	21
I.3. Sur terrain	22
I.3.1. Matériel Sur terrain	22
I.3.1.1. Matériel utilisé sur terrain pour la collecte des crottes	22
I.3.2. Méthodes Sur terrain :	22
I.3.2.1. Observation des animaux :	23
I.3.2.2. Principe de fonctionnement :	23
I.3.2.3. Prélèvements de matières fécales :	25
I.3.2.4. Récolte des matières fécales	26
I.4. Au laboratoire :	26
I.4.1. Caractérisation microscopique	26
I.4.1.1. Matériel utilisé au laboratoire pour l'identification des parasites.....	26
I.4.2. Méthodes :	27
II.2.3. Techniques d'analyses : Analyses parasitologiques (coprologie) :	27
I.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques et des tests statistiques	30
I.5.1. Indices écologiques de composition	30
I.5.2. Abondance (Fréquence centésimale)	30

I.5.3. Indices parasitaires	30
I.5.4. La prévalence (P)	30
II.5.5. Intensité moyenne (IM) :	31
I.5.6 Traitement statistiques	31
I.5.6.1. Analyse factorielles des correspondances (AFC)	31
I.5.6.2. Test de Khi2	31
Chapitre II : Résultats et discussion	32
II.1. Résultats :	33
II.1.1. Systématique des espèces parasitaires du chacal doré.....	33
II.1.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition	36
II.1.3. Exploitation des résultats par des indices parasitaires	37
II.2. Discussion :	42
II.2.1. Inventaire des parasites intestinaux chez le chacal doré « <i>canis aureus</i> » retrouvés par la méthode de flottation.....	42
II.2.2. Discussion des endoparasites par des indices écologiques de composition	43
II.2.2.1. Fréquences centésimales des endoparasites du chacal doré « <i>canis aureus</i> » 43	
II.2.3. Discussion des endoparasites par des indices parasitaires.....	43
II.2.3.1. Prévalence et intensité moyenne.....	43
II.2.4. Choix de la technique et de la solution de coproscopie	44

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Remerciements

*Je remercie tout d'abord Dieu qui m'a donné le courage et la volonté pour
achever ce travail*

Remerciements vont ;

A mon promoteur Dr Tazerart Fatah

*Pour m'avoir guidé à la réalisation de cette étude et le soutien scientifique et
moral qu'il m'a apporté.*

Les membres de jury Dr Taleb Meriem, Dr Bendjoudi Djamel

Qui nous ont fait l'honneur de présider et d'examiner ce travail.

L'ensemble des enseignantes

*Qui ont contribué à notre formation avec beaucoup de dévouement et de
compétence en n'oubliant jamais les personnes qui ont participé de près ou de
loin à ce travail.*

Toutes les personnes contactées

*Responsables, techniciens et opérateurs de l'école Nationale Supérieure
vétérinaire ENSV–Alger, particulièrement Madame Benattellah Amel et Madame
Marniche Faiza pour leurs accueils, leurs disponibilité, leurs aides et leurs
conseils, ce qui m'a permis de finaliser au mieux ce travail.*

Dr Agag Salah

*Pour les efforts qu'il a fourni lors des sorties sur terrain, la récolte des
échantillons et aussi pour les belles photos qu'il a prises.*

Tous nos amis

Pour leur aide, leurs patiences, leurs compréhensions et leur encouragement.

Dédicaces

Je dédie ce travail ;

A ma mère,

Et maintenant ta petite Minou est en train d'obtenir son diplôme, et fait de son mieux pour te rendre fière.

Merci pour tout, maman, tu seras toujours dans mon cœur et aucune joie ne sera complète sans toi.

A mon père,

Pour tous tes sacrifices, ton soutien, tes encouragements tout au long de mon parcours et pour tout ce que tu as fait pour moi et notre famille.

Je remercie Dieu que vous êtes mes parents, vous êtes les meilleurs.

Vous avez toute ma gratitude et mon amour inconditionnel.

Je ne serais jamais ici sans vous.

A mes frères Omar et Mohammed,

Pour vos conseils et votre présence.

Pour vos encouragements sans limite.

Je vous aime tellement.

A toute ma famille.

Pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

A mes amies proche Sabrina ; Kenza

Pour tous les bons moments. Vous étiez une source de motivation.

A mes amis Fairoze, Karima, Hassiba, Halima, Yamina, Oussama Mohammed amine

Pour tous ces bons moments, les sorties, les fous rires,J'espère qu'on ne se perdra pas de vue.

B. AMINA

Liste des abréviations

Kg : Kilogramme

g : gramme

µm : micromètre

cc : centimètre cube

L1 : larve en stade 1

L 3 : larve en stade 3

L 4 : larve en stade 4

min : minut

Listes des figures

Figure 1 : Chacal doré (<i>Canis aureus</i>) indien dans le parc national Jim Corbett,dans l'État indien de l'Uttarakhand.	6
Figure 2 : Carte Répartition du chacal doré dans le monde en 2008.	7
Figure 3 : Chacal doré mâle (Vrhnika, Ljubljana) en janvier-février 1953... ..	
..... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 4 : Un chacal doré mâle photographié en février 2006	8
Figure 5 : œuf de <i>Toxocara leonina</i>	14
Figure 6: œuf d' <i>Ankylostoma sp</i>	15
Figure 7 : œuf de strongyloides sp. (à droite) .larve strongyloides stercoralis (à gauche)	16
Figure 8 : Forme adulte <i>Echinococcus multilocularis</i>	17
Figure 9: Localisation géographique de la commune de Beni Djellil Au total, sept zones répondant aux critères de sélection précédemment cités sont incluses dans l'étude.	22
Figure 10 : Caméra-piège utilisée pour confirmer la présence de chacals.....	23
Figure 11: Localisation géographique des zones incluses dans l'étude	24
Figure 12 : Chacal doré adulte en train de manger un appât.....	24
Figure 13 : Chacal doré adulte avec petit chacal.....	25
Figure 14 : Matières fécales du chacal déposées dans des endroits spécifiques	25
Figure 15 : Laboratoire de Zoologie de l'ENSV d'Alger.	26
Figure 16 : Matériel utilisé au laboratoire pour l'identification des parasites	27
Figure 17 : étapes de la technique de flottation	29
Figure 18: Les espèces parasitaires identifiées dans les crottes du chacal doré.....	35
Figure 19: les différentes espèces parasitaires retrouvées dans les crottes du chacal doré	37
Figure 20 : Histogramme des prévalences des espèces parasitaires retrouvées dans les crottes du Chacal doré réalisés.....	39

Figure 21 : Histogramme des intensités des endoparasites retrouvés dans les crottes du chacal doré réalisés avec le logiciel (Quantitative Parasitology V 3.0.). 41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Inventaire des espèces parasitaires perçues dans les excréments du chacal doré durant la période d'étude.....	33
Tableau 2 : La richesse totale, moyenne et abondance des espèces parasitaires du Chacal doré (Enquête, 2021).	36
Tableau 3 : Prévalences, intensités moyennes et médianes des espèces parasitaires trouvées dans les crottes de chacal doré vivant en liberté dans la forêt d'Ath Djellil (Bejaia)	38

Résumé

Le parasitisme est un phénomène qui touche les animaux et les végétaux et l'homme, il provoque une altération de l'état général des animaux.

Cette étude a été réalisée par l'analyse des selles de chacal doré « *Canis aureus* », les crottes ont été récoltées dans la commune d'Ath Djellil, Wilaya de Bejaia, durant le mois de Mai 2021. Au total, nous avons récolté 47 échantillons de fèces sur l'ensemble du territoire de la zone d'étude.

La base de ce diagnostic repose sur l'examen au microscope des fèces, c'est-à-dire via réalisation d'un examen complémentaire simple : la coproscopie.

Notre étude a été menée dans le but de recherche et connaître les différents parasites digestifs susceptibles d'exister chez le chacal doré « *Canis aureus* » de la wilaya de Bejaia. Des analyses qualitatives des fèces des 47 chacals doré ont ainsi pu être réalisées par la méthode de flottaison ont permis de mettre en lumière la présence de chacal doré ses parasites. Nos résultats ont confirmé l'existence des espèces parasitaires différentes, à savoir : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Dipylidium caninum*, *Trichuris vulpis*, *Strongyloidis*, *Ankylostoma caninum* chez cette espèce sauvage. Ainsi les résultats démontrent que les nématodes sont les plus retrouvés

(98, 14%) chez le chacal doré.

Nous avons pu mettre en évidence des agents zoonotiques, ce qui peut causer une transmission à l'homme.

Mots clés : Chacal doré ; parasites digestifs ; coproscopie ; flottaison ; Bejaia

Abstract

Parasitism is a phenomenon that affects animals and vegetauns, causing an alteration in the general state of the animals.

This study was carried out by analysing the faeces of the golden jackal "*Canis aureus*". The faeces were collected in the commune of Ath Djellil, Wilaya de Béjaia, during the month of May 2021. In total, we collected 47 faeces samples from the entire study area.

The basis of this diagnosis is the microscopic examination of the faeces, i.e. via a simple complementary examination: coproscopy.

Our study was conducted with the aim of researching and understanding the various digestive parasites that may exist in the golden jackal "*Canis aureus*" in the Wilaya of Béjaia. Qualitative analyses of the faeces of 47 golden jackals were carried out using the flotation method, which revealed the presence of golden jackal parasites. Our results confirmed the existence of different parasitic species, namely: *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Dipylidium caninum*, *Trichuris vulpis*, *Strongyloidis*, *Ankylostoma caninum* in this wild species. The results show that nematodes are the most common (98, 14%) in the golden jackal.

We were able to identify zoonotic agents, which can cause transmission to humans.

Keywords: Golden jackal; digestive parasites; coproscopy; flotation; Béjaia

الملخص

التطفل ظاهرة تصيب الحيوانات والنباتات وتسبب تغييرا في الحالة العامة للحيوانات. أجريت هذه الدراسة من خلال تحليل براز ابن آوى الذهبي "*Canis aureus*"، وتم جمع فضلاته في بلدية الجليل بولاية بجاية خلال شهر مايو 2021. وفي المجموع، جمعنا 47 عينة. كامل أراضي منطقة الدراسة. يعتمد أساس هذا التشخيص على الفحص المجهرى للبراز، أي بإجراء فحص تكميلي بسيط: التنظير. أجريت دراستنا بهدف البحث ومعرفة الطفيليات الهضمية المختلفة التي يحتمل وجودها في ابن آوى الذهبي "*Canis aureus*" بولاية بجاية. وهكذا تم إجراء التحاليل النوعية لبراز 47 ابن آوى الذهبي باستخدام طريقة التعويم وكشفت عن وجود ابن آوى الذهبي وطفيلياته. أكدت نتائجنا وجود أنواع طفيلية مختلفة، وهي: *Toxocara canis*، *hookylostoma*، *Trichuris vulpis*، *Strongyloidis*، *Dipylidium caninum*، *Toxascaris leonina* في هذه الأنواع البرية. وهكذا تظهر النتائج أن الديدان الخيطية هي الأكثر تواجداً؛ (98,14%) في ابن آوى الذهبي.

لقد تمكنا من تحديد العوامل الحيوانية المصدر، والتي يمكن أن تسبب انتقالها إلى البشر.

الكلمات البحث: ابن آوى الذهبي، طفيليات الجهاز الهضمي، بجاية، فحص الفضلات

Introduction

En raison de la menace de la biodiversité à l'échelle planétaire et particulièrement africaine, les mammifères constituent un groupe important qui jouent un rôle essentiel dans les chaînes trophiques et les écosystèmes. Bien que ce groupe quantitativement est très modeste avec seulement 4800 espèces (Wilson et Reeder, 1993). Parmi ces animaux sauvages, le chacal doré « *Canis aureus* », Son régime alimentaire carnivore, Il est également porteur de plusieurs maladies infectieuses ou parasitaires (Harsa et al ., 2000 ; Rossi et al ., 2008).

Parmi ces maladies, celles dues à des parasites peuvent occuper une place primordiale surtout lorsqu'il n'y a pas de bon schéma prophylactique. En effet, on considère le parasitisme comme l'une des principales causes de morbidité et de mortalité dans les forêts, notamment chez les carnivores (ATANASKOVA M. et al ., 2011).

En effet, l'infestation des carnivores sauvages par des helminthes et des protozoaires peuvent être indirectement à l'origine de pertes animales importantes sans compter les effets probables sur la santé humaine. Les parasites digestifs des carnivores sauvages sont rarement à l'origine de manifestations cliniques alors qu'ils sont agents de zoonoses potentiellement dangereuses pour l'homme ; surtout que la prévalence des infestations parasitaires de ces animaux difficile à estimer.

A l'heure actuelle, en parasitologie, la principale méthode de diagnostic utilisée chez les animaux est la coproscopie (ISA ZA et al ., 1990 ; PERRIN ,2017).

Dans le but de mettre en évidence les parasites digestifs chez une espèce sauvage qui est le chacal doré «*canis aureus* ». Nous avons réalisé une étude dans une forêt dans les hauteurs de Bejaia. Pour cela, nous avons commencé par une étude bibliographique de chacal doré « *canis aureus* » et leurs parasites digestifs. Puis nous avons entamé la partie expérimentale où nous présenterons le matériel utilisé et les méthodes suivies pour la réalisation de la méthode de flottaison et à la fin nous avons présenté les résultats de notre étude et leur discussion.

Partie bibliographique

Chapitre I :

Le chacal doré « Canis aureus »

A l'exception de l'Antarctique, les canidés ont la plus large répartition de l'ordre Carnivora sur tous les continents où l'Afrique abrite la plus grande diversité avec 13 espèces dont huit sont endémiques (Sillero-Zubiri et *al.*, 2004). Les canidés occupent un large éventail d'habitats, des biotopes de l'Arctique aux Tropiques, du niveau de la mer aux hautes altitudes, incluant toutes sortes de forêt, prairie, savane, montagne, désert et littoral (Wandeler et *al.*, 2003 ; Macdonald et *al.*, 2004).

I.1.Taxonomie :

Selon Linné (1758), la taxonomie du chacal doré se présentait comme suit :

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Mammifères

Sous classe : Euthériens

Super ordre : Carnivores

Ordre : Fissipèdes

Super famille : *Canoidae*

Famille : *Canidae*

Sous famille : *Caninae*

Genre : *Canis*

Espèce : *Canis aureus*

Actuellement, dans le Nord-ouest africain le genre *Canis* est représenté par le chien (*Canis Lupus familiaris*) et l'espèce récemment décrite par Koepfli et *al.* (2015), le Loup doré d'Afrique (*Canis anthus*) anciennement appelé Chacal doré (*Canis aureus*).

Le Chacal doré n'est qu'une espèce de loup découverte en Afrique suite à des analyses ADN exhaustives et une analyse morphologique qui ont révélé qu'il a évolué du Chacal doré eurasiatique qui lui ressemble fortement et dont il est distinct. Selon un article paru dans la revue *Current Biology*, deux populations de Chacal doré – un en Eurasie et l'autre en Afrique – existent depuis plus d'un million d'années, ce qui est suffisant pour reconnaître officiellement chacune comme espèce distincte. Après des analyses ADN exhaustives, les auteurs ont été surpris d'apprendre

que les Chacals dorés africains sont plus étroitement liés aux Loups gris, même s'il n'y a pas de Loups gris en Afrique et même si les Loups gris et les Chacals dorés africains sont radicalement différents, et aussi (de même que) les Chacals dorés africains sont très semblables en apparence à leur parent plus éloigné, le Chacal doré eurasiatique. Cette similitude physique a été depuis fort longtemps source de confusion sur la taxonomie de ces animaux et leurs relations évolutives. À la suite de cette étude, les auteurs proposent que le Chacal doré africain soit nommé le Loup doré africain, *Canis anthus*. Cette remarquable découverte fournit des preuves solides et convaincantes que le Chacal doré africain représente la première découverte d'une espèce de canidés en Afrique qui est nouvelle pour la science depuis plus de 150 ans. (Cuvier, 1820 in Ahmim 2019, Koepfli et al. 2015).

I.2. Description morphologique :

Comme son nom l'indique, la couleur de base de son pelage est principalement dorée. Ainsi en va-t-il des flancs et des pattes, lesquelles ne sont pas noires aux extrémités comme chez le renard. Les parties ventrales sont plus claires. Il y a une zone blanche caractéristique sur les lèvres supérieures, et deux bandes blanches transversales qui se croisent en X sous le cou sont visibles chez les individus matures (Toth et al., 2009).

De taille plus réduite que le loup, le chacal lui ressemble beaucoup morphologiquement, plus fin, haut sur pattes, il possède un museau pointu, des oreilles triangulaires courtes, dessous uniformément gris jaune pâle, teinte de roussâtre, parfois blanc sur les épaules, limitées par une rayure claire ; queue comme le dos, moitié rousse ou pointe noire ; face externe des pattes et des oreilles fauves à brunes roussâtres ; lèvres, menton, bas des joues, gorge et haut de la poitrine, blanchâtres ; poitrine, ventre et intérieur des pattes fauves (selon la région, la coloration est plus ou moins roussâtre). Les mensurations corporelles sont : T+C= 85-105 cm, Q = 22-27, HGT = 45-50 ; le poids varie de 10 à 15 kg, la femelle a 8 mamelles. Sa voix consiste en un hurlement plaintif répété montant suivi de courts aboiements (signal de contact), particulièrement juste après le coucher du soleil et durant le rut. (Ahmim 2019)

Il n'y a pas de dimorphisme sexuel. Par contre, il existe de grandes variations du pelage, de la stature et de la silhouette en fonction de l'individu, de la saison, de l'habitat.

Le nombre de dents (n = 42) est identique à celui du loup gris et du renard roux. Toutefois, une analyse précise de chaque dent permet de distinguer chaque espèce, et également d'estimer l'âge du chacal doré.

Formule dentaire : I3/3 + C1/1 + PM4/4 + M2/3 (Ahmim 2019).



Figure 1 : Un chacal doré (*Canis aureus*) indien dans le parc national Jim Corbett, dans l'État indien de l'Uttarakhand.

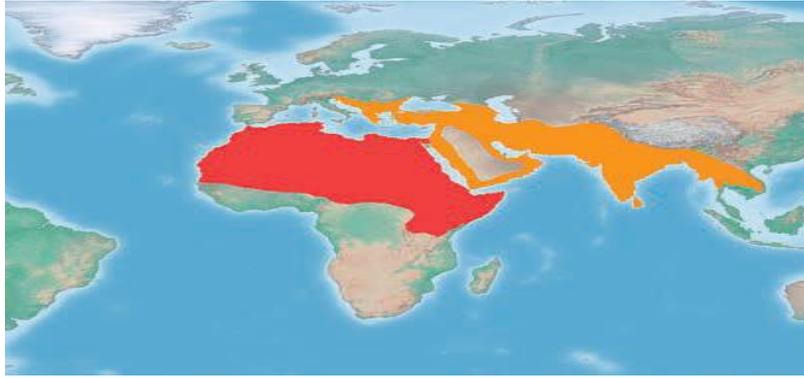
I.3.Habitat et distribution :

Il y a près de 20 500 ans, une expansion Historique du chacal dore vers l'Europe aurait eu lieu à partir de l'Inde, ou certaines Zones ont pu servir de refuge Pendant le dernier pic glaciaire de la fin du Pleistocene (– 25 000 a – 18 000 ans).

Les canidés ont une vaste distribution et des capacités d'adaptation très élevés, certaines espèces peuvent occuper différents types d'habitats (Macdonald, 1979). Le Chacal doré (*Canis aureus*) est un exemple parfait d'un canidé très répandu. En effet, jusqu'à récemment, cette espèce était censée occuper une large distribution géographique allant du Nord et l'Est de l'Afrique, l'Asie Mineure, le Moyen-Orient, jusqu'à l'Asie du Sud et l'Europe du Sud-est (Sillero-Zubiri & Macdonald, 2004).

Le Chacal doré d'Afrique, devenu aujourd'hui Loup doré d'Afrique, occupe une grande variété d'habitats à travers le continent africain, il est rencontré dans les écosystèmes arides, Figure 2 désertiques et montagnards (Yalden et al., 1996).

En Algérie, le chacal se retrouve sur tout le territoire mais il est plus connu au Nord, avec des pénétrations au grand sud, jusqu'à 100 kms des points d'eau (Ahmim 2019)



● Canis aureus, ● Canis anthus

Figure 2 : Carte Répartition du chacal doré dans le monde en 2008.

(UICN – Jhala & Moehlman, 2008)

I.4.Organisation sociale :

L'unité sociale de base la plus commune chez les Canidés est une paire monogame, qui marque et défend son territoire contre les intrus (Moehlman, 1987) et où les deux parents élèvent mutuellement leur progéniture (Moehlman, 1989).

Malgré le peu d'informations disponibles, certains auteurs supposent qu'il s'agit d'une espèce territoriale, avec un domaine vital allant de 2 à 15 km². Un premier suivi télémétrique en Hongrie rapporte un domaine vital de 13 km² pour une jeune femelle (Lanszki *et al.*, 2018). Le territoire du chacal dore semble se délimiter davantage pendant la période de reproduction, quand le couple ne s'éloigne guère de sa tanière.

L'attribution des tâches pour chaque individu au sein du groupe peut être influencée par le Sexe ou la position dominante (Mech, 1999) ; le couple dominant guide généralement les Activités du groupe (Peterson *et al.*, 2002). Au moment où les petits atteignent la maturité Sexuelle, deux chemins différents peuvent être suivis : 1) des individus se dispersent et tentent D'établir un nouveau territoire vu l'intolérance mutuelle qui s'accroît avec l'âge (Le Berre, 1990) des individus restent une ou plusieurs années supplémentaires sans quitter leur territoire original en assistant leurs parents à nourrir les descendants des années successives (Moehlman, 1979).

I.5.Reproduction :

La mise bas se déroule de juin à novembre, la gestation dure 60 à 65 jours, portées annuelles possibles mais pas régulières. Les petits, en nombre de 2 à 10, naissent dans des terriers, trous ou sous un rocher ou un buisson, ils ouvrent les yeux à 8 jours, et s'allaitent durant 8 à 10 semaines. La longévité du chacal est de 10 à 12 ans et jusqu'à 14 en captivité. (Cuvier, 1820 *in* Ahmim 2019)

Les petits resteraient dans la tanière pendant leurs 7 premières semaines de vie, et continueraient de la fréquenter jusqu'à leur quatorzième semaine. Le taux de survie des jeunes à la sortie de la tanière est estimé entre 40 et 50 % (Vassilev & Genov, 2002)



Figure 3 : Chacal doré mâle (Vrhnika, Ljubljana) en janvier-février du 1953



Figure 4 : Un chacal doré mâle photographié en février 2006

I.6.Régime alimentaire :

Le régime alimentaire du chacal doré a fait l'objet de nombreuses études. Les observations directes de son comportement alimentaire sont particulièrement difficiles, compte tenu de son mode de vie discret et du couvert végétal souvent dense. Les analyses se basent donc sur deux méthodes indirectes : l'analyse de contenus stomacaux prélevés sur des animaux morts, ou celle du contenu des fèces prélevées sur le terrain. Certaines études concernent les variations du régime alimentaire selon les régions, les saisons, les moments de la journée, le sexe et l'âge. Les résultats montrent que le chacal doré est un carnivore généraliste, qui utilise différentes stratégies de recherche alimentaire :

- il consomme des carcasses et des végétaux.
- il chasse essentiellement des proies de petite taille.
- il chasse seul, en couple ou en groupe, afin d'augmenter ses chances de capturer des proies plus grandes. C'est un régime alimentaire à rapprocher de celui du renard roux, avec un comportement charognard marqué, une propension à se nourrir sur les carcasses de gibier et les décharges publiques. Des cas de prédation sur la faune domestique de petite taille, comme les volailles et les agneaux, sont documentés (Raichev *et al.*, 2013), de même que sur du gibier de petite taille comme les marçassins, les faons, les lièvres, les perdrix, les cailles.

I.7.Statuts du Loup doré d'Afrique en Algérie

Dans le cadre de la protection de son patrimoine naturel, l'Algérie a promulgué des textes juridiques et ratifié plusieurs conventions internationales portant sur la protection des espèces et sur la conservation de la biodiversité d'une manière générale. A juste titre, le décret Présidentiel du 20 août 1983 fut le premier texte, promulgué par l'Algérie indépendante, sur les espèces animales non domestiques protégées. Le tout dernier décret exécutif du 24 Mai 2012 établit une liste de 375 espèces animales sauvages protégées (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes). Seize espèces de l'ordre Carnivora sont protégées sur les 18 existants en Algérie. Seuls le Loup doré d'Afrique et le Renard roux n'ont pas eu le statut d'espèce protégée. Ces deux carnivores sont considérés depuis longtemps comme espèces nuisibles dans la culture populaire algérienne notamment chez la population rurale.

***Chapitre II : Les Parasites digestifs du
chacal doré « Canis aureus »***

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

Un parasite est un être vivant, animal ou végétal, qui se développe pendant une partie de sa vie ou la totalité de sa vie aux dépens d'un autre être vivant appelé hôte. Leur cycle de vie peut être soit direct ou indirect. Les carnivores peuvent être infestés par de nombreux parasites internes, qu'il s'agisse d'helminthes ou de protozoaires.

II.1. Protozoaires (parasites unicellulaires) :

Les protozoaires sont des organismes eucaryotes et unicellulaires appartenant au règne des protistes. On retrouve des protozoaires digestifs dans trois phylums : Sarcomastigophora, Apicomplexa et ciliophora, ils sont présentés comme suite :

II.1.1. Les *leishmania sp* : sont responsables de leishmanioses : des protozooses des zones tropicales et méditerranéennes, les trois formes classiques de cette maladie sont la viscérale, la cutanée et la cutanéomuqueuse qui représentent des zoonoses majeures, la leishmaniose est une parasitose qui a pour réservoir un rongeur, un chien ou un autre canidé sauvage, transmise par l'intermédiaire de la pique d'un diptère. Le *phlebotomus sp* dans l'ancien Monde et *lutzomyia sp* dans le nouveau Monde. Les symptômes se traduisent par une dépilation hyperkératosique non prurigineuse caractérisée par une desquamation excessive de l'épiderme, particulièrement au niveau du museau, une croissance anormale des griffes, l'atteinte viscérale se traduit par un amaigrissement et une fonte musculaire.

II.1.2. Les coccidies : Un très grand nombre de coccidies appartenant aux espèces du genre *Eimeria* ou *Isospora* contaminent les carnivores en captivité. Elles sont toutes localisées dans l'intestin où on les retrouve fréquemment. Elles peuvent provoquer des diarrhées associées à une anémie et à un amaigrissement. Beaucoup d'animaux étant naturellement porteurs de coccidies, la découverte d'ocystes dans les fèces ne suffit pas à établir le diagnostic. Le traitement fait appel à l'administration orale de sulfamides, mais une guérison absolue est impossible en raison de la réinfection quasi certaine. Une chimioprévention est souvent bénéfique lors du sevrage des jeunes ou en situation de stress comme par exemple au moment de l'adaptation à un nouvel enclos.

II.1.3. La *Toxoplasma gondii* :

Taxonomie simplifiée : Sous-embranchement des Protozoaires, Phylum des Apicomplexa, Classe des Sporozoaires, Famille des Sarcocystidés, Sous-famille des Toxoplasmatinés.

Toxoplasma gondii est un sporozoaire intestinal très fréquent chez les félins. De nombreux félidés sauvages ont été trouvés porteurs au même titre que le chat. La contamination a le plus

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

souvent pour origine l'ingestion de viande parasitée ou la prédation d'un hôte secondaire .Une infestation aigue peut occasionner des troubles résultant de la localisation tissulaire du parasite .Le plus souvent , le portage est asymptomatique .Lorsque le parasite atteint sa localisation tissulaire comme le cerveau ,le foie ,les poumons et les muscles .Les anticorps peuvent etre identifiés dans le sérum .Si elle est détectée, l'infection entérale peut être traitée par un coccidio-statique ; la toxoplasmose tissulaire peut etre traitée par une association de sulfamérazine et pyriméthamine. Cette parasitose est une zoonose à effet tératogène (Acha et Szyfres ,1989).

II.2. Helminthes(Métazoaires)

Les helminthes sont des métazoaires, êtres pluricellulaires très fréquents dans la nature comprenant des espèces parasites et non parasites (KABORE A ,2006) .Il existe pleins de parasites helminthes qui peuvent infester les carnivores, on distingue plusieurs parasites très redoutable qui cause des problèmes de la santé publique (Eckert et Deplazes ,2000 ; Giraudoux et al ., 2001).parmi les helminthes on distingue deux groupe : les némathelminthes et les plathelminthes.

II.2.1.Némathelminthes (vers ronds)

Les némathelminthes ont souvent un cycle direct mais peuvent aussi utiliser au hôte intermédiaire (CHARTIER C, 2000) .ce trouvent dans le tube digestifs des carnivores sauvages tels que les ascaris, les *ankylostomes* et les *Strongyloide*.

II.2.1.1. *Toxocara canis*

Taxonomie simplifiée : Embranchement des Némathelminthes, Classe des Nématodes, Ordre des Ascaridida, Famille des Ascaridés, Sous –famille des Toxocaroses.

Mode de contamination :Contamination ante-natale in utero par des L2 en migration chez la mère (ne concerne que le chiot) .ce mode de contamination fait qu'il est possible de retrouver des *Toxascaris* adultes chez le chiot dès l'âge de 8jours .Ingestion de L2 via le colostrum ou le lait (ne concerne que le chiot).Ingestion d'œufs larvés L2.Ceci concentrne indifféremment les chiots et les adultes .Ingestion d'un hôte paraténique accumulant les L2 .(Rongeurs ,lombrics) .

Eléments d'épidémiologie : parasitose du chien, cosmopolite, très fréquente .29 à36, 5% Des chiens parasités par un helminthe digestif seraient infestés par ce parasite .Concerne particulièrement l'animale jeune ou mal entretenus .cette parasitose concerne aussi bien les chiens d'extérieurs que les chiens « urbains ».*Toxocara* prédomine largement sur *Toxascaris*.

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

Biologie : les adultes vivent dans l'intestin grêles, ils sont strictement chymivores .Ils ont une prédilection pour le tiers antérieur de l'intestin grêle ce que explique la fréquence du rejet d'adultes dans les vomitats .les femelles sont très prolifique (100000oeufs /femelle/jour),la dispersion des œufs est donc importante et les faux négatifs sont rares à la coproscopie (on peut même retrouver des œufs sans enrichissement ,par examen direct) .L'œuf acquiert son caractère infestant en 10à15jours dans des condition optimales de température ,d'humidité et d'oxygénation. C'est l'œuf larvé d'une L2qui est l'élément infestant .L'incubation de l'œuf n'est possible que : Entre 15 et 30°C ; avec une hygrométrie suffisante mais non saturée ;et dans des conditions d'oxygénation satisfaisantes .les L2 seront ainsi formées en 3à 4 semaines dans des conditions normales .L'œuf est capable de conserver son caractère infestant deux ans dans des conditions favorables . Il est résistant aux désinfectants classiques, mais est détruit par la dessiccation ou la vapeur sous pression.

Potentialité zoonotique : chez l'enfant, l'ingestion d'œufs larvés ou de larves infestantes peut-être à l'origine de larvamigrans digestives ou oculaires .les bacs à sable fréquentés par les enfants constituent un biotope particulièrement favorable pour l'incubation des œufs de Toxocara .Du fait de ce risque zoonotique, la détection d'un seul œuf à la coproscopie implique la mise sous traitement ascaricide immédiatement.

II.2.1.2. *Toxascaris leonina*

Taxonomie simplifiée : Embranchement des Némathelminthes, Classe des Nématodes, Ordre des Ascaridida, Famille des Ascaridés, Sous –famille des Ascridinés.

Mode de contamination : la seul voie de contamination est la voie digestive .les animaux se contaminent par ingestion d'œufs larvés L2 le plus souvent, mais par ingestion d'hotes paraténique (rongeurs).

Eléments d'épidémiologie :parasite commun au chien et au chat (plus rarement rencontrée chez ce dernier) .parasitose cosmopolite peu fréquents .sa prévalence (2à3%des animaux parasités) est moins grande que celle de Toxocara canis .ce serait plutôt un parasite « rural » .Il est rare chez le chat essentiellement concerné par Toxocara cati .Du fait de l'absence de passage trans –placentaire et galactogène ,ce parasite se rencontrerait plus rarement chez le très jeune que chez l'adulte.

Biologie : les adultes vivent dans l'intestin grêles, ils sont strictement chymivores .Ils ont une prédilection pour le tiers antérieur de l'intestin grêle ce que explique la fréquence du rejet d'adultes dans les vomitats. Les femelles sont très prolifique, la dispersion des œufs est donc

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

importante. L'œuf acquiert son caractère infestant en 3 à 6 jours dans des conditions favorables de température, d'humidité et d'oxygénation. C'est l'œuf larvé d'une L2 qui est l'élément infestant. L'incubation de l'œuf n'est possible que : Entre 15 et 30°C ; avec une hygrométrie suffisante mais non saturée ; dans des conditions satisfaisantes d'oxygénation.

L'œuf est capable de conserver son caractère infestant deux ans dans des conditions favorables.

Potentialité zoonotique : *Toxascaris* ne serait pas à l'origine de larvamigrans même si rien ne nous permet d'exclure cette éventualité. Notons que quelques rares cas d'infestation digestives par des vers adultes ont été rapportés.



Figure 5 : œuf de *Toxocara leonina* (zajac, 2011).

II.2.1.3. *Ankylostoma*

Taxonomie simplifiée : Embranchement des Némathelminthes, Classe des Nématodes, Ordre des Strongylida, Famille des Ankylostomidés.

Mode de contamination : Voie orale par ingestion de larves infestantes L3. ces larves se trouvent sur un substrat souillé (herbe, eau...), accumulées chez des hôtes paraténiques (rongeurs, grenouilles) ou dans le lait de femelles infectées. voie percutanée de manière plus fréquente. passage transcutané de L3 contenues dans les boues (l'origine de symptômes cutanés).

Éléments d'épidémiologie : C'est un parasite du chien et du renard (le ver ne fait pas un cycle complet chez le chat). parasitose des zones chaudes (sud de la France). Elle touche préférentiellement les chiens élevés en chenil et les chiens de chasse et de meute. Les individus jeunes sont prédisposés. sa répartition est large. la pathologie s'exprime préférentiellement en été et au début de l'automne. Les larves ont un tropisme pour les zones chaudes, humides et obscures (sol meuble, aéré, abrité. Sous-bois par exemple).

Biologie : les adultes est un parasite de l'intestin grêle proximal où il vit fixé à la muqueuse. Le ver adulte est de couleur rouge et mesure 1 à 2 cm de long. les adultes et les larves sont très fortement hématophages (à l'origine d'une forte anémie). les femelles sont très prolifiques

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

(16000oeufs /jour /femelle).La survie des larves infestantes excède rarement 1mois et demi .leur biotope préférentiel est les zones de sous-bois (zones humides, tempérées, oxygénées).

Potentialité zoonotique : les larves lors de passage percutané peuvent être à l'origine d'une syndrome larvamigrans. Les signes cliniques sont ceux d'une dermite rampante ankylostomienne ou de manifestations pulmonaires de type asthmatiforme en particulier chez l'enfant.



Figure 6 : œuf d'*Ankylostoma sp.* (Hendrix 1998)

II.2.1.4. *Strongyloides*

Taxonomie simplifiée : Embranchement des Némathelminthes, Classe des Nématodes, Ordre des Rhabditida, Famille des Rhabditidés.

Mode de contamination : parasite très souvent d'origine humaine .la contamination a lieu essentiellement par voie percutanée, plus rarement par ingestion de L3 de type strongyloides infestantes se trouvant sur des aliments souillés ou dans le lait des mères infestées.

Éléments d'épidémiologie : C'est un parasite de l'Homme pouvant infestere le chien et le chat (plus rarement).C'est une pathologie des zones chaudes et humides en particulier des régions tropicales .Cette pathologie sévit souvent dans des petits foyers très localisés .Cette parasitose est peu fréquente et rarement subclinique.

Biologie : les femelles parthénogénétique vivent dans la muqueuse de l'intestin grêle, parfois dans la sous muqueuse .Elles sont hématophages et mesurent 2,2mm de long .Cette espèce est capable d'accomplir deux types de cycles /cycle direct (Homogonique) :parasitaire strict (il a lieu en 24heures).Cycle indirect (Hétérogonique) :phase libre pouvant conduire à un cycle parasitaire .Ce cycle amplifie considérablement la charge de l'environnement en larves infestantes ,et ce d'autant plus qu'il est extrêmement bref (48heures).la réalisation d'un cycle

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

plutôt que l'autre est influencée par les conditions extérieures .la pénétration trans –cutanée explique la survenue de troubles cutanés (prurit ,érythème) dans le tableau clinique.

Potentialité zoonotique : C'est une maladie commune à l'homme et aux carnivores, d'origine le plus souvent humaine .les carnivores domestiques peuvent servir de réservoir à strongyloïdes .Cette maladie est particulièrement redoutable chez les immunodéprimés, les animaux atteints devront donc être écartés de ces personnes et le milieu sera soigneusement décontaminé à la vapeur chaude sous pression.



Figure7 : œuf de strongyloïdes sp. (à droite) .larve strongyloïdes stercoralis (à gauche)

(Zajac, 2011)

II.2.1.5. *Trichuris vulpis*

Embranchement des némathelminthes, Classe des Nématodes, Ordre des Trichinellida, Famille des Trichuridés.

Mode de contamination : Ingestion d'œuf larvés infestants .Ces œufs sont très résistants, on peut les retrouver sur des substrats souillés comme les aliments et plus particulièrement dans l'eau.

Éléments d'épidémiologie : C'est un parasite commun au chien et au renard .sa prévalence est de 28à57, 8%des chiens parasités par des helminthes digestifs en France. Il peut donc être considéré comme l'helminthe parasite le plus fréquent des chiens .Ce parasite se rencontre surtout dans les zones chaudes et humides .l'incidence de cette parasitose est plus importante en élevage par rapport à des individus isolés ,mais *T.vulpis* peut se rencontrer chez ces deux catégories d'animaux .Contrairement à de nombreux parasites ,l'âge n'est pas un facteur de risque .Toutes les catégories d'âges sont concernées par le parasite .l'œuf est la forme de résistance et de dissémination .

Biologie :L'adulte vit dans la partie la plus distale du tube digestif .Il est fixé à la muqueuse par sa fine extrémité antérieure .le ver mesure environ 3à 7,5 cm ,de couleur rosée .C'est un ver

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

hématophage (faiblement). La femelle est assez prolifique (2000 œufs /jour /femelle) . Les œufs ont une durée de vie remarquablement longue et sont très résistants (en particulier en milieu humide) à des climats rigoureux . Un sol contaminé est donc difficilement assaini. L'œuf est émis dans le milieu extérieur ou il subit une évolution qui aboutit à la formation d'un œuf contenant une larve infestante en 8 jours à plusieurs mois selon les conditions du milieu . La larve abritée peut conserver son caractère infestant plusieurs années . Elle résiste alors à des températures inférieures 0°C . En revanche, seule la dessiccation peut la détruire.

II.2.2. Plathelminthes

Ce sont des vers plats qu'on trouve dans le tube digestif des carnivores à titre d'exemple, l'échinococcose alvéolaire qui est une zoonose provoquée par un vers plat appartient à la famille des Teanidae nommé *Echinococcus multilocularis* affecte les canidés, le ver sous sa forme adulte se trouve dans l'intestin d'un carnivore sauvage , le chacal doré , qui est l'hôte définitif . Au niveau de l'intestin , le parasite se développe contre les villosités et produit à maturité des œufs ou oncosphères qui sont libérés dans le milieu extérieur avec les fèces . Les micromammifères rongeurs qui sont les hôtes intermédiaires se contaminent en ingérant des végétaux souillés par les œufs , l'être humain constitue le plus souvent un hôte impasse et ne permet pas la reproduction du parasite (Vuitin et al . , 2003).

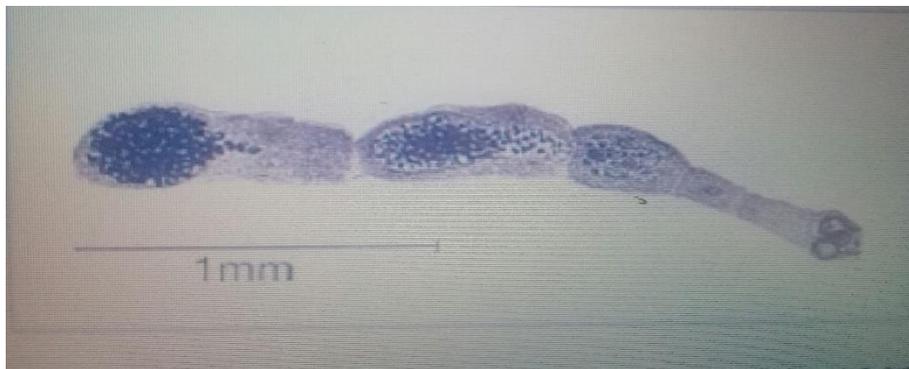


Figure 8 : Forme adulte *Echinococcus multilocularis* (Zajac, 2011).

II.2.2.1. *Dipylidium caninum*

Taxonomie simplifiée : embranchement des plathelminthes, Classe des Cestodes, Ordre des Cyclophyllidea, Famille des Dilepididés.

Mode de contamination : Ingestion d'une puce infestante du genre *Ctenocephalides* ou plus rarement d'un pou *Trichodectes canis*.

Chapitre II : Les parasites digestifs du chacal doré

Eléments d'épidémiologie : *Ce* cestode est commun au chien et au chat, on peut le retrouver chez le renard C'est un parasite extrêmement fréquent, qui représente pratiquement la seule cestodose en milieu urbain .C'est le cestode de loin le plus couramment rencontré chez le chien .On estime en outre que 1 ,2à3, 1%des puces seraient parasitées par la larve cysticercoide et donc infestantes.

Biologie : L'adulte vit dans l'intestin grêle du chien, du chat ou du renard, il se nourrit du contenu digestif de son hôte .Les segments ovigères sont éliminés dans les selles.

Potentialité zoonotique : Cever peut contzminer le jeune enfant si celui-ci venait à ingérer une puce infestante .C'est une pathologie relativement bénigne .La prévention passe par une lutte efficace contre cestode et contre les puces hébergées par le carnivore .Une bonne hygiène des mains est également conseillée aux enfants.

Partie expérimentale

Chapitre I : Matériel et Méthodes

Dans ce chapitre nous allons détailler les procédés utilisés sur le terrain pour l'identification et la collecte des crottes ainsi que le matériel utilisé et les méthodes suivies au laboratoire pour l'identification des parasites par deux méthodes.

I.1. Objectifs de l'étude :

- Investigations coprologique d'une population de chacals dorés vivant à l'état sauvage dans les hauteurs d'Ath Djellil dans la wilaya de Béjaia.
- Identification des espèces de parasites digestifs retrouvées dans les fèces de ces chacals dorés et mettre en évidence des agents zoonotique hébergés par ce réservoir naturel.

I.2. Cadre de l'étude

I.2.1.Zone de l'étude :

Nous avons procédé à la recherche des selles de chacals dorés dans la région de la wilaya de Bejaia ; indiquée sur la carte suivante.

I.2.2.Présentation de la zone d'étude :

La partie terrain s'est déroulée dans la commune d'Ath Djellil, wilaya de Bejaia, durant le mois de Mai 2021.

La commune est située dans une zone montagneuse à 60 Km au Sud-Est du chef-lieu de la wilaya (36° 35' 00" nord, 4° 56' 00" est), Altitude entre 800 et 1100 m caractérisée par des reliefs accidentés, un climat méditerranéen froid en hiver, et doux en été.

Le choix des zones de prélèvement s'est basée sur les observations de chacals (faites lors de randonnées et sorties photographiques). Chaque zone est choisie selon les critères suivants :

- Observations visuelles répétées (au moins 3 fois) de chacals dans le même périmètre.
- Identification indices de présence de chacals dans la zone (matières fécales, trace de pas près des sources d'eau, cris, vidéos faites par caméra-piège)
- Recherche et observation de terriers de l'animal et leurs petits.
- Localisation lointaine des habitations, et non fréquentée par les bergers et les chiens errants.



Figure 9 : Localisation géographique de la commune de Beni Djellil Au total, sept zones répondant aux critères de sélection précédemment cités sont incluses dans l'étude.

I.3.Sur terrain

I.3.1.Matériel Sur terrain

Le matériel utilisé lors de notre expérimentation est exposé comme suit.

I.3.1.1.Matériel utilisé sur terrain pour la collecte des crottes

Durant notre exploration du terrain, un vétérinaire-chercheur a organisé des sorties régulières dans la zone d'étude dans le but d'identifier et de récolter des crottes de chacal dorés sauvages. Pour cela, il a utilisé le matériel suivant :

- Des gants en latex.
- Des boîtes à copo-parasitologie.
- Matériel d'observation.

Pour ce dernier ,le matériel utilisé est une caméra de chasse modèle spécialement pour l'observation des animaux en pleine nature avec 16 mégapixels (**photo .10**) .la technologie thermosensible associé à une vision nocturne et avec son comouflage ,la caméra est idéale pour capturer des vidéos et des photos d'animaux .

I.3.2.Méthodes Sur terrain :

Les méthodes évoquées lors de notre expérimentation sont menées comme suit.

Dans le but d'augmenter nos chances de trouver les crottes de chacals dorés sur le terrain, nous avons organisé des sorties régulières dans des zones ou le chacal a été observé par des témoins oculaires et filmé par une caméra infra-rouge.

I.3.2.1.Observation des animaux :

L'observation du chacal doré en plein jour et de près est quasiment dangereuse et très difficile car c'est une espèce très caritative de l'homme et peut attaquer à tout moment lorsqu'elles se sont en danger .pour cela ,nous avons eus recours à l'installation d'une caméra infrarouge à différents lieux des zones d'études (citées précédemment)pour observer le chacal doré dans son habitat naturel ,sans le stresser et l'éloigner afin qu'il exerce son habitat naturel ,sans le stresser et l'éloigner afin qu'il exerce son comportement naturel).

I.3.2.2.Principe de fonctionnement :

Elle se déclenche automatiquement lorsqu'un animal travers son champ de détection de mouvements et capture ainsi des photos et des vidéos, Elle utilise comme source d'alimentation des piles alcaline AA : 4ou 8, la fonctionnalité mise en veille de la caméra procure une économie considérable à la consommation des batteries afin d'obtenir une plus longue durée de vidéo.



Figure 10: Caméra-piège utilisée pour confirmer la présence de chacals

(Photo AGAG S ,2021.)

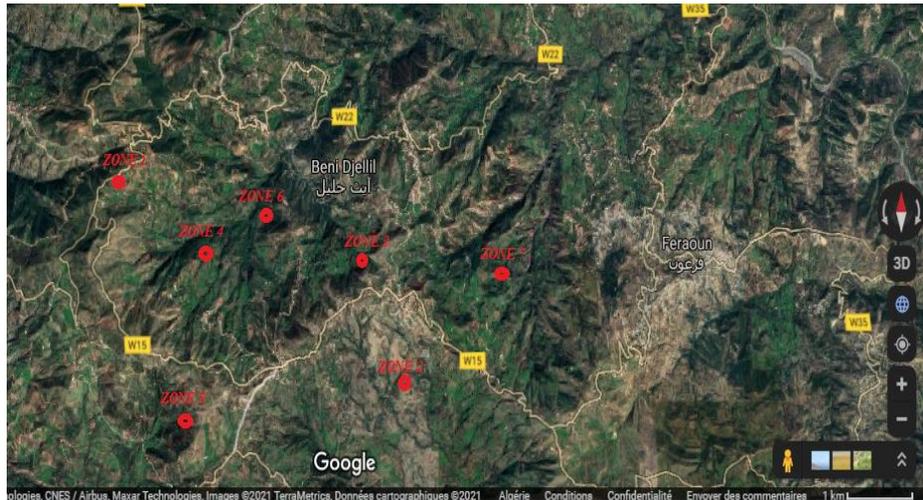


Figure 11 : Localisation géographique des zones incluses dans l'étude

La caméra a été placée dans un tronc d'arbre et camouflée avec du feuillage ensuite des appâts ont été placés devant le champ de détection de la caméra afin d'attirer l'attention des chacals dorés.

Les images obtenues pendant 24h sont représentées ci-dessous montrant des individus différents attirés par les appâts (Figure 13, 14).



Figure 12 : Chacal doré adulte en train de manger un appât (SALAH AGAG ,2020).



Figure 13 : Chacal doré adulte avec petit chacal (Salah agag, 2020).

I.3.2.3. Collecte de matières fécales :

Les prélèvements se sont déroulés lors de sorties matinales dans l'objectif de ramasser les matières fécales les plus fraîches possibles. Les crottes de chacal se reconnaissent à leur forme, dimension, odeur, et à l'endroit où elles ont été déposées (sur les végétaux bas, sur les pierres, à ras du sol et au niveau des pistes). Elles sont généralement longues (entre 2 à 30 cm selon l'âge), enroulées en spirale avec une extrémité effilée suivant les éléments ingérés par l'animal, elles peuvent être blanchâtres, marron, beige, noir, vert selon le type d'aliment consommé. (Jedrzejewski, et Sidorovich ., 2010.).(Jedrzejewski et Sidorovich,.,2010).



Figure 14 : Matières fécales du chacal déposées dans des endroits spécifiques

Les échantillons sont prélevés dans des pots dédiés à cet effet, et sont mis à + 4°C jusqu'au moment d'analyse.

I.3.2.4. Récolte des matières fécales

La récolte a eu lieu le 27-28 -29 Mai 2021 et les fèces étaient ramassées avec des abaisses langues directement du sol. Chacun des prélèvements ont été déposés dans un pot hermétique de coproscopie, étiqueté, mentionnant la zone et la date de la réalisation du prélèvement.

I.4. Au laboratoire :

I.4.1. Caractérisation microscopique

L'examen coprologique a été réalisé dans le laboratoire préclinique de Zoologie de l'ENSV d'Alger (Figure 15) ou seulement les échantillons de matières fécales identifiés et bien conservés ont été pris en compte.



Figure 15 : Laboratoire de Zoologie de l'ENSV d'Alger (photo originale, 2021).

I.4.1.1. Matériel utilisé au laboratoire pour l'identification des parasites

L'ensemble du matériel composé d'appareillage et produits utilisés pour l'identification des parasites dans les selles des chacals dorés :

- Gants.
- Des boîtes à copo-parasitologie.
- Spatule.
- Mortier et pilon.
- Tube à essai 5cc et bécher.

- Solution dense (sulfate de zinc, densité = 1,44).
- Lames et lamelles.
- Passoire à thé.
- Boîtes de pétri en plastique
- Microscope photonique



Figure 16 : Matériel utilisé au laboratoire pour l'identification des parasites
(Photo originale ,2021).

I.4.2.Méthodes :

II.2.3. Techniques d'analyses : Analyses parasitologiques (coprologie) :

L'analyse et l'identification des parasites retrouvées dans les selles se fait à l'aide des clés dichotomiques au niveau du laboratoire de zoologie de l'ENSV sous l'assistance des spécialistes en parasitologie. Les prélèvements fécaux ont fait l'objet de deux types d'analyses : macroscopique et microscopique.

❖ Observation Macroscopique

Nous avons commencé, dans un premier temps, par un examen macroscopique et une évaluation de leur consistance (molles, diarrhéiques –liquides, présence de sang / mucus).

❖ Examen Microscopique

▪ Technique de flottaison

Les fèces récoltées sont analysées par une méthode d'enrichissement par flottation, le liquide de flottation utilisé est une solution de sulfate de zinc de densité 1,44. Cette solution est facile à préparer et elle est peu coûteuse mais elle comporte deux inconvénients : la formation de

cristaux et une tendance. Cependant, c'est une technique suffisante pour l'observation des œufs d'helminthes et les kystes des protozoaires et les L1 des strongles respiratoire .Elle consiste à diluer le prélèvement dans la solution de densité élevée pour que les œufs à faible densité remontent à la surface et se collent à une lamelle.

▪ Mode opératoire

- Nous prélevons une quantité de 5g du contenu des boites, puis nous écrasons les selles à l'aide d'un mortier et pilon pour faire ressortir les éléments parasitaires.
- Nous versons le liquide choisi du sulfate de zinc jusqu'à l'obtention d'une solution homogène ;
- Filtrer le mélange à l'aide d'une passoire dans un bécher pour éliminer les grosses impuretés ;
- Le filtrat est ensuite versé dans des tubes de 5cc remplis à hauteur ménisque ;
- Couvrir chaque tube par une lamelle et faire en sorte d'éliminer toutes les bulles d'air pour faciliter la lecture sous microscope ;
- Récupérer les lamelles soigneusement après 15min et les déposer sur des lames pour l'étude microscopique ;
- Examiner les lames avec l'objectif $\times 10$ en procédant de façon systématique pour couvrir la totalité de la zone couverte par la lamelle. Si nous observons des parasites ou des éléments suspects, nous passons directement au grossissement supérieur (objectif $\times 40$) pour voir leur morphologie plus en détail afin de les l'identifier.

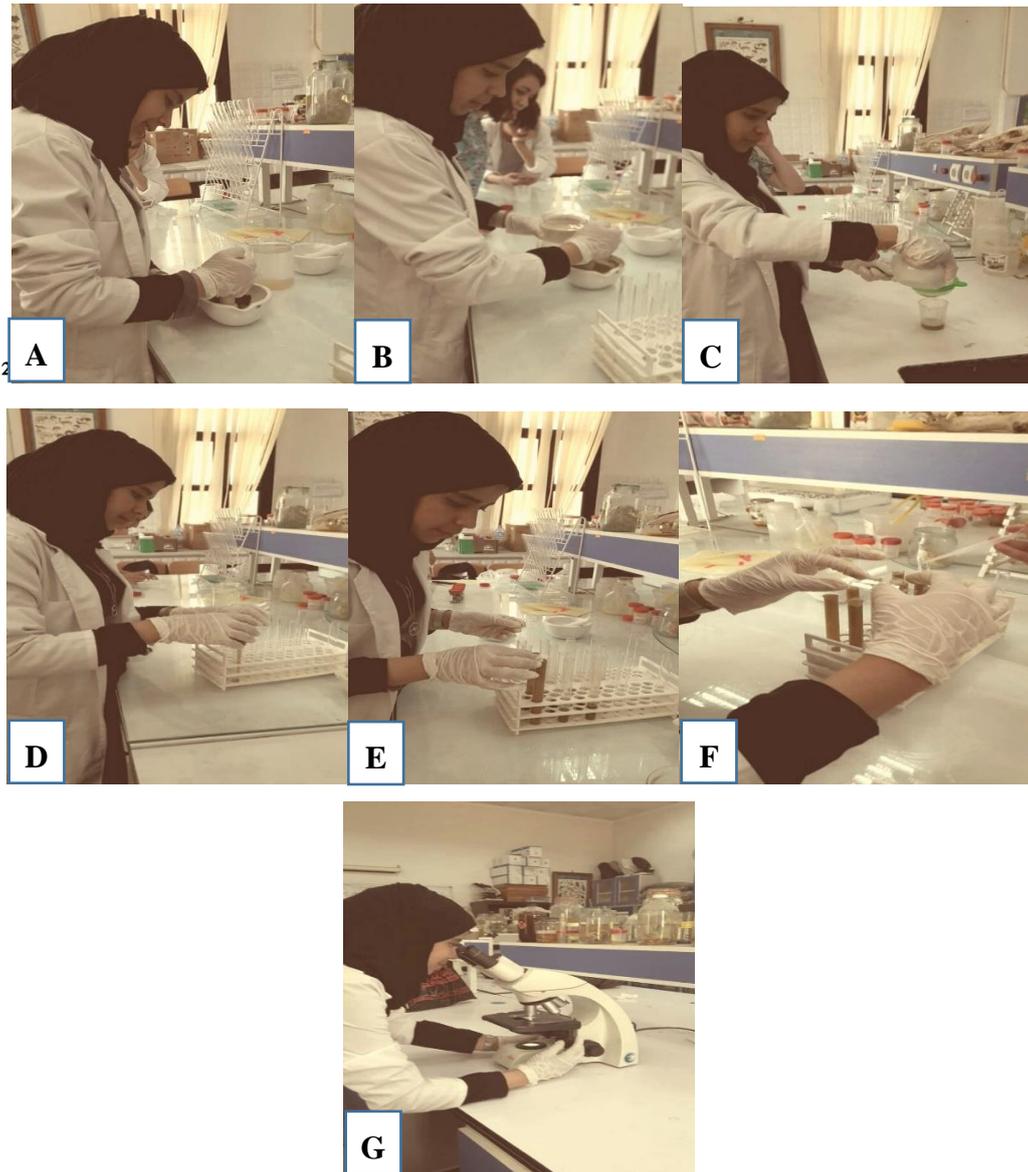


Figure 17 : étapes de la technique de flottation (photos originales, 2021)

- (A) Ecrasement des selles avec un pilon dans un mortier.
- (B) ajout de la solution de sulfate de zinc et homogénéisation.
- (C) Filtration du mélange à l'aide d'une passoire dans un bécher.
- (D) Versement du filtrat dans deux tubes à essai.
- (E) Dépôt des lamelles sur les tubes.
- (F) Dépôt des lamelles sur les lames.
- (G) Observation des lames sous microscope.

I.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques et des tests statistiques

L'exploitation des résultats de notre étude s'est basée sur des indices écologiques de composition et par des méthodes statistiques (indice parasitaire).

I.5.1. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés dans notre étude est l'abondance (fréquence centésimale) (AR%)

I.5.2. Abondance (Fréquence centésimale)

L'abondance correspond au nombre des individus d'une espèce (n_i) par rapport au nombre Total des individus de toutes les espèces (N_i) contenues dans le même prélèvement (Bigot et Bodot, 1972 citer par Taibi, 2015). Elle traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement.

Selon Faurie et al., 1984, l'abondance s'exprime en pourcentage (%) par la formule :

$$F (\%) = n_i / N_i \times 100$$

n : nombre total des individus d'une espèce i prise en considération.

N : Nombre totale des individus de toutes les espèces présentes.

I.5.3. Indices parasitaires

Les indices parasitologiques renseignés sont la prévalence et l'intensité (moyenne et médiane) Ces derniers ont été réalisés à l'aide du logiciel Quantitative Parasitology V 3.0 (Rozsa et al., 2000).

I.5.4. La prévalence (P)

La prévalence (exprimée en pourcentage) correspond au rapport entre le nombre d'individus D'une espèce hôte infestée par une espèce parasite et le nombre total d'hôtes étudiés Selon (Valtonen et al. 1997), une espèce est dite :

- Dominante, si $P > 50\%$;
- Satellite, si $15 \leq P \leq 50\%$;
- Rare, si $P < 15\%$.

II.5.5. Intensité moyenne (IM) :

L'intensité moyenne (IM) est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôtes et le nombre d'hotes Infestés par le parasite.

Pour l'intensité moyenne (MI), la classification adoptée est celle de Bilong-bilong et Njine (1998) :

- $IM < 15$: Intensité moyenne très faible,

- $15 < IM < 50$: Intensité moyenne faible.

- $50 < IM < 100$: Intensité moyenne moyenne,

I.5.6 Traitement statistiques

Le dépouillement des données de l'étude ont été compilés dans un fichier Excel 2013 qui a servi au calcul statistique par le logiciel PAST édition 2021 .ce dernier a permis de faire une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) et le test de χ^2 .

I.5.6.1. Analyse factorielles des correspondances (AFC)

AFC est une méthode qui permet de rassembler dans trois dimensions la plus grande partie de l'information contenue dans le tableau des éléments étudiés. Une comparaison sera faite entre les lignes et les colonnes représentées par les échantillons et les espèces respectivement .En outre, l'analyse réalise la correspondance entre la classification trouvée pour les lignes ou pour les colonnes, puisque les deux modalités sont projetées sur les mêmes plans. L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité ou d'éloignement des variables entre elles ,des observations entre elles et des variables –observation effectuées à l'aide des valeurs numériques suivantes calculées par l'analyse .La valeur propre d'un axe représente le pourcentage d'inertie correspondant à une certaine quantité d'informations formée par cet axe. La contribution absolue exprime la contribution d'un point dans la constitution d'un axe .Par contre, la contribution relative exprime la contribution de l'axe dans l'explication de la dispersion d'un point (Legendre et Legendre ,1984).

I.5.6.2. Test de χ^2

Le test de χ^2 (2), a été utilisé pour comparer les prévalences .L'analyse de variance à un facteur (analyse d'Anova) a été choisie pour comparer les intensités moyennes.

Le test de student a été effectué lorsque la différence était significative (Sokal et Rohlf, 1981).les différences ont été considérées significatives au seuil de 5%.

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Résultats :

Dans ce chapitre nous exposons les résultats d'analyse coprologique du chacal doré vivant à l'état sauvage à la forêt d'Ath Djellil (Bejaia). En conséquence, déterminer les espèces les plus dominantes qui cohabitent cette espèce sauvage et qui constitue une vraie menace pour l'homme.

II.1.1. Systématique des espèces parasitaires du chacal doré

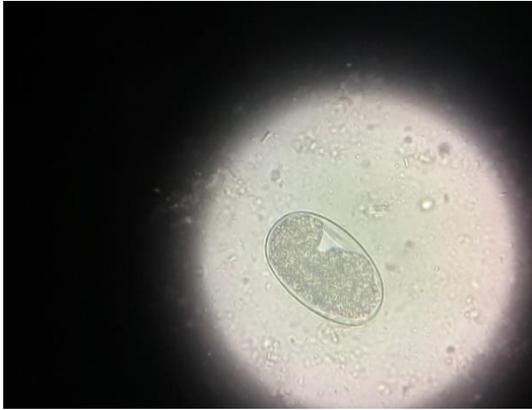
Systématique des espèces parasitaires retrouvées dans les excréments du chacal doré sont renseignés dans le tableau

Tableau 1 : Inventaire des espèces parasitaires perçues dans les excréments du chacal doré durant la période d'étude

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Espèce
Arthropoda	Arachnida	Sarcoptiforme	Epidermophiles	<i>Otodecte</i>
Némathelminthes	Nematoda	Strongylida	Ancylostomidae	<i>Ancylostoma sp</i> (Oeuf non embryonné)
				<i>Ancylostoma sp</i> (Œuf embryonné)
				<i>Ancylostoma sp</i> (Larve)
		Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i> (œuf)
	Ascaridida	Toxocaridae	<i>Toxocara canis</i> (Oeuf non embryonné)	
			<i>Toxocara canis</i> (Oeuf sporulé)	
			<i>Toxocara sp</i> (Larve)	
		Trichocephalida	Trichuridase	<i>Trichuris vulpis</i>
Plathelminthes	Cestoda	Cyclophillida	Dilepilidae	<i>Dipylidium caninum</i> (Capsule d'œuf)
Total = 3	3	6	6	11

Chapitre II : Résultats et discussion

D'après le tableau, les parasites identifiés dans les crottes du chacal doré sont au nombre de 8 espèces de stade différent appartenant à trois (03) embranchements, trois (03) classes, six (06) ordres et six (06) familles. Ainsi, les 8 espèces parasitaires identifiées sont présentées dans la Figure 18.



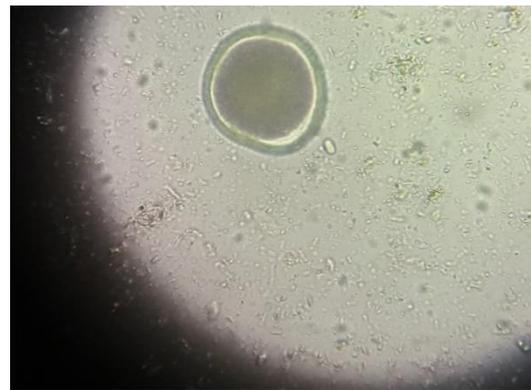
Strongyloides sp (GX40)



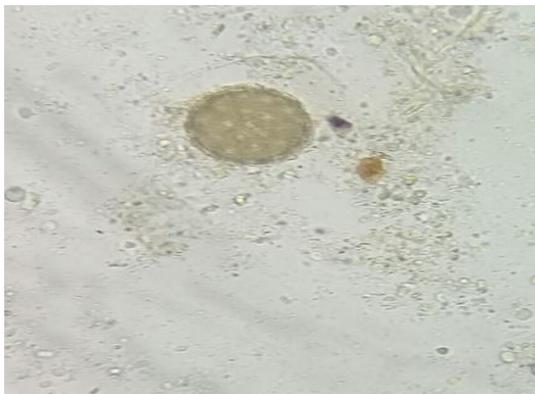
Ancylostoma sp (œuf embryonné) (GX40)



Toxocara leonina (GX40)



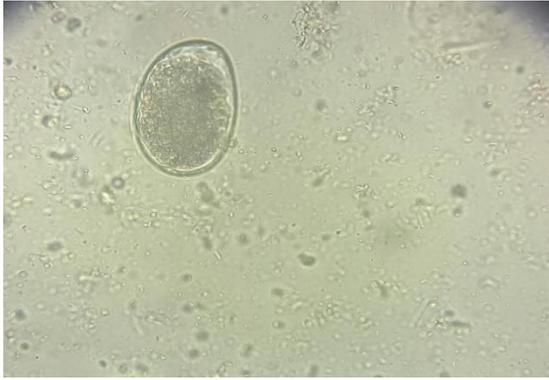
Toxocara canis (GX40)



Dipylidium caninum (capsule d'œufs) (GX40)



Toxocara larve (GX40)



Ancylostoma sp (Œuf non embryonné) (GX40)



Ancylostoma (Larve) (GX40)



Toxocara canis (œuf embryonné) (GX40)



Trichuris vulpis(GX40)



Acarien -Agent de gale (*Otodecte Mâle*) (GX40)

Figure 18 : Les espèces parasitaires identifiées dans les crottes du chacal doré
(Photos originales, Laboratoire de parasitologie ENSV, 2021)

II.1.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

La richesse totale (S), moyenne (sm) et l'abondance relative (AR%) des espèces parasitaires identifiées chez le chacal doré sont renseigné Dans le Tableau.

Tableau 2 : La richesse totale, moyenne et abondance des espèces parasitaires du Chacal doré (Enquête, 2021).

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Espèce	Ni	AR(%)
Arthropoda	Arachnida	Sarcoptiforme	Epidermophiles	<i>Otodectes</i>	1	0,62
Némathelminthes	Nematoda	Strongylida	Ancylostomidae	<i>Ancylostoma sp</i> (Oeuf non embryonné)	27	16,77
				<i>Ancylostoma sp</i> (Euf embryonné)	23	14,28
				<i>Ancylostoma sp</i> (Larve)	5	3,11
		Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i> (œuf)	60	37,27
		Ascaridida	Toxocaridae	<i>Toxocara sp</i> (Oeuf embryonné)	6	3,73
				<i>Toxocara canis</i>	17	10,56
				<i>Toxocara sp</i> (Larve)	6	3,73
				<i>Toxocara leonina</i> (Ouf)	13	8,07
	Trichocephalida	Trichuridase	<i>Trichuris vulpis</i>	1	0,62	
Plathelminthes	Cestoda	Cyclophillida	Dilepilidae	<i>Dipylidium caninum</i> (Capsule d'œuf)	2	1,24
S= 3	3	6	6	S =7	161	100

Les résultats de la présente étude ont montré que les crottes du chacal doré étaient infestées par au moins une espèce parasitaire. Ainsi, le tableau et la figure montrent une abondance relative élevée d'œuf de *Strongyloides* (37,27%), suivis par *Ancylostoma sp* que ce soit non embryonné (16,77%) ou embryonné (14,28%). Les ascaridés représentés par *Toxocara canis* a enregistré un taux de 10,56% suivis par *Toxocara leonina* (8,07%). Les autres espèces parasitaires (*Otodecte*, *Dipylidium caninum* et *Trichuris*) ont été faiblement représentées allant de 0,62 % à 3,73%.

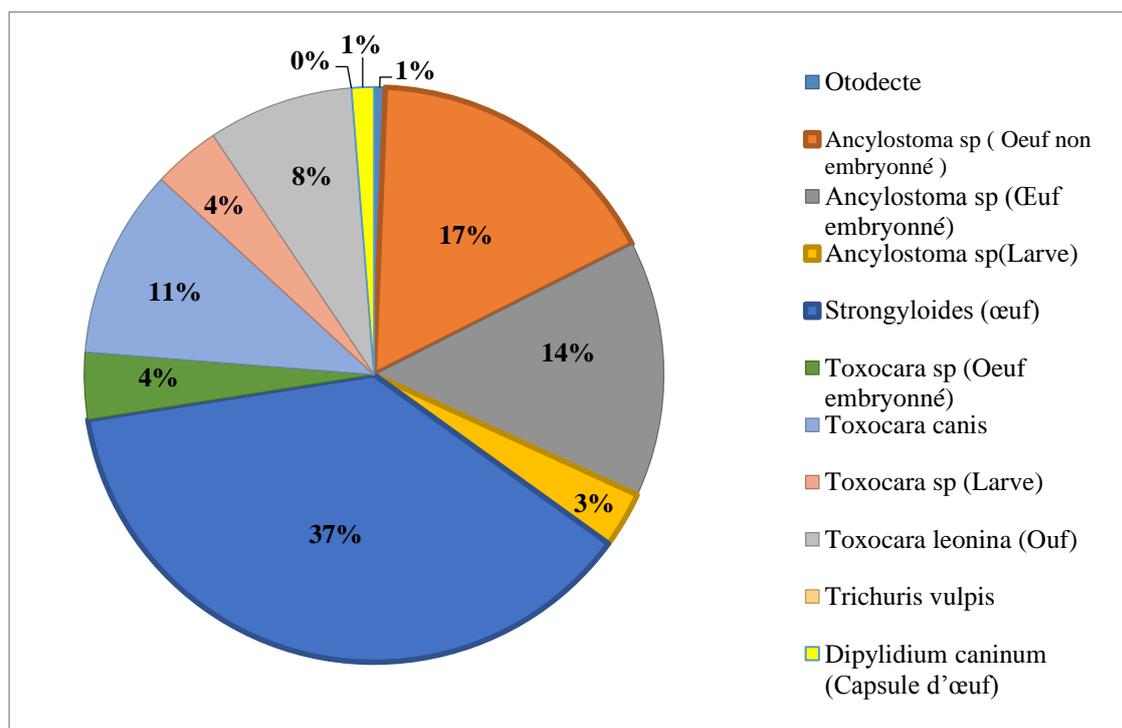


Figure 19 : les différentes espèces parasitaires retrouvées dans les crottes du chacal doré (Enquête, 2021)

II.1.3. Exploitation des résultats par des indices parasitaires

L'exploitation des indices parasitaires : prévalence, intensité moyenne et médiane a été réalisée à l'aide du logiciel Quantitative Parasitology V 3.0 (Rozsa *et al.*, 2000) et sont répertoriés dans le tableau et figure (1 ; 19).

Tableau 3 : Prévalences, intensités moyennes et médianes des espèces parasites trouvées dans les crottes de chacal doré vivant en liberté dans la forêt d'Ath Djellil (Bejaia)

Espèce	Etat de l'hôte		Prévalence (%)	Catégorie	Intensités		Médianes
	Totale	Infesté			Moyenne	Catégorie	
<i>Otodecte</i>	47	1	2,1	Rare	1	Très faible	1
<i>Ancylostoma sp</i> (Oeuf non embryonné)	47	10	21,3	Satellite	2,70	Très faible	1,5
<i>Ancylostoma sp</i> (Œuf embryonné)	47	7	14,9	Satellite	3,29	Très faible	1
<i>Ancylostoma sp</i> (Larve)	47	5	10,6	Rare	1	Très faible	1
<i>Strongyloides</i> (œuf)	47	11	23,4	Satellite	5,64	Très faible	3
<i>Toxocara sp</i> (Oeuf embryonné)	47	6	12,8	Rare	1	Très faible	1
<i>Toxocara canis</i>	47	6	12,8	Rare	2,83	Très faible	1,5
<i>Toxocara sp</i> (Larve)	47	6	12,8	Rare	1	Très faible	1
<i>Toxocara leonina</i> (Ouf)	47	12	25,5	Satellite	1,08	Très faible	1
<i>Trichuris vulpis</i>	47	1	2,1	Rare	1	Très faible	1
<i>Dipylidium caninum</i> (Capsule d'œuf)	47	2	4,3	Rare	1	Très faible	1

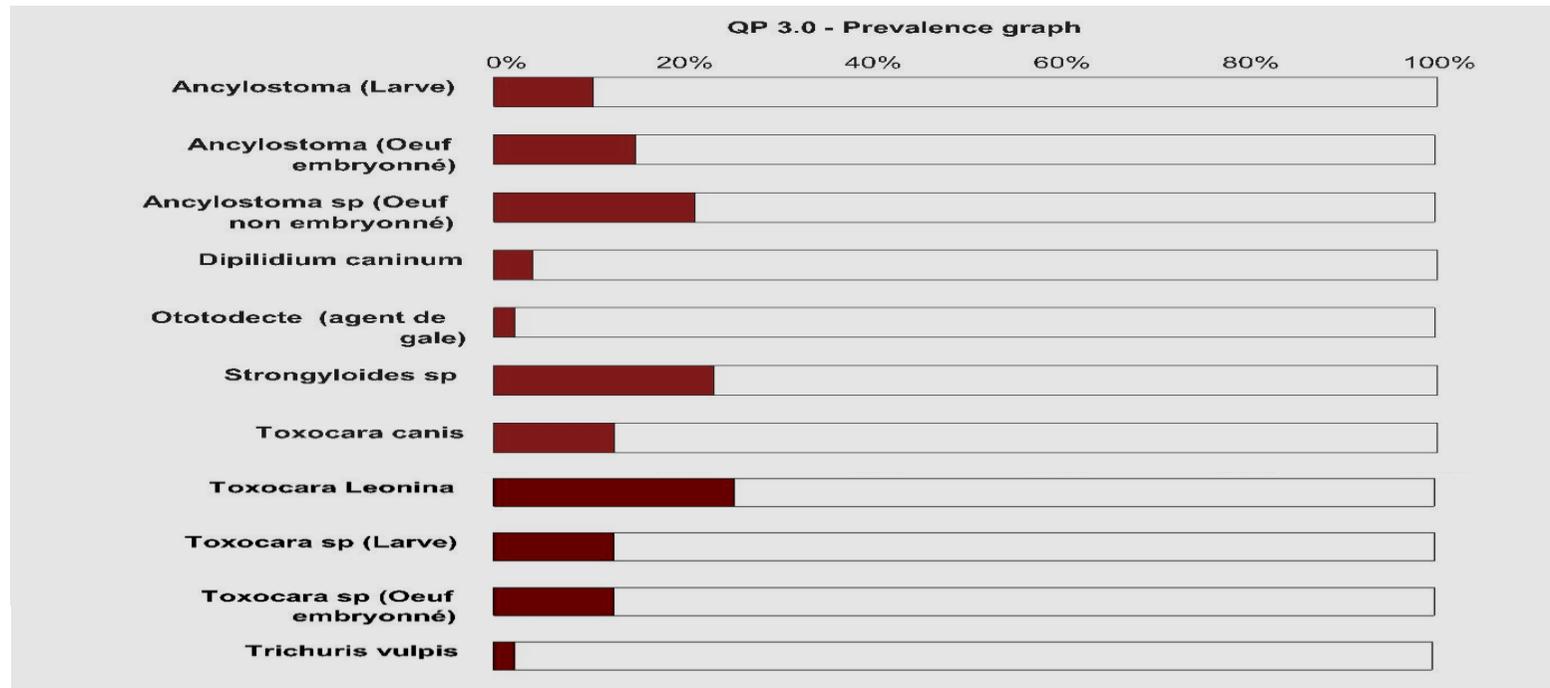


Figure 20 : Histogramme des prévalences des espèces parasitaires retrouvées dans les crottes du Chacal doré réalisés Avec le logiciel (Quantitative Parasitology V 3.0.)

Chapitre II : Résultats et discussion

Nous remarquons que concernant la prévalence, intensités moyennes et médianes des espèces parasitaires trouvées dans les crottes de chacal doré vivant en liberté dans la forêt d'Ath Djellil (Bejaia). Ainsi, le Tableau et les Histogramme des prévalences réalisés avec le logiciel montrent des catégories rares *Otodectes*, *Trichuris vulpis* (2,1 %), suivis par *Dipylidium caninum* (capsule d'œuf) 4, 1%, *Ancylostoma sp* (larve) 10,6, *Toxocara sp* (Œuf embryonné), *Toxocara sp*, *Toxocara canis* (12,8%). Les autres espèces parasitaires (*Ancylostoma sp* que ce soit Œuf non embryonné 21,3% ou Œuf embryonné 14,9 %, *Strongyloides* (Œuf) 23,4%, *Toxocara leonina* (Œuf) 25,5% ont été Satellites.

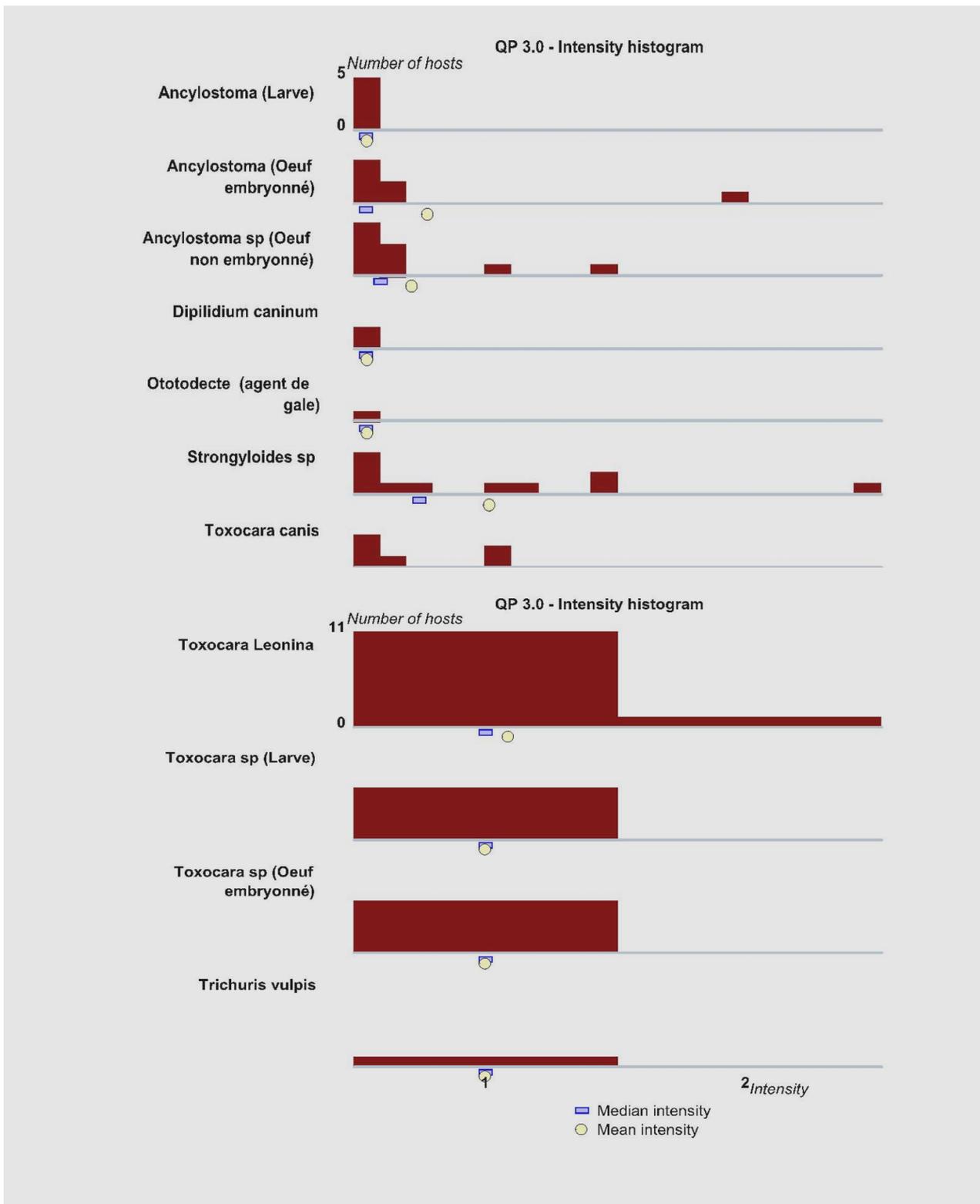


Figure 21 : Histogramme des intensités des endoparasites retrouvés dans les crottes du chacal doré réalisés avec le logiciel (Quantitative Parasitology V 3.0.).

II.2. Discussion :

En Algérie la majorité des travaux ont été menés sur les infestations parasitaires chez la faune sauvage en captivité mais rarement en liberté surtout chez le chacal doré « *Canis aureus* ». En effet, jusqu'à nos jours, il n'a été rapporté que quelques études réalisées à la réserve de chasse de parc national de chréa (Bendjoudi et al, 2019). Ces derniers ont contribué à l'étude du parasitisme interne chez cette espèce et qui seront utiles pour les comparer avec nos résultats retrouvés chez le chacal doré dans une forêt d'Ath Djellil de Bejaia.

II .2.1. Inventaire des parasites intestinaux chez le chacal doré « *Canis aureus* » retrouvés par la méthode de flottation

Les résultats d'analyses coprologiques de notre étude ont permis d'identifier chez le chacal doré « *Canis aureus* », des œufs et des larves de 11 espèces de parasite appartenant à plusieurs familles et classes avec une prédominance des nématodes *Toxocara leonina* suivis par les plathelminthes, les Arachnida . Les 11 espèces identifiées chez les chacals « *Canis aureus* » ont été plus abondantes. Ceci peut s'expliquer par le fait que le chacal doré représente l'hôte définitif d'une variété d'helminthes .Ceci a été confirmé par plusieurs études qui ont trouvés les mêmes résultats .En effet, certaines études ont montré que le chacal doré a été (Bendjoudi et al, 2019).

Cette diversité d'espèces parasitaires retrouvées chez le chacal doré peut s'expliquer par la nature et la variété de son régime alimentaire omnivore hétérogène et se nourrissent principalement de mammifères, quand les conditions sont difficiles, leurs alimentations varient en fonctions des ressources trouvées sur place. Cette espèce peut aussi se contenter dans son menu de matières végétales, d'insectes et déchets humains. Ainsi nos résultats ont mis en évidence une fréquence d'insecte. Ce comportement alimentaire favorise la prolifération et le maintien de ces parasites. Nos résultats corroborent plusieurs études à ceux obtenus par d'autres auteurs sur les chacals de différentes régions d'Afriques selon les auteurs (Wyman, 1978 ; Van Lawick ,1970 ; Botha, 1966 et 1971 ; Rowe –Rowe ,1976 ; Lamprecht ,1978).

II.2.2. Discussion des endoparasites par des indices écologiques de composition

II.2.2.1. Fréquences centésimales des endoparasites du chacal doré « *canis aureus* »

Les résultats de la présente étude ont montré que les crottes du chacal doré étaient infestées par au moins une espèce parasitaire. Ainsi, le tableau et la figure montrent une abondance relative élevée d'œuf de *Strongyloides* (37,27%), suivis par *Ancylostoma sp* que ce soit non embryonné (16,77%) ou embryonné (14,28%). Les ascaridés représentés par *Toxocara canis* a enregistré un taux de 10,56% suivis par *Toxocara leonina* (8,07%). Les autres espèces parasitaires (*Otodectes*, *Dipylidium caninum* et *Trichuris*) ont été faiblement représentés allant de 0,62 % à 3,73%. Cette fréquence a été liée directement aux nombres de prélèvements de matières fécales réalisés lors de notre enquête et non liée à l'espèce. Nos résultats corroborent ceux (Bendjoudi et al, 2019) qui ont observés chez le chacal doré de la réserve de chasse de Bejaia beaucoup de nématode et de cestodes au printemps.

II.2.3. Discussion des endoparasites par des indices parasitaires

II.2.3.1. Prévalence et intensité moyenne

➤ Prévalence

Nous remarquons que sur un total de 47 crottes du chacal doré vivant à l'état sauvage à la forêt d'Ath Djellil (Bejaia), 63,9% sont infestés par les nématodes ascarides avec prédominance de *Toxocara leonina* (25,5%) suivis par les *Ancylostomatides* avec une prévalence de 46,8% avec prédominance d'*Ancylostoma sp* (œuf non embryonné) soit 21,3% et les Rhabditidés (*Strongyloides*) avec une prévalence de 23,4%.

Ces espèces appartiennent à la classe des espèces satellites à rares.

Nos résultats corroborent ceux retrouvés par Moura (2014) qui a trouvé un taux d'infestation qui dépasse les 60% pour les nématodes en générale.

➤ Intensité moyenne

Les intensités moyennes de ces parasites est très faible. Ainsi, 11 espèces appartiennent à la catégorie très faible et varient de 2,1% (*Otodectes*), (*Trichuris vulpis*) à 25,5% (*Toxocara leonina* (œuf)). Nos résultats corroborent ceux de (Rozsa et al., 2000) qui encore confirment la spécificité d'hôte du chacal doré pour ces parasites surtout celles appartenant à la catégorie dominante et régulière du tractus digestif.

Donc ces différences dans les taux d'infestation peuvent être dues aux différentes conditions climatiques, géographiques et environnementales de chaque zone d'étude. De

plus, la composition en espèces de la communauté parasitaires du chacal doré dans notre étude était généralement similaire à celle des autres communautés de parasites de chacal doré étudiées dans d'autres régions et pays (Humbert et Henry ,1989 ;Fernandez et al., 2003 ;Solaymani Mohammade et al ., 2003 ;Jarvis et al .,2007 ;Sato et al .,2008). *Toxocara leonina* (œuf) a également été enregistré dans la présente étude malgré sa fréquence et intensité faible il reste parmi les parasites dominants chez le chacal doré. Ceci pourrait s'expliquer par la large répartition géographique des différentes espèces de ver de terre, qui font partie de l'alimentation des chacals doré et agissent comme hotes intermédiaires pour ces parasites. Cette constatation est en accord avec celle de Rozsa *et al.*, (2000).

II.2.4.Méthode

Nous avons choisi d'utiliser une technique de flottation pour nos coproscopies, d'une part car elle permet la mise en évidence d'une grande variété d'éléments parasitaires, C'est une technique facile, économique et rapide comparée à la méthode de sédimentation. La méthode de Baermann répond également à ces critères mais elle cible surtout les larves parasitaires, l'éventail d'investigation est donc plus réduit.

Nous avons choisi de travailler avec une solution de zinc de densité 1,44 pour les raisons suivantes (RICHARDF ., 2012)

- Tout d'abord, elle permet une bonne détection des œufs de trématodes, tout comme l'iodomercurate de potassium, ce que les solutions de NaCl, de saccharose et de sulfate de magnésium ne le permettent pas.
- La sensibilité de détection des œufs de strongles est équivalente à celle des autres solutions citées.
- Pour ces raisons, le sulfate de zinc semble être la solution de choix. Il permet en effet une bonne détection de tous les éléments parasitaires, dont les œufs de trématodes (RICHARDF ., 2012).

Conclusion

Conclusion

Par notre étude, nous avons pu comprendre que la gestion du parasitisme dans la faune sauvage est complexe. La bibliographie sur les différentes espèces de parasites que l'on peut détecter par coproscopie sur des espèces du chacal doré « *Canis aureus* », reste limitée, tout comme les données sur leur impact clinique, pourtant le parasitisme est un enjeu majeur et peut causer même des mortalités.

Les parasites retrouvés sont 11 espèces parasitaires appartenant à différentes classes et familles dont 9 espèces de Nematoda (*Ancylostoma sp* (Œuf non embryonné), *Ancylostoma sp* (œuf embryonné), *Ancylostoma sp* (larve), *Strongyloides* (œuf), *Toxocara canis* (œuf non embryonné), *Toxascaris canis* (œuf sporulé), *Toxocara sp* (larve), *Toxocara leonina* (œuf), *Trichuris vulpis*) une espèce de cestode (*Dipylidium caninum* (Capsule d'œuf) et Arthropoda (*Otodectes*) enregistrant des prévalences variables des espèces satellite *Strongyloides* (œuf) (37,27%), *Ancylostoma sp* (œuf non embryonné) 16,77%, suivis par les espèces rare *Ancylostoma sp* (œuf embryonné) (14,28%); *Toxascaris canis* (10,56%), *Toxocara leonina* (œuf), (8,07%); *Toxocara sp* (larve) (3,73%); *Ancylostoma sp* (larve) (3,11).

Nous supposons que les espèces de parasites et l'importance de leur prévalence varient selon l'environnement, l'alimentation, le climat.

Enfin, on peut dire que les populations des chacals dorés infestés constituent une menace pour la santé des autres animaux sauvages et même de l'homme et méritent d'être encore explorés en prenant en compte d'autres indicateurs épidémiologiques comme le sexe et l'âge, étant donné que la manifestation de la charge parasitaire chez le jeune et l'adulte et différentes de même chez le mâle et la femelle.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Acha, P. N., & Szyfres, B. (2005). Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, (pp. 1065).
- Cuvier, 1820 in Ahmim, M. (2019). Les mammifères sauvages d'Algérie Répartition et Biologie de *la Conservation*. Les Éditions du Net.
- Atanaskova, E., Kochevski, Z., Stefanovska, J., & Nikolovski, G. (2011). Endoparasites in wild animals at the zoological garden in Skopje, Macedonia. *Journal of Threatened Taxa*, 3(7), 1955-1958.
- Crompton, D. W. T. (2001). Ascaris and acariasis.
- Euzéby, J. (2008). Big illustrated dictionary of medical and veterinary parasitology. *Big illustrated dictionary of medical and veterinary parasitology*.
- Jhala, Y., & Moehlman, P. D. (2008). *Canis aureus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e. T3744A10054631.
- Djamel Bendjoudi, Faiza Marniche, Lilia Takdjont, and Manuel Epalanga. First Report on the Copro-parasitology of Striped Hyena ,African Golden wolf and Red Fox in Chrea National park ,(Algeria).Recent Advances in Environmental science from the Euro-Mediterranean and surrounding Regions (2nd Edition). Proceeding of 2nd Euro- Mediterranean Conference for environmental Integration (EMCEI-2) , Tunisia 2019.
- KABORE, A. , (2006). *Parasites gastro-intestinaux des zébus laitiers de race Arawak et peul Soudanien en zone nord-Soudanienne du Burkina Faso : évolution en saison humide*, UPB-IDR : Burkina Faso, (pp. 56).
- Koepfli, K. P., Pollinger, J., Godinho, R., Robinson, J., Lea, A., Hendricks, S., ... & Wayne, R. K. (2015). Genome-wide evidence reveals that African and Eurasian golden jackals are distinct species. *Current Biology*, 25(16), 2158-2165.
- Lanszki, J., Hayward, M. W., & Nagyapáti, N. (2018). Feeding responses of the golden jackal after reduction of anthropogenic food subsidies. *PloS one*, 13(12), e0208727.
- LeBerre, M., & Chevallier, J. (1990). *Faune du Sahara. 2. Mammifères*. Le chevalier. (pp. 359)
- Macdonald, D. W. (1979). *The flexible social system of the golden jackal, Canis aureus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 5(1), 17–38. doi: 10.1007/bf00302692
- Macdonald, D. W., Sillero-Zubiri, C. & Nicholson, K. (2004). *The Biology and Conservation of Wild Canids*. Oxford University Press, Oxford. 450 p.

Références bibliographiques

- Mech, L. D. (1999). Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs. *Canadian Journal of Zoology*, 77(8), 1196-1203.
- Moehlman, P. D. (1979). Jackal helpers and pup survival. *Nature*, 277(5695), 382-383.
- Moehlman, P. D. (1987). Social organization in jackals: the complex social system of jackals allows the successful rearing of very dependent young. *American Scientist*, 75(4), 366-375.
- Moehlman, P. D. (2019). 5. Intraspecific Variation in Canid Social Systems. In *Carnivore behavior, ecology, and evolution* (pp. 143-163). Cornell University Press.
- NOZAIS, J. P., A. DATRY, AND D. MARTIN 1996. Traite´ de parasitologie médicale, Editions Pradel, Paris, France, 817 p.
- PERRIN, Rémi. *Atlas coproscopique des carnivores de parcs zoologiques français*. 2017. Thèse de doctorat.
- Peterson, R. O., Jacobs, A. K., Drummer, T. D., Mech, L. D., & Smith, D. W. (2002). Leadership behavior in relation to dominance and reproductive status in gray wolves, *Canis lupus*. *Canadian Journal of Zoology*, 80(8), 1405-1412.
- Raichev, E. G., Tsunoda, H., Newman, C., Masuda, R., Georgiev, D. M., & Kaneko, Y. (2013). *The Reliance of the Golden Jackal (Canis aureus) on Anthropogenic Foods in winter in Central Bulgaria*. *Mammal Study*, 38(1), 19–27. doi:10.3106/041.038.0102
- Rozsa, L., Reiczigel, J., & Majoros, G. (2000). Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of parasitology*, 86(2), 228-232.
- Sillero-Zubiri, C., Hoffmann, M., & Macdonald, D. W. (Eds.). (2004). *Canids: foxes, wolves, jackals, and dogs: status survey and conservation action plan*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Thatcher, V. E. (1971). Some hookworms of the genus *Ancylostoma* from Colombia and Panama. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 38(1), 109-116.
- Tóth, T., Krecsák, L., Szűcs, E., Heltai, M., & Huszár, G. (2009). Records of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Hungary from 1800th until 2007, based on a literature survey. *North-Western Journal of Zoology*, 5(2), 386-405.
- Troncy, P. M., Itard, J., & Morel, P. C. (1981). *Précis de parasitologie vétérinaire tropicale*. Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux.

Références bibliographiques

Wandeler, P., Funk, S. M., Largiader, C. R., Gloor, S., & Breitenmoser, U. (2003). The city-fox phenomenon: Genetic consequences of a recent colonization of urban habitat. *Molecular Ecology*, 12(3), 647-656.

Wilson, D. E., & Reeder, D. M. (Eds.). (2005). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (Vol. 1). JHU Press.

Yalden, D. W., Largen, M. J., Kock, D., & Hillman, J. C. (1996). Catalogue of the mammals of Ethiopia and Eritrea. 7. Revised checklist, zoogeography and conservation. *Tropical Zoology*, 9(1), 73-164.

ZAJAC AM & COMBOY GA. (2011). *Veterinary Clinical Parasitology*, 8th Edition.

Annexes

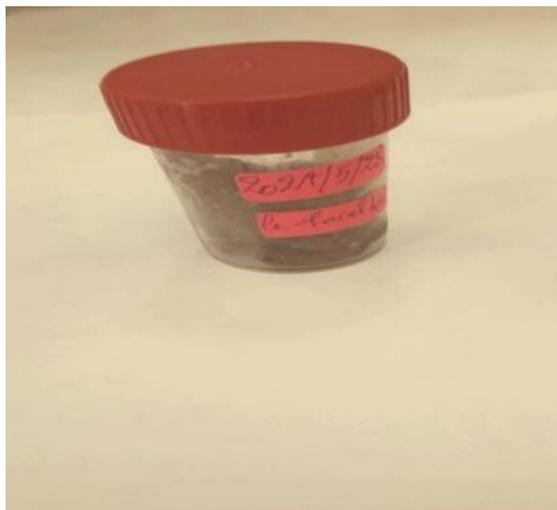


Figure : Des boites à copo-parasitologie.



Figure : une graduée



Figure : Tube à essai 5cc



Figure : Mortier et pilon



Figure : Lames



Figure : b cher



Figure : lamelles



Figure : Boites de pétri en plastique



Figure : Passoire   thé



Figure : Spatule



Figure : Microscope photonique