

REPUBLIQUES ALGERIENNES DEMOCRATIQUES ET POPULAIRE

Ministère De L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université SAAD DAHLAB - BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière Sciences Biologiques

Option : Parasitologie

Thème

Diversité parasitaire du singe Magot (*Macaca sylvanus*) dans le Parc
National de Chréa

Présenté par :

Date de soutenance : 15/09/2022

Mlle BOUAZZA Fella

Mlle BRAHAM CHAOUCH Sara

Mlle BOURABA Amina

Devant les jurys :

Nom

Grade/ Lieu

Qualité

Mme KARA F/Z.

Professeur/USDB1

Présidente

Mr BENDJOUDI D.

Professeur/USDB1

Examineur

Mme SAIGHI H.

MAA/ USDB1

Promotrice

Promotion : 2021-2022

Remerciement

*Au terme de ce travail, Nous remercions avant tout **ALLAH**, pour puissant, la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donnée et le courage pour terminer ce projet.*

Nous remercions les membres du jury :

*L'Examineur **Pr. Bendjoudi Djamel**, d'avoir acceptée d'examiner notre travail et de l'avoir enrichie de sa proposition. Et la Présidente **Pr. Kara F/Z**, pour avoir accepté de présider notre jury de mémoire et consacré son temps à la correction et à l'évaluation de nos travail.*

*Nous remercions notre promotrice **Mme Saighi H**, Maitre assistante A au département de Biologie des Populations et des Organismes, pour son Aide précieuse, ses conseils judicieux et de son encadrement pour la réalisation de cette mémoire.*

*Nous exprimons notre vif remerciement à **Mr Tefahi Djamel**, maître assistant au laboratoire d'hygiène de Blida, pour son aide précieuse et ses conseils judicieux.*

*Nous remercions également **Mr Ziar Mohamed**, Directeur de Parc National de Chréa pour avoir accordé nos une autorisation de travail pour mener nos recherches au sein du Parc, ainsi qu'un hommage et un grand merci à l'inspecteur forestier **Mr Bouazza Mohamed**, pour leur aide lors des sorties sur le terrain, pour son soutien, sa disponibilité, ses encouragements et ses conseils judicieux.*

*Nous remercions également la vétérinaire **Mme Rahmouni Salima**, et le chef secteur **Mr Feroudji Reda** en particulier nos guides pendant toutes les sorties effectuer au terrain.*

Ainsi qu'à toutes les personnes ayant participé de près ou de loin à notre formation et à tous ceux qui nous ont apportés leurs soutiens et leurs encouragements durant la réalisation de ce travail.

Dédicace

Tout d'abord je remercie le bon Dieu qui m'aider et m'a donné le courage durant mon parcours académique et d'avoir me donner la volonté pour réaliser cet humble travail.

Je dédie ce travail à mes très chers parents, qui sont toujours là pour moi pour me soutenir et qui ont offert tout l'amour du monde et la patience durant toute ma carrière d'étude, ainsi qu'à mes frères Aek et Imad el din, que Dieu vous garde et vous procure santé et bonheur.

A ma collègues Sarra et Amina.

Fella

Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU de m'avoir donné la force, le courage et la patience pour réaliser ce travail.

Je dédie le fruit de ce modeste travail :

À ma mère, mes sœurs et mes frères, merci pour que vous m'avez soutenu, votre confiance et encouragé durant toutes mes années d'études, pour que je puisse atteindre mes objectifs et affronter les différents obstacles.

À mes sœurs et mon trinômes Fella et Amina, Pour ces trois années d'études partagées et la patience dans les bons et les mauvais moments notamment durant la période de travail à ce projet.

À tous ceux qui m'ont aidé et encouragé près ou de loin.

Sarra

Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier

DIEU de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail. Je

tiens à dédier cet humble travail :

*A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien
et leurs prières tout au long de mes études,*

*A mes chères sœurs Fatma, Nesrine et Rachida, et A mes chers frères, Fateh et Islam
pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,*

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

*A mes chères collègues dans ce travail : Sara et Fella pour leur patience et leur courage
de tous les moments.*

A mes meilleurs amis : Khadidja, Ibtissem, Kawthar et Asma.

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre
soutien infailible,*

AMINA

Diversité parasitaire du singe Magot (*Macaca sylvanus*) dans le Parc National de Chréa

Résumé

Notre étude consiste à la mise en évidence la diversité parasitaire du singe Magot (*Macaca sylvanus*) et capable de les transmettre à l'homme et la faune sauvages et domestiques. L'étude a été menée au niveau du Parc National de Chréa, dans deux secteurs (El Hamdania et Chréa) du mois d'avril jusqu'au mois de juin 2022. L'examen parasitologique de 28 échantillons fécaux par examen direct à l'état frais et après coloration au Lugol, révèlent la présence de 11 espèces parasitaires, appartenant à deux embranchements (Protozoaires et Métazoaires) dont trois catégories des parasites ont été notés (dominantes, satellites et rares), les espèces parasitaires dominantes (*Entamoeba sp* (75%)), les espèces parasitaires satellites (*Endolimax nana* (28,6%), *Enterobius vermicularis* (24,90%), *Cryptosporidium parvum* (17,8%), *Ascaris sp* (14,3%) et *Isospora sp* (10,7%)) et les espèces parasitaires rares (*Entamoeba histolytica* (7,1%), *Giardia intestinalis* (7,1%), *Toxocara sp* (7,1%), *Capillaria sp* (7,1%) et *Balantidium coli* (3,6%)). Quatre espèces parasitaires ont été identifiées pour la première fois sur le singe Magot en Algérie, représentées par (*Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica*, *Enterobius vermicularis* et *Toxocara sp*). L'inventaire des ectoparasites sur un singe Magot capturé a permis de noter une seule espèce *Pedicinus albidus* appartenant à la famille des Pediciniidae.

Mots clés : Parc National de Chréa, *Macaca sylvanus*, Examen parasitologique, parasites, Protozoaires, Métazoaires.

Parasitic diversity of the Magot monkey (*Macaca sylvanus*) in Chrea National Park

Summary

Our study consists in highlighting the parasitic diversity of the Magot monkey (*Macaca sylvanus*) and capable of transmitting them to humans and wild and field fauna. The study was conducted at the Chréa National Park, in two sectors (El Hamdania and Chréa) from April to June 2022. The parasitological examination of 28 faeces samples by direct examination at the fresh state and after staining with Lugol, reveal the presence of 11 parasitic species, belonging to two branches (Protozoa and Metazoa) of which three categories of parasites have been noted (dominant, satellite and rare), the dominant parasitic species (*Entamoeba sp* (75%)), the satellite parasitic species (*Endolimax nana* (28,6%), *Enterobius vermicularis* (24,90%), *Cryptosporidium parvum* (17,8%), *Ascaris sp* (14,3%) and *Isospora sp* (10.7%)) and rare parasitic species (*Entamoeba histolytica* (7,1 %), *Giardia intestinalis* (7,1%), *Toxocara sp* (7,1%), *Capillaria sp* (7,1%) and *Balantidium coli* (3,6%)). Four parasitic species were identified for the first time on the Magot monkey in Algeria, represented by (*Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica*, *Enterobius vermicularis* and *Toxocara sp*). The inventory of ectoparasites on a captured Magot monkey made it possible to note a single species *Pedicinus albidus* belonging to the family of Pediciniidae.

Key words: Chrea National Park, *Macaca sylvanus*, parasitological examination, parasites, Protozoa, Metazoa.

التنوع الطفيلي للقرود المغربي (*Macaca sylvanus*) على مستوى حظيرة الشريعة الوطنية

ملخص

تتمثل دراستنا في إبراز التنوع الطفيلي لقرود المغربي (*Macaca sylvanus*) وقادرة على نقلها إلى البشر و الحيوانات البرية و الداجنة. أجريت الدراسة في حظيرة الشريعة الوطنية، في قطاعين (الحمداية والشريعة) من شهر أفريل إلى غاية شهر جوان 2022. الفحص الطفيلي لـ 28 عينة من البراز بواسطة الفحص المباشر للعينات وبعد التلوين باستخدام Lugol، كشف عن وجود 11 نوع من الطفيليات، تنتمي إلى فرعين (أحاديات الخلية و متعددات الخلايا) تم ملاحظة ثلاث فئات من الطفيليات (السائدة، المتوسطة و النادرة)، الأنواع الطفيلية السائدة (75%) *Entamoeba sp*، الأنواع الطفيلية المتوسطة (28,6%) *Endolimax nana*، *Enterobius vermicularis* (24,90%)، *Ascaris sp* (14,3%)، *Cryptosporidium parvum* (17,8%)، *Isospora sp* (10,7%) و الأنواع الطفيلية النادرة (*Giardia intestinalis* (7,1%)، *Toxocara sp* (7,1%)، *Capillaria sp* (7,1%)، *Entamoeba histolytica* (7,1%) و *Balantidium coli* (3,6%). تم التعرف على أربعة أنواع من الطفيليات لأول مرة على قرود المغربي في الجزائر و تتمثل في: (*Entamoeba histolytica*، *Cryptosporidium parvum*)، *Enterobius vermicularis* و *Toxocara sp*). سمح جرد الطفيليات الخارجية على قرود المغربي مأسور من ملاحظة نوع واحد من الطفيليات *Pedicinus albidus* ينتمي إلى عائلة Pediciniidae.

الكلمات المفتاحية: حظيرة الشريعة الوطنية، *Macaca sylvanus*، الفحص الطفيلي، الطفيليات، أحاديات الخلية، متعددات الخلايا.

Liste des figures

Figure 1: Vestige de la queue (indiqué par la flèche) chez <i>Macaca sylvanus</i> (petit mâle).....	4
Figure 2: Les ischions callosités chez le male et la femelle.....	5
Figure 3: Pelage du mâle (A) ; renflements génitaux chez la femelle du singe Magot (B).....	6
Figure 4: Répartition actuelle du singe Magot.	7
Figure 5: Séance d'épouillage d'une mère avec ses petits (A) ; jeunes de Barbaries jouant sur un arbre (B).....	9
Figure 6: Différents types de milieux colonisés par les singes Magots dans le Parc National du Djurdjura : (A) Vieille futaie de cèdres et falaises des crêtes rocheuses ; (B) Pelouses en bordure de chênaie verte et (C) Forêt de chênes verts sous massif rocheux	11
Figure 7 : Spécimens femelles adultes non montés de <i>Pedicinus albidus</i> prélevés sur un Macaque en liberté (<i>Macaca sylvanus</i>) à Gibraltar	14
Figure 8 : <i>Entamoeba histolytica</i> , (A) forme végétative hématophage contenant des hématies (20-40µm), (B) forme kystique (10-15µm)	15
Figure 9 : <i>Balantidium coli</i> , (A) Trophozoïte coloré au Lugol (x100), (B) Kyste coloré au Lugol (x100).....	16
Figure 10 : <i>Giardia duodenalis</i> , (A) forme trophozoïte (12–15 µm), (B) forme kystique	17
Figure 11: Oocystes de <i>Cryptosporidium parvum</i> dans les fèces observées après coloration Kinyoun	18
Figure 12: Œuf de <i>Strongyloides sp</i> (A) ; larves de <i>Strongyloides sp</i> (B).....	20
Figure 13: <i>Enterobius vermicularis</i> (Oxyure), (A) Œuf [50 à 60 µm de long par 30 à 32 µm de large] et (B) adulte femelle [1 à 1.5 cm]	21
Figure 14: Morphologie des <i>Trichuris sp</i> chez <i>M. sylvanus</i>	22
Figure 15: Situation géographique du Parc National de Chréa	24
Figure 16 : Les différentes stations d'étude dans les secteurs (El Hamdania et Chréa) au niveau de PNC : (A) Ain sbaa ; (B) Ruisseau des singes ; (C) Les glacières.	25
Figure 17: Collecte des ectoparasites au niveau du secteur d'El Hamdania : (A) singe Magot anesthésié et (B) conservation des ectoparasites récoltés	27
Figure 18: Prélèvement des crottes (A) et conservation des crottes dans des pots à coprologie (B). ..	27
Figure 19: Quelques étapes de l'examen à l'état frais et coloration au Lugol	29
Figure 20: Quelques étapes de montage des poux collectées	30
Figure 21 : Différents espèces de parasites trouvés dans les échantillons fécaux des singes Magots par l'examen a l'état frais et après coloration au Lugol (GR : x40)	36

Figure 22: Abondance relative des espèces d'endoparasites.	39
Figure 23: Présentation graphique de la prévalence d'infestation des échantillons fécaux.....	40
Figure 24: Prévalence des parasites identifiés dans les échantillons fécaux chez le singe Magot.....	42
Figure 25: Intensité parasitaire moyenne des endoparasites identifiés.....	43
Figure 26: <i>Pedicinus albidus</i> sous la loupe binoculaire (A) et <i>Pedicinus albidus</i> observé sous microscope photonique au grossissement (x40) (B).....	44

Liste des tableaux

Tableau I : Habitat et régime alimentaire du <i>Macaca sylvanus</i> dans différents sites en Algérie et au Maroc.....	Annexe I
Tableau II : Chronologie et stations de collecte des excréments fécaux.....	24
Tableau III : Matériel et les produits utilisés sur le terrain et au niveau de laboratoire.....	Annexe II
Tableau IV : Liste des endoparasites identifiés.....	33
Tableau V : Répartition des parasites selon l'embranchement (Protozoaires et Métazoaires).....	37
Tableau VI : Richesse et l'abondance relative des parasites identifiés.....	38
Tableau VII : Prévalence d'infestation et l'intensité parasitaire moyenne des endoparasites identifiés.....	41

List des abréviations

P.N.C : Parc National de Chréa.

U.I.C.N : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

P.F.E : Projet de Fin d'Etude.

Glossaire

Digitigrade : est un animal qui marche sur ses doigts ou ses pouces, parmi eux les oiseaux marcheurs, les chats, les chiens et la plupart des mammifères (**Mattesi, 2011**).

Plantigrade : ce sont des animaux qui marchent sur la plante des pieds, c'est-à-dire sur toute la surface du pied comme les humains (**Anonyme, 2016**).

Mongènes polyopisthocotylea : ce sont des vers plant, ectoparasites caractérisés par un hapter développé, pourvu de pinces ou de ventouse avec ou sans crochets (**Zouhour El Mouna, 2017**)

Mongènes monopisthocotylea : ce sont des vers plant, ectoparasites possèdent un hapter muni d'une seule pièce armée d'un ou deux paires de crochets qui maintiennent le parasite bien fixé à son hôte et un nombre variable de griffes selon les espèces (**Yamaguti, 1963 in Zouhour El Mouna, 2017**)

Biocénoses : ensemble des organismes vivants, espèces végétales (phytocénose) et animales (zoocénose), peuplant un milieu physique ou biotope (**Anonyme, 2009**)

Primate : sont des mammifères placentaires euthériens et plantigrades, arboricoles, à céphalisation progressive et à mains et pieds préhensiles avec des doigts opposables (**Nel, 2011**)

Table de matière

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

List des abréviations

Glossaire

Introduction	1
<i>Chapitre I : Généralités sur le Macaque de Barbarie & les maladies parasitaires</i>	3
I.1. Généralité sur le Macaque de Barbarie	3
I.1.1. Position systématique	3
I.1.2. Spécificités morphologiques du Magot	4
I.1.3. Répartition géographique du singe Magot en Afrique du Nord	6
I.1.3.1- En Algérie	7
I.1.3.2- Au Maroc	8
I.1.4. Biologie du singe Magot	8
I.1.4. 1-Comportement et organisation sociale	8
I.1.4. 2-Reproduction	9
I.1.5. Ecologie du singe Magot	10
I.1.5. 1-Habitat	10
I.1.5. Régime alimentaire	12
I.2. Les maladies parasitaires	13
I.2.1- Ectoparasites	13
I.2.2- Endoparasite	14
I.2.2.1- Protozoaires :	14
I.2.2.2- Helminthes :	18
<i>Chapitre II : Matériel & méthodes</i>	22

II .1- Lieu et période d'étude :.....	23
II .2- La région d'étude (Le Parc National de Chréa).....	23
II .3- Stations d'études et chronologie de collecte des excréments fécaux.....	24
II .3. Matériel.....	25
II .3.1- Matériel non biologique.....	25
II .3.2- Matériel biologique	26
II .3. Méthodes.....	26
II .3.1. Sur terrain	26
II .3.2. Au Laboratoire	28
II .3.2.1- Examen macroscopique des excréments fécaux.....	28
II .3.2.2- Examen microscopique des excréments fécaux.....	28
II .3.2.3- Montage et identification des poux collectés	29
II.4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition	31
II.4.1. Richesse spécifique (S)	31
II.4. 2. Abondance relative (AR%)	31
II.5. Exploitation des résultats par des indices parasitaires.....	31
II.5.1. Prévalence (P%)	31
II.5.2. Intensité parasitaire Moyenne (IM)	32
Chapitre III : Résultats & discussion	33
III.1. Résultats	33
III.1.1. Les endoparasites identifiés par examen direct à l'état frais et après coloration au Lugol	33
III.1.1.1. Illustrations photographiques des endoparasites identifiés	34
III.1.1.2. Répartition des endoparasites selon l'embranchement	37
III.1.1.3. Richesse totale et abondance relative des endoparasites identifiés	37
III.1.1.4. Prévalence d'infestation totale des échantillons fécaux collectés.....	40

III.1.1.5. Prévalence d'infestation et l'intensité parasitaire moyenne des endoparasites identifiés.....	41
III.1.2. Résultats des ectoparasites collectés	44
III.2. Discussion.....	45
Conclusion & recommandations	47
Références bibliographique	
Annexes	

Introduction

Le Macaque de Barbarie (*Macaca sylvanus*) est le seul primate vivant en Afrique du Nord du désert saharien (**Camperio-Ciani et al., 2005**). C'est une des rares espèces de primates qui vit en milieu tempéré sur les hautes montagnes entre 400 et 2300 mètres d'altitude (**Fooden, 2007 ; Foulquier, 2008**) dans des milieux plus ou moins dépourvus de couvert arboré, allant du maquis aux sommets rocheux (**Ménard et Vallet, 1988**).

Le singe Magot est une espèce menacée en raison d'une aire de distribution restreinte et du morcellement (**Foulquier, 2008**), il est classé comme espèce en danger sur la liste rouge de l'UICN (**UICN, 2008**). Il est actuellement limité à des populations isolées dans les chaînes de montagnes de l'Atlas et du Rif au Maroc et en Algérie (**Camperio-Ciani et al., 2005 ; Modolo et al., 2005 ; Fooden, 2007**), Il existe également une population non indigène à Gibraltar où l'espèce a été introduite pour la première fois au 18e siècle (**Fooden, 2007**). La principale menace est la perte d'habitat dû à une forte pression humaine (exploitation forestière, surpâturage) qui entraîne une réduction de la diversité végétale (**Butynski et al., 2008 ; Foulquier, 2008**).

Ce mammifère sauvage qui participe dans le fonctionnement de l'écosystème qui interagit en compagnie des autres composant des biocénoses (**UICN, 2019**), peuvent être utilisés comme indicateur de la qualité des forêts (**Mouna et al., 1999 ; Camperio-Ciani et al., 2001 ; Camperio-Ciani et Palentini, 2003**).

Le Parc National de Chréa abrite de nombreuses espèces végétales, l'inventaire floristiques comprend de 1153 espèces dont certaines médicinales et des espèces rares menacées d'extinction, La faune se compose de 674 espèces recensées à ce jour, Elle représente 23% de la richesse faunistique nationale. Il comprend de 31 espèces de mammifères (**Ramdan, 2015**) dont le singe Magot, la genette, le lynx etc. ainsi que certaines espèces rares et endémiques comme l'hyène (**Anonyme, 2004**).

La relation phylogénétique étroite entre les Primates et Homme tend à faciliter les échanges d'agents pathogènes entre ces deux groupes (**Gillespie et al., 2008**). les singes sont les hôtes d'une variété considérable de parasites (**Appleton et al., 1994 ; Gillespie et al., 2004, 2005 ; Bezjian M. et al., 2008**), et par ailleurs potentiellement pathogènes pour l'Homme (**Friedenberg et al., 1999 ; Ziem et al., 2005 ; Rivasi et al., 2006**), et posent à la fois un problème majeur de conservation et de santé publique et le risque des zoonoses (**Herbert, 2009**).

Dans le cadre de cette problématique, notre étude consiste à la recherche des parasites (ectoparasites et endoparasites) hébergés par le singe Magot *Macaca sylvanus* dans le Parc National de Chréa qui peuvent être véhiculé d'un singe à un autre, aux humains et à d'autres animaux.

Ce travail subdivisé en trois chapitres où le premier chapitre a été consacré aux généralités sur le singe Magot (*Macaca sylvanus*) et les différentes maladies parasitaires qui l'affectent et touchent sa santé. Tandis que le deuxième chapitre a été consacré à la méthodologie de travail. Le chapitre trois englobe les résultats et leurs interprétations. Enfin nous terminerons ce travail par une conclusion qui résume l'ensemble des résultats obtenus avec quelques recommandations.

Chapitre I

Généralités sur le Macaque de Barbarie

&

les maladies parasitaires

I.1.Généralité sur le Macaque de Barbarie

I.1.1. Position systématique

La classification du Macaque de Barbarie est basée sur l'étude des caractéristiques anatomiques, génétiques, phénotypiques, environnementales et morphologiques. Actuellement, cette classification est toujours valable mais a été renforcée par des critères physiologiques et comportementaux (Teuliere, 2017). Selon **Linnaeus (1758) in Baazzi (2009)**, la classification classique de *Macaca sylvanus* est comme suit :

Règne : Animale

Embranchement : Chordonnées

Sous-division : Vertébrés

Classe : Mammifère

Sous-classe : Theria

Infra classe : Eutheria

Ordre : Primates

Famille : Cercopithecidae

Sous-famille : Cercopithecinae

Genre : *Macaca*

Espèce : *Macaca sylvanus*

I.1.2. Spécificités morphologiques du Magot

Le singe Magot est un primate de taille moyenne, sa longueur totale est de 60 à 75 cm et la hauteur d'épaule est de 50 cm (Foulquier, 2008), le poids moyen des femelles et des mâles adultes est respectivement de 11 et 16 kg (Fa, 1984b, 1989). La tête est reliée au tronc par un cou fin et court (Foulquier, 2008), au-dessus de chaque œil, ils ont une arcade proéminente ; des oreilles petites, arrondies (pointe esquissée), les yeux placés frontalement, leur donnent une vision en 3 dimensions semblable à celle de l'être humain (Baazzi, 2009). Le museau est large et un sillon nasal caractéristique. Ils possèdent des membres courts (bras un peu plus longs que les jambes) et puissants sont munis d'ongles qui leur permettent une locomotion arboricole mais également d'évoluer au sol. Et un pouce entièrement opposable qui leur donne la capacité de manipuler des objets avec une grande précision (Bayne, 2005 in Torre, 2016). Lors de la marche, le membre antérieur est digitigrade, alors que le membre postérieur est plantigrade.

Le singe Magot se distingue par une réduction extrême de la taille de la queue [Fig.1], imperceptible ou à peine perceptible (Fa, 1989), dont la longueur varie de 4 mm à 22 mm (Fooden, 2007). Ce qui diminue la surface corporelle exposée au froid (Nel, 2011).

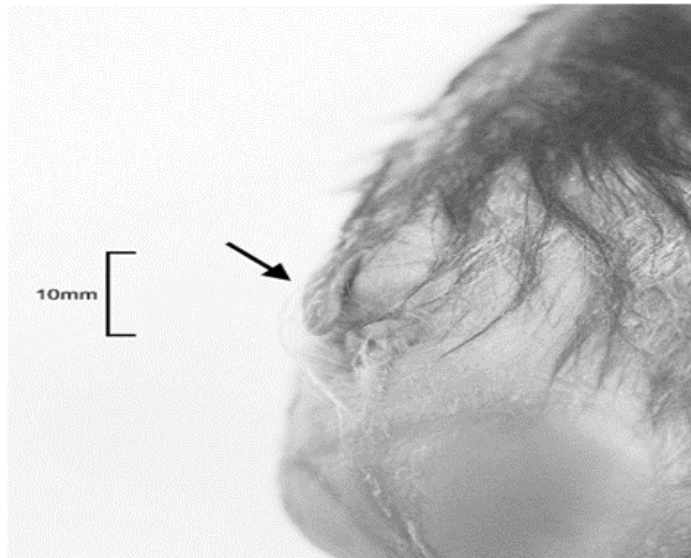


Figure 1: Vestige de la queue (indiqué par la flèche) chez *Macaca sylvanus* (petit mâle) (Fooden, 2007).

A côté de la queue se trouve des coussinets de croupe nus sur leurs arrières appelés ischions callosités [Fig.2] (Bayne, 2005 ; Fooden, 2007). Facilitent la position assise qu'ils préfèrent pour se reposer ou dormir dans les arbres (Baazzi, 2009).

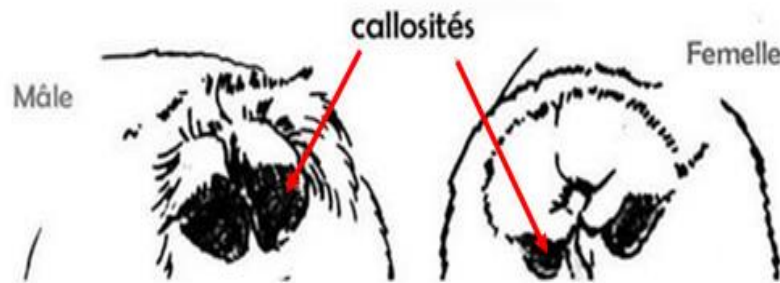


Figure 2: Les ischions callosités chez le male et la femelle (Anonyme, 2014)

La peau colorée en bleu, fréquemment rencontrée chez les autres Macaques, se limite chez les singes Magots à des zones circonscrites variables d'un individu à l'autre. Sa face est glabre de couleur rose pâle chez les jeunes et qui s'assombrit au cours du temps pour prendre une teinte sombre ponctuée de taches claires (Foulquier, 2008).

Le pelage du singe Magot est abondant, sa couleur évolue avec l'âge et saison (Fa, 1984b; UICN, 2019). Elle est gris-brun et long (10 cm environ) en hiver, et brun-roux et court (2 cm) en été et sa tête est en général ocre, à la naissance le pelage dorsal est noirâtre et légèrement plus clair au ventre (Carpentier, 1931 ; Deag et Crook, 1971 ; Fa 1984c ; Mac Roberts, 1971).

Le singe Magot présente un dimorphisme sexuel modéré, observable dans la longueur du corps et dans le poids (UICN, 2019). Les males ont un pelage plus long et plus fourni que les femelles sur les épaules et la tête [Fig.3-A]. Les parties génitales femelles sont remarquables par la présence de la peau sexuelle qui se boursoufle et se colore en gris bleu pendant l'œstrus [Fig.3-B], puis s'affaisse au cours de la phase lutéale. Au bout de plusieurs cycles la peau sexuelle reste toujours quelque peu enflée même en période d'inactivité sexuelle.

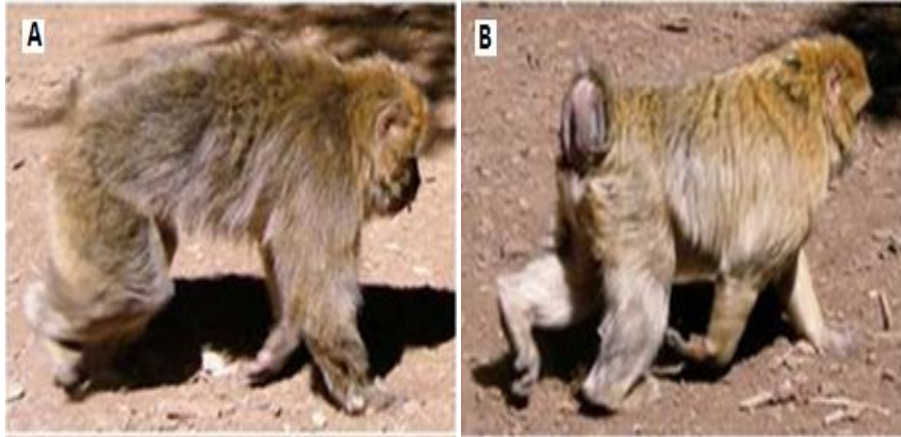


Figure 3: Pelage du mâle (A) ; renflements génitaux chez la femelle du singe Magot (B)
(Fooden, 2007).

I.1.3. Répartition géographique du singe Magot en Afrique du Nord

En Afrique du Nord, les singes Magots ont progressivement disparu, jusqu'à la fin du XIXe siècle ils ont disparu de l'est de la Tunisie (Taub , 1977), Il est actuellement limité à des populations isolées dans les chaînes de montagnes de l'Atlas et du Rif au Maroc et en Algérie (Camperio-Ciani et al., 2005 ; Modolo et al., 2005 ; Fooden, 2007), avec une aire de répartition géographique d'une latitude d'environ 31° 15' N à 36° 45' N et une longitude d'environ 7° 45' W à 5°35' E (Fooden, 2007) [Fig.4].

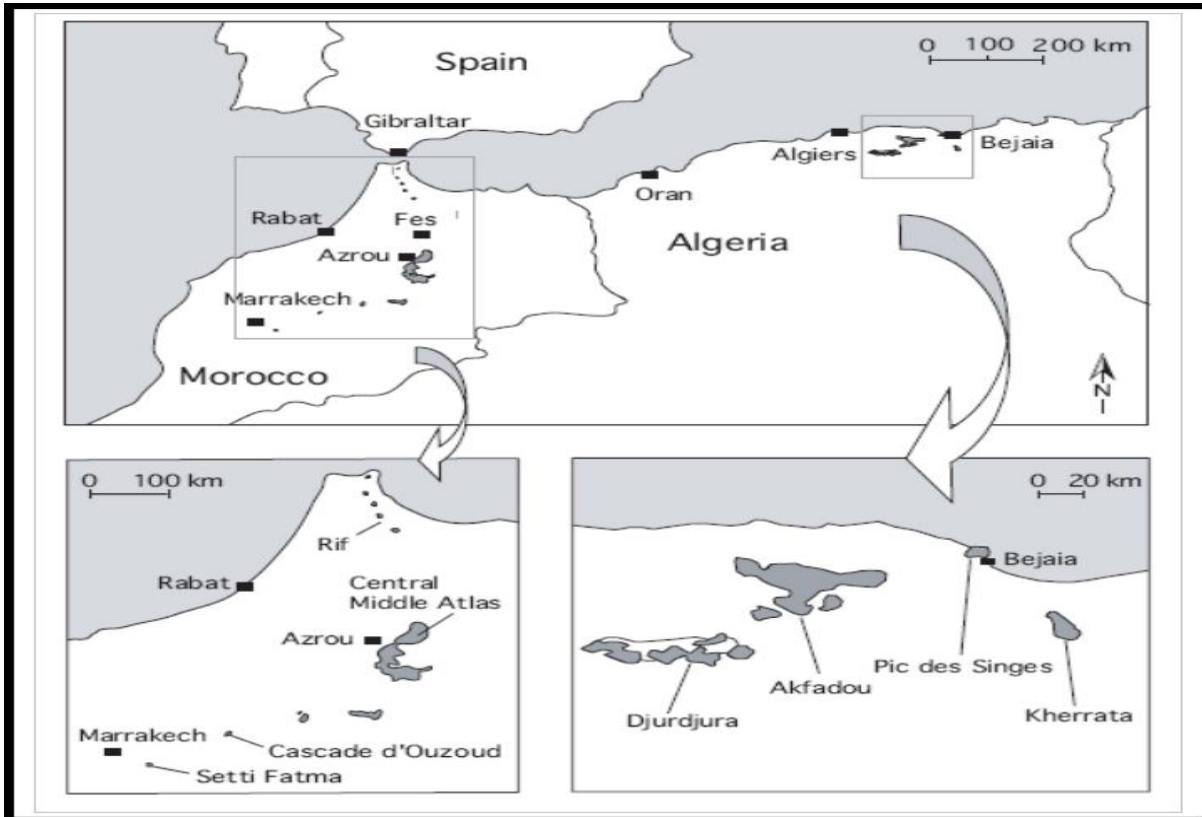


Figure 4: Répartition actuelle du singe Magot (Lavieren, 2012).

I.1.3.1- En Algérie

En Algérie, le Macaque est confiné à quelques zones restreintes dans les chaînes de montagnes côtières orientales de la Grande et Petite Kabylie et dans la région de Chiffa (El Alami et al., 2021), où il est représenté dans les différents endroits tel que :

- **Le Parc National du Djurdjura** : il a été dénombré 102 Troupes regroupant 1441 individus dont le plus grand nombre est rencontré dans le secteur d'Ait-Ouabane avec un total de 41 troupes, 25 troupes à Tala Guilef et 17 troupes à Tala Rana, 16 troupes à Tikjda et 03 troupes au secteur de Tirourda (Enviconsult, 2012 in Ahmim, 2019).
- **Le Parc National du Gouraya** : selon les estimations de l'an 2004, il existe 8 groupes représentant 367 individus répartis dans les régions (PNG, 2014 in Ahmim, 2019).
- **Le Parc National de Chréa** : où signalé entre 476 et 630 Macaques organisés en 14 groupe dans les régions de Chiffa, d'Oued El Merdja et Tamzguida (Anonyme, 2012 in Ahmim et Labiod, 2020).

- **Le Parc National de Taza** : mentionne l'existence de 29 Groupes de singes (**Ahmim, 2019**).
- **La Forest de l'Akfadou** : Dans la wilaya de Jijel, il ya eu observation depuis 2010 de 1 Groupe de 5 individus à Sidi Maarouf et 1 Groupe à el Milia. (**Ahmim, 2019**).
- **La commune de Salah Bouchaour** : où signalent la présence d'un Groupe de singes (**Ahmim, 2019**).
- **Djebel el Babor** : les Macaques de Barbaries estimé autour de 300 individus dans la forêt de sapins (**Taub, 1977**).

I.1.3.2- Au Maroc

Au Maroc, l'essentiel des populations de *Macaca sylvanus* est concentré dans le Moyen Atlas environ 65% de la population total de *Macaca sylvanus vivant* dans les forêts de cèdre du moyen atlas (**Taub, 1977**), le Haut Atlas et Le Rif (**El Alami et al., 2021**).

I.1.4. Biologie du singe Magot

I.1.4. 1-Comportement et organisation sociale

Macaca sylvanus ont une activité diurne (**Butynski et al., 2013 in Anonyme, 2016**). Et sont de moins en moins arboricoles, ils présentent une adaptation à la vie terrestre (**Foulquier, 2008**). Le singe Magot est considéré comme un animal social, où il vit en groupes constitués de multi mâles et femelles, où le nombre d'individus varie entre 10 et 80 individus. L'aire de répartition d'un groupe est comprise entre 3 à 4 km² (**Foulquier, 2008**). Dans les populations sauvages et semi-sauvages, les individus au sein du groupe sont classés selon une hiérarchie de dominance linéaire, où en général, les mâles adultes dominant les femelles. La sociabilité, l'agressivité et la force physique du mâle joue un rôle important dans le maintien et l'établissement de bonnes relations avec les mâles, et considérer comme des alliés lors des conflits (**Baazzi, 2009**), Intra-groupe et face à l'agression intergroupe (**Cooper et al., 2004 ; Patrick, 2017 ; Thierry, 2000 ; Almeling, 2017**). Alors que chez les femelles, la hiérarchie se transmet de mère en fille (**Anonyme, 2014**) [**Fig.5**]. Les mâles se caractérisent par une instabilité dans un groupe particulier en changeant de groupe plusieurs fois au cours de leur vie, tandis que les femelles s'installent dans le groupe dans lequel elles sont nées (**Foulquier, 2008**).

Le singe Magot passe la plupart du temps à la recherche de nourriture, et se regrouper pour passer la nuit dans des arbres ; des rochers ou bien dans des grottes (Mittermeier *et al.*, 2013 in Anonyme, 2016). Entrecoupé de périodes de repos pendant la journée et les interactions sociales telles que le toilettage ; le jeu ; interactions affiliées et autres activités (Fischer et Hammer Schmidt, 2002 ; Ménard et Vallet, 1997).

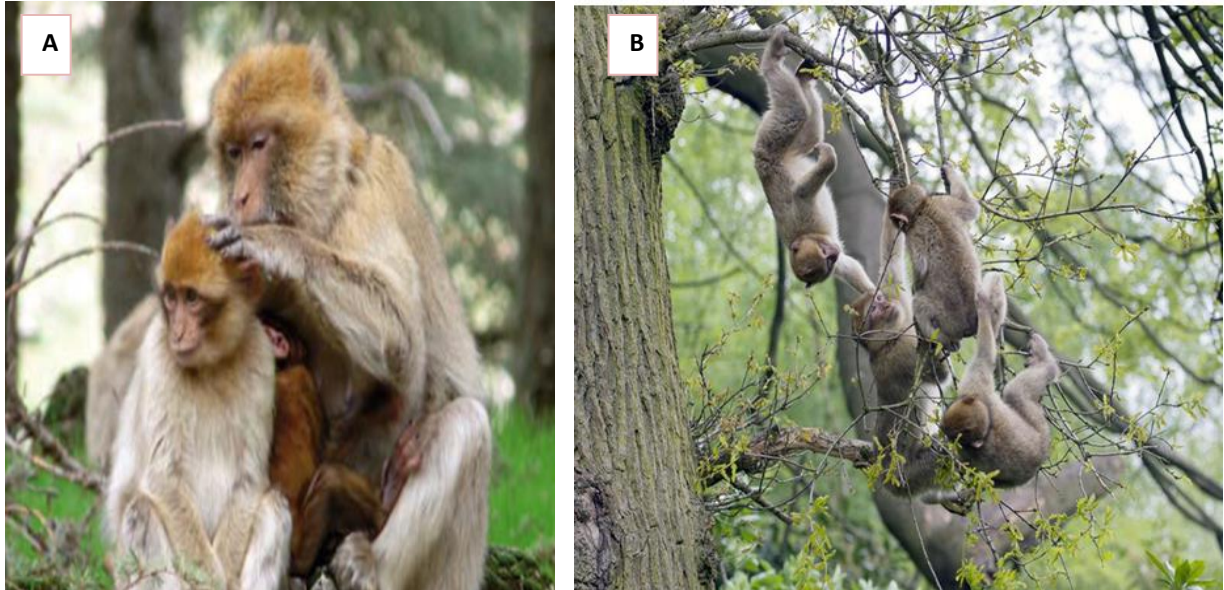


Figure 5: Séance d'épouillage d'une mère avec ses petits (A) (UICN, 2019); jeunes de Barbaries jouant sur un arbre (B) (Torre, 2016).

I.1.4. 2-Reproduction

Macaca sylvanus a une reproduction saisonnière (Majolo *et al.*, 2013). Où l'accouplement se déroule de septembre à avril, avec un pic entre novembre et janvier (Fooden, 2007). La période de gestation est estimée environ 5,5 à 6 mois, où la naissance a lieu au printemps et s'étend jusqu'à début de l'été (Anonyme, 2012).

Les femelles donnent naissance à un seul petit. La possibilité de donner naissance à des jumeaux est très rare. Les mères sèvrant leur petit vers l'âge de 6 mois et le petit ne bouge pas seul et reste plutôt attaché à sa mère pendant une période d'environ un an (Baazzi, 2009). Le système

d'accouplement est « mixte » et autrement dit, les mâles et les femelles ont plusieurs partenaires. (Small 1990 ; Semple et McComb, 2000).

Selon Baruch et al (2007), les mâles distinguent le stade fertile chez les femelles par présentation un œstrus avec de renflements génitaux. Où il augmente de taille à l'approche de l'ovulation.

I.1.5. Ecologie du singe Magot

I.1.5. 1-Habitat

La majorité des populations des singes Magots colonisent les régions montagneuses à végétation forestière (Fooden, 2007; McFarland et Majolo, 2013). Toutefois on le retrouve principalement dans les forêts de cèdres, considérées comme étant l'habitat optimal pour cette espèce, dans les forêts de sapins et de chênes, des prairies, des broussailles, des pentes rocheuses, suraux gorges et aux régions montagneuses dont l'altitude comprise entre 400 et 2300 mètres [Fig.6] (Fooden, 2007; Butynski et al., 2008). C'est une des rares espèces de primates qui vit en milieu tempéré (Foulquier, 2008). Les températures peuvent descendre bien en dessous de 0°C en hiver et monter au-dessus de 40°C en été. Ils sont donc adaptés pour survivre à des conditions extrêmes (Torre, 2016).

En Algérie, les habitats occupés comprennent les forêts de cèdres (*Cedrus atlantica*) et de chênes ; mélanges humides de chêne zen (*Quercus canariensis*) et de chêne-liège (*Quercus suber*) ; Forêts mixtes de sapins d'Algérie (*Abies numidica*), de cèdres et de chênes zen ; et des gorges dominées par une végétation de broussailles (Butynski et al., 2008).

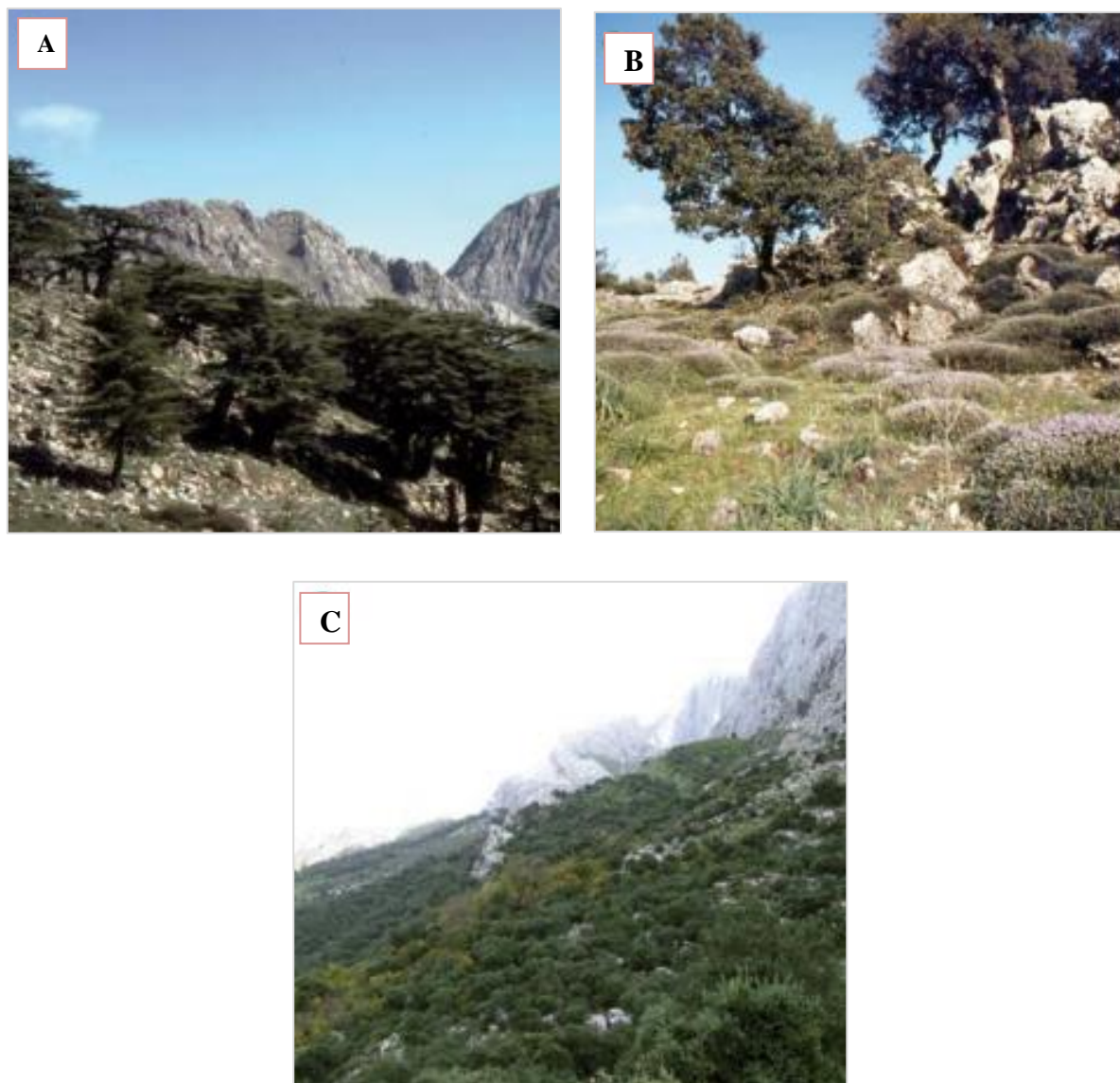


Figure 6: Différents types de milieux colonisés par les singes Magots dans le Parc National du Djurdjura : (A) Vieille futaie de cèdres et falaises des crêtes rocheuses ; (B) Pelouses en bordure de chênaie verte et (C) Forêt de chênes verts sous massif rocheux (UICN, 2019).

I.1.5. Régime alimentaire

Le singe Magot est omnivore, son régime alimentaire est principalement composé de cèdre (*Cedrus atlantica*) et de chêne (*Quercus sp*), qui constituent plus de 50% de son apport total. Il mange des fruits (33% de son apport), des feuilles d'arbres (16%) et d'autres parties de plantes (24%) (**Butynski et al., 2008**).

L'étude de **Ménard (1988)** montre une grande plasticité de régime alimentaire du singe Magot, lequel peut passer d'un mois à l'autre, d'un régime carnivore à un régime folivore, puis granivore. Son régime alimentaire subit d'importantes variations au cours de l'année. Principalement carnivore au printemps au moment de la pullulation des chenilles de Géométridés, ravageurs de jeunes feuilles de chênes, le singe Magot est granivore en été et en automne, consommant surtout des glands et « folivore » en hiver lorsqu'il s'alimente de feuilles de *Dactylis glomerata* et de lichens. Au printemps et en hiver, le singe Magot est essentiellement folivore, se nourrissant principalement de feuilles d'herbes, d'arbustes et de cèdre. En été et en automne, il devient omnivore, se nourrissant principalement de fruits et de glands (**Foulquier, 2008**) (**Tableau I, annexe 1**).

Les observations sur le régime alimentaire du singe ont indiqué une dépendance au cèdre à feuilles persistantes (principalement ses feuilles et son écorce) pendant les périodes de pénurie alimentaire hivernale et cela a provoqué un conflit avec les politiques locales de gestion du bois. L'écorçage de cèdre par les Macaques de Barbaries peut retarder la croissance des arbres et donc diminuer la valeur commerciale des arbres en tant que bois, bien qu'aucune preuve quantitative n'existe. Ce constat a néanmoins conduit à considérer le singe Macaque comme un ravageur forestier (**Drucker, 1984**).

I.2. Les maladies parasitaires

Les primates sont des hôtes naturels de protozoaires digestifs commensaux ou opportunistes, parfois sans symptômes cliniques identifiables (**Wanert et Vidal, 2006**). Les infections humaines d'origine primates peuvent être causées par plusieurs virus, bactéries, champignons ou endoparasites (les protozoaires et les helminthes). Les ectoparasites, en comparaison, sont de peu d'importance. *Macaca sylvanus* est l'hôte des certains nombres de ectoparasites ainsi que des endoparasites (**Wanert et Vidal, 2006 ; Brack, 1987 ; Toft, 1986**).

I.2.1- Ectoparasites

Les primates n'hébergent que rarement des ectoparasites, et sont en général peu pathogènes (**Herbert, 2009**), Ils occasionnent parfois une simple nuisance, mais peuvent aussi provoquer des démangeaisons intenses et entraîner des lésions importantes avec retentissement sur l'état général, et certains, jouent en plus le rôle de vecteurs pour des virus, des bactéries et des protozoaires pathogènes (**Vourc'h et al., 2021**).

✚ Les Poux :

Les anoploures ou connu sous le nom de poux suceurs qui sont des parasites communs des primates (**Fiennes, 1967 in Cohn et al., 2007**), y compris la famille des pedicinidae qui contient 14 espèces de *Pedicinus* qui parasitent les singes de l'Ancien Monde, parmi lesquels *Pedicinus albidus* a été caractérisé pour la première fois par Rudow en 1869 comme un parasite de *Macaca sylvanus* au Maroc (**Durden et Musser,1994**) [Fig.7]. Qui est un taxon frère des deux genres de poux qui parasitent l'homme (**Reed et al., 2004**), l'infestation persistante d'un humain est peu probable car les cheveux du cuir chevelu humain sont potentiellement inadaptés à *Pedicinus*. L'importance de *P. albidus* l'infestation parmi les Macaques de Barbaries est inconnue, la maladie peut être asymptomatique, mais peuvent provoquer un prurit important et produire une alopecie, une irritation cutanée dans le cas des infestations plus graves et une anémie (**Anonyme, 1998**).

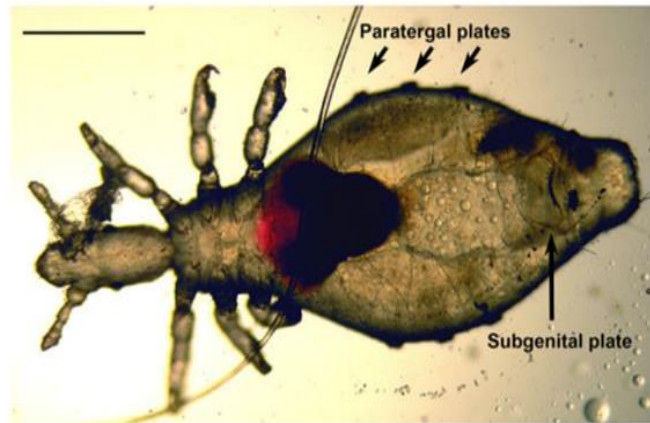


Figure 7 : Spécimens femelles adultes non montés de *Pedicinus albidus* prélevés sur un Macaque en liberté (*Macaca sylvanus*) à Gibraltar (Cohn et al., 2007).

✚ Les Tiques :

Les deux espèces de tiques *Ixodes ricinus* et *I. persulcatus* responsable d'une infection par la méningo-encéphalite à tiques, qui a été détecté sur le singe Magot dans le sud-ouest Allemagne (Klaus et al., 2010 ; Dobler et al., 2019). Ce virus capable d'infectera l'homme lorsque les deux espèces de tiques capables d'attaqué lors des contacts plus proches avec les singes (Anonyme, 2012). Ces deux tiques peut transmit de nombreux d'autres maladies tell que anaplasmoses, babésioses qui peuvent infect le singe Magot et l'homme (Mccoy et Boulanger, 2015).

I.2.2- Endoparasite

I.2.2.1- Protozoaires :

Les protozoaires sont des micro-organismes eucaryotes unicellulaires, libres dans leur environnement mais peuvent devenir parasites occasionnels (certains genres d'Amibes tel que *Acanthamoeba* ou *Naegleria*). Ou sont parasites obligatoires (tous les *Apicomplexa* et plusieurs Flagellés) (Prenant, 2018). Les primates sont naturellement porteurs des protozoaires digestifs soit opportunistes ou commensaux (*Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis hominis*, *Pseudolimax butschlii*), et souvent sans expression clinique et en même temps contaminer leur environnement par l'émission des kystes ou de formes végétatives, où ils transmission par la voie orofécale. Et peut-être des agents pathogènes et éventuellement zoonotiques tel que

(*Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Toxoplasma gondii*, *Balantidium coli*, *Giardia lamblia* et *Trichomonas*) (Wanert et Vidal, 2006).

✚ **Amibiase :**

Parasitose causée par un Rhizopode *Entamoeba histolytica* [fig.8]. Fréquente en zone tropicale et subtropicales où elle sévit de façon endémique (Candolfi et al., 2007), l'hôte naturel est l'homme et il constitue la source habituelle d'infection des animaux, Les Macaques jouent le même rôle épidémiologique que l'homme et permettent la production de kystes. L'infestés se fait par l'ingestion de nourriture ou d'eau de boisson contaminés par des fèces contenant la forme d'infestation. Où le cycle évolutif de ce parasite il existe sous deux cycles : cycle non pathogène ou bien commensal où le parasite présente sous forme minuta, les kystes éliminés avec les fèces et peut durer jusqu'à plusieurs années sans symptômes cliniques. Et d'autre cycle est pathogène où le parasite présente sous forme histolytica (Dufour, 2005), ils présentent une colite chronique sans gravité. Néanmoins, une maladie intestinale peut se manifester sous forme aiguë, avec forte fièvre et dysenterie profuse. L'amibiase hépatique ou abcès amibien est la complication extra-intestinale la plus fréquente (Nel, 2011).

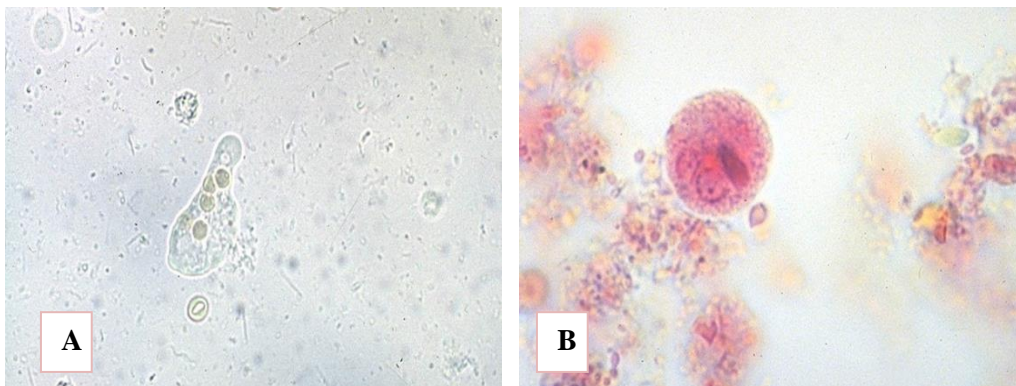


Figure 8 : *Entamoeba histolytica*, (A) forme végétative hématophage contenant des hématies (20-40µm), (B) forme kystique (10-15µm) (Anonyme, 2014).

✚ Balantidiose

L'infestation se fait par un grand protozoaire cilié, *Balantidium coli* (Anonyme, 1988) [fig.9]. Cosmopolite, connu dans toutes les zones climatiques et plus fréquent en zones tropicales et subtropicales. Hôte de base le porc. Néanmoins, ce parasite est isolé chez les primates, l'homme et d'autre vertébrés (Euzéby, 1986 ; Nakauchi, 1998 ; Dufour, 2005). La contamination se fait par l'alimentation et boisé d'eau contant des kystes. Les animaux sont porteurs sains mais les contraintes de l'élevage intensif rendent les individus plus sensibles et l'infection peut alors prendre une forme clinique représentée par un syndrome d'entéro-typhlocolite hémorragique. La balantidiose est zoonotique à partir du réservoir porcin : anthroponose. *B. coli* vit dans le colon de ses hôtes, normalement dans la lumière de l'organe. Cependant, il arrive qu'il pénètre dans la paroi colique ; il devient alors histolytique et très pathogène pouvant même essayer accidentellement par voie sanguine (Dufour, 2005).

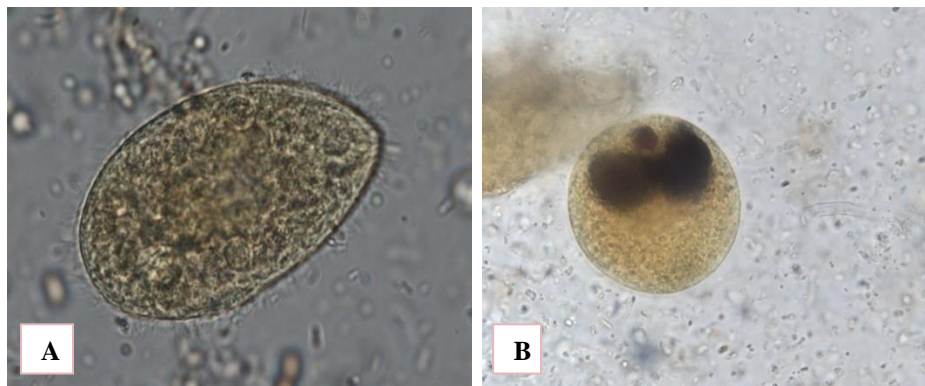


Figure 9 : *Balantidium coli*, (A) Trophozoïte coloré au Lugol (x100), (B) Kyste coloré au Lugol (x100) (Prenant, 2018).

✚ Giardiose :

Anciennement « lamblia » maladie parasitaire causé par un organisme flagellé *Giardia lamblia* et *Giardia duodenalis* (Anonyme, 2014) [Fig.10]. Cette maladie provoque chez les singes atteints des troubles digestifs allant de la stéatorrhée à la diarrhée, des douleurs abdominales ainsi qu'un amaigrissement. Cette affection peut être restée asymptomatique. La transmission se fait par voie digestive via l'ingestion d'aliments ou d'eau de boisson contaminés par les kystes (Fortman

et al., 2002 in Nel, 2011). Les primates peuvent être un réservoir potentiel pour les assemblages zoonotiques de *G. duodenalis*. Les jardins zoologiques sont des endroits où les animaux entrent en contact direct avec les techniciens du zoo, les vétérinaires, ainsi que les visiteurs (Hamlen et Lawrence 1994 ; Mravcová et al., 2020). D'autre part, les porteurs humains de ces agents pathogènes peuvent infecter les primates captifs par contact étroit ou via la nourriture et l'eau (Berilli et al., 2011 ; Ye et al., 2012 in Mravcová et al., 2020). Pour cela il est fortement recommandé d'effectuer le dépistage parasitologie dans le cadre des examens de routine dans les jardins zoologiques du monde entier (Mravcová et al., 2020).

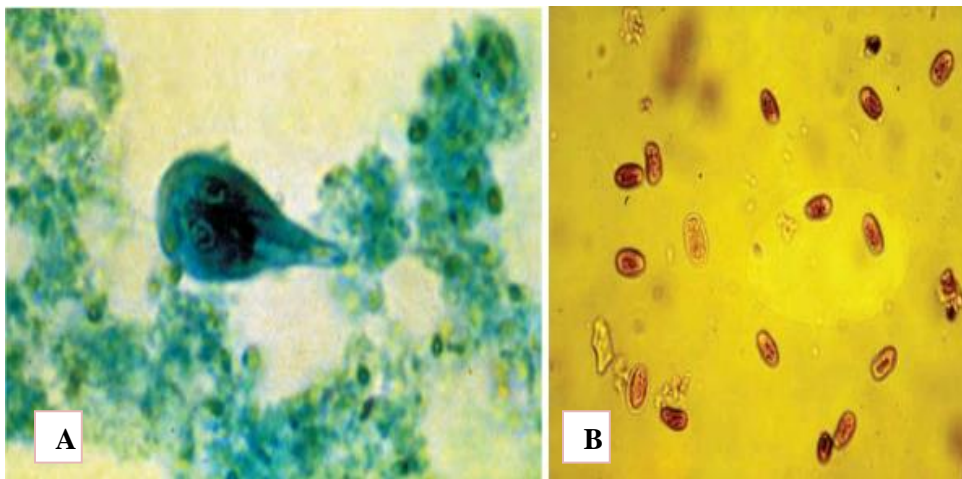


Figure 10 : *Giardia duodenalis*, (A) forme trophozoïte (12–15 µm), (B) forme kystique (Taylor et al., 2016).

✚ Cryptosporidiose :

C'est une maladie parasitaire à une répartition cosmopolite causée par un parasite coccidien très petite taille. *Cryptosporidium parvum*, agent zoonotique, une des espèces les plus retrouvée chez les primates (Prenant, 2018). La transmission se fait par la contamination directe par ingestion des oocystes via des eaux ou aliments souillés (Ziam, 2018) [Fig. 11]. Où ce parasite il vit sur la muqueuse de l'estomac, l'intestin, l'amertume, les canaux biliaires et pancréatiques et le système respiratoire. L'infection peut être associée à une maladie clinique grave chez les Macaques

juvéniles. OÙ sont associés à des modifications ultra structurales des entérocytes qui pourraient entraîner une malabsorption, une perte de liquide (une diarrhée aqueuse) (Wilson et al., 1984). Et aussi gonfle le tractus intestinal à cause des fluides et des gaz (Andrew et Wilson, 1993).

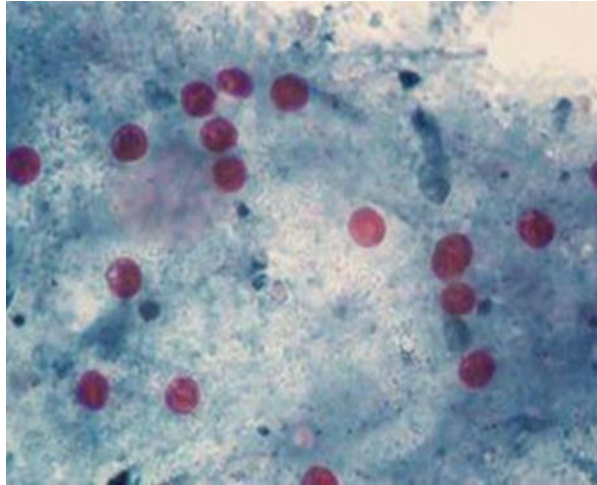


Figure 11: Oocystes de *Cryptosporidium parvum* dans les fèces observées après coloration Kinyoun (Rodríguez et al., 2010).

I.2.2.2- Helminthes :

Les helminthes digestifs ont été décrits comme pouvant infester la plupart des primates, leur nom commun est « vers ». Les helminthiases digestives sont causées par des némathelminthes, notamment dans la paroi intestinale, ainsi que par des plathelminthes dans les intestins eux-mêmes. (Wanert et Vidal, 2006 ; Musubao, 2007). Les helminthes digestifs monoxènes des primates sont susceptibles d'infester l'homme par ingestion d'œufs (ou, pour certains, par passage transcutané des larves) (Wanert et Vidal, 2006). Les helminthes parasites des primates sont regroupés dans deux sous embranchements important :

- **Plathelminthes ou vers plats :** Les Plathelminthes sont caractérisés par un corps plat segmenté (Cestodes) ou non (Trématodes). Ils sont pourvus d'une cuticule molle qui donne au ver la possibilité de se contracter et de se déformer (Ziam, 2018). On distingue quatre groupes les

trématodes, les mongènes polyopisthocotylea et monopisthocotylea et les cestodes (Humbert, 2006).

- **Les Trématodes :** Ce sont des endoparasites obligatoires des vertébrés possédant un cycle hétéroxène. Beaucoup de douves appartenant à diverses familles peuvent se localiser dans les intestins et déterminer des syndromes que l'on groupe sous le nom de distomatoses. Ces parasites ont pour certains une localisation intestinale d'autres se retrouvent dans divers organes tels que le foie, les poumons, le pancréas, le cerveau etc. Les trématodes ont été décrits chez les primates dont les Macaques (*Fasciolopsis buski*, *Watsonius watsoni* et *Gastrodiscoides hominis*) (Bordrez, 1981 in Benhamouch, 2017).
 - **Les Cestodes :** Ce sont des parasites obligatoires des vertébrés et invertébrés possédant un cycle hétéroxène. Ces parasites ont un corps segmenté plat et ne possèdent pas de tube digestif. Ils vivent dans l'intestin grêle de leurs hôtes respectifs (Ziam, 2018). Des cestodes ont été décrits chez les primates dont le Macaque (*Hymenolepis nan*, *Bertiella sp*, *Inermicapsifer cubensis*, *Moniezia rugosa*, *Mathvotaenia cruzsilvai*) (Nozais et al., 1996).
- **Némathelminthes :** Vers ronds qui parasitent les tubes digestifs des primates. Sont des parasites cylindriques, non segmentés, leur tube digestif est complet et leurs sexes sont séparés. Il existe de nombreuses espèces à vie libre ou parasites des animaux, le cycle peut être simple il n'y a pas de migration avant que le nématode ne devienne adulte. Si les œufs ne sont pas embryonnés à la ponte, ils doivent séjourner dans le milieu extérieur pour devenir infestant ; il n'y a pas d'auto infestation possible (trichocéphale). Si les œufs sont embryonnés à la ponte, ils sont immédiatement infestant, et l'auto infestation est possible (oxyure). Le cycle peut être complexe longue migration des larves dans le corps avant d'arriver dans le tube digestif pour devenir adultes (ascarides). De nombreux nématodes ont été décrits chez les primates les plus fréquents. Sont : *Trichuris trichiura*, *Enterobius sp*, *Ancylostoma duodenale* et *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis* et *Strongyloides fulleborni*, *Ternidens Oesophagostomum*, *Ascaris lombricoïdes*, *Trichostrongylus colubriformis* (Golvan, 1983 ; Lacourt, 1985 ; Ziam, 2018).

✚ Strongyloïdose :

Cette maladie résulte d'une infection par un nématode (ver rond) du genre *Strongyloides*. Ce petit nématode est principalement présent dans les régions tropicales et subtropicales, mais également dans les régions au climat tempéré. Trois espèces ont été signalées comme affectant les primates (Toft, 1982 ; 1986 ; Bennett et al., 1998).

La strongyloïdose dans les colonies de primates est considérée comme un problème potentiel de santé publique. Infections par *S. fulleborni* transmises naturellement du singe à l'homme (Toft, 1982) Le Macaque est sensible à l'espèce *Strongyloides fulleborni* [Fig.12]. Chez le singe, la maladie débute par une urticaire, une dermatite, et une toxémie. Ensuite surviennent des troubles respiratoires. Chez l'homme, l'infestation provient le plus souvent du sol pollué par les matières fécales, par voie percutanée et, après une phase de migration obligatoire dans les tissus, se développent jusqu'au stade adulte dans l'intestin grêle. Cependant, les symptômes peuvent s'exacerber lors d'une baisse de l'immunité (Toft, 1982 ; Nel, 2011 ; Boggild et al., 2016). Le singe Magot peut être infesté par un large panel de vers intestinaux appartenant à la famille des Strongyloididae. Cependant le nombre d'espèces d'helminthes qui infestent les primates en captivité est de loin supérieur au nombre de parasites infestant les singes dans leur milieu naturel (Foulquier, 2008).



Figure 12: Œuf de *Strongyloides sp* (A) ; larves de *Strongyloides sp* (B) (Titi, 2020).

✚ Oxyurose :

Cette maladie est causée par une infection par des nématodes de la famille des Oxyuridae. Communément appelés oxyures [Fig.13]. Ces petits parasites nématodes habitent le côlon et le caecum des hôtes primates, tel que *Enterobius vermicularis* et d'autres espèces d'*Enterobius* qui parasite les singes de l'Ancien Monde, ces parasites sont considérés comme cosmopolites, mais ils sont plus répandus dans les climats tempérés et froids. Leur cycle de vie est direct. L'infestation reste le plus souvent asymptomatique chez les primates comme chez l'homme, mais on note parfois une diarrhée accompagnée d'un prurit anal et à une irritation pouvant entraîner une automutilation, une agitation et une agressivité accrue. De nombreux parasites présentant les caractéristiques morphologiques d'*Enterobius sp* ont été associés à ces lésions (Toft, 1982 ; 1986 ; Bennett et al., 1998 ; Humbert, 2006). Les primates naturellement infectés peuvent être des sources d'infection chez l'homme (Toft, 1986).

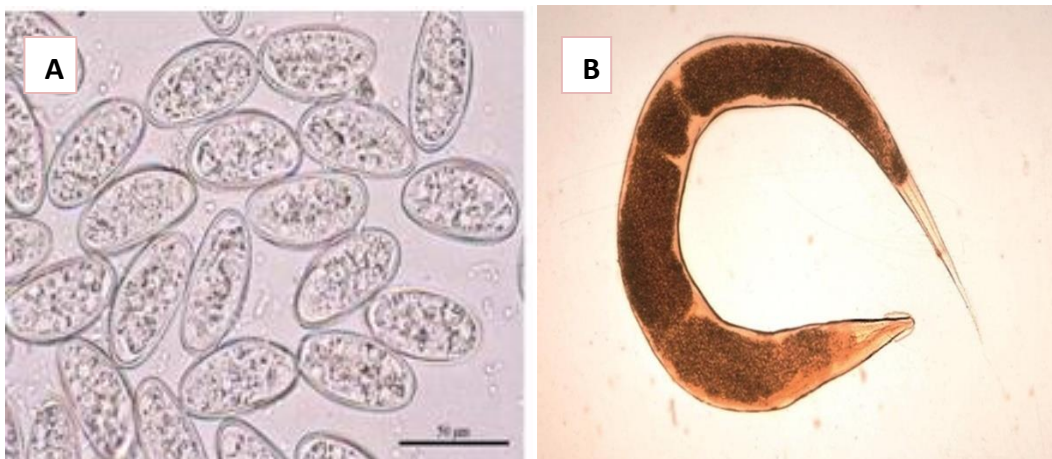


Figure 13: *Enterobius vermicularis* (Oxyure), (A) Œuf [50 à 60 µm de long par 30 à 32 µm de large] et (B) adulte femelle [1 à 1.5 cm] (Anonyme, 2014).

✚ Trichocéphalose :

Cette maladie est causée par des parasites du genre *Trichuris* parasites du caecum et du gros intestin des primates, ce sont des nématodes appartenant à l'ordre Trichocephalida la Classe Enoplea [Fig.14]. Et elles parasitent différents hôtes pendant de nombreuses années, *Trichuris trichiura*

Linnaeus, 1771 a été considéré comme le trichocéphale présent chez les humains et les primates. Ce sont morphologiquement identique et indiscernables de *T. trichiura* chez l'homme. Selon l'étude de **Rivero et al (2020)**, *Macaca sylvanus* était infecté par le parasite *Trichuris trichiura*.

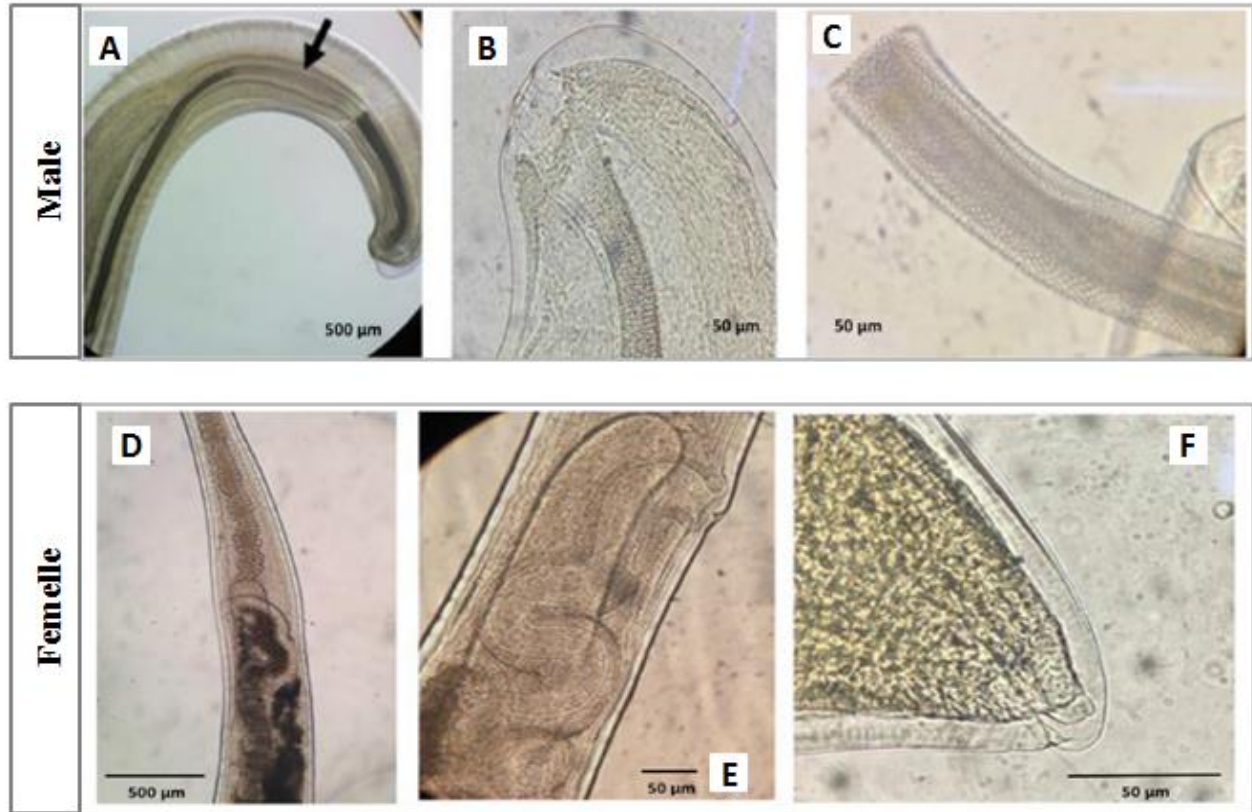


Figure 14: Morphologie des *Trichuris sp* chez *M. sylvanus*.

Morphologie des mâles (A-C) et des femelles (D-F) ; (A-B) Extrémité postérieure montrant le spicule (flèche) et la gaine du spicule ; (C) extrémité post postérieure, gaine de spicule épineux et cloaque ; (D) Stychocytes, jonction œsophage-intestin et vagin ; (E) Vulve et vagin ; (F) Anus subterminal
(Rivero et al., 2020)

Chapitre II

Matériel & méthodes

II .1- Lieu et période d'étude :

Le présent travail consiste à l'étude la diversité parasitaire des ectoparasites et endoparasites hébergent par le singe Magot au Parc National de Chréa, dans deux secteurs (El Hamdania et Chréa). La collecte des excréments fécaux s'est étalée sur une période de trois mois, du mois d'avril jusqu'au mois de juin 2022. L'analyse coprologique à été réalisé au niveau du laboratoire d'hygiène de Blida. Quant à l'identification des ectoparasites, celle ci s'est réalisé au laboratoire de PFE du département de Biologie, Blida.

II .2- La région d'étude (Le Parc National de Chréa)

Le Parc National de Chréa est une aire protégée situé à 50 Km au sud-ouest d'Alger. Il s'étale sur une superficie de 26587 hectares (**Ramdan, 2015**), Le long des parties centrales de chaîne de l'Atlas Tellien, comprises entre les latitudes Nord $36^{\circ}19'/36^{\circ}30'$, et les longitudes Est $2^{\circ}38'/3^{\circ}02'$. Il chevauche entre les wilayas de Blida et Médéa, selon le nouveau découpage territorial datant de 1984 (**PNC, 2009**) [*Fig.15*]. Le Parc National de Chréa est compris entre les isothermes 8 et 11°C de température moyenne annuelles, les sommets étant plus froids et les piémonts plus chauds. Les températures maximales moyennes, du mois le plus chaud varient entre $26,3^{\circ}\text{C}$ et $33,6^{\circ}\text{C}$. Les températures minimales moyennes du mois le plus froid oscillent entre $0,4^{\circ}\text{C}$ et $7,3^{\circ}\text{C}$ (**PNC, 2009**). Le Parc National de Chréa abrite de nombreuses espèces végétales où l'inventaire floristiques se compose de 1153 espèces, elle représente 34,52% de la richesse floristique nationale, notamment la présence de cèdre, de chêne liège, de chêne vert, pin d'Alep, un nombre important d'espèces d'orchidées dont certaines médicinales, des espèces mycologiques, des lichens et des espèces rares menacées d'extinction (**Anonyme, 2005 ; Ramdan, 2015**). La faune du Parc National de Chréa comprend de 674 espèces recensées à ce jour, Elle représente 23% de la richesse faunistique nationale. Il comprend de 31 espèces de mammifères, dont le singe Magot, la genette, le lynx etc. ainsi que certaines espèces rares et endémiques comme l'hyène (**Anonyme, 2004 ; Ramdan, 2015**).

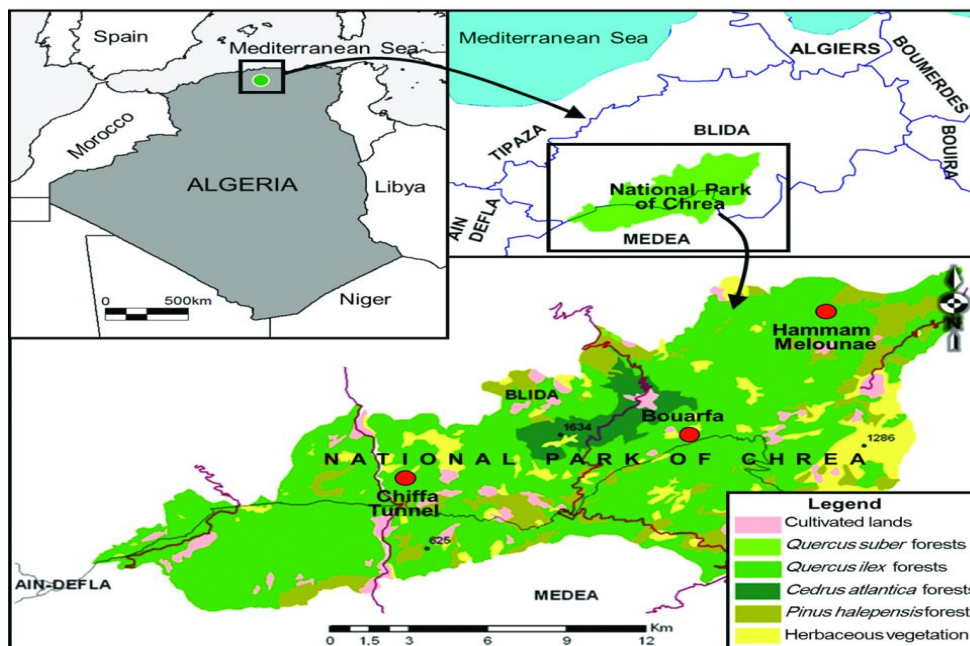


Figure 15: Situation géographique du Parc National de Chréa (Bendjoudi et al., 2019).

II .3- Stations d'études et chronologie de collecte des excréments fécaux

Les stations d'études et la chronologie de collecte des excréments fécaux sont mentionnées dans le tableau II et la figure 16.

Tableau II : Chronologie et stations de collecte des excréments fécaux (Google Erthe, 2022).

Secteurs	Stations	Chordonnées géographies	Altitudes	Dates des sorties	Nombre d'échantillons
Secteur d'El Hamdania	Ain sbaa	36° 21' 49" N 2°45' 59" E	991m	26/04/2022	07
	Ruisseau des singes	36°27'45" N 2°44'28"E	646m	16/05/2022	14
				30/05/2022	05
Secteur de Chréa	Les glaciers	36° 44' 07" N 3°07' 11" E	929m	11/06/2022	02

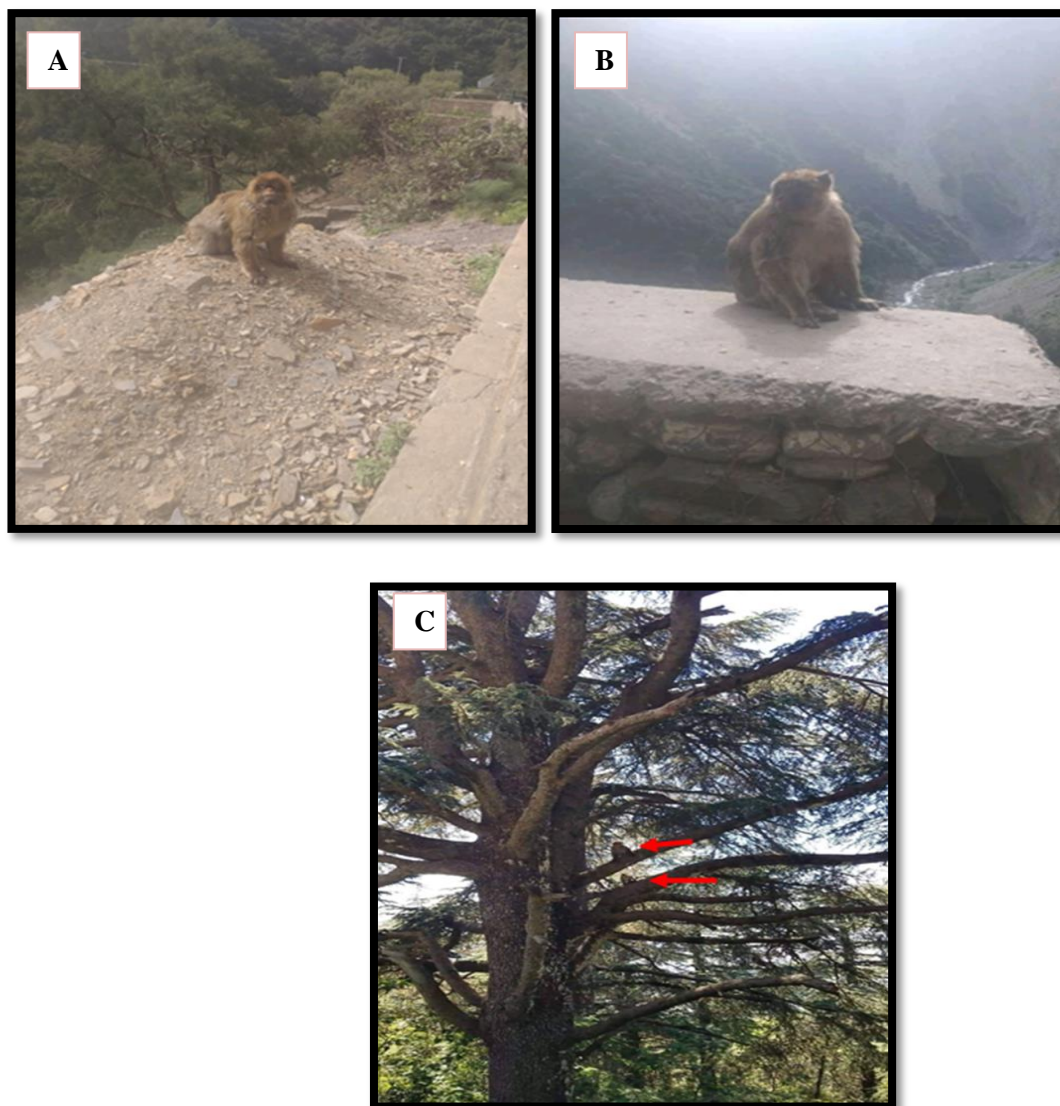


Figure 16 : Les différentes stations d'étude dans les secteurs (El Hamdania et Chréa) au niveau de PNC : (A) Ain sbaa ; (B) Ruisseau des singes ; (C) Les glaciers (**Originale, 2022**).

II .3. Matériel

II .3.1- Matériel non biologique

Tout le matériel utilisé sur le terrain et au laboratoire est noté dans le tableau III l'annexe 2.

II .3.2- Matériel biologique

➤ Le singe Magot

La recherche et la collecte des ectoparasites ont été réalisées sur un singe capturé par les gardes forestiers, lors de son envahissement d'une maison dans la commune d'Ouezra, Médéa.

➤ Excréments fécaux

Un effectif de 28 excréments fécaux de singe a été prélevé dans les stations touristiques (Ain Sbaa, Ruisseau des singes et Les glacières), où les singes profiter de la nourriture que les touristes leur donnent.

II .3. Méthodes

II .3.1. Sur terrain :

➤ Collection des ectoparasites

Après avoir anesthésié le singe, ce dernier est déposé sur du papier blanc afin de bien visualiser les ectoparasites qui tombe surtout lors de l'utilisation du peigne. Ces ectoparasites sont recherchés sur tout le corps en commençant par les sites de fixations préférentiels comme la tête, région anale, oreilles et mamelles. La technique consiste à examiner visuellement en écartant le pelage. Ainsi, tous les ectoparasites rencontrés sont prélevés à l'aide d'une pince et une loupe à poche à la main. Les poux récoltés ont été conservés dans une boîte contenant de l'alcool 70° [Fig.17].



Figure 17: Collecte des ectoparasites au niveau du secteur d'El Hamdania: (A) singe Magot anesthésié et (B) conservation des ectoparasites récoltés (Originale, 2022).

➤ **Collection des excréments fécaux**

Excréments fécaux sont choisis en termes de leur fraîcheur et de leur pouvoir odorant. Elles sont prélevées le matin à l'aide d'un couteau et mises dans des pots à coprologie étiquetés puis conservées dans le réfrigérateur à température de +4°C Jusqu'à l'analyse [Fig.18].



Figure 18: Prélèvement des crottes (A) et conservation des crottes dans des pots à coprologie (B) (Originale, 2022).

II .3.2. Au Laboratoire :

II .3.2.1- Examen macroscopique des excréments fécaux

C'est un examen direct, rapide, simple et n'engendre aucun coût financier. Il permet d'évaluer la qualité du prélèvement et se réalise préalablement avant toute technique coprologique. Cet examen permet de noter (Couleur, consistance, aspect, présence des vers ou des muqueuses, sang etc.)

Les échantillons fécaux examinés sont généralement de couleur marron foncé ou vert, de consistance molle, d'une odeur assez forte, contenant des résidus végétaux et l'absence totale des vers.

II .3.2.2- Examen microscopique des excréments fécaux

➤ Examen direct à l'état frais et coloration au Lugol :

L'examen direct à l'état frais permet d'apprécier la vitalité des formes végétative des protozoaires, ainsi que les œufs et les larves d'helminthes (**Guillaume, 2007**) [**Fig.19**].

La coloration au Lugol permet d'améliorer la reconnaissance des structures nucléaires des parasites et les rend bien visibles (**Bentahar, 2020**).

Le protocole opératoire de l'examen direct à l'état frais est comme suit :

- Prélever une noisette de selles à différents endroits à l'aide d'un applicateur [**Fig.19-A**].
- Diluer la matière fécale dans une petite quantité d'eau physiologique et Mélanger bien la suspension à l'aide d'un applicateur [**Fig.19-B**].
- Déposer deux gouttes séparées de selles diluées sur une lame, sur l'une des deux gouttes nous ajoutons une goutte du Lugol [**Fig.19-C**].
- Couvrir par une lamelle.
- Observer au microscope photonique au grossissement (x10) puis (x40) [**Fig.19-E**].

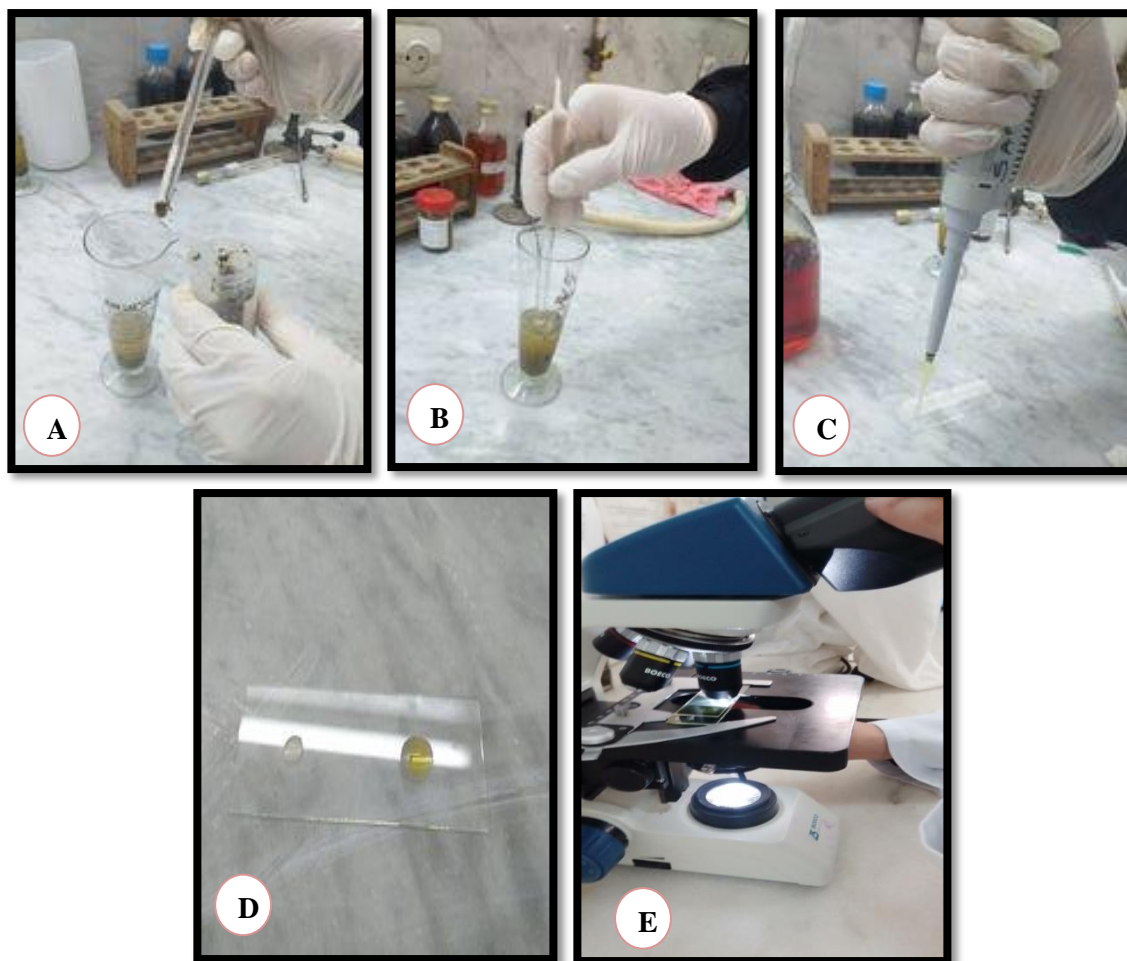


Figure 19: Quelques étapes de l'examen à l'état frais et coloration au Lugol (Originale, 2022).

II .3.2.3- Montage et identification des poux collectés

L'objectif principal du montage est d'obtenir des poux totalement transparents, dont le tégument peut être parfaitement visible sur les deux faces (dorsale et ventrale) quand l'échantillon est observé sous microscope. Elle comprend les phases suivantes :

- L'éclaircissement des poux pour en extraire toutes les réserves lipidiques. Les poux sont trempés dans une solution d'hydroxyde de potassium à 10% (KOH) pendant 10 à 20 minutes [Fig.20-A et B].
- Le rinçage de la pièce dans trois baigns d'eau distillée afin d'enlever les traces de potasse [Fig.20-C].

- Le montage des poux est réalisé entre lame et lamelle dans une goutte du liquide de Faure. Les spécimens préparés ont été identifiés sous microscope [*Fig.20-D*].



Figure 20: Quelques étapes de montage des poux collectées (Originale, 2022).

II.4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

II.4.1. Richesse spécifique (S) :

Nombre d'espèces (S) dans un peuplement ou une région (terme couramment utilisé pour mesurer la diversité spécifique, bien que ce ne soit que l'un des aspects de la biodiversité). Cet indice peut être utilisé pour analyser la structure taxonomique du peuplement, distinguer les variations spatiales et temporelles (Triplet, 2020).

II.4.2. Abondance relative (AR%) :

L'abondance relative correspond au nombre d'individus d'une espèce (n_i) donnée par Unité de surface ou de volume sur le nombre total d'individus de toutes espèces (N) confondues. Où elle est donnée par la formule suivante (Triplet, 2020) :

$$Ar = n_i / N \times 100$$

II.5. Exploitation des résultats par des indices parasitaires

II.5.1. Prévalence (P%) :

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasites sur le nombre d'hôtes examinés (Baziz-neffah et al., 2015). Il est calculé selon la formule suivante :

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

Avec :

N : Le nombre d'hôtes infestés par une espèce parasites et **H** : Le nombre d'hôtes examinés.

NB / dans notre cas le nombre d'hôtes correspond aux échantillons fécaux

Où :

P > 50%, l'espèce est dominante (communs).

10% < P < 50%, l'espèce est satellite (intermédiaires).

P < 10%, l'espèce est rare (Valtonen et al., 1997).

II.5.2. Intensité parasitaire moyenne (IM) :

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. et calculée comme suite :

$$\mathbf{IM = n / N}$$

Avec :

n : le nombre total d'individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'hôtes.

N : le nombre d'hôtes infestés dans l'échantillon (**Baziz-neffah et al., 2015**).

Où:

IM < 15 : Intensité est très faible.

15 < IM < 50 : Intensité est faible.

50 < IM < 100 : Intensité est Moyenne.

IM > 100 : Intensité est élevée.

Chapitre III

Résultats & discussion

III.1. Résultats

III.1.1. Les endoparasites identifiés par examen direct à l'état frais et après coloration au Lugol

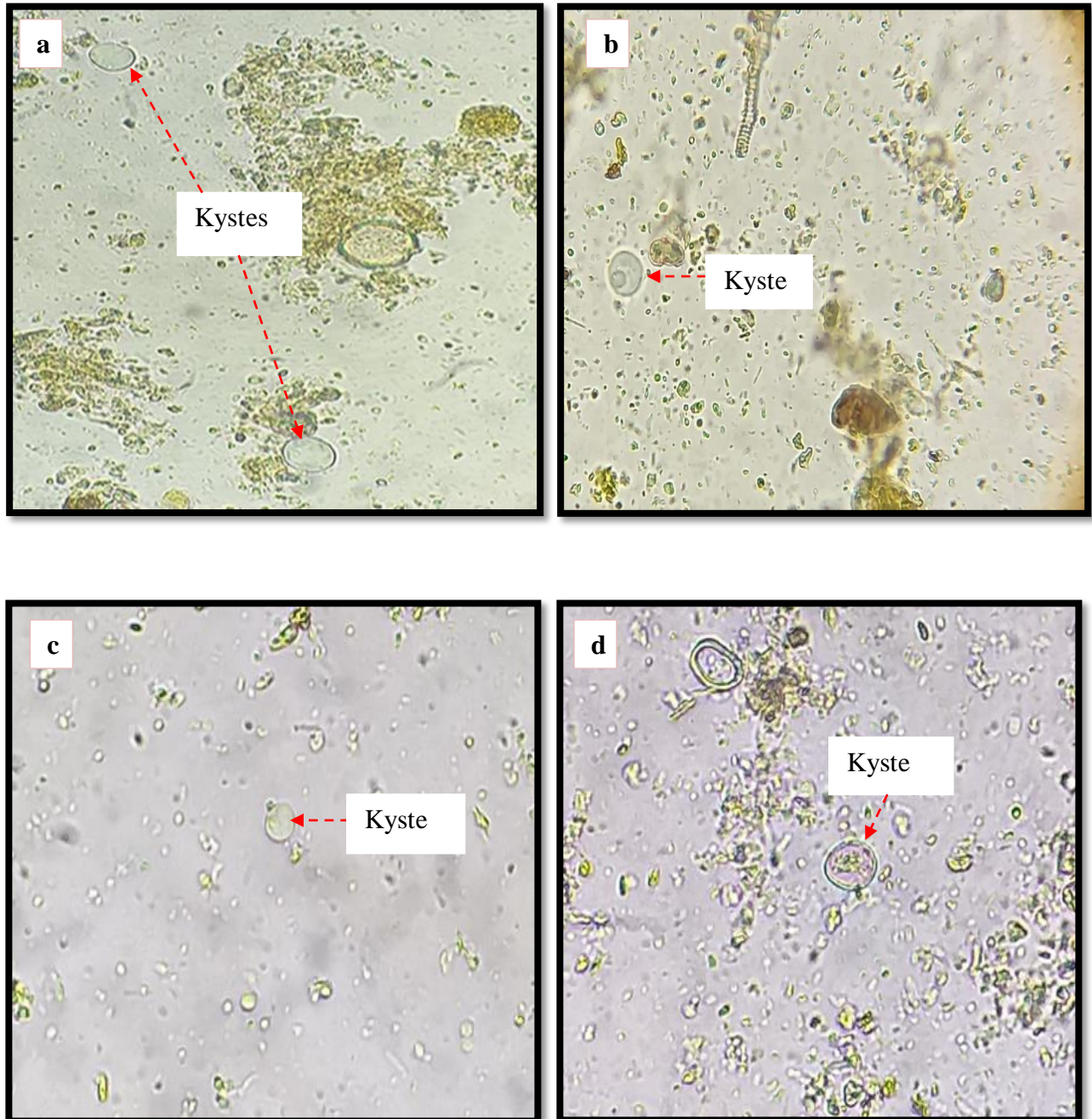
Les résultats de l'identification des endoparasites trouvés dans les excréments fécaux des singes Magots à partir d'examen direct à l'état frais et après coloration au Lugol sont consignés dans le tableau IV.

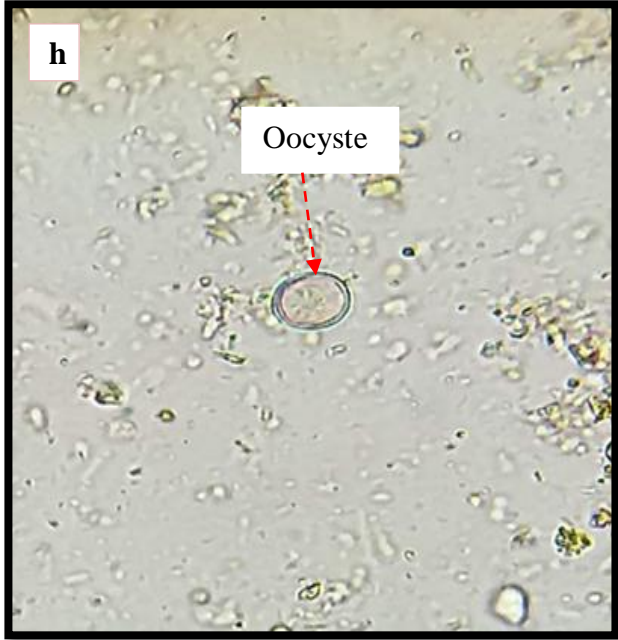
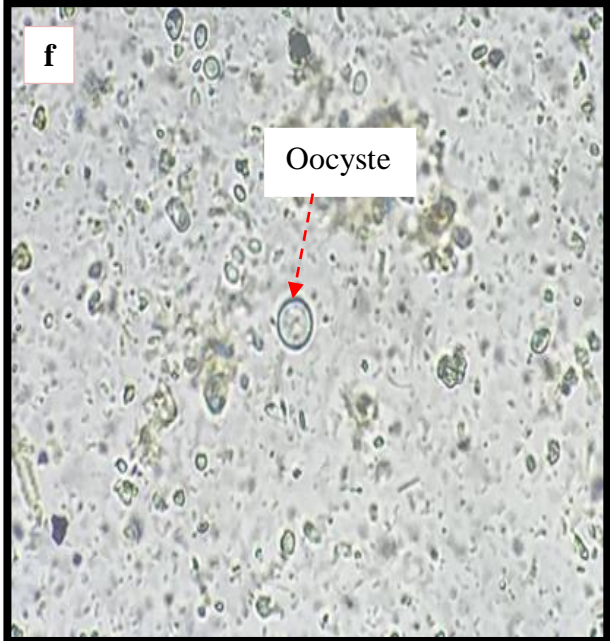
Tableau IV : Liste des endoparasites identifiés.

Embranchements	Classes	Espèces	États
Protozoaires	Rhizopoda	<i>Entamoeba sp</i>	Kyste
		<i>Entamoeba histolytica</i>	Kyste
		<i>Endolimax nana</i>	Kyste
	Zoomastigophorea	<i>Giardia intestinalis</i>	Kyste
	Litostomatea	<i>Balantidium coli</i>	Trophozoïte
Sporozoasida	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Oocyste	
	<i>Isospora sp</i>	Oocyste	
Métazoaires	Nématoda	<i>Ascaris sp</i>	Œuf non embryonnés
		<i>Toxocara sp</i>	Œuf
		<i>Capillaria sp</i>	Œuf
		<i>Enterobius vermicularis</i>	Œuf et larves

III.1.1.1. Illustrations photographiques des endoparasites identifiés

Les différents stades de développement des parasites observés sous microscope optique (x40), obtenus par examen à l'état frais et après coloration au Lugol sont représentés dans la figure 25.





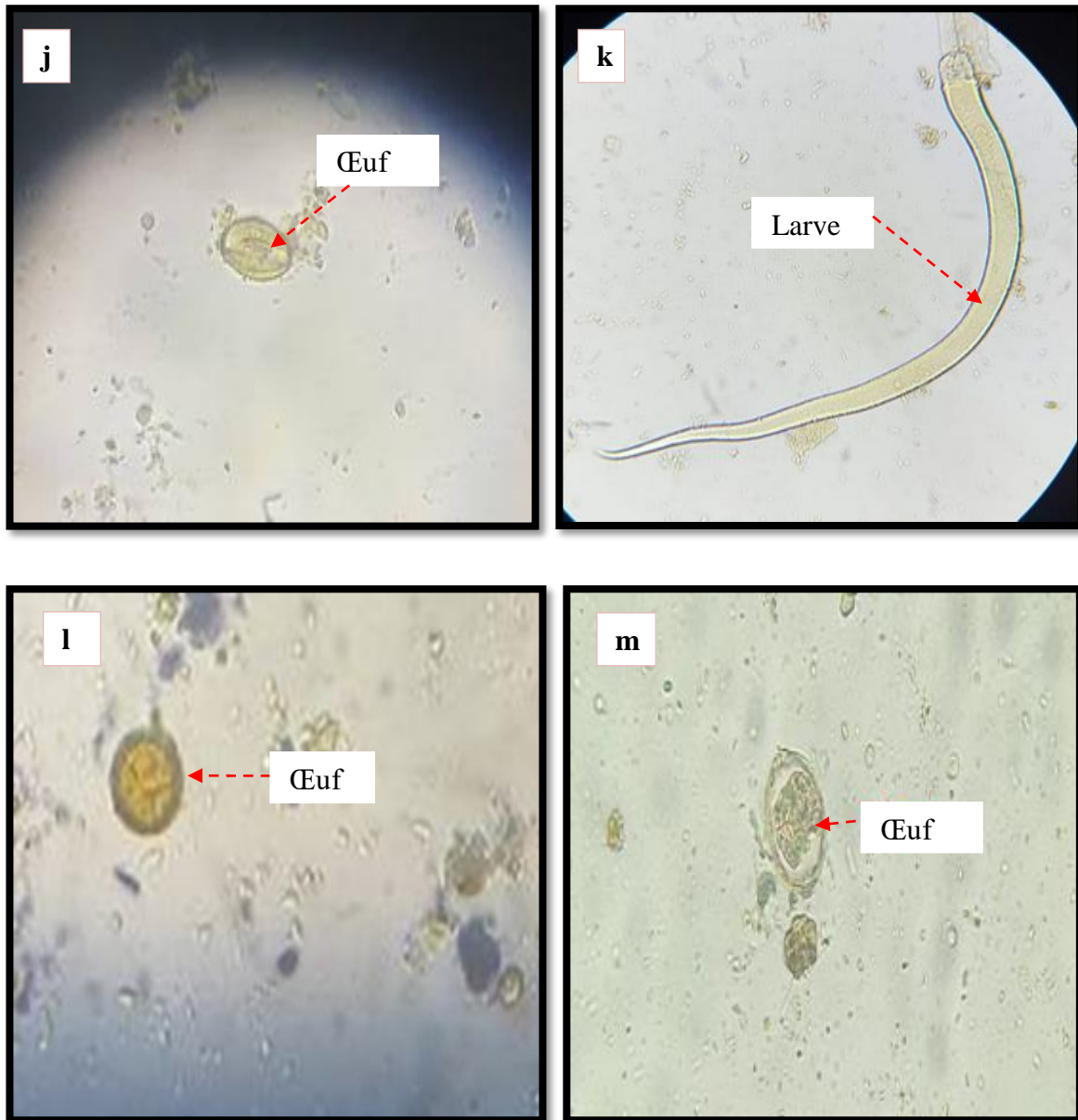


Figure 21 : Différents espèces de parasites trouvés dans les échantillons fécaux des singes Magots par l'examen a l'état frais et après coloration au Lugol (GR : x40) (**Originale, 2022**).

(a) Kystes d'*Entamoeba sp* (coloration au Lugol) ; (b) Kyste d'*Entamoeba histolytica* ; (c) Kyste d'*Endolimax nana* ; (d) Kyste de *Giardia intestinalis*; (e) Trophozoïte de *Balantidium coli* ; (f) Oocyste de *Cryptosporidium parvum* ; (h) Oocyste d'*Isospora sp* ; (i) Œuf de *Toxocara sp* ; (j) et (k) œuf et Larve d'*Enterobius vermicularis* ; (l) Œuf non Embryonnés d'*Ascaris sp* ; (m) Œuf de *Capillaria sp*.

III.1.1.2. Répartition des endoparasites selon l'embranchement

La répartition des endoparasites selon l'embranchement est illustrée par le tableau V.

Tableau V : Répartition des parasites selon l'embranchement (Protozoaires et Métazoaires).

	Protozoaires	Métazoaires
Effectifs	136	27
Pourcentage	83,43%	16,56%

L'identification systématique des espèces parasites chez les singes Magots montre la dominance des Protozoaire 83,43% comparativement aux Métazoaires (les helminthes) 16,56%.

III.1.1.3. Richesse totale et abondance relative des endoparasites identifiés

La richesse totale (S) et l'abondance relative (AR%) des parasites trouvés dans les excréments fécaux du singe Magot sont représentées par le tableau VI et la figure 22.

Tableau VI : Richesse et l'abondance relative des parasites identifiés.

Espèces	États	ni	AR%
<i>Entamoeba sp</i>	Kyste	61	37,4
<i>Entamoeba histolytica</i>	Kyste	02	1,2
<i>Endolimax nana</i>	Kyste	31	19
<i>Balantidium coli</i>	Trophozoïte	01	0,6
<i>Giardia intestinalis</i>	Kyste	03	1,8
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Oocystes	27	16,6
<i>Isospora sp</i>	Oocystes	11	6,7
<i>Ascaris sp</i>	Œuf non embryonnés	06	3,7
<i>Toxocara sp</i>	Œuf	03	1,8
<i>Capillaria sp</i>	Œuf	02	1,2
<i>Enterobius vermicularis</i>	Œufs et larves	16	9,8
S = 11 Espèces		N=163	100

N : nombre totale des parasites ; S : la richesse totale ; ni : nombre d'individus.

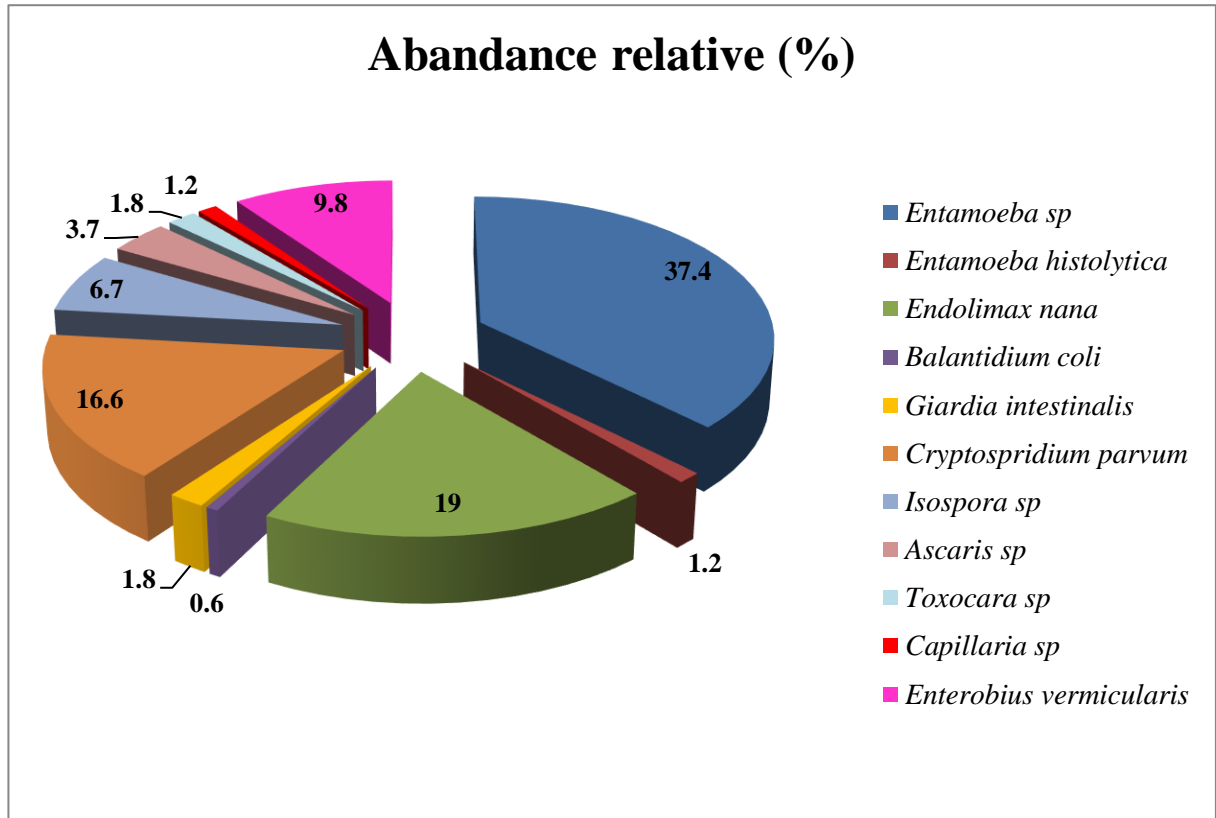


Figure 22: Abondance relative des espèces d'endoparasites.

Le tableau VI affiche une richesse totale de 11 espèces parasitaires. La figure 22, fait ressortir que chez les protozoaires, *Entamoeba sp* est l'espèce la plus abondante avec 61 kystes, représentant (37,4%) de la totalité des endoparasites identifiées, suivie par *Endolimax nana* (19%), *Cryptosporidium parvum* (16,6%), *Isospora sp* (6,7%), *Giardia intestinalis* (1,8%), *Entamoeba histolytica* (1,2%) et *Balantidium coli* (0,6%). Chez les Helminthes, *Enterobius vermicularis* est l'espèce la plus abondante avec (3,1%) œufs et (6,7%) larves, représentant (9,8%), suivi par les œufs non fécondés d'*Ascaris sp* (3,7%), les œufs de *Toxocara sp* (1,8%) et (1,2%) pour *Capillaria sp*. D'autre part, nous remarquons ces endoparasites presque toutes les mêmes espèces qui infectent les humains.

III.1.1.4. Prévalence d'infestation totale des échantillons fécaux collectés

La prévalence d'infestation totale des échantillons fécaux collectés est représentée par la figure 23.

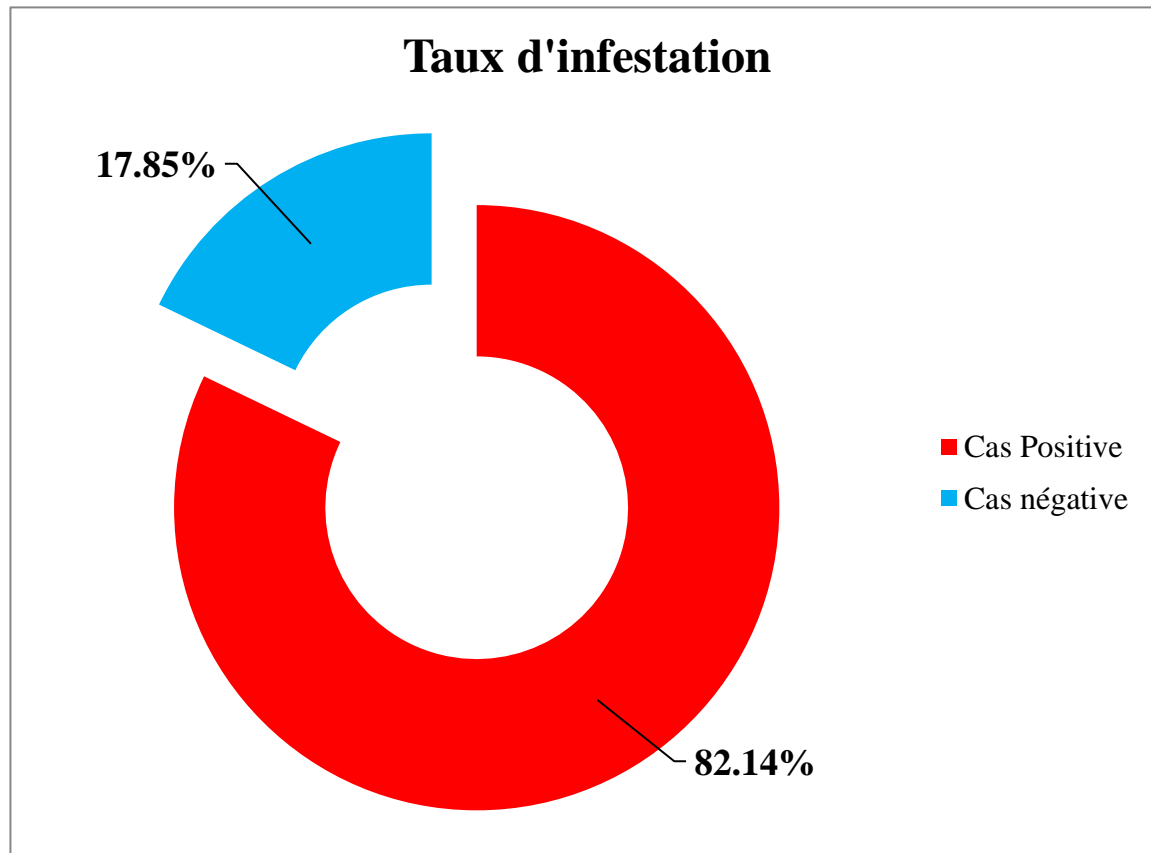


Figure 23: Présentation graphique de la prévalence d'infestation des échantillons fécaux

Sur un total de 28 échantillons fécaux récoltés et examinés, 23 sont positifs, d'où une prévalence d'infestation de 82,14%.

III.1.1.5. Prévalence d'infestation et l'intensité parasitaire moyenne des endoparasites identifiés.

Les résultats de la prévalence d'infestation (P) et l'intensité parasitaire moyenne (IM) des endoparasites identifiés sont mentionnés dans le tableau VII et les figures 24 et 25.

Tableau VII : Prévalence d'infestation et l'intensité parasitaire moyenne des endoparasites identifiés.

Espèces	N	ni	prévalence		Intensité parasitaire moyenne	
			P%	Catégories	IM	Catégories
<i>Entamoeba sp</i> (Kystes)	21	61	75	Dominante	2,90	Très faible
<i>Entamoeba histolytica</i> (Kystes)	02	02	7,1	Rare	1	Très faible
<i>Endolimax nana</i> (Kystes)	08	31	28,6	Satellite	3,88	Très faible
<i>Giardia intestinalis</i> (Kystes)	02	03	7,1	Rare	1,5	Très faible
<i>Balantidium coli</i> (Trophozoïte)	01	01	3,6	Rare	1	Très faible
<i>Cryptosporidium parvum</i> (Oocystes)	05	27	17,8	Satellite	5,4	Très faible
<i>Isospora sp</i> (Oocystes)	03	11	10,7	Satellite	3,7	Très faible
<i>Ascaris sp</i> (Œufs non embryonnés)	04	06	14,3	Satellite	1,5	Très faible
<i>Toxocara sp</i> (Œufs)	02	03	7,1	Rare	1,5	Très faible
<i>Capillaria sp</i> (Œuf)	02	02	7,1	Rare	1	Très faible
<i>Enterobius vermicularis</i> (Œufs+ larves)	07	16	24,9	Satellite	2,29	Très faible

N : Nombre d'hôte infesté ; P% : Prévalence ; ni : nombre d'individus.

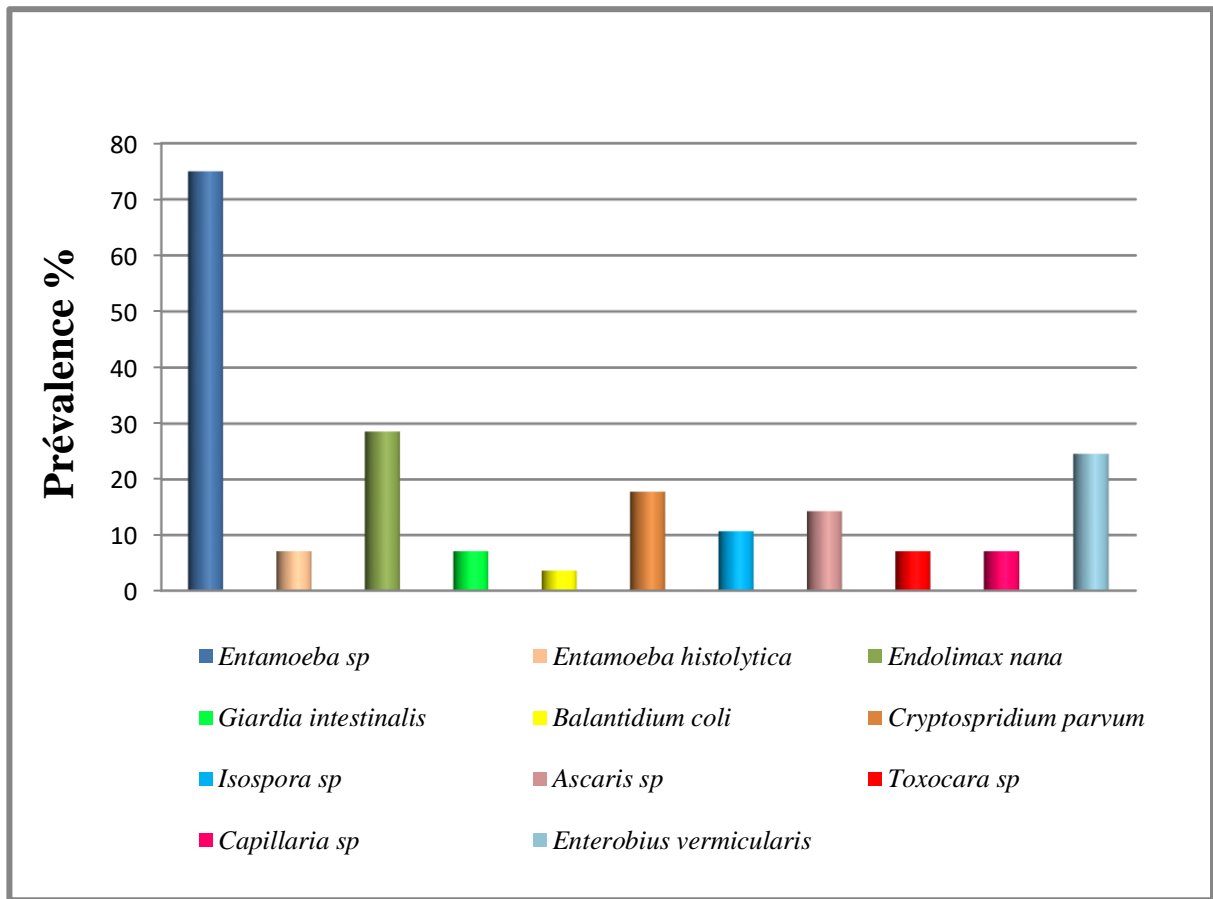


Figure 24: Prévalence des parasites identifiés dans les échantillons fécaux chez le singe Magot.

Les résultats du tableau VII et la figure 24, révèlent trois catégories de parasites chez le singe Magot, les espèces parasitaires dominantes, les espèces parasitaires satellites et les espèces parasitaires rares. L'espèce parasitaire dominante est représentée par *Entamoeba sp* (75%), les espèces parasitaires satellites sont représentées par (*Endolimax nana* (28,6%), *Enterobius vermicularis* (24,9%), *Cryptosporidium parvum* (17,8%), *Ascaris sp* (14,3%), *Isospora sp* (10,7%) et les espèces parasitaires rares sont représentées par (*Entamoeba histolytica* (7,1%), *Giardia intestinalis* (7,1%), *Toxocara sp* (7,1%), *Capillaria sp* (7,1%) et *Balantidium coli* (3,6%)).

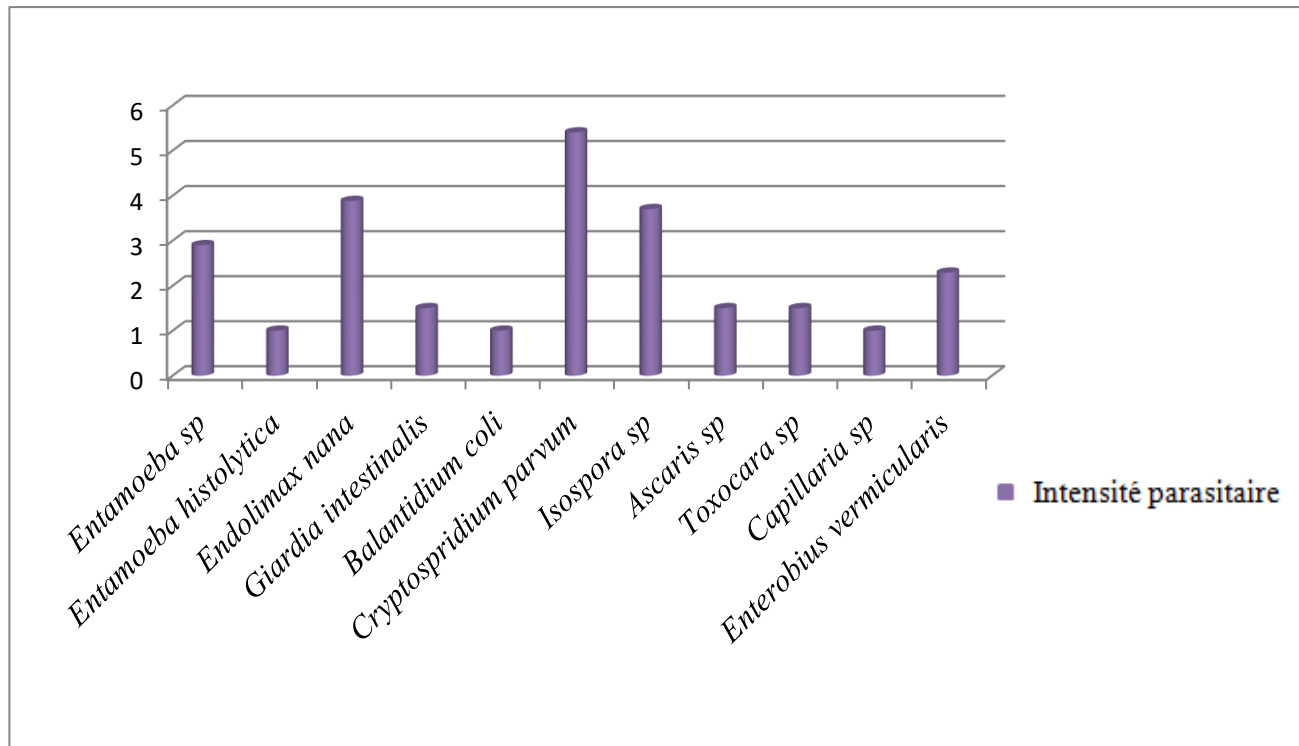


Figure 25: Intensité parasitaire moyenne des endoparasites identifiés.

D'après le tableau VII et la figure 25, nous remarquons que la charge parasitaire (l'intensité parasitaire) enregistrée chez les espèces endoparasites sont très faible. OÙ la grande valeur chez les parasites protozoaires elle égale à (5,4) pour *Cryptosporidium parvum* vient par *l'Endolimax nana* (3,88); *Isospora sp* (3,7); *Entamoeba sp* (2,90); *Giardia intestinalis* (1,5) et (1) pour *l'Entamoeba histolytica* et *Balantidium coli*. Concernant les némathelminthes elle égale à (2,29) pour *l'Enterobius vermicularis* (Œufs+ larves) et enfin (1,5) pour *l'Ascaris sp* et *Toxocara sp* et (1) pour *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli* et *Capillaria sp*.

III.1.2. Résultats des ectoparasites collectés

La recherche des ectoparasites sur un seul singe Magot, capturé dans le secteur d'El Hamdania au PNC, a permis la récolte de deux individus de poux (Anoploures) Appartenant à l'espèce *Pedicinus albidus* (Rudow, 1869 in Durden et Musser, 1994) (Fig. 26), Récolté au niveau de la tête et dos.

Selon Ferris (1934), Elle se caractérise par :

- La taille est de 0,5 mm (Cohn et al., 2007).
- Une tête plus longue et étroite que le thorax.
- Le thorax a des phragmes bien développés.
- La présence de trois plaques paratergales sur l'abdomen.
- Les soies dorsales et ventrales sont toujours très petites et disposées en rangées segmentaires.

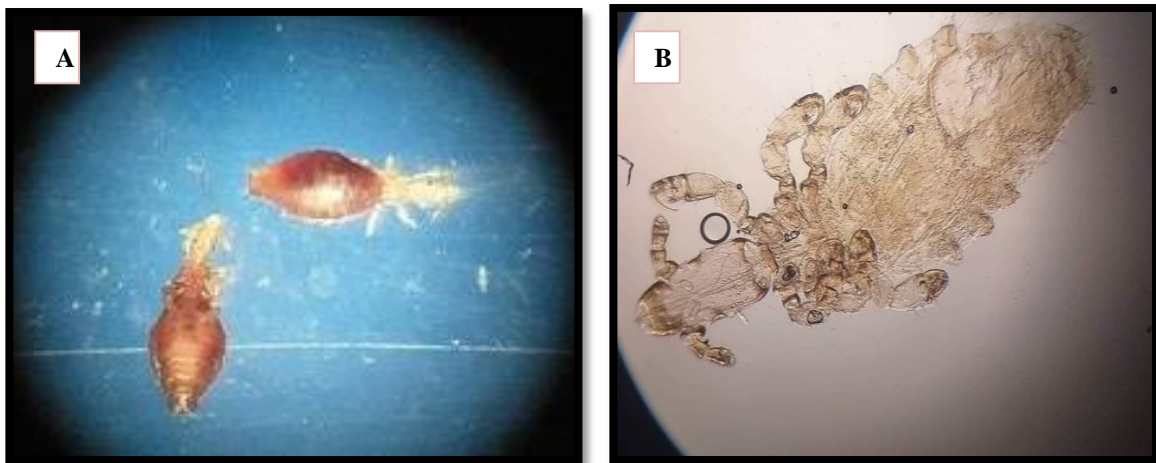


Figure 26: *Pedicinus albidus* sous la loupe binoculaire (A) et *Pedicinus albidus* observé sous microscope photonique au grossissement (x40) (B) (Originale, 2022).

III.2. Discussion

Sur 28 échantillons fécaux des singes Magots, récoltés et examinés du mois d'avril au mois de juin dans le Parc National de Chréa, secteur (El Hamdania et Chréa), 23 échantillons étaient positifs, soit une prévalence d'infestation de 82,14%. L'analyse coprologique a révélé la présence de onze espèces, réparties en deux embranchements, l'embranchement des Protozoaires et l'embranchement des Métazoaires. Les Protozoaires sont représentés par quatre classes, il s'agit de la classe des Rhizopoda, des Sporozoasida, des Zoomastigophorea et des Litostomatea.

La classe des Rhizopoda est la plus riche en espèces (*Entamoeba sp*, *Entamoeba histolytica* et *Endolimax nana*), suivie par la classe des Sporozoasida (*Cryptospridium parvum* et *Isospora sp*) et enfin la classe des Litostomatea et la classe des Zoomastigophorea représentées chacune par une seule espèce respectivement (*Balantidium coli* et *Giardia intestinalis*). Quant à l'embranchement des Métazoaires, nous avons noté une seule classe (Nématoda). Celle-ci est représentée par quatre espèces, il s'agit d'*Ascaris sp*, de *Toxocara sp*, de *Capillaria sp*, et d'*Enterobius vermicularis*.

Le taux de parasitisme enregistré par les Protozoaires est plus élevé (75%) par rapport aux métazoaires (17,8%), cependant l'étude de **Medkour et al (2020)** a montré que la prévalence d'infestation par les Helminthes (5,8%) était supérieure à celle des Protozoaires (1,4%) au niveau du Parc National de Chréa et Cap Carbon. L'étude faite par **Saidani et Imedourene (2020)** dans le Parc National de Chréa a révélé un taux d'Helminthes élevé (38,5%) par rapport aux Protozoaires (15,39%). En effet les primates sont naturellement porteurs de Protozoaires digestifs commensaux ou opportunistes (**Wanert et Vidal, 2006**). Néanmoins, la variation de régime alimentaire et les facteurs climatiques entre les saisons, la situation géographique et le partage d'habitat avec l'homme jouent un rôle très important dans les différences du taux d'infection par ces parasites.

La forte infection par les Protozoaires est représentée par les kystes d'*Entamoeba sp* (75%) suivi par les kystes d'*Endolimax nana* (28,6%), nos résultats sont similaires à ceux de **Benhamouch (2017)** et **Laoui et al (2020)** qui ont montré que la forte proportion des parasites appartient à la classe des Amibes.

Deux espèces de parasite ont été identifiées pour la première fois chez les Macaques de Barbaries, *Cryptospridium parvum* (17,8%) et *Entamoeba histolytica* (7,1%). Les travaux de **Fayer et al (2000)** indiquent que les données sur l'infection à *Cryptospridium* sont rares chez les Primates.

De même leur prévalence était plus élevée chez les animaux qui se répartissent dans les zones habitées par les humains que ceux qui vivent dans les territoires moins fréquentés par l'homme (Nizeyi et al., 1999). Une prévalence estimée par (10,7%) pour *Isospora sp*, cette dernière espèce a été révélée dans l'étude de (Nasri et Marniche, 2017). L'étude d'Ekanayake et al (2006) suggère que l'utilisation concentrée des canaux de distribution d'eau pour les toilettes par l'homme augmente le risque de transmission de ces parasites d'origine hydrique aux singes, et probablement aux humains et qu'ils étaient rarement exposés à un sol souillé. L'infection globale par *Giardia intestinalis* était de (7.1%), cette faible prévalence est similaire à celle trouvée dans l'étude de (Mravcová, 2020) sur le singe Magot en Slovaquie et aux résultats de Saidani et Imedourene (2020). L'espèce *Balantidium coli* a été également identifiée avec une prévalence d'infestation relativement faible (3.6%). L'importance de cette espèce est le seul cilié pathogène largement répandu chez les Primates mais leur risque n'a pas été démontré (Kouassi et al., 2015).

Le sous embranchement des Némathelminthes est représenté par quatre espèces (*Ascaris sp*, *Toxocara sp*, *Capillaria sp*, *Enterobius vermicularis*). Une faible prévalence d'infestation d'*Ascaris sp* (14.3%) a été enregistrée en comparaison avec l'étude de Burton et Underwood (1976) sur les helminthes intestinaux chez *Macaca sylvanus* en Gibraltar où elle est environ de (30%). Deux espèces parasitaires ont été identifiées pour la première fois sur les Macaques de Barbaries, *Toxocara sp* et *Enterobius vermicularis*, avec une prévalence de (7,1%) et *Enterobius vermicularis* (à l'état œuf) et (17,8%) pour *Enterobius vermicularis* (à l'état larve) représentant (24,9%). D'autre part, une prévalence relativement faible (7,1%) de *Capillaria sp*, où l'étude de Nasri et Marniche (2017) qui détecté la présence de cette espèce chez les singes Magots.

Dans l'ensemble, les endoparasites qui ont été détecté chez les singes Magots peuvent même parasiter l'homme. Medkour et al (2020) indique qu'aucun parasite présent chez l'homme n'a été trouvé chez les Macaques dans le même habitat partagé, et que les Macaques vivant dans des habitats modifiés par l'homme présentaient des parasites qui n'étaient pas présents dans les groupes de Macaques plus isolés. A cet égard, Conly et Johnston (2008) suggèrent que cette exposition incontrôlée des Macaques aux humains peut avoir le potentiel d'une nouvelle transmission inter-espèces de différents parasites.

Quant aux ectoparasites, nous avons collecté deux individus de poux sur un singe Magot capturé durant le mois de juin. Il s'agit de *Pedicinus albidus* appartenant à la super famille d'Anoploura et la

famille des Pedicinidae. Ce sont des ectoparasites obligatoires et permanents des mammifères (**Durden et Musser, 1994**). Cette espèce a été déjà signalé dans l'étude **Cohn et al (2007)** sur les Macaques de Barbaries à Gibraltar. Ce résultat ne veut pas dire que le Macaque de Barbarie héberge seulement cette espèce de parasite, où il est à noter que les singes sont connus pour se toiletter. Il est donc rare de trouver des ectoparasites. **Saidani et Imedourene (2020)** n'ont signalé aucun ectoparasite chez le singe Magot au PNC. Le *Pedicinus* est un taxon proche des deux genres de poux qui parasitent l'homme (**Reed et al., 2004**) donc il est important de considérer le potentiel zoonotique de cet ectoparasite, suite aux contacts proches entre les singes Macaques et les Humains.

Conclusion

&

recommandations

Conclusion

Au terme de ce travail, essentiellement consacré à l'étude de la diversité parasitaire du Macaque de Barbarie (*Macaca sylvanus*) à l'état sauvage au niveau du Parc National de Chr ea, il nous paraît intéressant de dégager les principaux résultats auxquels nous avons abouti.

- L'inventaire des ectoparasites a permis de noter une seule espèce, *Pedicinus albidus* appartenant à la super famille d'Anoploura et la famille des Pedicinidae.
- Les résultats de l'inventaire global des endoparasites identifiés ont révélé la présence de onze espèces, réparties en deux embranchements, l'embranchement des Protozoaires (83,43%) et l'embranchement des Métazoaires (16,56%).
- Les Protozoaires sont représentés par quatre classes, il s'agit des Rhizopoda, Zoomastigophorea, Sporozoasida, et **Litostomatea**. La classe des Rhizopoda est la plus riche en espèces (*Entamoeba sp*, *Entamoeba histolytica* et *Endolimax nana*), suivie par la classe des Sporozoasida (*Cryptospridium parvum* et *Isospora sp*) et enfin la classe des **Litostomatea** et la classe des Zoomastigophorea représentées chacune par une seule espèce respectivement (*Balantidium coli* et *Giardia intestinalis*).
- Les Métazoaires, sont représentés par une seule classe (Nématoda). Celle-ci est représentée par quatre espèces, il s'agit de (*Ascaris sp*, *Toxocara sp*, *Capillaria sp* et *Enterobius vermicularis*).
- Chez les Protozoaires, *Entamoeba sp* est l'espèce la plus abondante avec 61 kystes, représentant 37,4% de la totalité des endoparasites identifiées.
- Chez les Helminthes, *Enterobius vermicularis* est l'espèce la plus abondante avec œufs (7,1%) et (17,8%) larves, représentant (24,9%).
- Deux espèces parasitaires de Protozoaires ont été identifiées pour la première fois chez les Macaques de Barbaries, *Cryptospridium parvum* et *Entamoeba histolytica* avec une prévalence de (17,8%) et (7,1%).
- Deux espèces parasitaires d'Helminthe ont été identifiées pour la première fois sur les Macaques de Barbaries, *Toxocara sp* et *Enterobius vermicularis*.
- Trois catégories de parasites chez le singe Magot ont été noté : les espèces parasitaires dominantes (*Entamoeba sp*), les espèces parasitaires satellites (*Endolimax nana*,

Cryptosporidium parvum, *Isospora sp*, *Ascaris sp* et *Enterobius vermicularis*) et les espèces parasitaires rares (*Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, *Balantidium coli*, *Toxocara sp* et *Capillaria sp*).

En recommandation

- Multiplier les campagnes de sensibilisation de la population locale et aidez les visiteurs à comprendre la bonne façon de se comporter avec le Macaque de Barbarie, afin de contribuer à la préservation de ce patrimoine animalier et au même temps la santé publique.
- Effectuer des analyses sur les singes de Barbarie qui sont présents au niveau du Parc National une fois par mois ou tous les trois mois car ils sont plus en contact avec les visiteurs.
- Prendre les mesures préventives et curatives nécessaires.
- Encourager l'étude approfondie et l'application de diverses techniques de recherche moléculaire pour faciliter l'identification précise des espèces de parasites.

En perspectives

Il serait intéressant de poursuivre et approfondir les recherches sur ce sujet par application des diverses techniques d'Examens parasitologique des Selles (EPS), avec l'étude dans des périodes Saisonnière différentes.

Références bibliographique

Références bibliographiques

- **Ahmim M & Labiod A. (2020)**-New Data on the Current Distribution of Barbary Macaque *Macaca sylvanus* (Mammalia: Cercopithecidae) in Algeria, *American Journal of Life Sciences* 2020; 8(4): 47-52.
- **Ahmim M. (2019)** -*Les Mammifères Sauvages d'Algérie- Répartition et Biologie de la Conservation*, livre, 289 p.
- **Almeling L. (2017)**-*Aging and its impact on sociality in Barbary macaques (Macaca Sylvanus)*. These de Doctorate. Promotions program Behavior and Cognition. Georg-August University School of Science (GAUSS). 107pp.
- **Andrew AL & Wilson DW. (1993)**-*Cryptosporidiosis, Intestines, Pancreatic Duct, Bile Duct, Gall Bladder, Macaca mulatta*, T. C. Jones et al. (eds), *Nonhuman Primates*, 41-42p.
- **Anonyme (1988)**-Significant Zoonotic disease of non-human primates, Division of Veterinary Medicine Walter Reed Army Institute Washington DC 20307. [En ligne] disponible sur : <[Shttp://netvet.wustl.edu/species/primates/primzoon.txt](http://netvet.wustl.edu/species/primates/primzoon.txt)>
- **Anonyme (1998)**-*The Merck Veterinary Manual*, 8th ed., Aiello SE (Ed),Merck & Co., Whitehouse Station NJ, p.3505
- **Anonyme (2004)** -*Parcs Nationaux*.19p.
- **Anonyme (2005)** -*plan de gestion II*, Période quinquennale 2005-2009. Parc National de Chréa, 160p.
- **Anonyme (2009)**-Principales définitions utilisées pendant le stage, stage de formation Connaissances de base en écologie tropicale, Cayenne, 25 au 29 janvier 2009, 2p.
- **Anonyme (2012)** -*Encéphalite à tiques*. Biomnis (Biologie médicale spécialisée).2p. [En ligne], disponible sur: <https://www.eurofinsbiomnis.com/referentiel/liendoc/precis/ENCEPHALITE_TIQUES.pdf>

- **Anonyme (2012)** -Management plan of the National Park of Chrea.
- **Anonyme (2012)** -*Plan d'action national pour la conservation du Singe Magot au Maroc*, Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification, Royaume du Maroc, 27p.
- **Anonyme (2014)** -Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL).411p.
- **Anonyme (2014)** -*Guide Pédagogique De Découverte C.R.P D'alsace Et De Midi Pyrénées*, Forêt des singes Rocamadour 25p.
- **Anonyme (2016)** -Examen des propositions d'amendement des annexes I et II, Royaume du Maroc, République algérienne démocratique et populaire, Union Européenne et ses Etats Membres, *CoP17 Prop. XXX* – 13p.
- **Anonyme (2016)**-Traces et indices, la Garenne 2016, pp16.
- **Appleton CC., Krecek RC., Verster A., Bruorton MR& Lawes MJ. (1994)**-Gastrointestinal Parasites of the Samango Monkey, Cercopithecus-Mitis, in Natal, South-Africa. *Journal of Medical Primatology* 23, 52-55.
- **Baazzi N (2009)** -*le singes Magot et la cédraie : un tandem fragile*. Ghizlane El Bayed., Rabat., Maroc. 65p.
- **Bannett B T., Abee C R & Henrikson R. (1998)**-*Nonhuman Primates in Biomedical research: Deseases*. Elsevier. 1-15p.
- **Bayne K. (2005)**-*Enrichment for Nonhuman Primates –Macques*. National Institute of Health.
- **Baziz-neffah F., IdirBitam I., Kernif T., Beneldjouzi A., Boutellis A., Berenger JM., Zenia S & Doumandji S. (2015)**-Contribution à la connaissance des ectoparasites d'oiseaux en Algérie, *Bull. Soc. zool. Fr.*, 2015, 140 (2) : 81-98.
- **Bendjoudi D., Yedou W., Beneldjouzi A., Mechouk N & Bendjeddou ML. (2019)**-ON BAT Ectoparasites (Nycteribiidae, Streblidae, Siphonaptera, Mesostigmata And Ixodidae) From Chrea National Park (Central Atlas mountains), Algeria, Parasitologie, *Bull. Soc. zool. Fr.*, 2019, 144(2): 63-72.

- **Benhamouch N. (2017)**-*les parasites intestinaux chez le Macaque de Barbarie (Macaca sylvanus)*. Diplôme de docteur vétérinaire. Université de Saad Dahlab Blida. 32p.
- **Bentahar A. (2020)**-*Techniques d'étude en parasitologie – 3ème année Parasitologie*, université Ferhat Abbas Sétif 1, Sciences de la Nature et de la vie, 68p.
- **Berilli F, Prisco C., Friedrich KG., DiCerbo P., Dicave D & Deliberato C. (2011)**-*Giardia duodenalis* assemblages and Entamoeba species infecting non-human primates in an Italian zoological garden: zoonotic potential and management traits. *Parasites Vectors*4:2–8. [En Ligne] disponible sur:<<https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-199>>.
- **Bezjian M., Gillespie TR., Chapman CA., Greiner EC. (2008)**-Coprologic evidence of gastrointestinal helminths of forest baboons, Papio Anubis, in Kibale National Park, Uganda. *J Wildl Dis* 44, 878-887.
- **Boggild AK., Libman M., Greenaway C & McCarthy AE. (2016)**-Déclaration sur la Strongyloïdose disséminée : lignes directrices en matière de prévention, d'évaluation et de prise en charge du CCMTMV. Comité consultatif de la médecine tropicale et de la médecine des voyages (CCMTMV). *RMTC. Volume* 42-1; 14-22p.
- **Bordrez CA. (1981)**- *le parasitisme helminthique chez les primates couramment utilisés en laboratoire*. Thèse Doctorat Vétérinaire, Lyon.
- **Brack M. (1987)**-*Agents transmissible from simians to man*. Springer-Verlag, Berlin, 454p.
- **Brauch K., Pfefferle D., Hodges K., Möhle U., Fischer J &Heistermann M. (2007)**- Female sexual behavior and sexual swelling size as potential cues for males to discern the female fertile phase in free-ranging Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) of Gibraltar, *Hormones and Behavior* 52 (2007) 375–383p.
- **Burton FD & Underwood C. (1976)**-*Intestinal helminthes in Macaca sylvanus of Gibraltar*. *CAN. J. ZOOL. VOL. 54. 1406-1407 pp.*
- **Butynski T M., Kingdon J &Kalina J. (2013)**-*Mammals of Africa: Vol. II Primates*. Bloomsbury Publishing, London, UK. 560p.

- **Butynski TM., Cortes J., Waters S., Fa J., Hobbelink ME., van Lavieren E., Belbachir F., Cuzin F., de Smet K., Mouna M., de Iongh H., Menard N & Camperio-Ciani A. (2008)**-*Macaca sylvanus, Barbary Macaque* The IUCN Red List of Threatened Species.
- **Camperio-Ciani A., & Palentini L (2003)**-La desertificazione in Marocco: usodegliindicatoribiologicinelmonitoraggiodelledesertificazionedelleforeste del Medio Atlante. *Antropologia Mediterranea*, 1: 57–68.
- **Camperio-Ciani A., Martinoli L., Capiluppi C., Arahou M. & Mouna M. (2001)**-*Effects of water availability and habitat quality on bark-stripping behaviour in Barbary macaques*. *Conservation Biology*, 15,259265p. [En ligne] disponible sur :<https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Arahou2/publication/227667874_Effects_of_Water_Availability_and_Habitat_Quality_on_Bark-Stripping_Behavior_in_Barbary_Macaques/links/5e9ae2bb4585150839e4a10f/Effects-of-Water-Availability-and-Habitat-Quality-on-Bark-Stripping-Behavior-in-Barbary-Macaques.pdf?origin=publication_detail>
- **Camperio-Ciani A., Palentini L., Arahou M., Martinoli L., Capiluppi C., & Mouna M. (2005)**-Population decline of *Macaca sylvanus* in the Middle Atlas of Morocco. *Biological Conservation*, 121: 635–641.
- **Candolfi E., Filisetti D., Letscher– Bru V., Villard O &waller J. (2007)**-*parasitologie – mycologie*, Université Louis Pasteur de Strasbourg Institut de Parasitologie et de Pathologie Tropicale ,92p
- **Carpentier J-C. (1931)**-*Allaitement d'un magot par une chienne*. *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, 78: 275–276.
- **Cohn LD., Smith V., Pizarro M., Jones-Engel L., Engel G., Fuentes A., Shaw E & Cortes J. (2007)**-*Pediculosis in Macaca sylvanus of Gibraltar* .N° 145(1-2).
- **Conly JM & Johnston BL. (2008)**-The infectious diseases consequences of monkey business. *Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol.*, 19, 12–14. [En Ligne] disponible sur: <[The Infectious Diseases Consequences of Monkey Business \(hindawi.com\)](http://www.hindawi.com)>.

- **Cooper MA., Aureli F., & Singh M. (2004)**-Between-group encounters among bonnet Macaques (*Macaca radiata*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 56(3), 217–227.
- **Deag JM & Crook JH. (1971)**-Social behaviour and “agonistic buffering” in the wild Barbary macaque *Macaca sylvana* L. *Folia Primatologica*, 15: 183–200p.
- **Dobler G., Erber W., Bröker M & Schmit HJ. (2019)**-*The TBE book*. Global health press. Singapore. ISBN:978-981-14-0914-1. [En ligne] disponible sur:<https://books.google.dz/books?id=C2HrDwAAQBAJ&pg=PT163&lpg=PT163&dq=ixodes+ricinus+chez+macaca+sylvanus&source=bl&ots=0rPNg_JKW0&sig=ACfU3U3Sr1A2hGLel2W4SZ4sdYn0d4szaw&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwjX>
- **Drucker GR. (1984)**-*The feeding ecology of the Barbary Macaque and cedar forest conservation in the Moroccan Middle Atlas: a case study in conservation*. Plenum Press, New York. 135–164p. [En Ligne] disponible sur:<https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-2785-1_6>
- **Dufour J E J-P. (2005)**-*les diarrhées du macaque cynomolgus (Macaca fascicularis) : essai de prophylaxie dans un élevage de l'île Maurice*. thèse de doctorat vétérinaire. l'Université Paul-Sabatier de Toulouse. 161p.
- **Durden LA & Musser GG. (1994)**-the sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distributions. *Bullet in American museum of natural history.no.* 218; 90p.
- **Ekanayake KD., Arulkanthan A., Horadagoda NU., Sanjeevani GKM., Kieft R., Gunatilake S & Dittus WPJ.(2006)**-prevalence of *cryptosporidium* and other enteric parasites among wild non-human primates in polonnaruwa, Srilanka. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 74(2), pp. 322–329.
- **El Alami A E., Lavieren EV., Ahmim M., Namous N., Fattah F., Znari M., Chait A. (2021)**-Distribution, Population Status and Ecology of the Endangered Barbary Macaque *Macaca sylvanus* in North Africa. *International Journal of Scientific Research in Research Paper in Biological Sciences.Vol.8, Issue.6.* Pp.69-77.
- **Euzéby J. (1986)**-*Protozoologie Médicale Comparée*, vol 1. Lyon: Collection fondation Marcel Merieux.

- **Fa JE. (1984)**-Structure and dynamics of the Barbary Macaque population in Gibraltar, In Fa JE., ed., *the Barbary Macaque: A Case Study in Conservation*. Plenum, New York. pp. 263–306.
- **Fa JE. (1984)**-Appendix I. Definition of age–sex classes for the Barbary macaque, In Fa, J. E., ed., *The Barbary Macaque: A Case Study in Conservation*. Plenum, New York. pp. 335–346.
- **Fa JE. (1989)**-The genus *Macaca*: A review of taxonomy and evolution. *Mammal Review*, 19: 45–81.
- **Fayer R, Morgan U & Upton SJ. (2000)**-Epidemiology of Cryptosporidium: transmission, detection and identification. *Int J Parasitol. Novb*; 30(12-13):1305-22. [En Ligne] disponible sur: <[Epidemiology of Cryptosporidium: transmission, detection and identification - PubMed \(nih.gov\)](#)>
- **Ferris GF. (1934)**-Contribution Toward a Monograph of sucking lice Part VII. *Biological sciences .volume II: (07)*. 473-526 p.
- **Fiennes R. (1967)**-Zoonoses of Primates. Cornell University Press, Ithaca, p. 190.
- **Fischer J & Hammerschmidt K. (2002)**-An Overview of the Barbary Macaque, *Macaca sylvanus*, Vocal Repertoire. *Folia Primatol*; 73:32–45p.
- **Fooden J. (2007)**-*Systematic Review of the Barbary Macaque, Macaca Sylvanus (Linnaeus, 1758)*; Field Museum of Natural History, 113 (7), 1-58p.
- **Fortman JD., Hewett T A & Bennett BT. (2002)**-*The laboratory nonhuman primate*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- **Foulquier AGM (2008)**-*étude démographique d'une population de singes magots (Macaca sylvanus) dans la région d'Azrou, dans le moyen Atlas Marocain.*, Thèse Docteur vétérinaire., Université Paul-Sabatier de Toulouse., 43p.
- **Friedenberg F., Wongpraparut N., Fischer RA., Gubernick J., Zaeri N & Eiger G., Ozden Z. (1999)**-Duodenal obstruction caused by *Strongyloides stercoralis* enteritis in an HTLV-1-infected host. *Digestive Diseases and Sciences* 44, 1184-1188.
- **Gillespie TR, Nunn CL & Leendertz FH. (2008)**-Integrative approaches to the study of primate infectious disease: implications for biodiversity conservation and global health. *Am J Phys Anthropol* 137(Supp 1 47): 53–69, [En Ligne] disponible sur:<<https://doi.org/10.1002/ajpa.20949>>

- **Gillespie TR., Greiner EC & Chapman CA. (2004)**-Gastrointestinal parasites of the guenons of western Uganda. *Journal of Parasitology* 90, 1356-1360.
- **Gillespie TR., Greiner EC & Chapman CA. (2005)**-Gastrointestinal parasites of the colobus monkeys of Uganda. *Journal of Parasitology* 91, 569-573.
- **Golvan YJ. (1983)**-*Eléments de parasitologie médicale*. 4ème édition. Flammarion, Paris 127 p.
- **Guillaume V. (2007)**-*Fiches pratiques Parasitologie : Auto-évaluation manipulations*. Bruxelles : De Boeck.
- **Hamlen HJ & Lawrence JM. (1994)**-Giardiasis in laboratory-housed squirrel monkeys: a retrospective study. *LabAnimSci*44:165-170 P.
- **Herbert ACS. (2009)**-*Contribution à l'étude du parasitisme chez le mandrill au Gabon*, Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse, THESE : 03 – TOU 3 – 4095, 74p
- **Humbert C. (2006)**-*Etude du parasitisme des chambres de relation relâcher dans le parc national de Conkouati-Douli (Centre HELP)*. [PHD Thesis] thèse de doctorat vétérinaire université Claude-Bernard-Lyon I, France, 168 p.
- **IUCN (2008)**-IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland. Disponible sur:<[Http://www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>
- **Klaus C., Hoffmann B., Beer M., Müller W., Stark B., Bader W., Stiasny K., Heinze FX & Süß J. (2010)**-*Seroprevalence of tick-borne encephalitis (TBE) in naturally exposed monkeys (Macaca sylvanus) and sheep and prevalence of TBE virus in ticks in a TBE endemic area in Germany*. *Ticks and Tick-borne Diseases*.V 1(3). 141144p. [En ligne] disponible sur :<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877959X1000052X>>
- **Kouassi RY., McGraw SW., Yao P.K., Abou-Bacar A., Brunet J., Pesson B., Bonfoh B., N'goran E.K & Candolfi E. (2015)**-Diversity and prevalence of gastrointestinal parasites in seven non-human primates of the Taï National Park, Côte d'Ivoire. *Parasite* 2015, 22,1.p12. [En ligne] disponible sur: Doi :< 10.105/parasite/2015001>.

- **Lacourt A. (1985)** - *Contribution à l'étude bibliographique des zoonoses infectieuses et parasitaires des primates non humains*. Thèse doctorat vétérinaire.
- **Laoui B., Merabai A., Mohammedi L.S & Marniche F. (2020)** -Contribution à l'étude des parasites intestinaux du singe Magot (*Macaca sylvanus*) (Linnaeus, 1758) dans le parc national de Taza - Jijel. Article, *École Nationale Supérieure Vétérinaire*. [Enligne] disponible sur :<<http://archive.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/1351>>.
- **Lavieren EV. (2012)**-The Barbary macaque (*Macaca Sylvanus*); A Unique Endangered Primate Species Struggling to Survive. *REVISTA EUBACTERIAN*°30.ISSN-1697-0071., 1-4p.
- **Linnaeus C., 1758**. *Systema Naturae...* , 10th ed, vol. 1. Impensis Direct. Holmiae Laurentii Salvii. 823 + 1 +. 3 pp.
- **Mac Roberts BR & Mac Roberts MH. (1971)**-*The apes of Gibraltar*. *Natural History*, 80: 38–47p.
- **Majolo B., Lavieren E v., Maréchal L., Larnon M A., Marvin G., Qarro M & Semple S. (2013)**-*Chapter 11. Out of Asia: The Singular Case of the Barbary Macaque*, 167p-183p.
- **Mattesi M. (2011)**- Chapitre 3 : Digitigrades (animaux terrestres à vitesse intermédiaire). *Techniques de dessin dynamique pour l'animation*, 2011 Pearson Education France – Force volume 2, pp57-62.
- **McCoy K & Boulanger N. (2015)** -*Tiques et maladies à tiques. Biologie, écologie évolutive, épidémiologie*. IRD Editions.
- **McFarland R & Majolo B. (2013)**-Coping with the cold: predictors of survival in wild Barbary Macaques, *Macaca sylvanus*. *Biology Letters*9: 20130428. 1-4p.
- **Medkour H., Amona I., Laidoudi Y., Davoust B., Bitam I., Levasseur A., Akiana J., Diatta G., Pacheco L., Gorsane S., Sokhna Ch., Hernandez-Aguilar R.A., Barciela A., Fenollar F., Raoult D & Mediannikov O. (2020)**-Parasitic Infections in African Humans and Non-human Primates. *Pathogens* 9(561); 20p.
- **Mehlman P. (1989)**-*Comparative density, demography, and ranging behavior of Barbary macaques (Macaca Sylvanus) in marginal and prime confer habitats*. *International Journal of Primatology*, 10(4) 269-292p.

- **Ménard N & Vallet D. (1988)**-Disponibilités et utilisation des ressources par le magot (*Macaca sylvanus*) dans différents milieux en Algérie. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 43 (3), pp.201-250.
- **Ménard N & Vallet D. (1997)**-Behavioral responses of Barbary macaques to variations in environmental conditions in Algeria. *American Journal of Primatology*, 43: 285-304p.
- **Mittermeier RA., Rylands AB & Wilson DE. (2013)**-*Handbook of the mammals of the world*. Vol. 3 Primates. Lynx Edicions, Barcelona, Espagne.
- **Modolo L., Salzburger W & Martin RD. (2005)**-Phylogeography of Barbary Macaques (*Macaca Sylvanus*) and the origin of the Gibraltar colony. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS). vol. 102; no. 20. 7392–7397p. [En ligne] disponible sur :<<https://www.researchgate.net/publication/7868602>>
- **Mouna M., Arahou M & Camperio-Ciani A. (1999)**-A propos des populations du singe magot (*Macaca sylvanus*) dans le Moyen Atlas. *Selected Proceedings of the First International Conference on Biodiversity and Natural Resources Preservation*, pp. 105–109. Al Akawayn University Press, Ifrane, Morocco.
- **Mravcová K., Štrkolcová G., Mucha R & Goldová M. (2020)**-Zoonotic assemblages of *Giardia duodenalis* in captive non-human primates from the largest zoo in Slovakia, *Journal of Parasitic Diseases* 44(4):1-4, [En Ligne] disponible sur:DOI:<10.1007/s12639-020-01324-3>
- **Musubao E. (2007)**-Prévalences des helmenthes de primates détatenus en ville de butembo. Université de la conservation de la nature et development de kasugho Licence., dans la catégorie géographique. 157-123p.
- **Nakauchi K. (1998)**-The prevalence of Balantidium Coli infection in fifty-six mammalian species. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 1998, 61, 1, 63-65p.
- **Nasri D & Marniche F. (2017)**-Contribution à l'étude des endoparasites des Singes Magots *Macaca sylvanus* (Linnaeus, 1758) (Mammalia - Cercopithecidae) dans le jardin d'essai d'El Hamma (Alger) et le parc national de Gouraya (Bejaia), Article, *Sciences Vétérinaires*, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire : < <http://archive.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/1708>>.

- **Nel D.Ch. (2011)**-*Maitrise de la reproduction chez le magot (Macaca sylvanus) la stérilisation des males*. Thèse De Doctorat Vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse. 185p.
- **Nizeyi JB., Mwebe R., Nanteza A., Cranfield MR., Kalema N.N.R.G & Graczyk KT. (1999)**-*Cryptosporidium sp. And Giardia sp. Infection in Mountain Gorillas (Gorilla Gorilla Beringei) of the Bwindi impenetrable National Park, Uganda, J Parasitol., 85(6). 1999p.1084-1087.* [En ligne] disponiblesur :<https://www.researchgate.net/publication/12667606_Cryptosporidium_sp_and_Giardia_sp_Infections_in_Mountain_Gorillas_Gorilla_gorilla_beringei_of_the_Bwindi_Impenetrable_National_Park_Uganda>
- **Nozais J.P., Datry A & Danis M. (1996)**-*Traité de parasitologie médicale*, Pradel (ed), paris, France, 409-22p.
- **Patrick T (2017)**-*The Behavioural Ecology of Personality in Wild Barbary Macaques*, Life Sciences, University of Roehampton, 365p.
- **Patrick T. (2017)**-*The Behavioural Ecology of Personality in Wild Barbary Macaques*, Life Sciences, University of Roehampton, 365p.
- **PNC (2009)**-*Plan de gestion 2. Parc National de Chréa. Direction générale des forêts.*91p.
- **Prenant T.R.P. (2018)**-*Les Parasites digestifs des primates non-humains en captivité dans les Parcs Zoologiques en France : Réalisation d'un Atlas D'Aide à la diagnose*, thèse doctorat vétérinaire, la Faculté de Médecine de Créteil, école Nationale Vétérinaire D'alfort, 308p.
- **Ramdan D. (2015)**-*Le Parc National De Chréa Une Aire Protégée A Influence Régionale*, *Revue Agrobiologia* 2015; N°7, 05-14p.
- **Reed D.L., Smith V.S., Hammond S.L., Rogers A.R & Clayton D.H. (2004)**-*Genetic Analysis of Lice Supports Direct Contact between Modern and Archaic Humans. PLoSBiol* 2(11): e340. [En ligne] disponible sur :<<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020340>>
- **Rivasi F., Pampiglione S., Boldorini R., Cardinale L.(2006)**-*Histopathology of gastric and duodenal Strongyloides stercoralis locations in fifteen immunocompromised subjects. Archives of Pathology & Laboratory Medicine* 130, 1792-1798.

- **Rivero J., García-Sánchez A.M., Zurita A., Cristina-Cutillas C & Callejón R. (2020)**-Trichuris trichiura isolated from *Macaca sylvanus*: morphological, biometrical, and molecular study. *BMC Veterinary Research*. 16:445p.
- **Rodríguez F.M.L., Muñoz P., Valerio M., Bouza E., Martín-Rabadán P & Anaya F. (2010)**-*Cryptosporidium parvum* Infection in a Kidney Transplant Recipient, *Vol.30.Issue.4*,(2010),486p.disponible sur : DOI: <[10.3265/Nefrologia.pre2010.Apr.10366](https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2010.Apr.10366)>.
- **Rudow F. (1869)**-Einigeneue Pediculinen. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften (Halle) (N.F. 2) 34, 167–171.
- **Saidani Z & Imedourene M. (2020)**- *Contribution à l'étude coproparasitologique chez le singe magot Macaca sylvanus au parc national de Chréa.*, Mémoire Mastère en Biologie. université de Saad Dahlab Blida1., 46p.
- **Semple S & McComb K. (2000)**-Perception of female reproductive state from vocal cues in a mammal species, *Proc. R. Soc. Lond. B* (2000) 267, 707-712pp.
- **Small M.F. (1990)**-Promiscuity in Barbary macaques (*Macaca Sylvanus*). *Am. J. Primatol.* 20, 267-282p.
- **Taub D.M. (1977)**-Geographic Distribution and Habitat Diversity of the Barbary Macaque *Macaca sylvanus*. *Folia Primatol.* 27: 108-133p.
- **Taylor M.A., Coop RL & Wall RL. (2016)**-*Veterinary Parasitology*, Fourth Edition, wiley-blackwel,9/11pt Minion Pro by Aptara Inc., New Delhi, India ,1006p.
- **Thierry B Iwaniuk A.N & Pellis S.M. (2000)**-The influence of phylogeny on the social behaviour of macaques (Primates: *Cercopithecidae*, genus *Macaca*). *Ethology*, 106(8), 713–728.
- **Titi A. (2020)**-*Strongyloïdose des mammifères*, cours d'helminthologie A4, DV, 2019-2020.
- **Toft J.D. (1982)**-The Pathoparasitology of the Alimentary Tract and Pancreas of Nonhuman Primates: A Review. *Vet. Pathol.* I9 (Supp. 7): 044-092p.
- **Toft J.D. (1986)**-*The Pathoparasitology of Non human Primates: A Review*. N° 45: 571-649p.

- **Torre G. (2016)**-*The Amazing World of the Barbary Macaque: Wilde Futures protecting primate and habitats worldwide*, 25p.
- **Triplet P. (2020)**-*Dictionnaire de la diversité biologique et de la conservation de la nature*. Sixième édition, 1216p.
- **UICN (2019)**-*Stratégie et plan d'action pour la conservation du magot (Macaca sylvanus) en Algérie 2018- 2027*. Gland, Suisse et Malaga, Espagne, Alger, Algérie : UICN/DGF. 50p.
- **Valtonen E.T., Holmes J.C & Koskivaara M. (1997)**-Eutrophication, pollution, and fragmentation: effects on parasite communities in roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in central Finland, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*54: 572-585 (1997).
- **Vourc'h G., Moutou F., Morand S & Jourdain E. (2021)**-*Les zoonoses ces maladies qui nous lient aux animaux*, Éditions Quæ. 18p.
- **Wanert F & Vidal S. (2006)**-*Maladies, parasites et agents infectieux des Primates non humains*. Afstal. N° 1 ; 59-65p.
- **Wilson D.W., Day P.A & Brummer M.E.G. (1984)**-Diarrhea Associated with *Cryptosporidium spp* in Juvenile Macaques, *Vet. Pathol.* 21:447-450 (1984).
- **Ye J., Xiao L., Ma J., Guo M., Liu L & Feng Y. (2012)**-Anthroponotic enteric parasites in monkeys in public park, China. *Emerg Infect Dis* 8:1640–1643p. [En ligne] disponible sur: <<https://doi.org/10.3201/eid1810.120653>>.
- **Ziam H. (2018)**-*Notions de parasitologie générale, Protozoologie et Helminthologie*, Office des publications universitaires, 1, place centrale-Ben Aknoun - Alger, 131p.
- **Ziem J.B., Spannbrucker N., Magnussen P., Olsen A., Amon-Kotey D.N., Frenzel K., Nangbeifubah A., Westendorp R.G.J & Polderman A.M. (2005)**- *Oesophagostomum bifurcum-induced nodular pathology in a highly endemic area of Northern Ghana*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 99, 417-422.
- **Zouhour El Mouna A. (2017)**-*Les mongènes plathelminthes parasites des téléostéens de la cote Algéroise : Taxonomie, Biologie et aspects écologiques*, thèse du Diplôme de Doctorat LMD en Science de la Nature : parasites : Biologie et Environnement, Université des Sciences de la technologie Houari Boumediene (USTHB), N°d'ordre : 58/2017-C/S.B, Algérie, 264p.

Annexes

Annexe 1

Tableau I : Habitat et régime alimentaire du *Macaca sylvanus* dans différents sites en Algérie et au Maroc (Mehlman, 1989).

	Au Maroc		En Algérie		
Localisation	Moyen atlas	Rif	Grande kabylie		
	Ain-Kahla (Deag1977, Taub 1978)	Ghomaran	Tigounetine (Menard et Vallet, 1985)	Akfadou (Menard, 1985)	Icetciféne (Menard et Vallet, 1986)
Habitat	Forêt de chêne vert et de cèdre	Forêt de chêne vert	Forêt de chêne vert et de cèdre	Forêt de chêne décidu et de cèdre	Pic des montagnes Dénudées
Altitudes (m)	1800-2000	1600	1800	1000	2000
Régime alimentaire en hiver	Arboricole foliage de cèdre	Arboricole foliage de Sapin	Arboricole foliage de Cèdre	Terrestre, Graminea	Terrestre, Graminea
Régime alimentaire au printemps	Herbe et arbres Décidues	Herbe et arbres décidues	Cèdre et jeunes Graminea	Chenilles, graines et Fleurs	Geophytes et Graminea
Régime alimentaire en été	Terrestre, geophytes, fruits, graines, proies Animales	Terrestre, geophytes fruits, graines, proies animales	Tout, geophytes, fruits, graines, chenilles	Glandes des chênes, Graminea, graines, feuilles	Graines Graminea, fruits rosacés, geophytes
Régime alimentaire en automne	Glands des Chênes	Glands des chênes, Graines de sapin	Glands des chênes	Glands des chênes	Glands des chênes

Annexe 2

Tableau III : Matériel et les produits utilisé sur le terrain et au niveau de laboratoire (Originale, 2022).

Matériels		
		
Papier blanc	Pots à coprologie	Couteau
		
Feutre indélébile	Brosse fine	Loupe



Les gants de latex



Verre à pied



Applicateur



Lames et lamelles



Pinces entomologiques



Pipette

produits



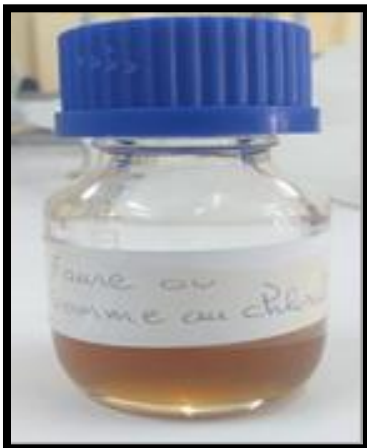
Lugol



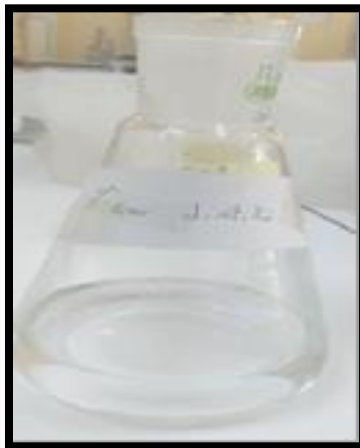
Alcool à 70%



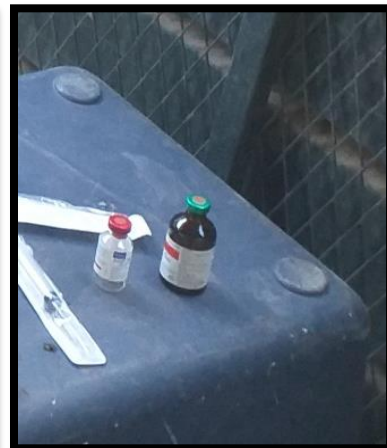
Hydroxyde de potassium



Faure ou Gomme au chloral



L'eau distillé



Anesthésie

Appareillages



Microscope optique



Loupe Binoculaire