

N° d'ordre : 019

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie  
**Filière :** Sciences vétérinaires

**Mémoire de fin d'études**  
Pour l'obtention du **diplôme de Docteur Vétérinaire**

**THÈME**

PARASITES INTESTINAUX DES SINGES VIVANTS  
EN CAPTIVITE DANS LE PARC ZOOLOGIQUE DU  
JARDIN D'ESSAI DU HAMMA

**Présenté par :**

Mme : HAMADACHE Nour El Houda

Soutenu publiquement, le 04/07/2024 devant le jury :

Mme TAIBI M.	MCA (ENSV)	Président (e)
Mme MILLA A.	Pr. (ENSV)	Promoteur (trice)
Mme BENATELLAH A.	MCA (ENSV)	Examineur (trice)

Année universitaire : 2023-2024

### Déclaration sur l'honneur

Je soussigné, **Mlle Hamadache Nour el houda** déclare être pleinement conscient que plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisé pour écrire ce mémoire .

Signature

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom.

## Dédicace

Dans le cadre de cet Humble mémoire de projet de fin d'étude,  
Je tiens à remercier du fond du cœur mes chère parents Zahreddine et Leila Hamadache, qui  
ont toujours étaient là pour moi, qui m'ont soutenu jusqu'au bout et qui m'ont permis de  
réaliser et de réussir mes études et sans eux, je ne serais pas arrivée. Ce travail est le fruit de  
vos innombrables sacrifices. Merci pour vos conseils, votre soutien, votre éducation, votre  
amour, vos encouragements, pour avoir toujours crus en moi tout au long de ces années  
d'études, pour tout ce que vous m'avez apporté merci.

Que dieux vos protègent et vous accorde une longue vie pleine de santé et de sérénité.

Je vous dédie ce mémoire en témoignage de la reconnaissance et de l'amour que je vous  
porte. Puisse dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur  
et vous procurer une longue vie.

À mes sœurs, Imane et Lina, et mon frère Sidali, merci d'être toujours une source de soutiens  
et d'inspiration, merci pour vos soutiens sans faille et vos encouragements.

A toute la famille Hamadache et à tous mes proches, merci d'être là pour moi.

**Nour El Houda**

# Remerciement

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude

Je tiens à remercier tout particulièrement ma promotrice *Mme MILLA Amel*, d'avoir accepté de m'encadrer, pour sa patience, le temps qu'elle m'a consacré et l'intérêt qu'elle a porté pour mon mémoire. Mais encore pour ses judicieux conseils, son encouragement et la confiance qu'elle m'a accordé, qui ont contribué à alimenter ma réflexion et fournir plus d'efforts et ainsi à essayer d'être à la hauteur de leur attente.

Un immense merci au Président et aux membres du jury, *Mme TAIBI M.* et *Mme BENATTALAH A.*, pour m'avoir fait l'honneur de participer à mon jury de mémoire.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

Je désire aussi remercier l'ingénieur du laboratoire de parasitologie ENSV, Alger, *Mr Ahmed SAADI* pour leur gentillesse et leur accueil et qui m'a fourni les outils nécessaires de ma recherche

Mon remerciement et ma gratitude envers :

La Directrice du parc zoologique du Jardin d'essai du Hamma, qui m'a accueillie et m'a ouvert les portes de la recherche.

Également les vétérinaires, les animaleries et les agents du Jardin d'essai du Hamma pour leur accueil.

## **Liste des abréviations**

PNH : Primates non humains

JDH : Jardin d'Essai du Hamma

UICN : Union internationale de la conservation de la nature

U.I.P.L.C.N.D.G.F : Union internationale pour la conservation de la nature et direction générale des forêts

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Mâle adulte.....	4
<b>Figure 2</b> : Femelle adulte et son petit de l'année en forêt de chênes (Akfadou) .....	4
<b>Figure 3</b> : un singe patas mâle .....	5
<b>Figure 4</b> : Singe grivet du Parc national d'Awash (Ethiopie).....	5
<b>Figure 5</b> : Une femelle de chimpanzé avec son enfant.....	6
<b>Figure 6</b> : Répartition mondiale des macaques.....	7
<b>Figure 7</b> : Distribution de singe magot dans le monde et en l'Algérie.....	8
<b>Figure 8</b> : Nouveaux sites où la présence du macaque de Barbarie a été signalée en 2016.....	9
<b>Figure 9</b> : Distance entre les emplacements actuels et le point le plus à l'est signalé précédemment.....	9
<b>Figure 10</b> : Répartition mondiale de singe patas.....	10
<b>Figure 11</b> : Répartition mondiale de singe Grivet.....	11
<b>Figure 12</b> : Distribution des chimpanzés.....	11
<b>Figure 13</b> : Un singe patas en train de manger.....	13
<b>Figure 14</b> : Grivet mangeant une pomme.....	13
<b>Figure 15</b> : Chimpanzé mangeant des fruits.....	14
<b>Figure 16</b> : d' <i>Entamoeba histolytica</i> .....	17
<b>Figure 17</b> : <i>Giardia duodenalis</i> .....	17
<b>Figure 18</b> : <i>Trichomonas mobilensis</i> .....	18
<b>Figure 19</b> : <i>Trypanosoma cruzi</i> .....	19
<b>Figure 20</b> : <i>Cryptosporidium parvum</i> .....	20
<b>Figure 21</b> : <i>Gastrodiscoides hominis</i> .....	21
<b>Figure 22</b> : <i>Watsonius watsoni</i> .....	21
<b>Figure 23</b> : <i>Hymenolepis nana</i> .....	22
<b>Figure 24</b> : <i>Bertiella studeri</i> .....	22
<b>Figure 25</b> : <i>Oesophagostomum</i> .....	23
<b>Figure 26</b> : <i>Strongyloides</i> .....	23
<b>Figure 27</b> : <i>Ternidens deminutus</i> .....	24
<b>Figure 28</b> : <i>Ankylostoma duodenale</i> .....	24
<b>Figure 29</b> : <i>Necator americanus</i> .....	25
<b>Figure 30</b> : <i>Trichostrongylus</i> spp.....	25
<b>Figure 31</b> : <i>Enterobius vermicularis</i> .....	26
<b>Figure 32</b> : <i>Capillaria hepatica</i> .....	26

<b>Figure 33 :</b> <i>Trichuris trichiura</i> .....	26
<b>Figure 34 :</b> Localisation de jardin d’essai.....	28
<b>Figure 35 :</b> Enclot des singes au jardin d’essai.....	28
<b>Figure 36 :</b> Patas du jardin d’essai du Hamma mange une orange.....	29
<b>Figure 37 :</b> Echantillon de matière fécale destinée pour analyse coprologique.....	30
<b>Figure 38 :</b> Matériel de laboratoire utile pour la méthode de flottation.....	31
<b>Figure 39 :</b> Caractérisation macroscopique des crottes des singes.....	31
<b>Figure 40 :</b> Méthode de la flottation pour la coprologie des singes .....	33
<b>Figure 41</b> –Parasites retrouvés chez les singes du JDH (Grossissement : X 40).....	36
<b>Figure 42</b> –Abondances relatives des parasites des Singes du JDH.....	38

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau 1</b> : Calendrier des sorties et des prélèvements des excréments des singes au JDH...	30
<b>Tableau 2</b> : Inventaire des parasites intestinaux des singes du JDH.....	36
<b>Tableau 3</b> : Calendrier des sorties et des prélèvements des selles des singes du JDH.....	37
<b>Tableau 4</b> : Richesses totale et moyenne des parasites des singes du JDH.....	37
<b>Tableau 5</b> : Abondance relative des parasites chez les singes du JDH.....	38
<b>Tableau 6</b> : Prévalences des parasites chez les singes du JDH.....	39
<b>Tableau 7</b> : Intensités moyennes des parasites chez les singes du JD.....	39

## Sommaire

### Remerciement

### Dédicace

### Liste des abréviations

### Liste des figures

### Liste des tableaux

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Données bibliographique sur les singes.....</b>	<b>3</b>
I.1. - Description.....	3
I.1.1. - Singe magot .....	3
I.1.2. - Singe patas .....	4
I.1.3. - Singe grivet .....	5
I.1.4. - Chimpanzé.....	6
I.2. - Répartition géographique .....	6
I.2.1. - Singe magot .....	6
I.2.1.1. - Dans le mande. ....	6
I.2.1.2. - En l'Algérie. ....	7
I.2.2. - Singe patas.....	10
I.2.3. - Singe grivet.....	10
I.2.4. - Chimpanzé .....	11
I.3. - Régime alimentaire .....	12
I.3.1. - Singe magot .....	12
I.3.2. - Singe patas.....	12
I.3.3. - Singe grivet .....	13
I.3.4. - Chimpanzé .....	13
I.4. - Reproduction .....	14
I.4.1- Singe magot .....	14
I.4.2-Singe patas .....	14
I.4.3- singe Grivet.....	14
I.4.4- Chimpanzé.....	15
I.5. – Parasitaires des singes.....	15
I.5.1. - Endoparasites .....	15
I.5.1.1. - Protozoaires .....	15

I.5.1.1.1. - Amibes .....	16
I.5.1.1.1.1. - Amibiase .....	16
I.5.1.2. - Flagellés .....	17
I.5.1.2.1. - Giardiose .....	17
I.5.1.2.2. - Trichomoniose .....	18
I.5.1.2.3. - Trypanosomiase .....	18
I.5.1.3. – Sporozoaire.....	19
I.5.1.3.1. - Cryptosporidiose .....	19
I.5.1.3.2. - Cyclosporose .....	20
I.5.1.2. - Helminthes .....	20
I.5.1.2.1. - Plathelminthes .....	20
I.5.1.2.1.1. - Trématodes .....	20
I.5.1.2.1.1.1. - <i>Gastrodiscoides hominis</i> .....	20
I.5.1.2.1.1.2. - <i>Wastsonius wastson</i> .....	21
I.5.1.2.1.2. - Cestodes .....	21
I.5.1.2.1.2.1. - <i>Hymenolepis nana</i> .....	21
I.5.1.2.1.2.2. - <i>Bertiella</i> spp.....	22
I.5.1.2.2. -Némathelminthes.....	22
I.5.1.2.2.1. - Oesophagostomose .....	22
I.5.1.2.2.2. - Strongyloïdose .....	23
I.5.1.2.2.3. - <i>Ternidiens deminutus</i> .....	24
I.5.1.2.2.4. - Ankylostomiase .....	24
I.5.1.2.2.5. – Trichostrongylides.....	25
I.5.1.2.2.6. - <i>Entrobis vermicularis</i> .....	25
I.5.1.2.2.7. - <i>Capillaria hepatica</i> .....	26
I.5.1.2.2.8. - <i>Trichuris trichiura</i> .....	26
I.5.2. – Ectoparasites.....	26
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes.....</b>	<b>27</b>
II.1. - Objectif d'étude.....	27
II.2. - Présentation de la région d'étude (Jardin d'essai d'El Hamma, Alger).....	27
II.3. - Présentation des enclos des singe .....	27
II.4. - Condition de vie des singes sur JDH.....	29
II.4.1. - Alimentation .....	29

II.4.2. - Soins et moyens prophylactiques .....	29
II.5. - Méthodes utilisées sur terrain.....	29
II.6. - Méthodes utilisées au laboratoire .....	30
II.6.1. - Matériel utilisé .....	30
II.6.2. - Méthodes de conservation des échantillon au laboratoire .....	30
II.6.3-Analyses des selles (coprologie) .....	31
II.6.3.1. - Analyse macroscopique .....	31
II.6.3.2. - Analyse microscopique .....	32
II.6.3.2.1. - Méthodes d'enrichissement par flottation .....	32
II.7. - Exploitation des résultats de la coprologie des singes du JDH.....	34
II.7.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	34
II.7.1.1. - Richesse totale et moyenne.....	34
II.7.1.2. - Fréquence centésimale F (%) ou l'abondance relatives (AR%) .....	34
II.7.2. - Exploitation des résultats par des indices parasitologiques.....	34
II.7.2.1. - Prévalence.....	34
II.7.2.2. - Intensité moyenne.....	35
<b>Chapitre III : Résultats et discussion.....</b>	<b>36</b>
III.1. - Résultats .....	36
III.1.1. - Inventaire des parasites des singes du JDH.....	36
III.1.2. - Présence des parasites chez les singes du JDH.....	37
III.1.3. - Richesse totale et moyenne des parasites chez les singes du JDH.....	37
III.1.4. - Abondance relatives des parasites chez les singes du JDH.....	37
III.1.5. - Prévalence des parasites chez les singes du JDH.....	38
III.1.6. - Intensités moyennes des parasites chez les singes du JDH.....	39
III.2. – Discussion.....	40

## **Conclusion**

## **Références bibliographiques**

## **Résumé**

# **Introduction**

---

## Introduction

---

Les jardins zoologiques jouent un rôle crucial dans la préservation de la biodiversité animale en préservant des espèces en danger (Kelly et English, 1997). En raison de la présence d'une forte contamination de l'environnement dans les jardins zoologiques du monde entier, les maladies parasitaires sont l'un des problèmes majeurs dans les jardins zoologiques (Rao et Acharjyo, 1984). A la différence de la nature, les conditions de captivité peuvent réduire la résistance aux maladies parasitaires en raison du stress (Geraghty *et al.*, 1982 ; Gracena *et al.*, 2002 ; Cordon *et al.*, 2008). Les pratiques d'élevages, les mesures prophylactiques, les interactions parasites-hôtes et le traitement administré peuvent influencer la présence de parasites chez les animaux captifs dans les jardins zoologiques (Lim *et al.*, 2008). Les animaux capturés n'ont pas de symptômes inquiétants de parasitisme si le zoo effectue-t-il régulièrement des vermifuges (Parseni *et al.*, 2001). Cependant, Persani *et al.* (2001) ont suggéré que certains animaux captifs développent des signes cliniques. Les symptômes causés par les parasites peuvent survenir même s'ils sont vermifugés régulièrement ; certains ne développeront pas de symptômes cliniques même s'ils n'ont jamais été vermifugés, ce qui dépend davantage de l'interaction entre le parasite et l'hôte que des pratiques de déparasitage. Les parasites peuvent pénétrer dans les zoos de plusieurs manières : Par la nourriture animale (fruits et légumes contaminés, légumes, viandes ou poisson infectés...), hôtes intermédiaire (rongeurs, insectes...), animaux parasités nouvellement acquis et à travers personnel et visiteurs du zoo infectés (Pencheva, 2013).

Ces parasites gastro-intestinaux sont fréquemment rencontrés chez les primates non-humains en captivité et peuvent avoir des conséquences graves sur l'état de santé de l'animal. La plupart sont également transmissibles à l'Homme. Néanmoins, on sait peu de choses sur la prévalence et les modalités de surveillance des parasitoses gastro-intestinales chez ces primates non-humains hébergés dans des institutions zoologiques (Vonfeld *et al.*, 2022). L'objectif de cette étude était d'identifier les principaux parasites gastro-intestinaux pouvant être observés chez les primates non-humains dans les institutions zoologiques. On effectuait des examens fécaux en routine sur leurs primates non-humains, qui représenté par l'analyse microscopique des selles, l'examen de choix pour la diagnose de ces parasites.

Pour cela, notre mémoire s'articule en 3 chapitres. Le premier chapitre, les données bibliographiques ou nous allons aborder quelques rappels concernant les singes notamment le singe magot, le patas, le grivet et le chimpanzé afin de mieux connaître ces espèces, leur régime alimentaire, reproduction, répartition géographique, ainsi que les différents parasites

intestinaux qui peuvent toucher ces singes et ils leur causent des maladies. Le second chapitre, nous nous intéressant aux protocoles expérimentaux ou nous allons présenter la méthodologie de l'étude, et un aperçu sur la région d'étude. Quant au troisième chapitre, nous donnons des résultats obtenus avec la discussion, au cours de cette étude. Enfin le manuscrite se terminera par une conclusion générale et des perspectives.

# **CHAPITRE I**

---

## **Données Bibliographiques**

### **Sur les singes**

**I.1. Description****I.1.1-Macaque de barbarie (*Macaca sylvanus*)**

Il appelé également le singe magot, il appartient à la classe des mammifères euthériens et la famille de Cercopithecidae. La raison de sa rareté est l'unique espèce du genre *Macaca* existant en Afrique. Le macaque de Barbarie est un primate robuste de taille moyenne. Il présente un dimorphisme sexuel moyen, Longueur et poids du corps est observables. Tailles adultes entre 45 cm pour les femelles et 55-60 cm pour les mâles, le poids moyen pour les femelles et les mâles adultes est de 11 et 16 kg (Fa, 1984, 1989). La thésaurisation se caractérise par une réduction extrême de la taille de la queue, difficile à détecter ou à peine perceptible (Fa, 1989). On l'appelle souvent à tort le singe sans queue dont la longueur varie de 4 mm à 22 mm (Fooden, 2007). La couleur du pelage change avec l'âge (Fa, 1984). La tête est de couleur ocre et la couleur du pelage est gris-brun et longue en hiver, et brun-rougeâtre et courte en été. La face est Glabre dont la couleur varie avec l'âge de l'individu : la couleur est rose pâle chez les jeunes, s'fonçant avec l'âge ponctuée de taches claires. Il possède des grandes abajoues, un museau large et proéminent et un sillon nasal caractéristique (Fig. 1 et 2). La taille des canines chez les adultes (principalement des mâles) dépasse largement celle des autres dents (Fa, 1984). Dans la nature, les magots vivent généralement 22 ans. Les mâles vivent rarement au-delà de 25 ans, les femelles semblent vivre plus longtemps que les mâles. Basé sur plus de 10 ans de recherche en milieux naturels, La mortalité moyenne chez les petits (0-1 an) varie de 23% à 38%, selon le type d'habitat (forêt de cèdres à chênes et forêt de chênes feuillus, respectivement), avec une grande variabilité interannuelle (Ménard et Vallet, 1993, 1996).



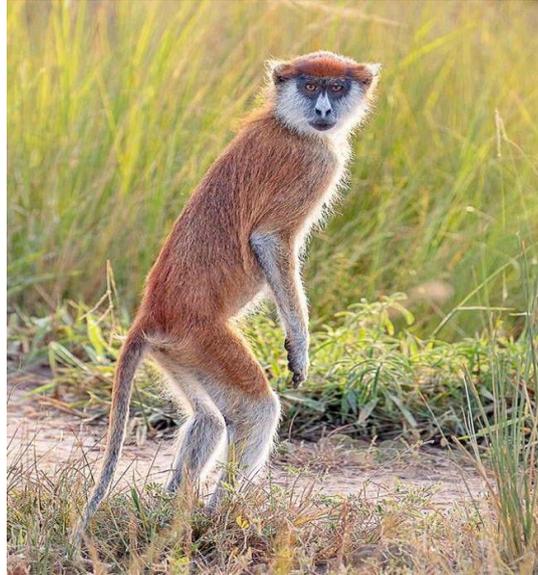
**Figure 1** : Mâle adulte (UICN, 2019)



**Figure 2** : Femelle adulte et son petit de l'année en forêt de chênes (Akkfadou) (UICN, 2019)

### **I.1.2-Patas (*Erythrocebus patas*) (Schreber,1775)**

Ces singes sont les plus grands des Cercopithécinés. Ils présentent un poil rêche, roux sur le dos et blanc en face ventrale. Tout comme les mâles, les femelles portent une moustache blanche. Il y a un dimorphisme sexuel significatif en termes de taille et de poids : le mâle a une taille d'environ 68,5 cm et pèse en moyenne 12 kg, la femelle 51 cm pour environ 6 kg (Kleiman *et al.*, 2004). La taille numérique des groupes de patas variait de 9 à 31, en moyenne 15 (Fig. 3). Les distances parcourus par les patas variant d'un groupe à l'autre, d'une saison à l'autre, avec un maximum d'environ 1200 m et un minimum de 500 m (Hall, 1966).



**Figure 3** : Un singe patas mâle (nonaconatureencyclopedia.com, 2024)

### **I.1.3-Singe grivet (*Chlorocebus aethiops*)**

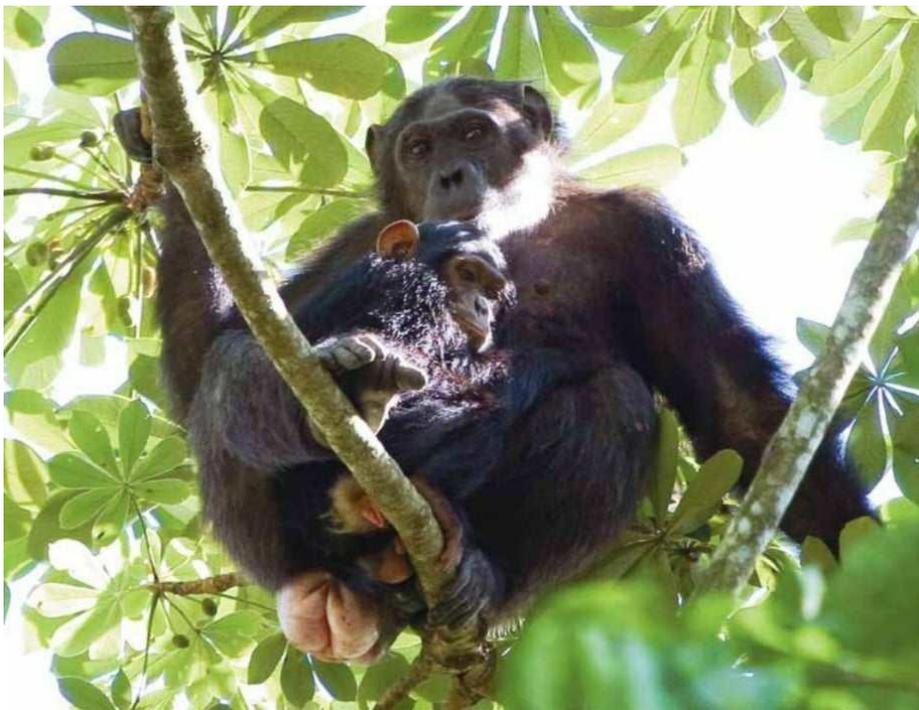
Appelé également vervets ou singes verts dont le pelage est étroitement collé à la peau et qui ont de teintes de verts variées en face dorsale et un ventre clair. Ils ont le visage noir, avec des poils blancs. Chez la femelle et le mâle, la peau de l'abdomen est bleue. La couleur bleue du scrotum contraste avec la couleur rouge du pénis chez ce dernier. Les mâles ont une taille d'environ 63 cm et un poids moyen de 4,25 kg, tandis que les femelles ont une taille de 56 cm et un poids de 3 kg (Fig. 4) (Fiedler,1975 ; Kleimer *et al.*, 2004).



**Figure 4** : Singe grivet du Parc national d'Awash (Ethiopie) (mammiferesafricains.org, 2024)

### **I.1.4-Chimpanzé**

Le chimpanzé, de son nom scientifique *Pan troglodytes* (Blumenbach, 1799). Ils ont un corps robuste et musclé, couvert d'un pelage dense variant du noir au brun clair. Les mâles tendent à être plus grands que les femelles, mesurant jusqu'à 1,7 mètre de haut lorsqu'ils se tiennent debout et pesant jusqu'à 70 kg. Leur tête est large avec un museau proéminent, des lèvres charnues et des narines orientées vers l'avant. Ils ont quatre membres, avec des bras longs et puissants par rapport à leurs jambes. Leurs mains et leurs pieds sont munis de doigts et d'orteils agiles, dotés d'un pouce opposable, qui leur permettent de grimper avec facilité. Ils vivent dans des communautés de fusion, multimâles et multifemelles comptant en moyenne 35 membres, la plus grande communautés connue compte environ 150 membres (Fig. 5) (Mitani et Watts, 2005). Les chimpanzés sont classés comme espèce en danger par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), principalement en raison de la destruction de leur habitat et du braconnage.



**Figure 5** : Une femelle de chimpanzé avec son enfant (UICN, 2010)

## **I.2-Répartition géographique**

### **I.2.1-Le macaque de barbarie**

#### **I.2.1.1-Dans le monde**

Le macaque de barbarie est le seul primate survivant en Afrique au nord du désert du Sahara, la seule espèce indigène de primate présentes en Europe et le seul membre du genre *Macaca* que l'on peut trouver en dehors d'Asie. L'espèce était autrefois un habitant de certaines parties en Europe et dans toute l'Afrique de Nord. A l'époque historique, il était répandu dans tout le

nord de l'Afrique, de la Libye au Maroc, mais sa répartition actuelle se limite à de petites parcelles reliques de forêt et de broussailles en Algérie et au Maroc. Une population semi-sauvages vit à Gibraltar, qui une population introduite de longue date. Au Maroc *Macaca sylvanus* peut encore être trouvé dans les montagnes du Rat (nord du Maroc) et dans les montagnes du Moyens et Haut Atlas (centre et sud du Maroc). Plus précisément, au Maroc les populations du Haut Atlas (deux population anciennement séparées) se trouvent dans le De la vallée de Bou Tferda à la région de Demnat et autour de la vallée de Ourika. Respectivement, les populations de Rif se trouvent principalement dans mounts Lakraa, Tissouka, Tazoute, Bouhechem et Djebel Moussa (Fig. 6) (Butynski *et al.*, 2012). Il est classé en voie de disparition sur la liste rouge de liste rouge de l'UICN et inscrit à l'Annexe I de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction (cites, 2018).

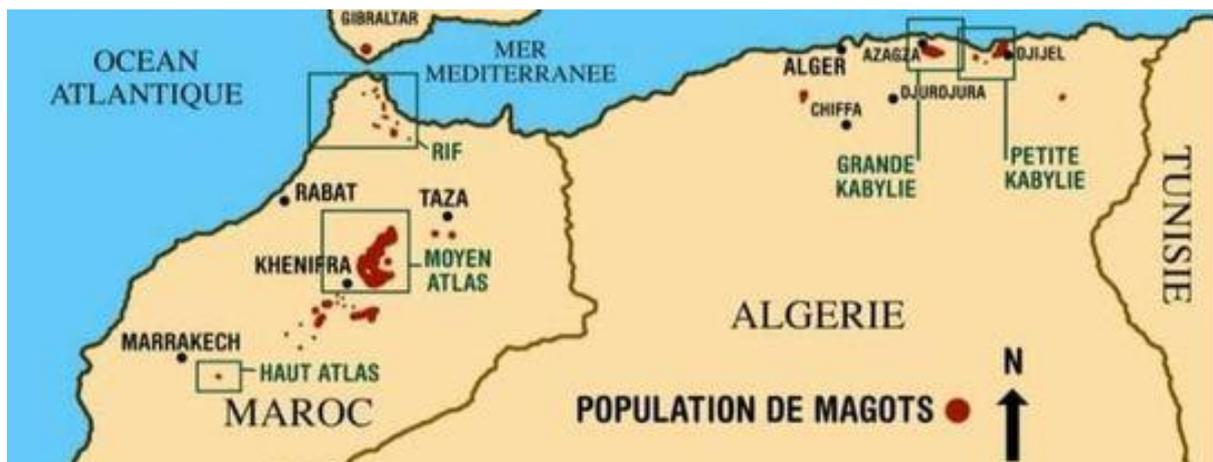


**Figure 6** : Répartition mondiale des macaques (animalia.bio, 2024)

### I.2.1.2-En Algérie

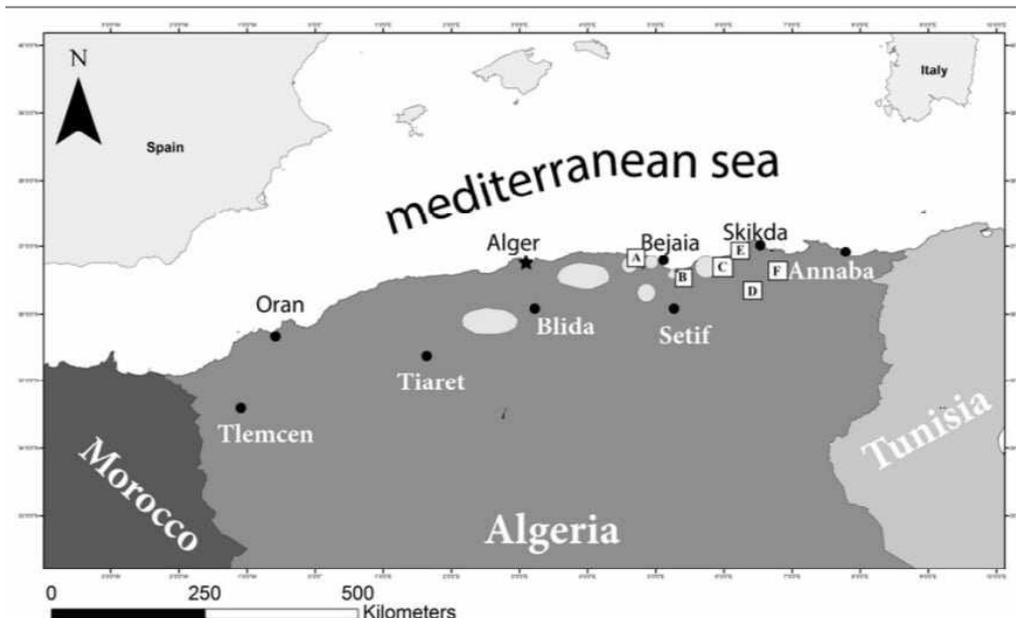
En Algérie, on le trouve dans l'Atlas Tellien (montagnes de Petite Kabylie et de Grande Kabylie, et populations isolées dans le parc National du Chréa au nord de l'Algérie). en Algérie, d'ouest en est, les populations de Barbarie sont réparties dans les gorges de Chiffa (parc National de Chréa), les forêts et falaises rocheuses de Djurdjura (parc National du Djurdjura, Grande Kabylie), les forêts d'Akfadou, dont une petite sous-population récemment installée dans les forêts dégradées et les maquis, près d'El-Kseur, (Grande Kabylie et Petite Kabylie), le Cap Carbon, les Aiguades et Pic des singes (Parc National de Gouraya, Béjaia, Petite Kabylie), les gorges de Chaabet-el-Akhra (Kherrata, Béjaia, Petite Kabylie), les forêts de Massif des

Babors (Sétif, Bejaïa, petite kabylie) et les forêts de Goerrouch (Parc National de Taza, Jilel, Petite Kabylie). De plus, une population de magots est toujours présente dans le Djebel Bougara (Boumerdes, Grande Kabylie) (Butynski *et al.*, 2012). Leurs habitats comprennent des forêts mixtes de cèdres et de chênes verts, des mélanges humides de chênes portugais et de chênes-lièges et des gorges dominées par une végétation broussailleuse (Taub, 1977). Les singes à tendance à se déplacer d'ouest en est, ils se trouvent désormais jusqu'à 212 km à l'est de leur aire de répartition autrefois connue (probablement en fonction de la disponibilité de nourriture ou d'incendies répétés) depuis Chiffa dans la Parc Nationale de Chréa parc à localités Salah Bouchaour dans la wilaya de Skikda, avec une population estimée d'individus variant de 3229 à 3888 dans les parcs nationaux et de 186 à 200 individus dans les nouvelles localités étudiées (Fig. 7, 8 et 9). Le déplacement de ces espèces de nouvelles régions elles pourraient être victimes d'attaques de résidents, d'autant plus que les singes se nourrit de leurs cultures et verges (Ahmim et Labiod, 2020).



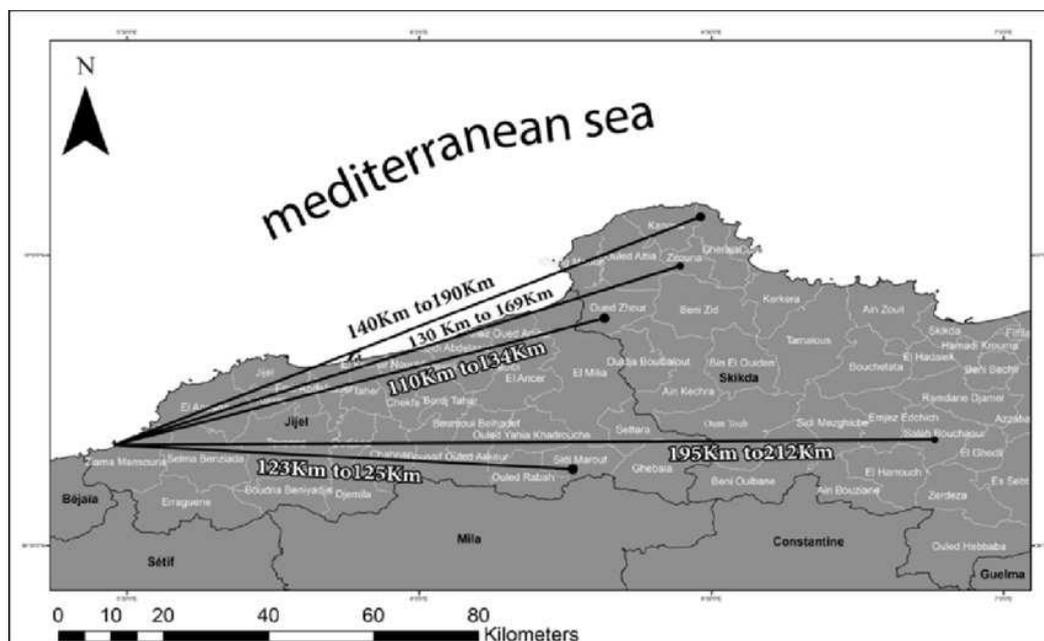
**Figure 7** : Distribution de singe magot dans le mande et en l'Algérie.

(Fa *et al.*, 1984 ; El Alamie et Chait, 2009 ; Cites, 2016 modifié) - Echelle : 1/50 Km



**Figure 8 :** Nouveau sites où la présence du macaque de Barbarie a été signalée en 2016 (Ahmim et Labiod, 2020)

A- Bourabatache El Kseur ; B-Aokas ; C-Corniche jijiliene ; D-Sidi Maarouf et Ain Lehmam ; E- Oued Zhou et Tamanart ; F-Salah Bouchaour ; Cercle= Ancien territoires connu occupé par les singes.



**Figure 9 :** Distance entre les emplacements actuels et le point le plus à l'est signalé précédemment (Ahmim et Labiod, 2020)

### **I.2.2-Patas**

Ce singe, largement répandu dans les régions de savane herbeuses et boisée d'Afrique de l'Ouest et de l'Est, semble être unique dans certaines de ces adaptations physiques et sociales à un mode de vie terrestre (Hall,1966). L'examen du comportement de déplacement indique que les singes patas préféraient le microhabitat en hauteur et les grands arbres car ces animaux grimpaient dans des arbres nettement plus hauts que la moyenne (Enstam et Isbell, 2004). Les patas occupent les zones semi-désertiques africaines, allant du Sénégal à l'Ethiopie, en passant par le Soudan, ainsi que le Kenya et l'Uganda (Fig. 10) (Hall *et al.*, 1965).



**Figure 10** : Répartition mondiale de singe patas (animalia.bio, 2024)

### **I.2.3-Grivet**

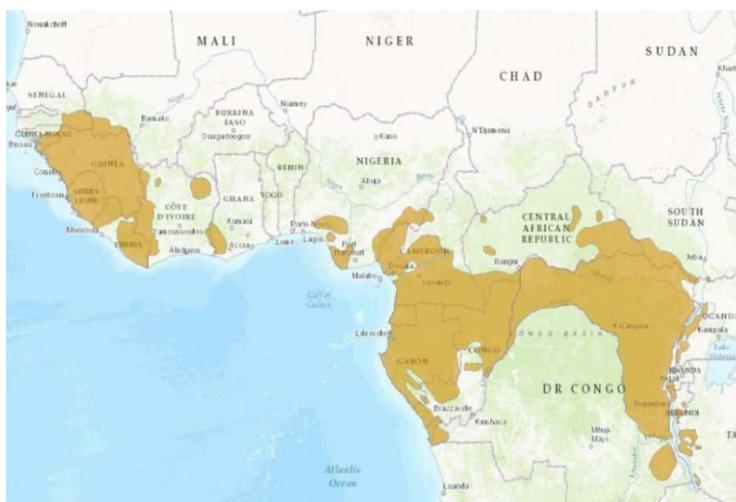
Les vervets habitent les savanes humides du Soudan, de l'Afrique du Sud et de l'Afrique orientale (Fig. 11). Ils évitent les zones sèches dépourvus d'eau et préfèrent la proximité des cours d'eau, notamment des forêt-galerie situées sur les rives des fleuves, à partir desquelles ils se lancent dans les champs cultivés ou dans la steppe découvertes à la recherche de nourriture (Feidler, 1975). Ils sont considérés comme des semi-terrestre car ils se déplacent et se nourrissent à la fois dans les arbres et sur le sol. Ils se rencontre dans les arbres pendant la nuit pendant qu'ils sont endormis (kleimer *et al.*, 2004).



**Figure 11** : Répartition mondiale de singe Grivet (Fiedel,1975).

### I.2.4-Chimpanzé

Les chimpanzés ont la répartition géographique la plus large de tous les grands singes depuis longtemps, avec une aire de répartition de plus de 2,6 millions Km (UICN, 2016). Ils ont une distribution discontinue du Sud du Sénégal à travers la ceinture forestière au Nord du fleuves Congo jusqu'à l'ouest de Tanzanie et l'ouest de l'Ouganda, entre 13°N et 7°S (UICN, 2016). Ils occupent les forêts primaires et secondaires de plaine humides, les forêts marécageux, les forêts sous montagnard et montagnard, les forêts sèches, les galeries forestières dans les savanes boisées et les terres agricoles (Oates, 2011). Les pays autochtones sont représentés par Angola, Burundi, Cameroun, République du Centre Afrique, République Démocratique du Congo, Côte d'Ivoire, Guinée Equatoriale, Gabon, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Nigeria, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Sudan du Sud, Tanzanie, Uganda. Et les pays où le chimpanzé peut être disparu sont Benin, Burkina Faso et Togo (Fig. 12).



**Figure 12** : Distribution des chimpanzés (UICN, 2016)

- Autochtone
- Peut-être disparu

### **I.3-Régime alimentaire**

Déterminer les régimes alimentaires et la qualité nutritionnelle des apports énergétiques des primates renseigne le chercheur sur l'écologie de ces espèces et sur les besoins en nutriments des individus en fonction des saisons, de leur état reproducteur, de leur âge et de leur statut social. Plusieurs méthodes, associant des observations de terrain, des mesures de disponibilités alimentaires et des analyses nutritionnelles, permettent d'appréhender l'écologie nutritionnelle des populations étudiées (Tarnaud *et al.*, 2010).

#### **I.3.1-Le macaque barbare**

Selon Ménard et Vallet (1986), d'après une étude fait en l'Algérie sur le Tigounatine, les végétaux représentent 93 % des prises alimentaires de la troupe, par ailleurs essentiellement folivore-granivore (75 %). On note d'importantes variations saisonnières et annuelles du régime alimentaire : au printemps et en hiver, le Magot est principalement folivore, consommant en abondance des feuilles d'herbacées et/ou de cèdre ; en été et en automne, il devient granivore, recherchant surtout les glands et les graines d'asphodèles ; il peut également devenir carnivore certaines années au printemps, lors de la pullulation des chenilles phytophages. Ce singe passe 75 % de son temps de recherche alimentaire au sol. Globalement les jeunes sont un peu moins folivores que les adultes. Les principales différences de mode d'utilisation des ressources entre les classes d'âge sont surtout liées, quel que soit la période de l'année, au niveau de collecte. Les jeunes (0,5-3 ans) et les subadultes (3-4 ans) se montrent près de deux fois plus arboricoles que les adultes (> 4 ans) au cours de leur recherche alimentaire. Les adultes mangent préférentiellement les glands tombés au sol et les chenilles lorsqu'elles se déplacent à terre, alors que les jeunes les cueillent plutôt dans les arbres. On ne note pas de différence entre mâles et femelles adultes.

#### **I.3.2. Patas**

Après une étude de terrain de 17 mois au Kenya, Le régime alimentaire des singes patas se compose principalement de gomme d'*Acacia drepanolobium*, d'arthropodes (libres ou vivants sur cette arbre) et d'autres animaux. Les patas passent également plus de temps à bouger et moins de temps à se nourrir (sans bouger) que les autres primates de l'Ancien Monde (Isbell, 1998). Ils dépendaient aussi de leur nourriture en grandes parties des fleurs et des bourgeons de plantes herbacées et des larves d'insectes (Nakagawa, 1989). Ils se nourrit également de manière diversifiée, avec de nombreuses fleurs, graines et feuilles, ainsi que des fruits, et des lézards (Fig. 13) (Hall *et al.*, 1965).



**Figure 13** : Un singe patas en train de manger (alamyimages.fr, 2024).

### **I.3.3-Grivet**

Ils consomment des fruits, des feuilles, des graines ainsi que des petits animaux tels que des insectes, des reptiles, des oiseaux et même des petits mammifères (Fig. 14) (NRC, 2003)



**Figure 14** : Grivet mangeant une pomme (alamyimages.fr, 2024)

### **I.3.4-Chimpanzé**

Le types de la nourriture consommées par le chimpanzé est en relation avec divers habitats de la réserve forestières. Leur régime alimentaire composé de diverses plantes et des arbres. Ils se nourrissent principalement de fruits, privilégiant les fruits murs et les jeunes feuilles. La présence de chimpanzé dépend des types d'habitats (lisière de forêts), des types des plantes (arbres), des types de nourriture, la maturité et la quantité des fruits (Tweheyo *et al.*, 2004). Ils sont des mangeurs omnivores et opportunistes. Les fruits constituent environ la moitié de leur régime alimentaire complété par la végétation herbacée terrestre, des feuilles des tiges des grains, des fleurs, de l'écorce, du miel, des champignons, de la résine, des œufs, et des proies animales comme des insectes et des mammifères de taille moyennes. Ce sont les plus carnivores des grands singes (Fig. 15) (Fowler et Sommer, 2007).



**Figure 15 :** Chimpanzé mangeant des fruits (alamyimages.fr, 2024)

## **I.4-Reproduction**

### **I.4.1-Macaque de barbarie**

Les mâles atteignent la maturité sexuelle vers l'âge de 5 ans et les femelles vers 4 ans (Ménard *et al.*, 1985). Les femelles s'accouplent avec plusieurs mâles (Ménard *et al.*, 2001). Après une gestation de 164 à 170 jours, la femelle donne naissance à des petits au printemps ou au début de l'été. Le poids moyen des nouveau-nés est de 700 grammes (Kuster et Paul, 1984).

### **I.4.2-Patas**

Le Patas est polygame. Un groupe de « célibataires » est constitué par les mâles exclus du groupe à la puberté, qui peuvent rejoindre les femelles de la harde pendant la saison de reproduction qui est clairement définie. La période de gestation est d'environ 167 jours. Lors de leur grossesse, on observe une diminution de la couleur noire, qui se trouve sur le nez et autour des yeux, qui revient six semaines après la naissance (Kleiman *et al.*, 2004). Les femelles n'en donnent généralement qu'un seul petit. Il se produit de la fin décembre à la mi-février environ. Pour la première fois, une femelle met bas vers l'âge de trois ans (Nakagawa *et al.*, 2003).

### **I.4.3-Grivet**

Les vervets peuvent être polygames. Ils atteignent leur maturité sexuelle vers l'âge de quatre ans. La couleur rouge du pénis rend alors très visible l'appareil génital des mâles et des testicules bleus. La femelle ne peut se reproduire qu'une fois par saison. La période de gestation est généralement de 163 jours. La femelle donne généralement ainsi naissance d'un enfant unique tous les 16 mois environ. Les nouveau-nés se développent rapidement, car les prédateurs de la savane sont omniprésents. La connaissance et la compréhension de leurs besoins et de leurs comportements sont essentielles pour les mieux les préserver, car près de moitié des espèces sont en danger (Kleiman *et al.*, 2004 ; Dunbar et Barrett, 2001).

#### **I.4.4-Chimpanzé**

Les chimpanzé mâle et femelles atteignant la puberté entre 7 et 6 ans. Les femelles ont un cycle de reproduction de 35 jours. La première mise bas généralement lieu entre 13 et 14 ans. Ils se reproduisent tout au long de l'année. La gestation dure environ 230 jours. La norme est qu'un enfant né, mais il arrive parfois que des jumeaux naissent. L'intervalle entre les naissances est en moyenne de 4,6 à 7,2 ans lorsque l'enfant précédant survit. Les femelles peuvent rester reproductrice jusqu'à la fin de quarantaine (Williamson *et al.*, 2013).

#### **I.5-Parasites des singes**

Le parasitisme est l'une des entités pathologiques les plus communes dans les groupes de primate non humains. Notamment, Les primates non humains en captivité sont très sensibles aux parasitoses gastro-intestinales, avec une prévalence allant de 22 % à 100 %. Selon l'origine des animaux, ainsi que les espèces parasites et hôtes examinées. Les parasites ayant un cycle de vie direct, comme la plupart des espèces de protozoaires et d'helminthes, sont plus répandus en captivité, car le maintien des animaux dans des espaces de vie confinés leur offre des conditions optimales de développement et de transmission. Une corrélation positive entre la richesse parasitaire et densité des hôtes a été démontré chez les PNH. D'autres facteurs, tels que les déplacements fréquents d'animaux entre les institutions et d'autres situations associées au stress, prédisposent les PNH captifs aux parasitoses, qu'ils sont souvent responsables de diarrhée et de déshydratation. *Ancylostoma duodenale*, *Necature americanus*, *Ternidiens diminitus* et *Entamoeba histollytica* peuvent entraîner une anémie et des lésions tissulaires pouvant conduire à un avortement spontané et à des malformations congénitales dans les cas plus grave (Vonfeld *et al.*, 2022). Certaines protozoaires et d'helminthes sont considérés comme non pathogènes, ou moins n'ayant pas d'effets fatales démontrés pour leur hôte. Un grand nombre néanmoins peut entraîner des désordres physiologiques, des pertes nutritionnelles ou occasionner des lésions propices ou développement de surinfections secondaires (Wanert et Vidal, 2006).

#### **I.5.1-Endoparasites**

##### **I.5.1.1. Protozoaires**

Les PNH sont naturellement porteurs de protozoaires digestifs commensaux ou opportunistes, souvent sans expression clinique, et sont même contaminer leur environnement par l'émission dans leur selles de kystes ou de formes végétatives dont la transmission à leur congénères ou aux manipulateurs se fait exclusivement par voie orofécale une diagnose précise doit faire la part entre les agents pathogènes et éventuellement zoonotiques (*Entemoeba histollytica*, *Hymenolepis nana*, *Balantidium coli*, *Giardia lamblia*, *Trichomonas*), les opportunistes ou les

commensaux (*Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis hominis*, *Pseudolimax*) (Wanert et vidal, 2006).

#### **I.5.1.1.1-Amibes**

Les infestations par les amibes sont tous considérées comme non pathogène à l'exception de d'*Entamoeba*, qui peut parfois être pathogène, et d'*Entamoeba histolytica* et *Balamuthia mandrillus* qui peuvent provoquer de graves maladies entériques chez l'homme et les primates non humains (Bennett *et al.*, 1998)

##### **I.5.1.1.1.1-Amibiase**

La cause de cette maladie, *E. histolytica*, a une distribution mondiale et a été signalée chez les singes du nouveau monde, de l'ancien monde dont verts d'Afrique, macaque de barbarie, et les grands singes comme les chimpanzés. L'infection serait courante chez les singes de l'ancien monde, mais rare chez les singes de nouveau monde provenant de leur habitat naturel. les jeunes singes et les singes de nouveau monde présenteraient des lésions plus graves dues de l'infection par ce parasite. l'*E. histolytica* est légèrement plus grande, les trophozoïtes mesurent 20à30 um de diamètre. Seules les amibes pathogènes ingèrent les globules rouges, la présence d'érythrocytes dans trophozoïtes est utile pour distinguer les amibes pathogènes des amibes non pathogène (comme *E. dispar* qui est une parasite non pathogène apparentée chez l'homme et d'autre primate, plus petit que *E. histolytica*, elle possède des trophozoïtes mesures 12 à 15 um). La morphologie nucléaire peut également être utilisée pour distinguer les espèces pathogènes d'*E. histolytica* des espèces non pathogènes. Les kystes se forme dans le gros intestin et peuvent être uninucléés ou binucléés. Les formes matures des kystes mesurent 10 à 20 um de diamètre et contiennent quatre noyaux et corps chromatiniens en forme de bâtonnets à maturités. La maturation peut avoir lieu dans l'intestin ou à l'extérieur du corps (Fig. 16). Ces organismes se reproduisent par fission binaire. L'infection à *E. histolytica* peut être asymptomatique ou produire des signes cliniques légère à séveres.il existe une grande variabilité de virulence entre les souches d'organismes.la pathogénicité dépend de l'espèce hôte infectée, de l'état nutritionnel de l'hôte, des facteurs environnementaux et de la flore bactérienne présente dans le tractus gastro-intestinal. L'*E. hystolytica* vit habituellement dans la lumière intestinale ou elle est non pathogène, mais que lorsqu'il envahit la muqueuse elle devient pathogène et a conduit à la dysenterie amibienne. Cliniquement, les animaux atteints peuvent présenter les signes suivants : apathies léthargie, faiblesse, déshydratation, perte de poids progressive, anorexie vomissement et diarrhée sévère, qui peut être hémorragique ou catarrhale (Bennett *et al.*, 1998).



**Figure 16 :** d'*Entamoeba histolytica* (www.dpd.cdc.gov.DPDx, 2024)

### **I.5.1.2-Flagellés**

De nombreux flagellés entériques sont retrouvés chez les primates non humains, et ils sont considérés comme non pathogènes à l'exception de *Giardia* sp. et *Tritrichomonas mobilensis* (Bennett *et al.*, 1998) responsable de la giardiose et trichomoniose.

#### **I.5.1.2.1. Giardiose**

*Giardia intestinalis* ou *G. lamblia*, *G. duodenalis* responsable de cette pathologie est présent dans le monde entier et elle est un habitant commun du l'intestin grêle de l'homme et des primates non humains. Les trophozoïtes de *Giardia intestinalis* sont symétriques bilatéralement et mesurent 9 à 21µm de long, 5 à 15 µm de large et 2 à 4µm d'épaisseur. Les kystes sont ovoïdes, mesurent 8 à 12 µm sur 7 à 12 µm et contiennent quatre noyaux. La reproduction se fait de façon binaire. Le corps de parasite est en forme de poire avec huit flagelles (Fig. 17). Les signes cliniques de cette épidémie comprenaient de la diarrhée et des vomissements. Le diagnostic de la giardiose peut être posé en trouvant les trophozoïtes et/ou les kystes de *Giardia* dans les selles ou l'intestin du primate non humain atteint d'une diarrhée. Les primates non humains peuvent être porteurs asymptomatiques et donc être une source d'infection pour les humains, par contact direct. Le traitement au métronidazole à une dose de 30 à 50 mg/kg pendant 5 à 10 jours est généralement très efficace chez les primates et les singes du Nouveau et de l'Ancien Monde (Bunnett *et al.*, 1998).



**Figure 17 :** *Giardia duodenalis* (healthjade.net, 2024)

#### **I.5.1.2.2. Trichomoniasse**

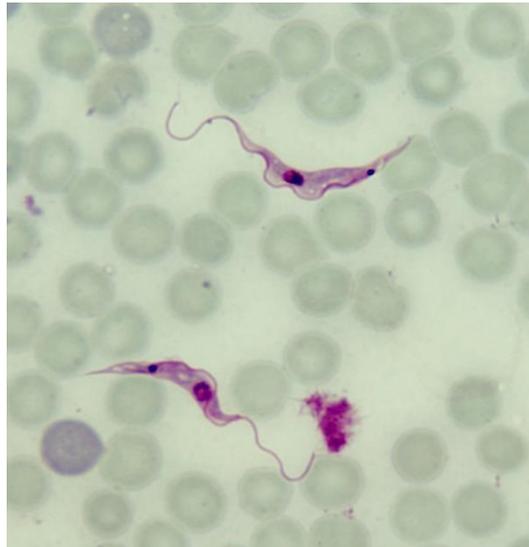
*Trichomonas mobilensis*, ce parasite est courant chez les singes écureuils, et des trophozoïtes ont été signalés chez 100% des animaux à l'âge de 8 semaines dans une grande colonie reproductrice, aussi elle a été signalée chez un singe du Nouveau Monde (singe Titi) affectant la muqueuse du colon, et chez les singes du l'Ancien monde (singe rhésus) l'estomac et la cavité pelvienne (Fig. 18). La diagnose des trichomonas peut être posée en combinant un examen microscopique immédiat et une culture d'échantillons fécaux pour offrir une plus grande sensibilité. Un schéma thérapeutique efficace pour les singes adultes serait de 25 mg/kg de poids corporel de métronidazole administré par voie orale, deux fois par jour pendant cinq jours (Bunnett *et al.*,1998).



**Figure 18 :** *Trichomonas mobilensis* (my-personaltrainer.it, 2024)

#### **I.5.1.2.3. Trypanosomiase**

La majorité des hémoflagellés signalés chez les primates non humains sont considérés comme non pathogènes à l'exception de *Trypanosoma cruzi*, qui est un agent pathogène important et il a été signalé chez de nombreuses espèces des primates du Nouveau Monde (singes écureuils, singes cebus et ouakaris, singes laineux...) et chez les singes de l'Ancien Monde originaires d'Asie (*Macaca* sp., babouin et des grand singes) (Fig. 19). L'infection à *T. cruzi* provoque des signes cliniques plutôt non spécifiques : un œdème généralisé sans nécrose ni hémorragie serait fréquent, anémie, dépression, anorexie, lymphadénite, hépatosplénomégalie (Bunnett *et al.*,1998).

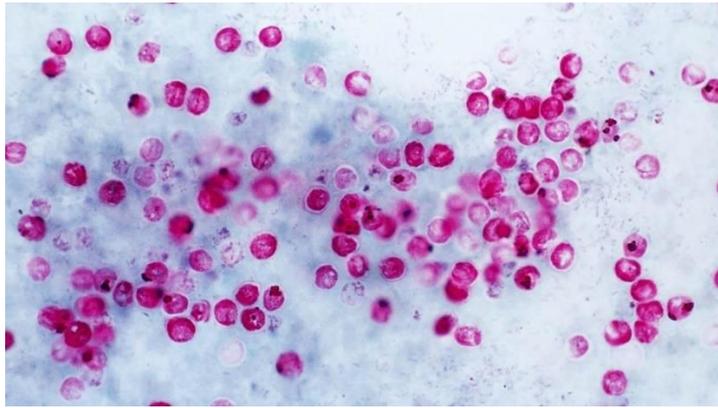


**Figure 19 :** *Trypanosoma cruzi* (lecturio.com, 2024)

### **I.5.1.3-Sporozoaire**

#### **I.5.1.3.1-Cryptosporidiose**

Cette maladie provoquée par des parasites coccidiens du genre *Cryptosporidium* provoque une gastro-entérite et de diarrhée chez de nombreuses espèces, notamment les singes. Des parasites ont été signalés dans le tube digestif des singes rhésus (*Macaca mulatta*). Le cycle de vie de ce parasite est monoxène. Les oocystes sporulés matures rejetés dans les selles des animaux infectés sont immédiatement infectieux pour d'autres animaux sensibles (Fig. 20). Ce parasite peut provoquer une maladie intestinale grave et peut conduire à la mort malgré un traitement intensif. Chez les jeunes singes elle entraîne la dépression, la déshydratation, la perte de poids, une diarrhée incurable et l'anorexie. Le diagnostic repose sur l'identification d'oocystes de *Cryptosporidium* dans des échantillons de selle de patients infectés. Le traitement des animaux atteints doit être principalement un traitement de soutien, consistant en un remplacement des liquides et des électrolytes, des composés anti-diarrhéiques et des antibiotiques (Bunnett *et al.*, 1998). Les PNH dont l'immunocompétence est altérée sont plus sensibles aux diverses infections dont *Cryptosporidium parvum*, des pathogènes opportunistes les plus souvent observées (Sandor, 2019).



**Figure 20 :** *Cryptosporidium parvum* (healthjade.net, 2024)

### **I.5.1.3.2-Cyclosporese**

*Cyclospora* a été signalé chez les primates non humains comme les chimpanzés les babouins. Elle est diagnostiquée en trouvant les oocystes caractéristiques dans les selles. Les oocystes mesurent 8 à 10 um de diamètre. L'infection se fait par l'ingestion orale d'oocystes sporulés et infectieux. L'infection chez l'homme entraîne fréquemment une diarrhée aqueuse sévère, une perte de poids et de la fatigue mais chez les singes l'évolution clinique de l'infection peut être moins sévère. *C. cayetensis*, un parasite similaire sinon identiques a été signalé chez les singes (Bunnnett *et al.*, 1998).

### **I.5.1.2. Helminthes**

Les monoxènes des PNH sont également susceptibles d'infester l'homme par ingestion d'œufs, (ou pour certains, par passage transcutané des larves), alors que les parasites hétéroxènes voient leur cycle enrayé en animalerie close (Wanret et Vidale, 2006).

#### **I.5.1.2.1-Plathelminthes**

Les plathelminthes ou les vers plats comporte trois classes les monogènes, les trématodes et les cestodes. Plusieurs espèces de ces parasites sont retrouvés dans le tube digestif des primates non humains.

##### **I.5.1.2.1.1-Trématodes**

###### **I.5.1.2.1.1.1- *Gastrodiscoides hominis***

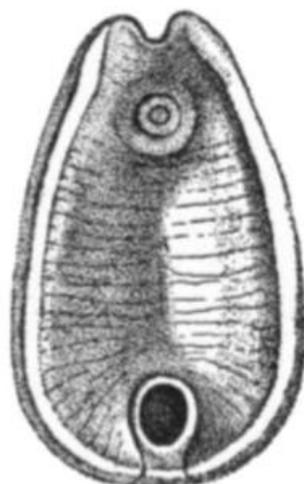
C'est un parasite commun dans le caecum et le colon de l'homme et du singe. Il s'agit d'une douve discoïde rouge orangé mesurent de 6 mm de longueur et 3 mm de largeur, légèrement pathogène, provoquant une diarrhée mucoïde et une légère entérite chronique (Fig. 21) (Whitney, 1974).



**Figure 21 :** *Gastrodiscoides hominis* (Sah et al., 2018)

#### **I.5.1.2.1.2-Watsonius watson**

C'est un parasite trouvé chez l'homme et plusieurs singes tels que les guenons, babouins en Afrique de l'Ouest et les singes cynomolus (*W. macaci*). Il est similaire à *G. hominis* en termes morphologie, de pathologie et cycle de vie (Fig. 22) (Whitney, 1974).



**Figure 22 :** *Watsonius watson* (alamyimages.fr, 2024)

#### **I.5.1.2.1.2-Cestodes**

##### **I.5.1.2.1.2.1-Hymenolepis nana**

Le ténia nain, est le cestode adulte le plus important en laboratoire car il est présent chez les rongeurs, l'homme et les primates non humains du monde entier et ne nécessite pas d'hôte intermédiaire (Fig. 23). Une auto-infection se produit également, avec l'éclosion des œufs dans l'intestin et le développement des embryons en adultes sans quitter l'hôtes d'origine. Les primates peuvent être traités par voie orale avec du Niclosamide 100 mg/kg. Forte infection chez les primates provoque de la diarrhée, des vomissements et prurit anal (Whitney, 1974).



**Figure 23 :** *Hymenolepis nana* (himenolepiosis.blogspot.com, 2024)

#### **I.5.1.2.1.2.2-Bertiella spp.**

Ils sont les ténias adultes les plus courants chez les primates non humains. Les larves se développent dans des acariens libres et les adultes atteignant une longueur de 10 à 30 cm. Les segments mesurent 1 cm de largeur et sept fois plus larges que longs. Ils ont un scolex non armé et subglobuleux (Fig. 24). *B. studeri* se trouve chez presque toutes les espèces de primates de l’Ancien Monde, et d’autres espèces de *Bertiella* sont parfois observées chez les singes du Nouveau Monde (Whitney, 1974).



**Figure 24 :** *Bertiella studeri* (cdc.gov, 2024)

#### **I.5.1.2.2. Némathelminthes**

Embranchement qui comprend des animaux vermiformes cylindriques ou vers rond qui se retrouvent dans le tube digestif des primates non humains, tels que *Ankylostoma* spp., *Trichostrongylus culobriiformes*, *Strongyloides* spp., *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Oesophagostomum* spp, *Ternidens diminutus* (Whitney, 1974).

##### **I.5.1.2.2.1-Oesophaostomose**

chez PNH, l’infestation est souvent bénigne et peut être asymptomatique, mais les infestation graves causent des diarrhées, une perte du poids et des abcès peuvent également se former, ou les nodules se rompre et effectuer une péritonite mortelle ou des adhésion abdominales. *Oesophagostomum* spp. est surtout pathogène chez les primates captifs ou les nodules peuvent atteindre 8mm (Herbert, 2009). Ils sont des vers nodulaires se trouvent fréquemment dans le colon des primates de l’ancien monde avec plus de 50 0/0 des animaux nouvellement importés

excrétés l'œufs ressemblent également à des ankylostomes (Fig. 25). Les larves qui éclosent dans les selles en 24 à 48 heures, passent directement dans la muqueuse du colon après ingestion et induisent le développement rapide d'un gros nodule encapsulé ferme, souvent noir. En 5 à 8 jours, le nodule se rompt et le ver s'échappe dans la lumière et se développe. L'infections sévères sont prouvées mortelle chez les jeunes grand singes nouvellement capturés (Whitney, 1974).



**Figure 25 :** *Oesophagostomum* (cdc.gov, 2024)

#### **I.5.1.2.2-Strongyloidose**

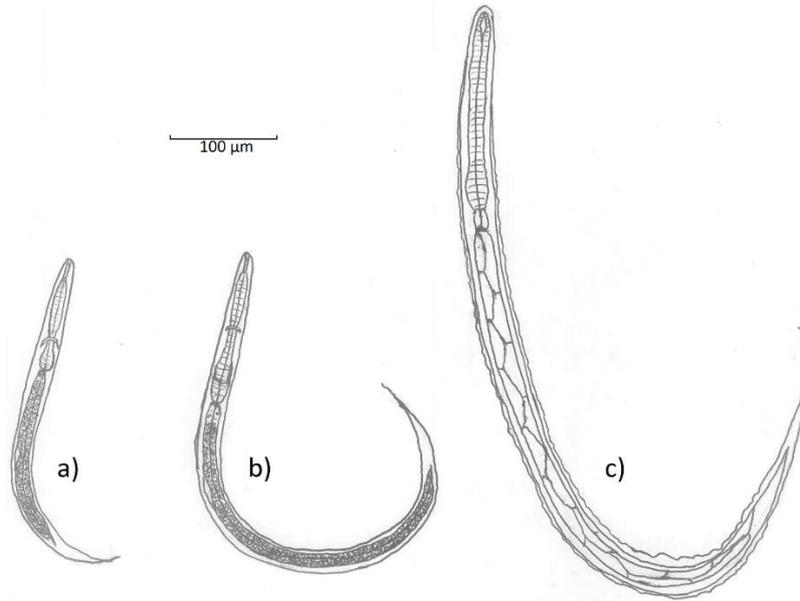
*Strongyloides* spp. sont des parasites très courant des primates de laboratoire, mesurant 2 à 4 mm de long sur 40 à 50 µm de diamètre. Ils sont hautement infectieux et des auto-infections peuvent survenir lorsque les stades larvaires peuvent muer dans l'intestin de l'hôte jusqu'au troisième stade infectieux et pénétrer dans l'intestin ou dans la peau périnéale. Il compose de deux phase la phase respiratoire et la phase intestinale qui est rétablie lorsque la quatrième mue se produit dans le duodénum. Les larves infectieuses peuvent également se développer en dehors de l'hôte dans un cycle direct. La phase migratoire provoque généralement peu effets pathologiques chez les primates non humains mais la phase intestinale peut être grave qui peut provoquer diarrhée aqueuse à sanglantes avec de nombreuses larves dans les selles (Fig. 26). Parmi les strongyloides dont il a été prouvé leur transmission entre le singes et l'homme sont *S. fullborni* et *S. stercoralis* (Whitney, 1974).



**Figure 26 :** *Strongyloides* (afom.org.au, 2024)

#### I.5.1.2.2.3-*Ternidens deminutus*

Elle est la seule espèce rapportée chez les primates non humains, on le trouve dans le colon et caecum de nombreuses espèces de primates y compris les singes de l'Ancien Mondes (dont macaques, les singes verts, babouines) et des grands singes (le chimpanzé et le gorille) (Fig. 27) (Whitney, 1974).



**Figure 27 :** *Ternidens deminutus* (Bradbury, 2019)

#### I.5.1.2.2.4-Ankylostomiase

chez les primates non humains, on regarde des diarrhées chroniques avec muqueuses hémorragiques, de l'ascites, de l'amaigrissement, et une anémie sévère. L'ankylostomiase peut être fatale chez les jeunes (Herbert, 2009). Les ankylostomes humains : *Ankylostoma duodenale* (Fig. 28) et *Necator americanus* (Fig. 29) ont été signalés chez les chimpanzés, les gibbons, gorilles et les macaques (Whitney, 1974).



**Figure 28 :** *Ankylostoma duodenale* (sapere.it, 2024)



**Figure 29 :** *Necator americanus* (parasitology.ou.ac.lk, 2024)

#### **I.5.1.2.2.5-Trichostrongylides**

Les adultes mesurent 8 mm et se localisent dans la paroi de l'estomac et de l'intestin grêle des primates non humains et l'homme, la plupart des infestations sont asymptomatiques. Les infestations sévères s'accompagnent de diarrhée de gastrites, d'anorexie, d'anémie, de baisse de l'état générale et l'éosinophilie (Herbert, 2009). Les *Molineus* spp. sont très courants chez les singes de nouveau monde, *M. Torulosis* provoquant une entérites hémorragiques et ulcéreuses dans l'intestin grêle des singes écureuils et des singes nocturnes de brésil. *Trichostrongylus colubriformes* est un parasite commun de l'intestin grêle des ruminant et est relativement courant chez les primates de l'ancien monde y compris l'homme (Fig. 30) (Whitney, 1974).



**Figure 30 :** *Trichostrongylus* spp. (microbiologiaitalia.it, 2024)

#### **I.5.1.2.2.6-Entrobis vermicularis**

L'oxyure humaine est parfois observé chez les primates simiens en captivités, et presque tous les primates sauvages semblent avoir leur propre espèce privée d'oxyuridés (Whitney, 1974).



**Figure 31 :** *Entrobium vermicularis* (Ash et Orihel, 1990)

#### **I.5.1.2.2.7-Capillaria hepatica**

Le ver filiforme du foie, a été trouvés chez les primates de l’Ancien monde et du Nouveau Monde, provoquant parfois hépatites et la mort (Whitney, 1974).



**Figure 32 :** *Capillaria hepatica* (dailyparasite.blogspot.com, 2024)

#### **I.5.1.2.2.8-Trichuris trichiura**

La trichurie humaine est une maladie tropicale négligée, qui touche des centaines de millions de personnes de personnes dans le monde. Plusieurs études ont rapporté que les primates non humains (PNH) représentent des réservoirs importants pour plusieurs maladies infectieuses zoonotiques connues (Rivero *et al.*, 2021).



**Figure 33 :** *Trichuris trichiura* (healthjade.net, 2024)

#### **I.5.2-Ectoparasites**

Les primates sont aussi sensibles aux agents de teigne, de gale (gale sarcoptiques), de poux (*Pedicinus* spp.), de puces (*Tunga penetrans*) et de divers insectes (*Dermatobia hominis*), aussi des acariens (*Demodex* spp., *Audycptes sarcoptiformes*, *Mortelmansia* spp., *Otodectes*) qui peuvent provoquer une irritation, un prurit intense et une dermatite squameuse (Whitney, 1974 ; Wanret et Vidale, 2006).

## **CHAPITRE II**

---

### **Matériels et méthodes**

Notre étude est basée sur l'examen parasitologique des selles, consiste le plus souvent à examiner celles-ci macro- et microscopique à la recherche de parasites intestinaux des singes Magots, Patas, Grivet, Chimpanzé qui vivent en captivité au jardin d'essai du Hamma (Alger). Ainsi que le matériel et les méthodes utilisées au laboratoire pour l'identification des parasites. Enfin, nous exposons des indices écologiques et parasitaires pour l'exploitation des données. Cette étude a pour but d'établir la nature des divers parasites pouvant toucher le volet santé des singes en captivités.

### **II.1- Objectif d'étude**

L'objectif du mémoire, est de connaître les problèmes parasitaires que peuvent atteindre les singes, afin de les protéger et de les préserver dans le zoo et de diminuer leurs mortalités.

### **II.2-Présentation de la région d'étude (Jardin d'essai d'El Hamma, Alger)**

Le jardin d'essai du Hamma est l'un des jardins botaniques les plus remarquable au monde, crée en 1832 comme pépinière du gouvernement sous la direction du commandant Bérard. En 1900 sous la houlette de Joseph d'Ange a été créé le zoo et dont la collection d'animaux constituait le seul jardin zoologique de l'Afrique du Nord à cette époque. Il a une superficie de 32 ha 500 m<sup>2</sup> et une altitude de 10 à 100 m, se localise dans le Nord d'Alger (Fig. 34). Cette localisation lui offre un climat exceptionnel et unique, se caractérisent par un hiver doux (Carra et Gueit, 1952).

### **II.3-Présentation des enclos des singes**

Il existe 19 individus dans le jardin d'essai sont réparties dans 9 cages (Fig. 35) :

- a. 10 espèces du magot réparties dans 5 cages aléatoirement.
- b. 5 espèces du patas : 3 réparties dans 2 cages (mâle et femelle et un mâle seule) et un petit patas et un nouveau nés sans cages.
- c. 2 espèces de chimpanzé (mâle et femelle) dans une cage.
- d. 2 espèces du grivet dans une cage (mâle et femelle)



**Figure 34** : Localisation de jardin d'essai

**A)** : Parc zoologique du Hamma (Photo personnelle, 2024) ; **B)** : Allée du jardin d'essai (Photo personnelle, 2024) ; **C)** : Carte prise de Google Map.



**Figure 35** : Enclot des singes au jardin d'essai (photo personnelle, 2024)

## **II.4- Conditions de vie des singes au JDH**

### **I.4.1-Alimentation**

Les singes du Jardin d'essai nourris deux fois par jour le premier repas est distribué le matin et il constitué des légumes cuit à la vapeur comme : pomme de terre, les carottes, betteraves... et des œufs bouillis, pour le deuxième repas est donné en fin de la journée et c'est généralement des fruits tels que les oranges selon la saison. Les grains et certains fruits préférés comme la banane sont ajoutés à l'alimentation selon la disponibilité.



**Figure 36 :** Patas du jardin d'essai du Hamma mange une orange (Photo personnel, 2023).

### **II.4.2-Soins et moyens prophylactiques**

Les soigneurs animaliers des singes effectuent de nombreuses tâches, ils nettoyer quotidiennement le matin tôt leurs cages et leurs enclos, la préparation et la distribution des repas à des heures précises. Les singes sont traités uniquement lors de blessures, et les médicaments sont administré per os avec leurs repas, même lors de blessures localisées parce que l'animal est difficile à approcher.

### **II.5.- Méthodes utilisées sur terrain**

Notre étude s'est déroulée du mois de novembre 2023 au mois du février 2024. Le calendrier des sorties et des prélèvements des excréments des différents singes vivants en captivité dans le JDH est mentionné dans le tableau 2.

Durant notre travail au parc zoologique du Hamma et sous l'assistance de l'animalier responsable des singes, nous avons utilisé des pots à coprologie, un feutre indélébile, des gants et un abaisse-langue comme matériel pour la récolte des fèces des quatre espèces des singes.

Les selles fraîches éliminées pendant une journée étaient récoltées le matin à l'aide d'un abaisse-langue avant le nettoyage des cages par les soigneurs animaliers du jardin, et déposées dans des pots à coprologie avec des étiquettes sur lesquelles on mentionne la date du prélèvement et l'espèce du singe et la cage. Ensuite, les échantillons ont été transportés au laboratoire de parasitologie de l'ENSV d'Alger.

Tableau 1 : Calendrier des sorties et des prélèvements des excréments des singes au JDH

Date de prélèvement	Magot	Grivet	Patas	Chimpanzé
25/11/2023	1	1	1	1
11/11/2023	1	1	1	1
02/12/2023	2	1	1	-
16/12/2023	2	-	2	1
29/01/2024	1	1	1	1
30/01/2024	1	1	1	1
31/01/2024	1	1	1	1
05/02/2024	1	1	1	1
06/02/2024	1	1	1	1
08/02/2024	1	1	1	1

- : Absence de prélèvement



**Figure 37** : Echantillon de matière fécale destinée pour analyse coprologique (photo personnelle, 2024)

## II.6.-Méthodes utilisées au laboratoire

### II.6.1. – Matériel utilisé

Tout le matériel utilisé au laboratoire pour l'identification des parasites dans les selles des singes, composé d'appareillage et produits est renseigné dans la figure 36.

### II.6.2.-Méthode de conservation des échantillons au laboratoire

Les fèces recueillies sont ramenées au laboratoire, puis conservées au réfrigérateur de +4°C dans leurs pots à coprologie étiquetés jusqu'à leur traitement ultérieur.



**Figure 38** : Matériel de laboratoire utile pour la méthode de flottation (photos originales, 2024)

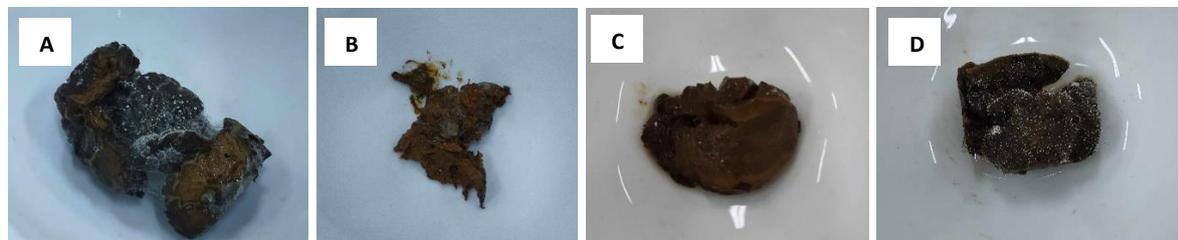
1 : Tube à esai et porte tube ; 2 : Passoire à thé ; 3 : Mortier et pilon ; 4 : Lames ; 5 : Lamelles ; 6 : Microscope ; 7 : Centrifugeuse ; 8 : Balance optique ; 9 : Becher ; 10 : spatule

### II.6.3.-Analyses des selles (coprologie)

Les échantillons fécaux ont subi deux types d'examens macroscopique et microscopique. Cette analyse et l'identification des parasites sont réalisées au niveau du laboratoire de parasitologie de l'ENSV.

#### II.6.3.1.-Analyse macroscopique

L'objectif de l'analyse macroscopique est d'évaluer la consistance, l'odeur, la couleur des fèces et à détecter la présence des parasites visibles à l'œil nu comme des vers ou leurs fragments (Fig. 39).



**Figure 39** : Caractérisation macroscopique des selles des singes (Photos personnelles, 2024)

**A** : singe patas ; **B** : chimpanzé ; **C** : singe magot ; **D** : singe grivet.

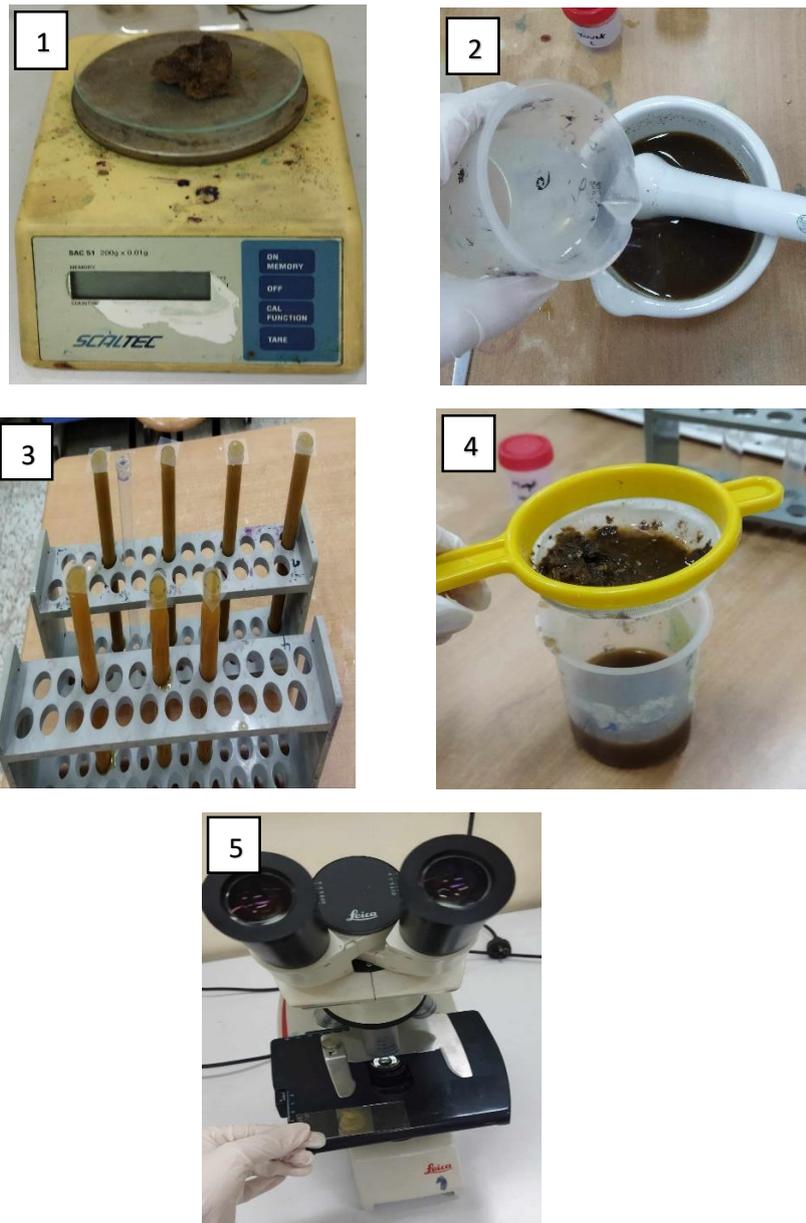
### **II.6.3.2.-Analyses microscopique**

Chez les primates, les infections parasitaires sont typiquement détectées par l'identification des œufs et des larves dans les matières fécales de l'hôte grâce à la technique de flottaison (Eckert *et al.*, 2006 ; Vitazkova *et al.*, 2006). Afin de mettre en évidence de manière qualitatif et quantitatif les endoparasites présents dans le tractus digestif des groupes de singe (magots, patas, grivet, chimpanzé), cette technique largement est répandu en médecine vétérinaire, qui est peu onéreuse et se distingue par son caractère qualitatif, sa rapidité et sa simplicité de réalisation ainsi de sa bonne sensibilité.

#### **II.6.3.2.1-Méthodes d'enrichissement par flottation**

C'est un test qualitatif, simple en tube à essai pour la détection des œufs dans les fèces. Cette méthode est très utile pour déterminer les types de parasites en présence (Hansen,1995). Elle repose sur le principe de diluer la matière fécale dans une solution saline (Na Cl), qui de par sa densité élevée, afin de faire remonter à la surface du liquide les éléments parasitaires de densité plus faible. Celles-ci s'adsorbent sur une lamelle placée en surface, ce qui permet leur identification au microscope (Bricaire *et al.*, 1999). Le protocole de la technique est présenté comme suit (Fig. 40) :

- Peser avec une cuillère 5g de fèces, par une balance.
- Déposer les fèces dans le mortier.
- Déliter la matière fécale avec le pilon en mettant 70ml de Na Cl (d= 1,2), afin d'obtenir une suspension homogène.
- Filtrée le mélange avec une passoire à thé.
- Remplir les tubes à essai jusqu'à la formation d'un ménisque convexe avec la suspension fécale tamisée. S'il y a des débris fécaux, le filtrat doit être d'abord centrifugé pour les éliminer.
- Déposer les lamelles au bord de chaque tube en évitant la formation des bulles qui diminuent la qualité de la lecture.
- Laisser pendant 20 à 30 minutes, puis les lamelles sont retirées et posées sur une lame pour procéder à la lecture sous microscope photonique tout d'abord avec grossissement (X100) pour détecter et dénombrer les différents éléments parasitaires, puis au grossissement (X400) pour mieux visualiser la forme et la structure de parasite.



**Figure 40** : Méthode de la flottation pour la coprologie des singes (Photos personnelles, 2024)  
**1** : Pesé les selles à analyser ; **2** : Ecrasement des selles dans un mortier et homogénéisé avec la solution NaCl ; **3** : Filtration du mélange à l'aide d'une passoire ; **4** : Remplissage des tubes à essai et dépôt des lamelles ; **5** : Lecture au microscope.

## **II.7 - Exploitation des résultats de la coprologie des singes du JDH**

### **II.7.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques**

Les résultats obtenus seront analysés selon des indices écologiques, la richesse totale et moyenne, la fréquence centésimale ou l'abondance relative.

#### **II.7.1.1. - Richesses totale et moyenne**

Selon Ramade (1984), la richesse est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. La richesse totale  $S$  est le nombre d'espèces que comporte un peuplement, c'est-à-dire dans notre étude c'est le nombre total des espèces de parasites retrouvés chez les rapaces. Tandis que la richesse moyenne  $S_m$  est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillonnage de plusieurs prélèvements (Blondel, 1975). Cette dernière est calculée selon la loi suivante :

$$S_m = S_i / N_r$$

- **$S_m$**  : Richesse moyenne d'un peuplement donné.
- **$S_i$**  : Nombre d'espèces observées à chaque prélèvement.
- **$N_r$**  : nombre de prélèvement total.

#### **II.7.1.2. - Fréquence centésimale $F$ (%) ou l'abondance relative ( $AR\%$ )**

D'après Blondel (1975), la fréquence centésimale  $F$  (%) est le pourcentage des individus d'une espèce de parasite ( $n_i$ ), par rapport au total des individus de parasite ( $N_i$ ). Cette fréquence traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement (Dajoz, 1971). La formule de la fréquence centésimale est donnée comme suit :

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

### **II.7.2. - Exploitation des résultats par les indices parasitaires**

Les analyses parasitologiques utilisés tels que l'état de l'hôte, la prévalence, l'abondance et l'intensité moyenne. Ces tests ont été réalisés à l'aide du logiciel QuantitativeParasitology V 3.0. (Rozsa *et al.*, 2000).

#### **II.7.2.1. - Prévalence**

La prévalence exprimée en pourcentage est le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite et le nombre total d'hôtes examinés. Les termes « espèce

dominante » (prévalence > 50%), « espèce satellite » ( $15 \leq \text{prévalence} \leq 50\%$ ), « espèce rare » (prévalence < 15%), ont été définis selon Valtonen *et al.* (1997).

#### **II.7.2.2. - Intensité moyenne**

L'intensité moyenne (IM) est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte et le nombre d'hôtes infestés par le parasite. Pour les intensités moyennes (IM), la classification adoptée est celle de Bilong-Bilonget Njine (1998):

$IM < 10$  : Intensité moyenne très faible,

$10 \leq IM < 50$  : Intensité moyenne faible,

$50 \leq IM \leq 100$  : Intensité moyenne moyenne,

$IM > 100$  : Intensité moyenne élevée.

## **CHAPITRE III**

---

### **Résultats et discussions**

### III.1.-Résultats

Cette partie du chapitre est réservée aux résultats obtenus après l'analyse coprologique des excréments de nos singes du JDH par la technique d'enrichissement, la flottaison.

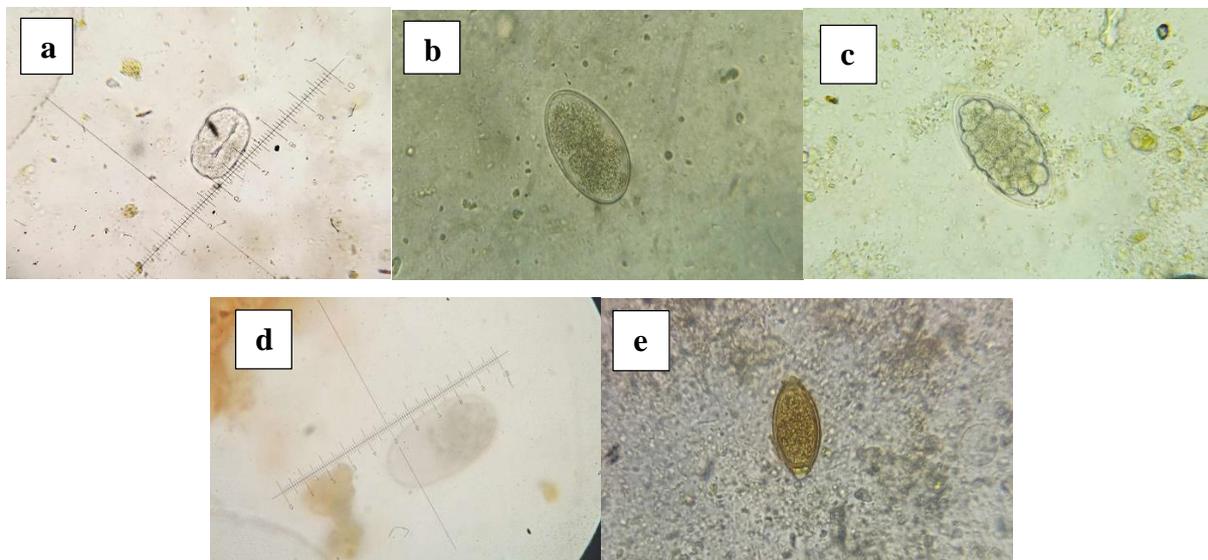
#### III.1.1.- Inventaire des parasites des singes du JDH

Les parasites intestinaux identifiés chez les singes du JDH, sont mentionnés dans le tableau 2 et la figure 41.

**Tableau 2** : Inventaire des parasites intestinaux des singes du JDH

Phylum	Classes	Ordres	Familles	Genres
Nematelminthes	Nematoda	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Trichuris</i>
		Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>
Arthropodes	Arachnida	Acari	-	Acari
<b>Total = 02</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>03</b>	<b>03</b>

Trois espèces de parasites sont retrouvées chez les quatre espèces de singes vivants en captivité dans le zoo du JDH entre octobre 2023 et février 2024. Elles appartiennent à 2 phyla, 2 classes, 3 ordres, 3 familles et 3 genres.



**Figure 41** –Parasites retrouvés chez les singes du JDH (Grossissement : X 40)

a : Œuf de *Strongyloides* (Magot) ; b : œuf de *Strongyloides* (Magot) ;  
c : œuf de *Strongyloides* (Chimpanzé) ; d : Acari (Grivet) ; e : *Trichuris* (Patras)

### III.1.2. -Présence des parasites chez les singes du JDH

Le tableau 3 englobe la présence des parasites chez les singes.

**Tableau 3** - Calendrier des sorties et des prélèvements des selles des singes du JDH

<b>Hôtes</b> <b>Parasites</b>	<b>Magot</b>	<b>Grivet</b>	<b>Patras</b>	<b>Chimpanzé</b>
<i>Strongyloides</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>120</b>
<i>Trichuris</i>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>0</b>
<i>Acari</i>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

Nous remarquons que le nombre de parasites varie en fonction des espèces de singes. En effet trois genres sont identifiés chez le grivet, deux genres chez le chimpanzé et un genre chez le magot et le patras.

### III.1.3. - Richesses totale et moyenne des parasites chez les singes du JDH

Les richesses totale et moyenne des parasites sont consignées dans le tableau 4.

**Tableau 4** -Richesses totale et moyenne des parasites des singes du JDH

<b>Hôtes</b> <b>Paramètres</b>	<b>Magot</b>	<b>Grivet</b>	<b>Patras</b>	<b>Chimpanzé</b>	<b>Total</b>
<b>Richesse totale</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Richesse moyenne</b>	<b>0,6</b>	<b>0,55</b>	<b>0,5</b>	<b>0,33</b>	<b>1</b>

La richesse totale des parasites est égale à 3 genres chez les singes du JDH. Elle est de 1 genre chez le magot et le patras, de 2 genres chez le chimpanzé et de 3 chez le grivet. La richesse moyenne des parasites est égale à 1 genre par prélèvement chez les singes du JDH. Elle varie entre 0,3 et 0,6 genre par prélèvement.

### III.1.4. – Abondances relatives des parasites chez les singes du JDH

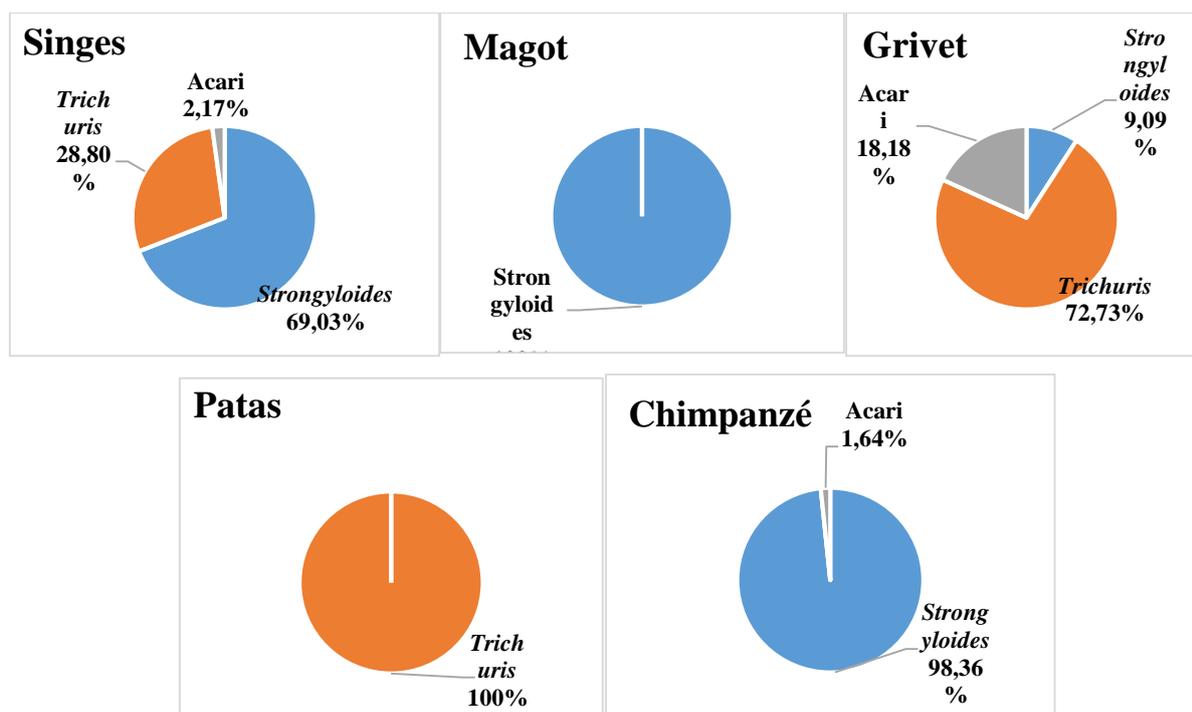
Les valeurs des abondances relatives des parasites sont regroupées dans le tableau 5 et la figure 42.

**Tableau 5** -Abondance relative des parasites chez les singes du JDH

Parasites \ Hôtes	Magot	Grivet	Patas	Chimpanzé	Total
<i>Strongyloides</i>	100	9,09	0	98,36	69,02
<i>Trichuris</i>	0	72,73	100	0	28,80
<i>Acari</i>	0	18,18	0	1,64	2,17
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Nous remarquons que chez les singes du JDH, le genre le plus abondant est *Strongyloides* (69,0%), suivi par *Trichuris* (28,8%) et puis en dernier *Acari* (2,2%).

Chez le magot nous avons retrouvé que *Strongyloides* (100%). Chez le grivet *Trichuris* est le plus abondant (72,7%). Chez le patas c'est seulement *Trichuris* qui est retrouvé (100%). Chez le chimpanzé c'est *Strongyloides* qui est le plus abondant (98,4%).



**Figure 42**–Abondances relatives des parasites des Singes du JDH

### III.1.5. – Prévalences des parasites chez les singes du JDH

Les valeurs des prévalences sont englobées dans le tableau 6.

**Tableau 6** -Prévalences des parasites chez les singes du JDH

Hôtes \ Parasites	Magot	Grivet	Patas	Chimpanzé
<i>Strongyloides</i>	33,33	9,09	0	22,22
<i>Trichuris</i>	0	72,73	45,45	0
<i>Acari</i>	0	18,18	0	11,11
<b>Prélèvements totaux</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
<b>Prélèvement positif</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Prévalences par hôte</b>	<b>33,33</b>	<b>44,44</b>	<b>45,45</b>	<b>33,33</b>
<b>Prévalence total</b>	<b>39,02% (16 ; 41)</b>			

La prévalence totale des parasites chez les singes du JDH est moyenne (39,0%). Elle est de 33,3% chez magot, de 44,4% chez le grivet, de 45,5% chez le patas et de 33,3% chez le chimpanzé. Les prévalences des parasites sont plus élevées pour *Trichuris* chez le grivet (72,7%) et le patas (50%). Les autres prévalences sont faibles.

### III.1.6. – Intensités moyennes des parasites chez les singes du JDH

Les valeurs des intensités moyennes des parasites sont englobées dans le tableau 7.

**Tableau 7**– Intensités moyennes des parasites chez les singes du JDH

Hôtes \ Parasites	Magot		Grivet		Patas		Chimpanzé	
<i>Strongyloides</i>	2	TF	1	TF	0	TF	60	M
<i>Trichuris</i>	0	TF	2,67	TF	9	TF	0	TF
<i>Acari</i>	0	TF	2	TF	0	TF	2	TF
<b>IM par hôte</b>	<b>2</b>	<b>TF</b>	<b>2,75</b>	<b>TF</b>	<b>9</b>	<b>TF</b>	<b>40,67</b>	<b>F</b>
<b>IM total</b>	<b>23</b>				<b>Faible</b>			

TF : Très faible ; F : Faible ; M : Moyenne

L'intensité moyenne des parasites des singes est faible. Elle est faible chez le chimpanzé, très faible chez les trois autres singes. L'intensité moyenne des *Strongyloides* est moyenne chez le chimpanzé et très faible chez les autres singes. L'intensité moyenne des *Trichuris* est très faible chez les quatre singes. L'intensité moyenne des *Acari* est très faible chez les quatre singes.

### III.2 – Discussion

Dans cette partie, nous avons comparé nos résultats obtenus par coprologie des selles des singes magot, patas, grivet et chimpanzé avec d'autres travaux réalisés par plusieurs auteurs. Les parasites intestinaux retrouvés dans les selles des singes du Jardin d'essai du Hamma sont de 3 genres appartenant à 2 phyla, 2 classes, 3 ordres et 3 familles (*Strongyloides* sp., *Trichuris* sp., *Acari* sp.). Nasri (2017) ayant travaillé dans deux régions en Algérie, a trouvé quatre espèces de parasites (*Isospora* sp., *Eimeria* sp., *Ascaris* sp. et *Capillaria* sp.) chez le singe magot vivant en captivité au jardin d'essai du Hamma et 1 espèce de parasite (*Ascaris* sp.) au Parc National de Gouraya (Béjaïa). Laoui *et al.* (2020), ayant travaillé sur des populations sauvages du singe magot au parc de Taza (Jijel), ont signalés la présence de 12 espèces de parasites appartenant à plusieurs familles et classes. Leurs résultats mettent en évidence une prédominance des nématodes notamment, *Ankylostoma* sp. et *Cooperia* sp., et des amibes (*Entamoeba* sp.), suivis par les acariens et les autres métazoaires. Le travail de Benhamouche (2017) qui a été réalisé sur 4 populations de singe magot dans le Parc National de Gouraya (Béjaïa), indique que la forte proportion de parasites retrouvés dans les selles des singes magots appartient à l'embranchement des protozoaires précisément à la classe des amibes.

La prévalence des parasites des singes du JDH est moyenne (39,0%), malgré des conditions de captivité optimales. Les prévalences des parasites sont plus élevées pour *Trichuris* chez le grivet (72,7%) et le patas (45,5%). Elles sont moyennes pour *Strongyloides* chez le magot (30%) et le chimpanzé (22,2%). Laoui *et al.* (2020), ont trouvé des prévalences élevées pour *Ankylostoma* sp. et *Entamoeba* sp. (90%) chez le singe magot au parc de Taza (Jijel). Nasri (2017) a trouvé que les prévalences des parasites sont faibles chez le singe magot du JDH.

# **Conclusion Et Perspectives**

---

## Conclusion

---

Au terme de cette étude effectuée au Jardin d'essai du Hamma sur les 4 espèces de singes (magot, patas, grivet et chimpanzé) vivants en captivité pour faire l'accent sur les infestations parasitaires chez eux. L'étude a été réalisée pendant 5 mois entre Novembre 2023 et février 2024. 41 prélèvements sont récoltés dans les différents enclos le matin. La méthode de coprologie choisie est celle de la flottaison. Nous avons pu mettre en évidence 3 espèces de parasites qui sont *Strongyloides* sp., *Trichuris* sp. et *Acari* sp. Nous remarquons que le nombre de parasites varie en fonction des espèces de singes. En effet 3 espèces sont identifiées chez le grivet, 2 chez le chimpanzé et 1 chez le magot et le patas. *Strongyloides* sp. est la plus abondante (69,0%), suivie de *Trichuris* sp. (28,8%). Alors que les acariens sont faibles. La prévalence des parasites est moyenne (39,0%). L'intensité moyenne est faible. Ceci nous indique que les conditions de captivité des singes dans le JDH sont bonnes, ainsi que le leur suivi sanitaire. Il est recommandé d'éliminer les sources de contamination des singes comme les souris pour diminuer la prévalence.

En perspective, il est préférable d'augmenter le nombre de prélèvements pour l'analyse parasitologique, d'étaler la période pour toutes les saisons.

# **Références bibliographiques**

---

## Références bibliographiques

---

1. 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*, 8(4), 47-52.
2. Ash L.R. et Orihel T.C., 1990 - Atlas of Human Parasitology. Ed. ASCP Press, Chicago, 262p.
3. Aviruppola, A. J. M., Rajapakse, R. P. V., & Rajakaruna, R. (2016). Coprological survey of gastrointestinal parasites of mammals in Dehiwala National Zoological Gardens, Sri Lanka. *Ceylon Journal of Science*, 45(1).
4. Bennett, B. T., Abee, C. R., & Henrickson, R. (1998). *Nonhuman Primates in Biomedical research: diseases*. Elsevier.
5. Bilong-Bilong C.F. et Njiné T., 1998 - Dynamique de populations de trois monogènes parasites d'*Hemichromis fasciatus* (Peters) dans le lac municipal de Yaoundé et intérêt possible en pisciculture intensive. *Sci. Nat. et Vie* 34: 295-303.
6. Blondel J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressif (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et la vie)*, 29(4) : 533-589.
7. Bradbury R.S., 2019 - *Ternidens deminutus* Revisited: A Review of Human Infections with the False Hookworm. *Journal Trop. Med. Infect. Dis.* 4 (106) : 1-11.
8. Bricaire, P., Richard, S., Ferté, H., Mercier, A., Romand, O., & Ginesta, J. (1999). Utilisation de la coproscopie pour le suivi du parasitisme digestif au sein d'un effectif canin important. *Revue Francaise des Laboratoires*, 1999(310), 39-48.
9. Butynski, T. M., Cortes, J., Waters, S., Fa, J., Hobbelink, M. E., van Lavieren, E. & Camperio Ciani, A. S. (2012). *Macaca sylvanus*. In *IUCN Red List of Threatened Species*.
10. Benhamouche N. (2017). Les parasites intestinaux chez le macaque de barbarie (*Macaca sylvanus*).
11. Mémoire docteur vétérinaire, université de Blida 1, 51p. Disponible sur [en ligne].
12. Carra P. et Gueit M., 1952. Le Jardin d'essai du Hamma, Alger, Gouvernement générale de l'Algérie, direction de l'Agriculture. 114 p.
13. Cites, 2016. Trade Database Report. Convention on International Trade in Endangered Species of wild Fauna and Flora. [www.cites.org/eng/disc/sec/ann\\_rep/index.php](http://www.cites.org/eng/disc/sec/ann_rep/index.php)

14. Cordon, G., Hitos Prados, A., Romero, D., Sanchez Moreno, M., Pontes, A., Osuna, A. and Rosales, M.J. (2008). Intestinal parasitism in the animals of the zoological garden "Pena Escrita" (Almunecar, Spain). *Veterinary Parasitology* 156 : 302-309
15. Dajoz R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434p.
16. Dunbar R., Barrett L. 2001. Planète singes : nos cousins les primates. Paris : Bordas, 240 pages.
17. Eckert K.A., Hahn N.E., Genz A., Kitchen D.M., Stuart M.D. et Averbeck G.A., 2006. Coprological surveys of *Alouatta pigra* at tow sites in Belize. *Int. J. Primatol.* 27 : 227-238.
18. El Alami A., Chait A. (2009). Le singe magot, *Macaca sylvanus* comme indicateur biologique de la qualité de la forêt marocaine. Colloque hispano-marocain sur la Gestion des espaces forestiers du nord du Maroc : du protectorat à la réserve de la biosphère. Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, 1p.
19. Enstam, K. L., & Isbell, L. A. (2004). Microhabitat preference and vertical use of space by patas monkeys (*Erythrocebus patas*) in relation to predation risk and habitat structure. *Folia Primatologica*, 75(2), 70-84.
20. Fa, J.E. (1984). 'Appendix I. Definition of age-sex classes for the Barbary macaque'. Dans : Fa, J.E. (ed.) *The Barbary macaque: a case study on conservation*, pp.335-346. New York et Londres: Plenum Press. doi.org/10.1007/978-1-4613-2785-1
21. Fa, J.E. (1989). 'The genus *Macaca*: A review of taxonomy and evolution'. *Mammal Review* 19:45-81. doi.org/10.1111/j.1365-2907.1989.tb00401.x
22. Fiedler W., Thenus E. Les primates. In : Grzimech B., *Le Monde animal en 13 volumes*, encyclopédie de la vie des bêtes, Tome X. Zurich : Stauffacher S.A., 1975, 239-245.
23. Fooden, J. (2007). 'Systematic review of the Barbary macaque, *Macaca sylvanus* (Linnaeus, 1758)'. *Fieldiana: Zoology* 113 :1-58. doi.org/10.3158/0015-0754(2007)113[1:SROTBM]2.0.CO;2
24. Fowler, A. and Sommer, V. 2007. Subsistence technology of Nigerian chimpanzees. *International Journal of Primatology* 28: 997–1023.
25. Geraghty, V., Mooney, J. and Pikem, K. (1982). A study of parasitic infections in mammals and birds at the Dublin Zoological Garden. *Veterinary Research Communications* 5: 343-348.
26. Gracenea, M., Go´mez, M.S., Torres, J., Carne´E. and Ferna´ndez-Mora´n, J. (2002). Transmission dynamics of *Cryptosporidium* in primates and herbivores at the Barcelona zoo: a long-term study. *Veterinary Parasitology* 104 : 19-26.

27. Hall K.R., Boelkins R.C., Goswell M. (1965). Behaviour of patas monkeys, *Erythrocebus patas*, in captivity, with notes on the natural habitat. *Folia primat.*, 3, 22-49
28. Hall, K. R. (1966). Behaviour and ecology of the wild patas monkey, *Erythrocebus patas*, in Uganda. *Journal of Zoology*, 148(1), 15-87.
29. Hansen, J. (1995). *Epidémiologie, diagnostic et prophylaxie des helminthiases des ruminants domestiques*. Food & Agriculture Org..
30. Herbert, A. (2009). *Contribution à l'étude du parasitisme chez le mandrill au Gabon* (Doctoral dissertation).
31. Humle, T., Maisels, F., Oates, J.F., Plumptre, A. & Williamson, E.A. 2016. Pan troglodytes. The IUCN Red List of Threatened Species 2016 : e.T15933A102326672. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15933A17964454.en>
32. Isbell, L. A. (1998). Diet for a small primate: insectivory and gummivory in the (large) patas monkey (*Erythrocebus patas pyrrhonotus*). *American Journal of Primatology*, 45(4), 381-398.
33. Kelly, J.D. and English, A.W. (1997). Conservation biology and the preservation of biodiversity in Australia: a role for zoos and the veterinary profession. *Australian Veterinary Journal* 75: 568- 574
34. Kleiman D.G., Geist V., Mac Dade M.C., Trumpey J.E.(2004). Mammals. In : Grzimek's animal life encyclopedia, Tome XIV, 2<sup>e</sup>édition. Détroit : Edition Gale, 352-441.
35. Kuster, J.ET Paul, A.(1984). Female reproductive characteristics in semifreeranging Barbary macaque (*Macaca sylvanus* L.1758). *Folia Primatologica*.43(2-3) :69-83.[Doi.org/10.1159/000156173](https://doi.org/10.1159/000156173)
36. Lim, Y.A.L., Ngui, R., Shukri, J., Rohela, J. and Mat, N.H.R. (2008). Intestinal parasites in various animals at a zoo in Malaysia. *Veterinary Parasitology* 157 : 154-159.
37. 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* (Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure Vétérinaire).
38. Ménard, N. et Vallet, D. (1993). 'Population dynamics of *Macaca sylvanus* in Algeria: An 8-year study'. *American Journal of Primatology* 30(2):101-118. [doi.org/10.1002/ajp.1350300203](https://doi.org/10.1002/ajp.1350300203)

39. Ménard, N. et Vallet, D. (1996). 'Demography and ecology of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) in two different habitats'. Dans : Fa, J.E. et Lindburg, D.G. (eds.) *Evolution and ecology of macaque societies*, pp. 106-145. Cambridge Univ Press.
40. Ménard N. Vallet D. ET Gautier-Hion A. (1985). Démographie et reproduction de *Macaca sylvanus* dans différents Habitats en Algérie. *Folia Primatologica* 44(2) : 65-81. Doi.org/10.1159/000156198
41. Menard, N., & Vallet, D. (1986). Le régime alimentaire de *Macaca sylvanus* dans différents habitats d'Algérie : II : Régime en forêt sempervirente et sur les sommets rocheux. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 41(2-3), 173-192.
42. Ménard N., Von Segesser F., Scheffrahn W., Pastorini J., Vallet D., Gaci B., Martin R.D. ET Gautier-Hion A. (2001). Is male-infant caretaking related to paternity and/or mating activities in Wild Barbary macaque (*Macaca sylvanus*). *Comptes Rendus de l'Académie des Science-Séries III-Science de la vie* 324(7) :601-10. doi.org/10.1016/S0764-4469(01)01339-7.
43. Mitani, J.C. and Watts, D.P. (2005). Correlates of territorial boundary patrol behaviour in wild chimpanzees. *Animal Behaviour* 70: 1079–1086.
44. Nakagawa, N. (1989). Activity budget and diet of patas monkeys in Kala Maloue National Park, Cameroon: a preliminary report. *Primates*, 30, 27-34.
45. National Research Council. *Nutrient Requirements of Nonhuman Primates*. 2e édition. Washington : The Academic Press, 2003. 286 pages.
46. Nasri D. (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) (Projet de fin d'études : Médecines vétérinaire, Alger, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire).
47. Oates, J. (2006). Is the chimpanzee, *Pan troglodytes*, an endangered species? It depends on what "endangered" means. *Primates* 47: 102–112.
48. Parasani, H.R., Momin, R.R., Maradin, M.G. and Veer, S. (2001). A survey of gastrointestinal parasites of captive animals at Rajkot municipal corporation zoo, Rajkot, Gujarat. *Zoo's Print Journal* 16: 604-606.
49. Pencheva, M.T.P. (2013). Parasites in captive animals: A review of studies in some European zoos. *Journal Der Zoologische Garten* 82: 60-71.
50. Plumptre, A. J. (2010). *Eastern chimpanzee (Pan troglodytes schweinfurthii): status survey and conservation action plan, 2010-2020*. IUCN.

51. Ramade F., 1984 - *Eléments d'écologie-Ecologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 397p.
52. Rivero J., Cutillas C. and Callejón R., 2021 - *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771) From Human and Non-human Primates : Morphology, Biometry, Host Specificity, Molecular Characterization, and Phylogeny. *Front Vet Sci.* 7 :1-17.
53. Rozsa L., Reiczigel J. & Mojaros M., 2000 - Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol.*, 86(2):228-232.
54. Sah R., Khadka S., Hamal R. and Poudya S., 2018 - Human echinostomiasis: a case report. *BMC Res Notes* 11: 17
55. Sandor, C. (2019). *Les diarrhées chroniques chez les primates non humains: Étude de cas de diarrhées chroniques idiopathiques chez le macaque rhésus (Macaca mulatta)* (Doctoral dissertation).
56. Tarnaud, L., Garcia, C., Krief, S., & Simmen, B. (2010). Apports nutritionnels, dépense et bilan énergétiques chez l'homme et les primates non-humains: aspects méthodologiques. *Revue de primatologie*, (2).
57. Taub, D. M. (1977). Geographic distribution and habitat diversity of the Barbary macaque *Macaca sylvanus* L. *Folia primatologica*, 27(2), 108-133.
58. Tweheyo, M., Lye, K. A., & Weladji, R. B. (2004). Chimpanzee diet and habitat selection in the Budongo Forest Reserve, Uganda. *Forest Ecology and Management*, 188(1-3), 267-278.
59. U.I.P.L.C.N.D.G.F. (2019) Stratégie et plan d'action pour la conservation du magot (*Macaca sylvanus*) en Algérie.
60. Valtonen E.T., Holmes J.C. et Koskivaara M., 1997 - Eutrophication, pollution and fragmentation : Effects on the parasite communities in roach and perch in four lakes in Central Finland. *Parassitologia*, 39(3) : 233-236.
61. Vitazkova S.K., WADE S.E., 2006. Parasites of free-ranging black howler monkeys (*Alouatta pigra*) from Belize and Mexico. *Am. J. Primatol.* 68: 1089-1097.
62. Vonfeld, I., Prenant, T., Polack, B., Guillot, J., & Quintard, B. (2022). Gastrointestinal parasites in non-human primates in zoological institutions in France. *Parasite*, 29.
63. Wanert, F., & Vidal, S. (2006). Maladies, parasites et agents infectieux des Primates non Humains. *STAL*, 31(1), 59.
64. Whitney Jr.R.A. (1974). Metazoan parasites of nonhuman primates. *The Bulletin of the Society of Pharmacological and Environmental Pathologists*, 2(1), 15-19.

65. Williamson, E.A., Maisels, F.G., Groves, C.P., Fruth, B., Humle, T.H., Morton, F.B., Richardson, M.C., Russon, A. and Singleton, I. 2013. Hominidae. In: R.A. Mittermeier, A.B. Rylands and D.E. Wilson (eds), Handbook of the Mammals of the World, pp. 792–854. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

### **Webographie**

[animalia.bio](#)

[alamyimages.fr](#)

[nonaconatureencyclopedia.com](#)

[mammiferesafricains.org](#)

## Résumé

Notre étude a été effectuée au Zoo du Jardin d'essai du Hamma sur les 4 espèces de singes (magot, patas, grivet et chimpanzé). 41 prélèvements sont récoltés pendant 5 mois entre octobre 2023 et février 2024. La méthode de coprologie choisie est celle de la flottaison. Nous avons pu mettre en évidence 3 espèces de parasites qui sont *Strongyloides* sp., *Trichuris* sp. et *Acari* sp. 3 espèces sont identifiées chez le grivet, 2 chez le chimpanzé et 1 chez le magot et le patas. *Strongyloides* sp. est la plus abondante (69,0%), suivie de *Trichuris* sp. (28,8%). La prévalence des parasites est moyenne (39,0%). L'intensité moyenne est faible.

**Mots clés :** Singes, Zoo, JDH, parasites, flottaison

## Summary

Our study was carried out at the Jardin d'essai du Hamma Zoo on the 4 monkey species (magot, patas, grivet and chimpanzee). 41 samples were collected over 5 months between October 2023 and February 2024. The chosen coprology method was flotation. We were able to identify 3 parasite species: *Strongyloides* sp., *Trichuris* sp. and *Acari* sp. 3 species were identified in grivet, 2 in chimpanzee and 1 in magot and patas. *Strongyloides* sp. is the most abundant (69.0%), followed by *Trichuris* sp. (28.8%). Parasite prevalence is average (39.0%). Average intensity is low.

**Key words:** Monkeys, Zoo, JDH, parasites, flotation

## ملخص الدراسة

أُجريت دراستنا في حديقة حيوان الحامة على 4 أنواع من القروود (الماغوت والباتا والجريفت والشمبانزي). تم جمع 41 عينة على مدى 5 أشهر بين أكتوبر 2023 وفبراير 2024. كانت طريقة علم الجينات التي تم اختيارها هي التعويم. وقد تمكنا من تحديد 3 أنواع من الطفيليات: طفيلي سترونغلويدس سب، وطفيلي تريكوريس سب، وطفيلي أكارى سب. كان متوسط انتشار الطفيليات (28.8%). هو الأكثر وفرة (69.0%)، يليه نوع تريكوريس sp. نوع سترونغلويدس (39.0%). وكان متوسط الكثافة منخفضاً.

**الكلمات المفتاحية:** الطفيليات، التعويم، JDH، القردة، حديقة الحيوان، حديقة الحيوان،