

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

THEME

**Cinétique du développement des endoparasites
des primates du parc zoologique de BEN
AKNOUN –Alger-**

Présenté par : Mlle ALLEM Ilissa

Soutenu le : 22/09/2019

Devant le jury composé de :

Président : HARHOURA Khaled	Professeur	E.N.S.V
Promotrice : AISSI Miriem	Professeure	E.N.S.V
Examinatrice 1 : TAIBI Messaouda	Maitre de conférences classe B	E.N.S.V
Examinatrice 2 : ZENIA Safia	Maitre Assistante classe A	E.N.S.V

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Je tiens à remercier ma promotrice Mme. **AISSI Miriem** (Professeure ENSV), qui m'a encadrée, écoutée, conseillée et épaulée. Qui a été présente non seulement dans son rôle pédagogique mais bien au-delà en écoutant avec bienveillance, les petits tracas, soucis ou difficultés qui se sont présentés à moi et ce quels qu'ils soient. Je la remercie de m'avoir donné tous les moyens qu'ils soient matériels ou moraux de devenir autonome aussi bien au laboratoire qu'au zoo, qui m'a fait confiance, en étant patiente avec moi durant plus d'un an, qui m'a toujours laissée libre dans mon travail, qui a été bien plus qu'une enseignante pour moi. Travailler avec elle fut plus qu'agréable mais surtout mémorable. Merci encore.

Mon immense gratitude ira aussi à Mr **HARHOURA Khaled** (Professeur ENSV), qui a été pour beaucoup dans la réalisation de ce mémoire, présent dans toutes ses étapes et avant même son début. Je le remercie pour ses nombreuses interventions, je le remercie pour son implication, pour sa considération sans limite, ses conseils avérés, son aide, d'avoir été d'un soutien sans faille, dépassant toutes les espérances. De m'avoir aidée durant ce court moment où je l'ai côtoyé, à me forger dans mon futur métier et dans ma vie. Merci.

Je remercie Mme **TAIBI Messaouda**, (Maitre de conférences classe B à l'ENSV) d'avoir accepté de faire partie du jury de ma soutenance, pour ses conseils au laboratoire mais aussi d'avoir toujours eu le bon mot pour m'inspirer à l'école. J'espère un jour, arriver à devenir aussi passionnée, investie et accomplie qu'elle dans mon métier. La voir à l'œuvre est un exemple de dévouement et de professionnalisme.

Sans oublier Mme **ZENIA Safia** (Maitre assistante classe A ENSV), pour avoir fait preuve d'une telle gentillesse à mon égard, qui a toujours accepté de m'aider lorsque je l'ai sollicitée, qui m'a motivée à faire plus dans ce mémoire et qui m'a appris à valoriser mon travail, une personne si aimante et généreuse.

A l'ENSV, à toute personne m'ayant redonné espoir et envie, ces personnes qui m'ont encouragée, touchée, redonnée confiance, que j'admire et respecte pour leur force d'esprit, qui ont été une merveilleuse surprise clôturant ces 5 années, je remercie Mme **IZEMRANE-HAMDIS D.** Et Mr **BENTCHIKOU T.**

Au zoo de Ben aknoun, merci au Dr **ZEROUKI Souad**, à Mme **BELHILOUZ**, Directrice De l'Unité Zoologique Et Botanique du zoo durant mon passage dans ce dernier, aux vétérinaires Rachida et Yazid et aux animaliers (Mohammed et Nour Eddine), qui ont répondu à mes questions, m'ont aidée, afin de faciliter au mieux mon travail au zoo et d'avoir été accueillants dès le début.

Dédicaces

A mon très cher père, à qui je dois tout le mérite d'en être arrivée là aujourd'hui, qui a revécu la vie estudiantine avec moi durant toutes ces années à l'ENSV, qui m'a fait devenir quelqu'un d'adulte et d'honnête, téméraire et assidue et qui me voit accomplir maintenant le premier édifice d'un parcours que nous espérons tous deux être long dans ma vie.

A tous les autres membres de ma famille ; Ma grand-mère, ma mère qui n'ont eu de cesse d'écouter mes plaintes et mes angoisses, se voulant être réconfortantes et motivantes.

Mes frères et ma belle sœur pour leur humour, soutien et mots d'encouragement durant ces 5ans. Ainsi que ma petite nièce minou, qui a égayé mes journées de révisions avant les partiels.

A mes très chères amies ; Aza qui a été fabuleuse en tant qu'assistante au laboratoire, je n'aurais pas espéré mieux trouver ailleurs. Mais aussi pour avoir été là pour moi durant toutes ces années, Sarah Nézo et toi. Vous êtes tous mes précieux souvenirs passés à l'ENSV et je l'espère mes futurs aussi. Vous avoir trouvé était un cadeau.

Nesrine, mon seul regret est que nous n'ayons pas pu être ensemble à l'ENSV. Ma confidente et tendre amie. Reste pour moi celle que tu as toujours été. Fendiman & Cafuné.

A Radja, une si belle personne rencontrée à l'école. Puisse notre amitié durer encore bien des années.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Diagramme de la classification des primates « Les singes » ELSA éditions	2
Figure 2: Répartition géographique du singe magot (22)	3
Figure 3: Répartition géographique du <i>Mandrillus sphinx</i> (22)	4
Figure 4 : Mâle <i>Mandrillus Sphinx</i> vue de face.(20).....	4
Figure 5: Femelle Mandrill (17)	4
Figure 6 : Répartition géographique du singe grivet <i>Chlorocebus aethiops</i> . (22)	5
Figure 7 : Mâle grivet (24)	5
Figure 8: Femelle grivet (27)	5
Figure 9: Répartition géographique du <i>Sapajus apella</i> (22)	6
Figure 10: Singe capucin se servant d'une pierre comme outil pour ouvrir une noix de cajou (9)	6
Figure 11: Répartition géographique de <i>Lophocebus albigena</i> (22)	7
Figure 12 : Zone de répartition géographique du <i>Lemur catta</i> (22)	8
Figure 13 : L3 <i>Trichostrongylus</i> sp. (12).....	9
Figure 14 : Cycle évolutif de <i>Trichostrongylus</i> sp. (15).....	10
Figure 15: Œuf de <i>Capillaria</i> sp. (Kouassi RYW et al., 2015)	11
Figure 16 : Cycle évolutif de <i>Capillaria hepatica</i> (6)	12
Figure 17 : Œuf de <i>Trichuris vulpis</i> de chien (14).	13
Figure 18: Cycle évolutif de <i>Trichuris</i> sp. (11)	13
Figure 19: Œuf de <i>Strongyloides</i> sp. (19)	14
Figure 20: <i>Strongyloides stercoralis</i> L1 (26)	14
Figure 21 : Cycle évolutif de <i>Strongyloides stercoralis</i> (J. Euzeby, 1964).....	15
Figure 22 : Cycle évolutif des cryptosporidies. (2)	16

Figure 23 : Vue en plan du parc animalier de Ben Aknoun –Alger (8)	18
Figure 24 : Entrée du zoo de Ben Aknoun. (1)	18
Figure 25 : Entrée principale de la singerie (ALLEM I., 2019)	19
Figure 26 : Singerie, allée des visiteurs (ALLEM I., 2019)	19
Figure 27 : Cage des lémuriens (ALLEM I., 2019).....	19
Figure 28 : Cages des primates (ALLEM I., 2019).....	19
Figure 29 : Vue en plan de la singerie (schéma) (ALLEM I., 2018)	20
Figure 30: Photo singe Magot <i>Macaca sylvanus</i> (ALLEM I., 2019).....	21
Figure 31: Photo Mandrill (18).....	22
Figure 32: Photo Grivet: <i>Chlorocebus aethiops</i> (ALLEM.I, 2019)	22
Figure 33 : <i>Sapajus Apella</i> (ALLEM I., 2018).....	23
Figure 34 : Mâle Mangabey à joues grises <i>Lophocebus albigena</i> (Photo de ALLEM I., 2019)	23
Figure 35 : Lemur catta : Maki catta, maki à queue annelée ou encore lemur à queue annelée (Photo ALLEM I., 2018).....	24
Figures 36 : Lemur catta <i>Maki catta</i> , maki à queue annelée ou encore lemur à queue annelée (ALLEM I., 2018).	24
Figures 37: Mâle capucin (ALLEM I., 2019).....	25
Figure 38: Grivet <i>Chlorocebus aethiops</i> (ALLEM I., 2019).....	25
Figure 39 : Mâle Mangabey à joues grises <i>Lophocebus albigena</i> (ALLEM I., 2019)	25
Figure 40: Singe Magot <i>Macaca sylvanus</i> (ALLEM.I, 2019).....	26
Figure 41 : Les étapes de la technique de flottaison (Photos originales, ALLEM.I, 2019).....	29
Figure 42 : Les différentes étapes de la recherche des cryptosporidies (ALLEM I., 2019).	32
Figure 43 : Diagramme Ombro-thermique de la région d'Alger, 2018	34

Figure 44: Œufs, larves et adultes de parasites intestinaux isolés chez les primates du zoo de Ben Aknoun. (ALLEM I., 2019).....	35
Figure 45 : Œuf de <i>Trichuris</i> sp. (Gr.x400-zoom x 3,2) (ALLEM I., 2019).....	35
Figure 46 : Œuf de <i>Trichuris</i> sp.(Gr.x400- zoom x 3,1) (ALLEM I., 2019).....	35
Figure 47: Œuf de <i>Capillaria</i> sp. (Gr.x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019).....	35
Figure 48 : Œuf de <i>Trichuris</i> sp. (Gr.x 400- zoom x 4) (ALLEM I., 2019).....	35
Figure 49 : Œuf de <i>Strongyloides</i> sp. (Gr.x 400 - zoom x 4) (ALLEM I., 2019)	36
Figure 50 : Adulte Femelle gravide de <i>Strongyloides</i> sp. gravide (Gr.x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019).....	36
Figure 51 : (A et B) Adultes Femelles gravidés de <i>Strongyloides</i> sp. (Gr. x 400) (ALLEM I., 2019).....	36
Figure 52 : Larve de <i>Trichostrongylus</i> sp. (Gr. x 400-zoom x 4)(ALLEM I., 2019).....	37
Figure 53 : Œuf de <i>Trichostrongylus</i> sp. (Gr. x 400-zoom x 4)(ALLEM I., 2019)	37
Figure 54 : Œuf de <i>Trichostrongylus</i> (Gr. x 400-zoom x 4) (ALLEM.I, 2019).....	37
Figure 55 : Œuf de nématode. (Gr. x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019).	37
Figure 56 : Pourcentage des espèces de primates infestées et non infestées.....	39
Figure 57 : Taux de prévalence des parasites chez les primates positifs aux analyses coprologiques	40
Figure 58: Variation quantitative des parasites retrouvés chez les primates	41
Figure 59: Parasitisme annuel des Magots (2018-2019)	43
Figure 60: Parasitisme annuel des Grivets (2018-2019).....	43
Figure 61: Parasitisme annuel du Lemur catta (2018-2019)	43
Figure 62: Parasitisme annuel du <i>Cebus apella</i> (2018-2019)	43
Figure 63: Fréquences des parasites retrouvés chez les primates par sortie dans le parc zoologique.	44
Figure 64 : Pourcentage d'infestation chez les mâles et femelles Magots	45

Figure 65: Fréquences de l'infestation des Magots <i>Macaca sylvanus</i>	46
Figure 66 : Fréquences centésimales de <i>Trichuris</i> sp. durant les quatre saisons de l'année 2018-2019.	47
Figure 67 : Fréquences centésimales des <i>Strongyloides</i> sp. durant les quatre saisons de l'année 2018-2019.	47
Figure 68: Fréquences centésimales de tous les parasites retrouvés durant les quatre saisons de l'année 2018-2019.	49
Figure 69: Cinétique de l'excrétion de <i>Trichuris</i> sp. durant l'année 2018/19	50
Figure 70: Cinétique de l'excrétion de <i>Capillaria</i> sp. durant l'année 2018/19	50
Figure 71: Cinétique de l'excrétion de <i>Strongyloides</i> sp. durant l'année 2018/19	50
Figure 72: Cinétique de l'excrétion de <i>Trichostrongylus</i> sp. durant l'année 2018/19	50
Figure 73: Cinétique de l'excrétion des œufs de nématodes durant l'année 2018/19.	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats globaux des examens coprologiques par espèce de primates.....	39
Tableau 2 : Répartition des parasites retrouvés chez les primates.....	44
Tableau 3 : Prévalence des espèces parasitaires isolées durant l'année 2018/2019	48

LISTE DES ABREVIATIONS

PNR : Parc national de Ranomafana.

UICN : Union internationale pour conservation de la nature.

(*) : Se référer au glossaire pour la définition.

(Chiffre) : Se référer aux sites internet dans « références bibliographiques » en suivant leur ordre.

ANNEXE 1

4

Tableau : Parasites isolés chez les primates selon les saisons et selon les hôtes.

ANNEXE 2

Tableau : Quelques méthodes de coloration utilisées pour la recherche des cryptosporidies.

ANNEXE 3

Figure : Œufs des Parasites intestinaux retrouvés chez les primates du parc national de thaï (Côte d'ivoire)(Kouassi R.Y.W. et *al.*, 2015)

SOMMAIRE

Introduction	1
Partie bibliographique	2
Chapitre1: Données bibliographiques sur les primates	2
I. Les primates	2
I.1.Classification des primates	2
I.2. Caractéristiques des primates	2
I.3.Les primates de l'étude.....	3
I.3.1.Singe Magot <i>Macaca Sylvanus</i>	3
I.3.2.Singe Mandrill <i>Mandrillus sphinx</i>	3
I.3.3.Le singe Grivet <i>Chlorocebus aethiops</i>	5
I.3.4.Le singe Capucin brun <i>Cebus apella, Sapajus apella</i>	6
I.3.5.Le singe Mangabey à joues grises <i>Lophocebus albigena</i>	7
I.3.6. Le singe <i>Lemur catta Maki catta, maki mococo</i>	7
Chapitre 2: Données bibliographiques sur les parasites intestinaux des primates	9
II. Les Helminthes	9
II.1. <i>Trichostrongylus sp</i>	9
II.1.1. Taxonomie.....	9
II.1.2. Cycle évolutif	9
II.2. <i>Capillaria sp</i>	10
II.2.1. Taxonomie.....	10
II.2.2. Chez les primates	10
II.2.3. Cycle évolutif	11
II.3. <i>Trichuris sp</i>	12

II.3.1. Notions sommaires sur <i>Trichuris</i> sp ...	12
II.3.2. Cycle évolutif	13
II.4. <i>Strongyloides</i> sp	14
II.4.1. Notions sommaires sur <i>Strongyloides</i> sp	14
II.4.2. Chez les primates .	14
II.4.3. Cycle évolutif ..	15
II. 2. Les protozoaires .	15
II.2.1. Les cryptosporidies	15
II.2.1.1 Chez les primates	15
II.2.1.2. Cycle évolutif	16
Chapitre 3: Matériel et méthodes.	17
III.1. Zone de travail : Parc animalier de Ben Aknoun –Alger....	17
III.1.1. Localisation.	17
III.1.2. Le complexe.....	17
III.1.3. Présentation de la singerie .	19
III.1.4. Les différentes espèces de singes du Zoo ..	21
III.1.5. Conditions de vie des primates .	26
III.1.5.1. Alimentation	26
III.1.5.2. Soins et moyens prophylactiques mis en place..	26
III.2. Méthodologie	27
III.2.1. Analyses effectués	27
III.2.2. Déroulement des prélèvements.	27
III.2.3. Méthodes d'analyse des selles ...	27

III.2.3.1. La technique de flottaison.....	27
III.2.3.1.1. Etapes de la flottaison ..	27
III.2.3.2. Recherche de cryptosporidies	29
III.2.3.2.1. Technique de Ritchie simplifiée (appelée formol-éther) ..	29
III.2.3.2.1.1. Réalisation..	29
III.2.3.2.2. Coloration permanente d’Henriksen et Pohlenz ..	30
III.2.3.2.2.1. Réalisation..	30
III.3. Exploration des résultats par des indices écologiques et statistiques ...	32
III .3.1. Tests statistiques	32
III .3.2. Diagramme Ombro-thermique de Gaussen de la région d’Alger port	32
III.3.3. Fréquence centésimale ...	33
III.4. Exploitation des résultats par quelques indices parasitaires .	33
III.4.1. La prévalence (P) ..	34
III.4.2. L’intensité moyenne (IM) ..	34
Chapitre 4 : Résultats et discussion.	35
IV.1. Résultats..	35
IV.1.1. Inventaire des parasites intestinaux isolés chez les primates .	35
IV.1.2. Prévalence des parasites rencontrés chez les primates	40
IV.1.3. Variations quantitative et qualitative des parasites chez les primates	41
IV.1.4. Parasitisme annuel des primates selon les saisons	41
IV.1.5. Variations des espèces parasitaires retrouvées par sortie	44
IV.1.6.1. Parasitisme des magots en fonction du sexe	45
IV.1.6.2. Parasitisme chez les magots en fonction de l’espèce parasitaire	45
IV.1.7. Variation générale des espèces parasitaire durant l’année 2018/19	46

IV.1.8. Taux d'excrétion parasitaire durant les quatre saisons	48
IV.2. Discussion.....	52
Conclusion	56
Recommandations	57
Références bibliographiques	58
Résumés	

INTRODUCTION

Selon la théorie de l'évolution des espèces de Charles Darwin, l'homme descendrait du singe. Car toujours selon lui, les espèces animales et végétales ont dû changer pour survivre et ce en s'adaptant aux variations de leur environnement. Seuls ceux qui survivent et se reproduisent ont des descendance. C'est ce qu'on appelle « une sélection naturelle ». A la fin de cette longue évolution les humains sont apparus (Langaney A., 2017).

Ces animaux possèdent tant de points en commun avec l'espèce humaine, par exemple le chimpanzé partage 90% de son patrimoine génétique avec l'homme (5). Cette impression de ressemblance comportementale, gestuelle et l'intérêt des savants pour cette espèce nous amène à penser de la manière suivante : Et si le singe et l'homme partageaient les mêmes maladies et si le singe était médiateur dans la transmission des zoonoses ? ne dit-on pas d'ailleurs que l'origine du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est simienne !(25).

Nous sommes loin de connaître la réponse à cette question car malheureusement peu d'études sont effectuées sur les singes ; réflexion affirmée par le Docteur J.M.V. Fabregas (1965) car les singes ne sont pas des animaux retrouvés aussi facilement dans la nature, nous risquons même de ne jamais connaître la réponse, car sur les 285 espèces de singes qui existent(23) leur nombre décroît à une vitesse folle et ils pourraient même selon Audrey Garric (Le Monde, 18 janvier 2017) disparaître d'ici 25 à 50 ans en raison de l'activité humaine (Déforestation, braconnage, construction routière et ferroviaire)

Ce mémoire vise tout d'abord à inventorier les parasites intestinaux retrouvés chez les singes (5 familles) du parc animalier de Ben Aknoun-Alger, contribuant ainsi de manière assez modeste à l'élaboration d'une base de données des parasites propres aux primates retrouvés en Algérie. D'autre part, ce suivi permettra également de faire une cinétique du développement des endoparasites chez les primates durant les quatre (04) saisons annuelles. Ces données permettront l'étude des variations du nombre parasitaire au cours de l'année, le moment d'apparition des œufs parasitaires ; ainsi l'anticipation du début de la ponte d'œufs pour prévenir l'infestation parasitaire et mieux utiliser le traitement anti parasitaire.

Chapitre1: Données bibliographiques sur les primates

I. Les primates

I.1. Classification des primates

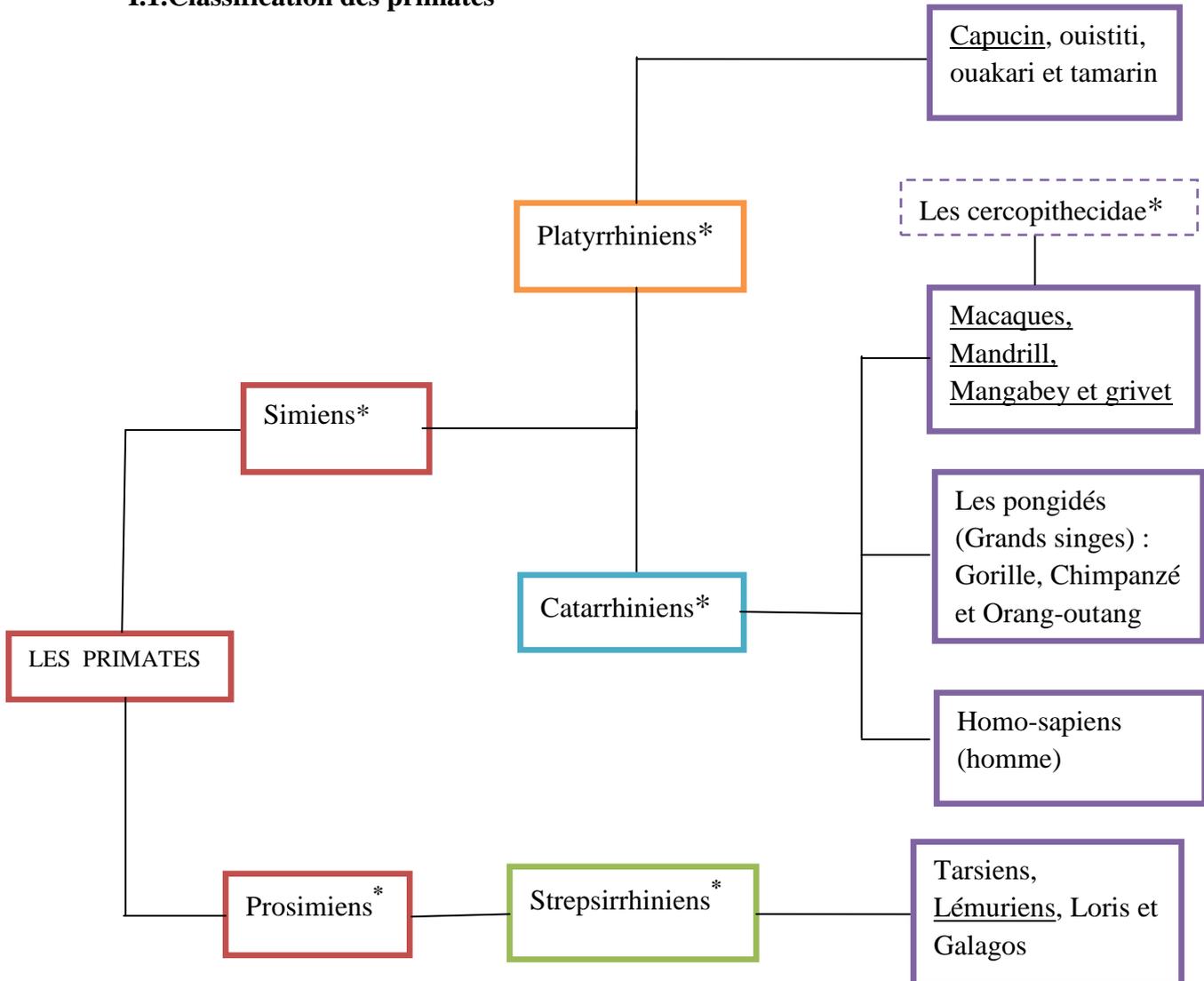


Figure 1 : Diagramme de la classification des primates selon « Les singes » (ELSA éditions, 1998).

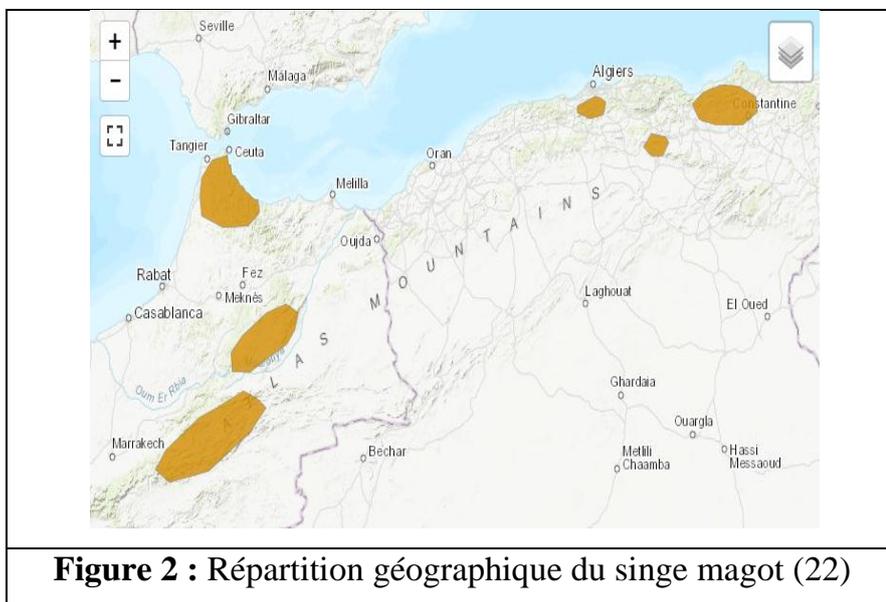
I.2. Caractéristiques générales des primates

Mammifères arboricoles vivant principalement dans les forêts tropicales et subtropicales, tous les primates sont bons grimpeurs, certains primates passent leur vie entière dans les arbres. Dotés de jambes et bras puissants, de doigts préhensiles (capables de saisir) et d'orteils aptes à agripper les branches. Les yeux orientés vers l'avant leur permettant d'apprécier exactement les distances, ce qui leur est utile pour passer de branche en branche. (Encyclopédie des animaux, Oxford Heinemann, 2009).

I.3. Les primates de l'étude

I.3.1. Singe Magot *Macaca sylvanus*, macaque de barbarie

Seule espèce de macaque en Afrique, le magot possède une queue non préhensile. La plupart de ces singes vivent en régions chaudes. Il a la particularité de s'adapter au climat de sa zone de répartition. En effet, le Maghreb est une région tempérée avec des étés chauds et secs et des hivers froids avec possible chute de neige. Joël Delfort (2003), note que le magot possède donc une fourrure présentant un poil brun roux et court en été et gris fauve, long en hiver. Le faciès est rosâtre et glabre et les membres antérieurs sont plus longs que les postérieurs. (7)



Dimorphisme sexuel : Globalement le mâle est plus massif que la femelle avec des canines plus longues.

I.3.2. Singe Mandrill *Mandrillus sphinx*

Le *Mandrillus sphinx* se distingue par son visage glabre, son nez rouge et bleu vifs, pelage et pattes foncés presque noir et blanc au niveau du ventre. Il est sans nul doute le singe le plus coloré. (Encyclopédie des animaux, Oxford Heinemann, 2009).



Figure 3 : Répartition géographique du *Mandrillus sphinx* (22)

Dimorphisme sexuel

Ce dernier est très marqué chez le *Mandrillus Sphinx*, le mâle adulte presque deux fois plus gros que la femelle, se reconnaît nettement aux couleurs vives de sa face dépourvue de poils. Sa peau bleutée est soulignée par de larges rayures. Son nez est rouge vif. Sa tête est entourée d'une collerette de poils blancs (13). La femelle est plus petite et au niveau de sa coloration beaucoup plus terne et sombre. Ses parties génitales et son faciès sont beaucoup moins colorés.

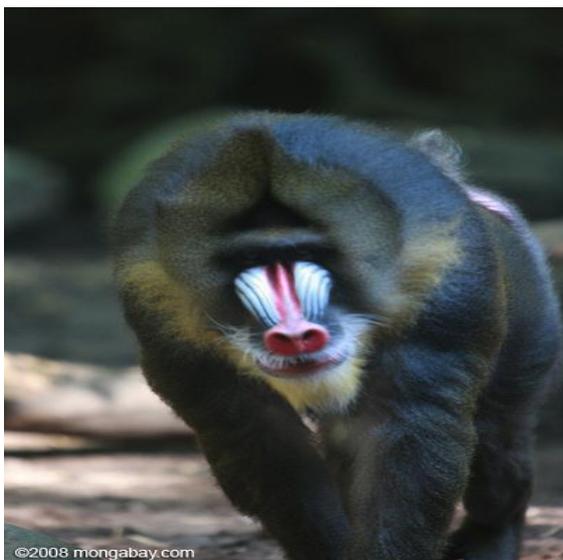


Figure 4: Mâle Mandrillus Sphinx vue de face.(20)



Figure 5: Femelle Mandrill (17)

I.3.3. Singe Grivet *Chlorocebus aethiops*

Le Grivet est un singe de taille moyenne ayant une face entièrement noire et une cavité buccale comportant des abajoues*. Leur longue queue est utilisée pour l'équilibre de ces derniers (lorsqu'ils sont perchés sur des arbres ou certaines hauteurs), la direction et le freinage en sautant de branche en branche. Les singes Grivet sont extrêmement adaptables et peuvent vivre à la fois en milieu rural et urbain.(3)

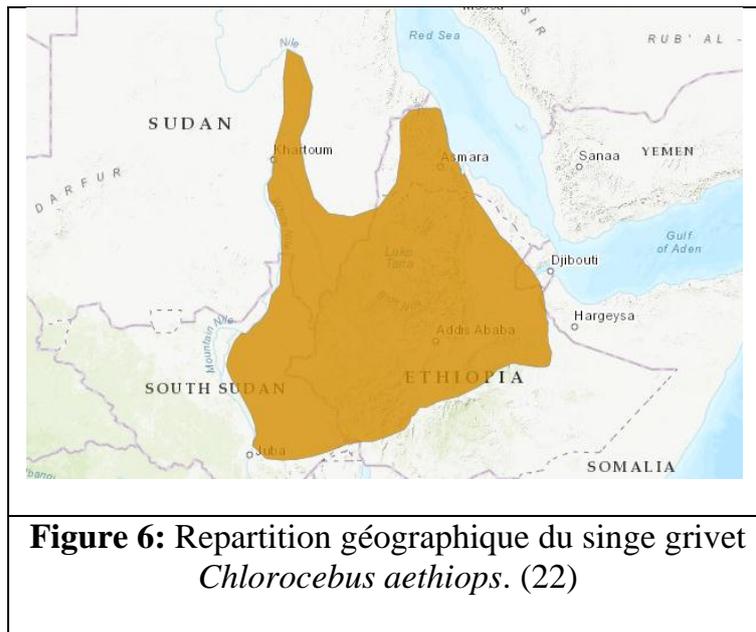


Figure 7: Mâle grivet (24)



Figure 8: Femelle grivet (27)

Dimorphisme sexuel :
 Les mâles sont facilement reconnaissables à leur scrotum bleu turquoise. Les bras et les jambes ont la même longueur. (16)

I.3.4. Le singe Capucin brun *Cebus apella*, *Sapajus apella*

Considéré comme l'un des singes les plus intelligents. A l'état sauvage, ce dernier est capable d'utiliser ce qu'il trouve dans la savane comme outil, sa couleur varie du brun clair au noir. Au-dessus des oreilles, des poils noirs forment des touffes de fourrure, donnant à l'espèce un de ses noms communs: « singe capucin en touffe ». Le *Sapajus Apella* doté d'une queue préhensile qui facilite les déplacements aériens parmi les arbres (Emmons, 1990; Forbes, et al., 1984; Kinzey, 1989; Rowe, 1996).

Dimorphisme sexuel : De manière générale le mâle sera 34% plus gros que la femelle.

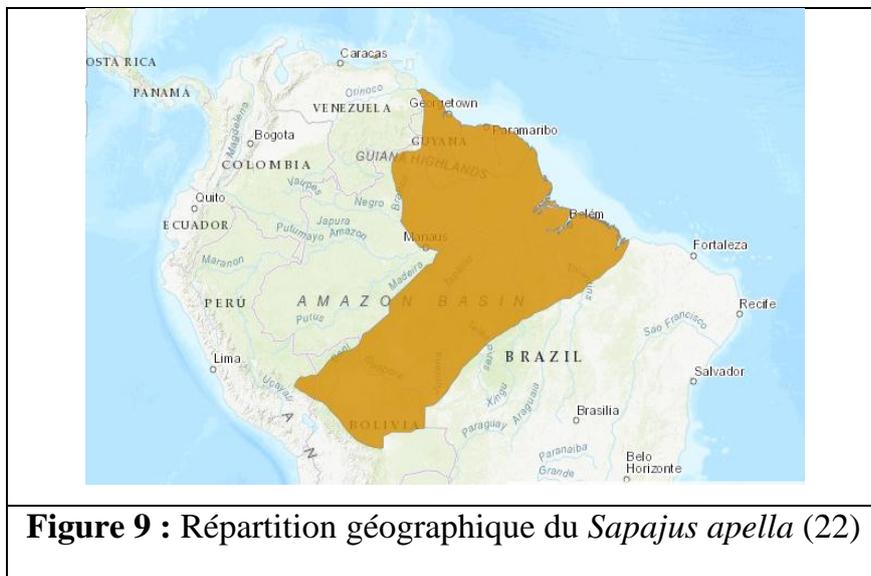


Figure 10 : Singe capucin se servant d'une pierre comme outil pour ouvrir une noix da cajou (9)

I.3.5. Le singe Mangabey à joues grises *Lophocebus albigena*

Le mangabey à crête aux joues grises est un grand singe niché dans les arbres, avec de longs membres, une longue queue hérissée plus longue que son corps servant de balancier dans les arbres et un manteau distinctif de poils plus longs et plus clairs sur le cou et les épaules. (4)

Dimorphisme sexuel : Les mangabeys à crête aux joues grises femelles présentent un gonflement sexuel rose bien visible lorsqu'elles sont prêtes à s'accoupler.



Figure 11 : Répartition géographique de *Lophocebus albigena* (22)

I.3.6. Singe *Lemur catta Maki catta, maki mococo*

Le maki catta fait partie du sous-ordre des Prosimiens*. N'étant pas considéré comme un singe (ou Simien), il s'en différencie par une face allongée en museau, une truffe à narines fendues de même que sa lèvre supérieure et la présence d'un peigne dentaire*. Caractérisé par sa longue queue annelée, noire et blanche qui comme pour le Mangabey à joues grises, est plus longue que son corps sans être préhensile. Son pelage est de couleur gris-beige, avec une face ventrale blanche. (Encyclopédie des animaux, Oxford Heinemann, 2009).

Dimorphisme sexuel : le mâle est plus trapu que la femelle avec un éperon en corne associé à des glandes anté-brachiales (sécrétions glandulaires).

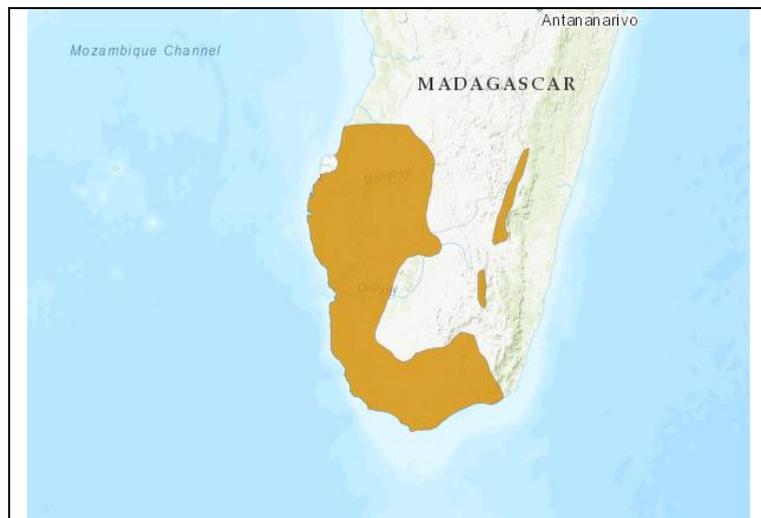


Figure 12 : Zone de répartition géographique du *Lemur catta* (22)

Chapitre 2: Données bibliographiques sur les parasites intestinaux des primates

II.1 Les Helminthes

II.1.1. *Trichostrongylus* sp.

II.1.1.1. Taxonomie

Nématodes Rhabditidés, appartenant à la famille des Trichostrongylidés, ou « strongles digestifs » et au genre *Trichostrongylus*, infestant l'abomasum des ruminants, estomac des équidés et/ou de l'intestin grêle des mammifères herbivores. (J. Euzeby., 2008).

Ils sont transmis par l'alimentation végétale ou l'eau de boisson souillée des larves infestantes. (J. Euzeby, 1964). Parmi les espèces de *Trichostrongylus* pouvant être responsables de l'infection des primates, *Trichostrongylus orientalis*, retrouvé dans l'intestin grêle des camélidés et de l'homme.



Figure 13: L3 *Trichostrongylus* sp. (12)

II.1.1.2. Cycle évolutif

Le stade infestant des *Trichostrongylus* sp. est une larve L3 enfermée dans sa gaine protectrice et les hôtes sont infectés en ingérant ces L3 lors de leur passage dans les pâturages. Chaque espèce de *Trichostrongylus* sp., a un site de prédilection spécifique à elle ; *Trichostrongylus colubriformis* est retrouvé dans l'intestin grêle. La mise en gaine ou mue des larves après ingestion de ces dernières, est immédiatement suivie par le mouvement des L3 parasites vers le site de prédilection où se poursuivent la croissance et le développement jusqu'au stade adulte. Après la reproduction sexuée, les femelles

matures pondent environ 2 à 3 semaines après l'infection. (Pennsylvania University, Février 2000) (15).

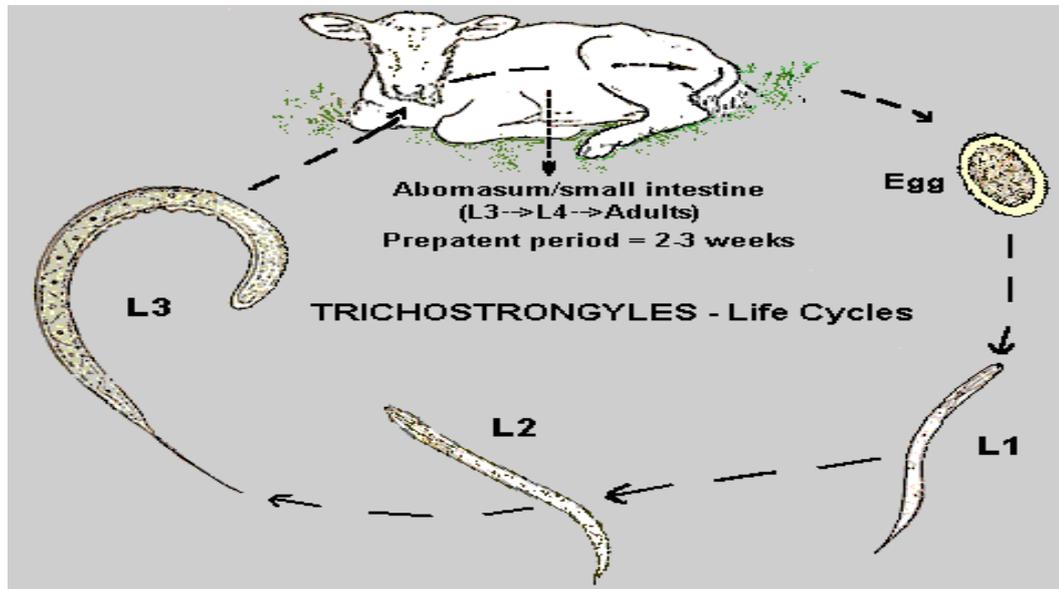


Figure 14 : Cycle évolutif de *Trichostrongylus* sp. (15).

II.1.2. *Capillaria* sp.

II.1.2.1. Taxonomie

Helminthe nématode de la famille des Capillariidae, appartenant au genre *Capillaria*. Parasite infestant le tube digestif des oiseaux et ruminants, vessie et appareil respiratoire chez les carnivores et le foie chez les muridés* sauf chez les reptiles. De couleur jaune clair (J. Euzéby, 1981), les œufs des *Capillaria* ressemblent à ceux des Trichures dont ils se distinguent par leur moindre convexité (bords) et le moindre développement de leurs bouchons polaires ; ils ne sont pas segmentés au moment de la ponte. (J. Euzéby, 1964)

II.1.2.2. Chez les primates

H.F. Swift et Coll. (1922) ont observé, aux Etats-Unis, une capillariose sous cutanée, qu'ils ont décrite chez le Macaque (*M. Rhesus*). Cette affection se traduit par la formation de lésions nodulaires, ainsi que de plaques œdémateuses, au sein desquelles est situé le parasite. Ce parasite a été désigné sous le nom de *C. cutanea*, (Teixeira de Freitas J.F. et al., 1935, cités par Euzéby J., 1981) évoque chez les primates, la présence d'un

parasite à bouchons polaires aplatis de coloration jaune clair connu, sous le nom de *Capillaria philippinensis*.

Les chercheurs de l'organisation Centers for disease control and prevention, notent en Janvier de 2012, la présence d'une capillariose due à *Capillaria hepatica* dont les vers adultes parasitent généralement le foie des rongeurs, mais également celui des porcs, des carnivores et des primates, y compris l'homme.

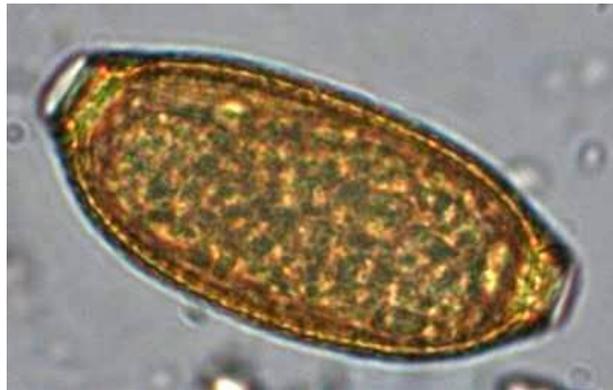


Figure 15 : Œuf de *Capillaria* sp. (Kouassi RYW et al., 2015)

II.1.2.3. Cycle évolutif

Le cycle évolutif des *Capillaria* sp. varie en fonction des espèces, certaines d'entre elles ayant une évolution directe, semblable à celle des Trichures, d'autres nécessitant le concours d'un hôte intermédiaire (Comme l'espèce aviaire). (J. Euzeby, 1964).

- 1- Les vers adultes envahissent le foie de l'hôte, et pondent des centaines d'œufs dans le parenchyme environnant.
- 2- Les œufs ne passent pas dans les matières fécales de l'hôte et restent dans le foie jusqu'à la mort et la décomposition de l'animal,
- 3- Ou sont consommés par un prédateur ou un charognard.
- 4- Les œufs ingérés ne sont pas embryonnés, donc non infectieux et passent dans les matières fécales, pour être libérés dans l'environnement.
- 5- Les œufs embryonnent dans l'environnement, sous des conditions optimales au bout de 30 jours environ.

- 6- Le cycle se poursuit lorsque les œufs embryonnés sont ingérés par un hôte mammifère approprié.
- 7- Les œufs infectés éclosent dans l'intestin, libérant les larves, qui migrent vers le foie via la veine porte. Il faut environ quatre semaines aux larves pour devenir adultes et s'accoupler. Les humains sont généralement infectés après avoir ingéré des œufs embryonnés dans des aliments, de l'eau ou du sol contaminés par des matières fécales.

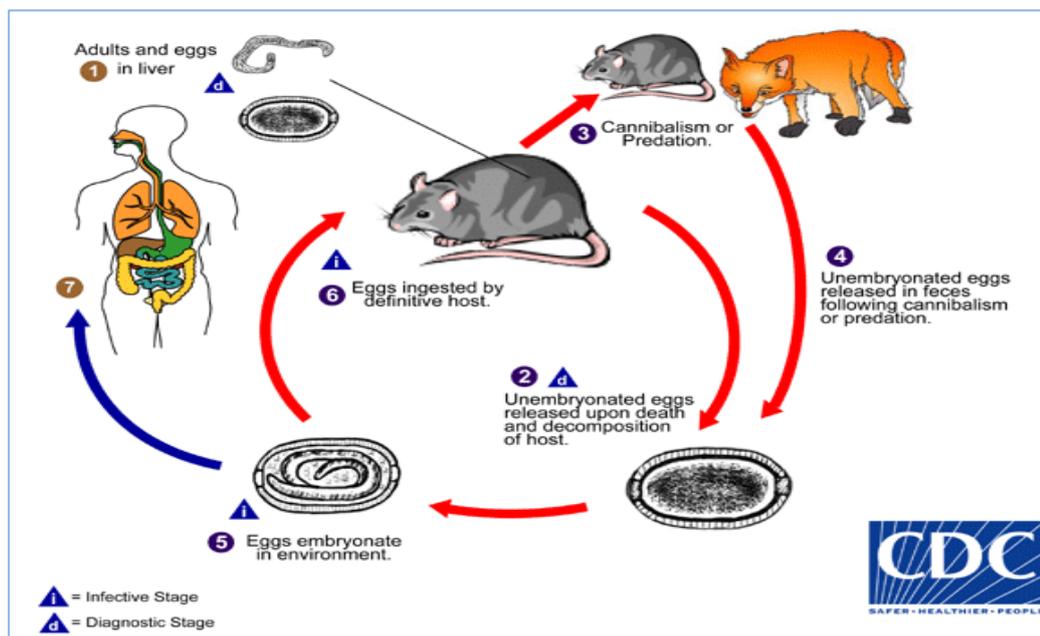


Figure 16: Cycle évolutif de *Capillaria hepatica* (6)

II.1.3. *Trichuris* sp.

II.1.3.1. Notions sommaires sur *Trichuris* sp.

Trichuris est un parasite hématophage du caecum et colon des mammifères à l'exception des équidés (J. Euzeby., 2008). Parasite bénin, hormis chez les sujets fragilisés. Il est le seul genre parasitaire représentant la famille des Trichuridés. (J. Euzeby, 1964); Ce parasite est particulièrement fréquent dans les pays tempérés et surtout dans les pays chauds et humides. Chez les primates, l'espèce *T. trichiura* retrouvée chez l'homme a été reconnue comme parasite du singe également. (J. Euzeby, 1964).



Figure 17 : Œuf de *Trichuris vulpis* de chien (14)

II.1.3.2. Cycle évolutif

Le cycle des Trichures est très simple, de type monoxène direct. Les œufs, pondus non segmentés, sont rejetés dans cet état avec les fèces des sujets infestés. Dans le milieu extérieur, lorsque les conditions sont favorables, il se forme dans l'œuf une larve infestante. C'est l'absorption de l'œuf renfermant cette larve (œuf infestant) qui est à l'origine de l'infestation des individus réceptifs. Après ingestion, les larves éclosent des œufs et sont relâchées dans le tractus gastro-intestinal (GI), pénètrent dans la paroi intestinale, se développent pendant 2 à 10 jours, puis se déplacent vers le caecum où elles deviennent adultes. (J. Euzeby, 1964).

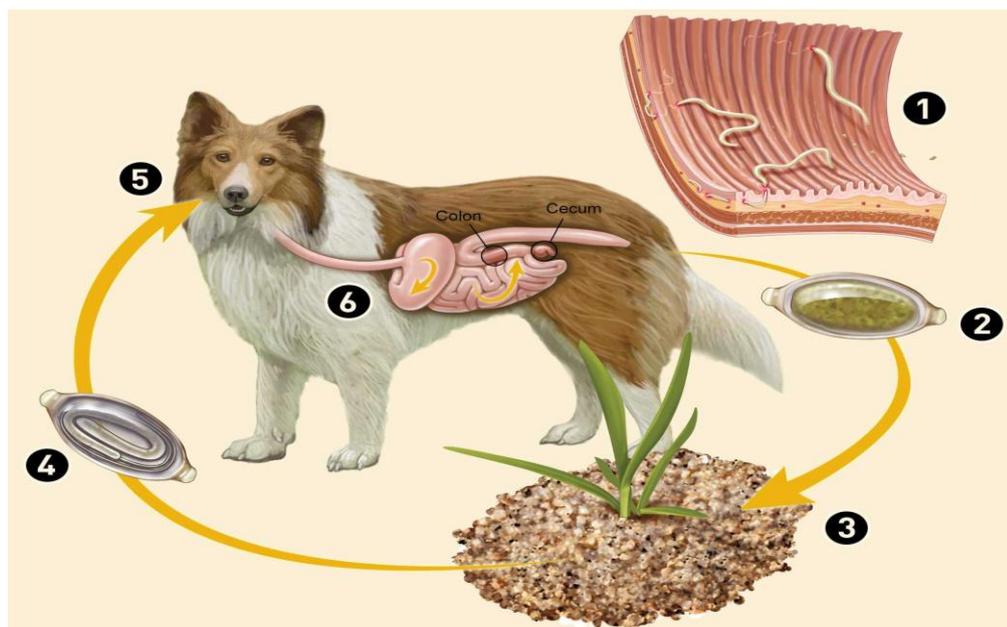


Figure 18 : Cycle évolutif de *Trichuris sp.* (11)

II.1.4. *Strongyloides* sp.

II.1.4.1. Notions sommaires sur *Strongyloides* sp.

Strongyloides sp. sont des nématodes Rhabditidés, parasites dont les formes adultes ne sont représentées, chez l'hôte, que par des femelles parthénogénétiques, appelées femelles *Strongyloides* ou *filariiformes*. Tous les mammifères sont réceptifs aux strongyloïdoses. Ce sont surtout des parasites des pays chauds et humides. (J. Euzéby, 1964)

II.1.4.2. Chez les primates

Diverses espèces de singes sont parasitées par un *Strongyloides* spécifique des primates, qui n'est autre que *S. fulleborni*, espèce retrouvée en Afrique noire. (J. Euzéby, 1964). Cependant, F.G. Wallace et Coll. (1948) ont mentionné l'infestation spontanée de l'homme par cette espèce, aux Philippines, mais il ne s'agit là que d'un cas tout à fait exceptionnel. D'ailleurs, les infestations expérimentales réalisées chez des volontaires avec ce parasite ont toujours été très fugaces. Le chimpanzé, est d'après C. Desportes (1946), un hôte naturel de *S. stercoralis* ; mais il est peu probable que le singe puisse être un important réservoir de ce parasite pour l'homme.



Figure 19 : Œuf de *Strongyloides* sp. (19)



Figure 20 : *Strongyloides stercoralis* L1 (26)

II.1.4.3. Cycle évolutif

Les animaux et l'homme s'infestent par voie per-cutanée. par des larves de type strongyloïde, qui se forment dans le milieu extérieur (J. Euzeby, 1964);

1. Soit à partir de jeunes larves rhabditoïdes, issues des œufs pondus par des femelles parthénogénétiques parasites (Cycle direct ou homogonique).

2. Soit à partir de larves provenant de génération sexuée, qui s'accouplent dans le milieu extérieur. Dans ce cas, les larves rhabditoïdes évoluent d'abord en individus mâle et femelle. De l'accouplement des individus résulte la ponte des d'œufs d'où éclosent de secondes larves rhabditoïdes se transformant en larves *Strongyloïdes* infestantes (Cycle indirect ou hétérogonique).

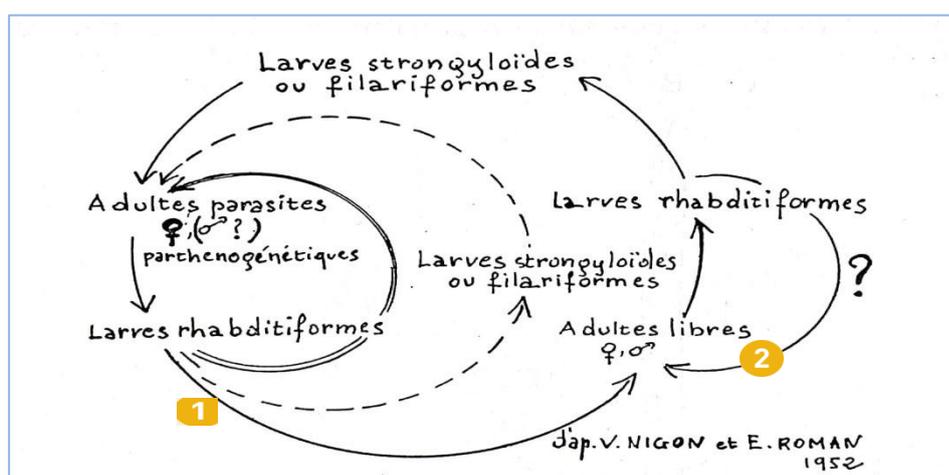


Figure 21 : Cycle évolutif de *Strongyloides stercoralis* (J. Euzeby, 1964)

II.2. Les protozoaires

II.2.1. Les cryptosporidies

Protozoaire de l'embranchement des Apicomplexa, cryptosporidium est un parasite de l'épithélium de l'intestin grêle. Les espèces de ce parasite ne possèdent pas spécificité d'hôte stricte ce qui est responsable du pouvoir zoonotique de ce parasite.

II.2.1.1 Chez les primates : Il a été cité selon XIAO et al., 2004 ; XIAO et FAYER, 2008, la présence de deux espèces de cryptosporidies infestant aussi bien l'homme que les singes et répondant au noms de *Cryptosporidium hominis* et *Cryptosporidium ubiquitum*.

II.2.1.2. Cycle évolutif

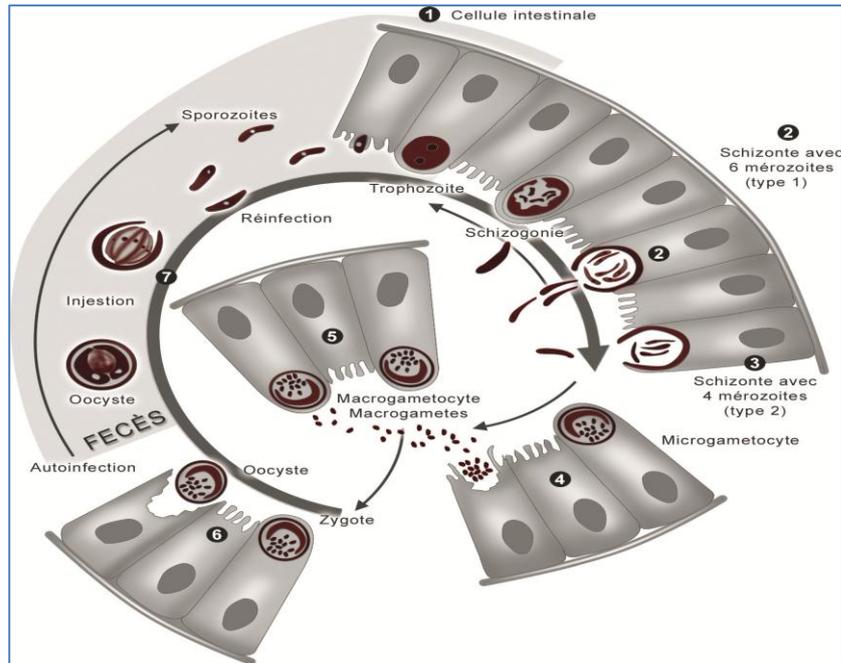


Figure 22 : Cycle évolutif des cryptosporidies. (2)

- La contamination commence par l'ingestion d'ocystes directement infestants après leur émission dans le milieu extérieur.
- La contamination est soit directe entre un hôte infesté et un hôte sain ; un cycle endogène (auto infestation) est possible, favorisé par une immunodépression. Ou bien indirecte par ingestion d'eau ou d'aliments souillés par des oocystes
- Le cycle commence avec une reproduction asexuée (schizogonie), qui conduit à la production d'un schizonte multinucléé par division binaire des noyaux et aboutit à la libération de mérozoïtes par destruction cellulaire.
- Ces derniers vont assurer la dissémination du parasite dans le tractus digestif en infestant d'autres cellules intestinales.
- La production de gamétocytes (Cellules différenciées mâles et femelles), aboutira après reproduction sexuée à la formation d'ocystes qui seront éliminés dans les selles. (2)

Chapitre 3: Matériel et méthodes

III.1. Zone de travail : Parc animalier de Ben Aknoun –Alger

III.1.1.Localisation

Ayant ouvert ses portes en 1982 dans la forêt de Ben Aknoun, Le parc zoologique du même nom est situé au Sud Ouest d'Alger, (Algérie) dans le quartier Saïd Hamdine, entre Ben Aknoun et Hydra.

III.1.2 Le complexe

Le parc de Ben Aknoun est divisé en deux zones et comprend un zoo et un parc d'attractions.

Sa superficie est de 304 hectares, aménagée en plein centre urbain, elle est répartie en plusieurs zones : 50 ha réservés aux attractions (20 ha manèges) et aires de détente, 40 ha aux animaux, 200 ha de forêts, 2 hôtels le Mouflon d'or et la résidence Le Moncada, de nombreux commerces et lieux de restauration appartenant à des particuliers, ainsi que plusieurs hectares de terre de forêt magnifique.

Des moyens de transport ont été mis à la disposition des visiteurs : Train touristique et 2 télécabines aériennes.

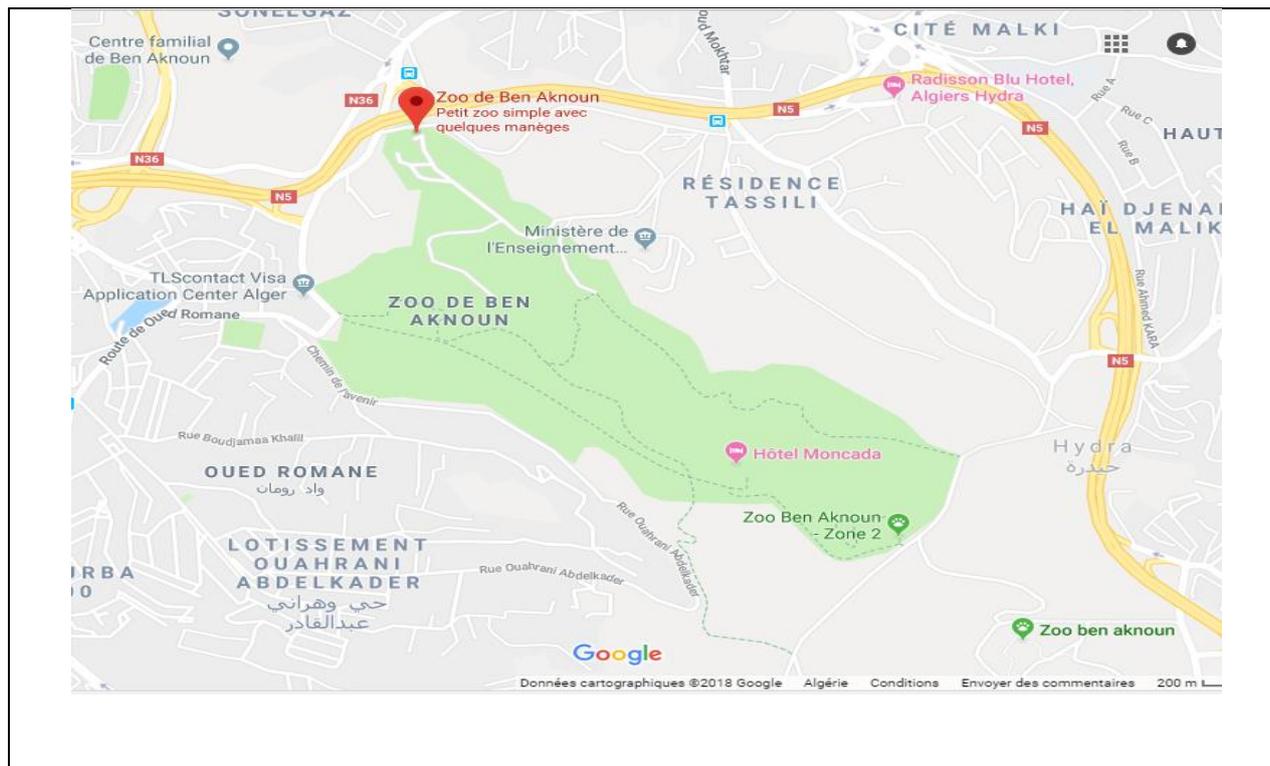


Figure 23 : Vue en plan du parc animalier de Ben Aknoun –Algier (8)



Figure 24 : Entrée du zoo de Ben Aknoun. (1)

III.1.3. Présentation de la singerie

Située sur la corniche du zoo, d'une superficie avoisinant les 500m², la singerie fait partie des premiers lieux de halte au sein du zoo où les visiteurs pourront découvrir les multiples espèces qu'abrite l'endroit.



Figure 25: Entrée principale de la singerie (ALLEM I., 2019)



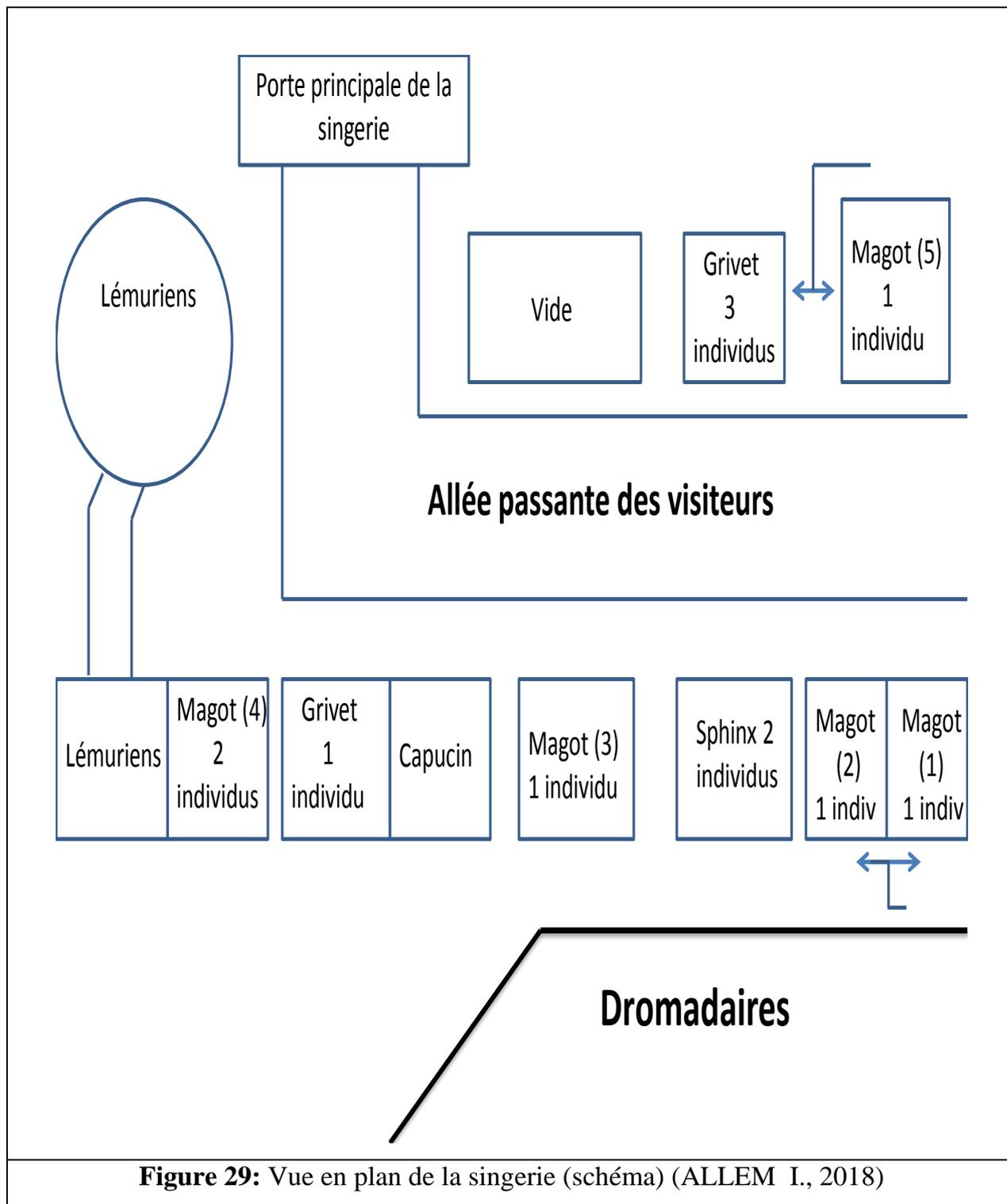
Figure 26: Singerie, allée des visiteurs (ALLEM I., 2019)



Figure 27: Cage des lémuriers (ALLEM I., 2019).



Figure 28: Cages des primates (ALLEM I., 2019).



III.1.4. Les différentes espèces de singes du Zoo

5 espèces de primates sont retrouvées au sein de la singerie du zoo, 4 d'entre elles à savoir (Lemur catta, Mangabey, le singe grivet et capucin) proviennent de différents zoos à travers le monde et 1 espèce (singe magot) est originaire de différentes régions d'Algérie (Tipaza, Bejaia).

Une 6^{ème} espèce, le mandrill sphinx n'ayant été présente qu'une semaine durant l'étude dans le zoo, est également issue d'autres zoos étrangers.

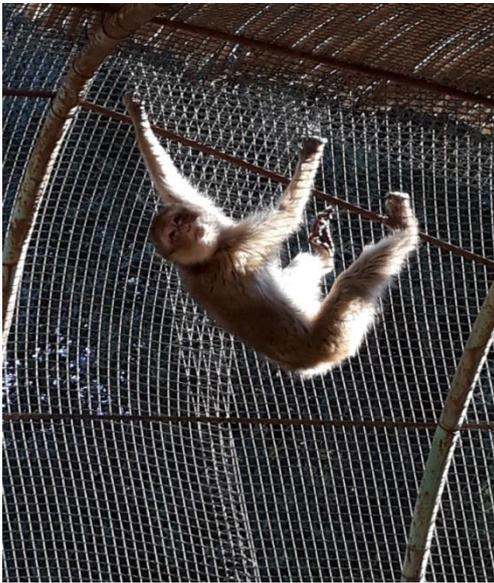


Figure 30: Photo singe Magot *Macaca sylvanus* (ALLEM I., 2019).

Famille : Cercopithécidés. (Queue non préhensile)

Répartition : Originaire du Maghreb, (Algérie, Maroc).

Régime alimentaire : Omnivore ; se nourrit de cornes de champignons d'insectes

Zone de localité : Forêts de régions montagneuses.

Longévité : 15 à 20 ans.

Reproduction : Accouplement en novembre

Gestation : 6 mois.

Statut de conservation : En voie de disparition (22)



Figure 31: Photo Mandrill (18)

Famille : Cércopithécidés

Répartition : Afrique de l'ouest (Cameroun, Gabon, Guinée, Congo)

Régime alimentaire : Omnivores (90% fruits et graines, tubercules champignons et feuilles, 10% part animale rongeurs, oisillons, fourmis)

Zone de localité : Région forestière (foret tropicale) Longévité : 25-30 ans.

Statut de conservation : Espèce vulnérable (22) Menacée par le braconnage et la déforestation.



Figure 32: Photo Grivet : *Chlorocebus aethiops* (ALLEM.I, 2019)

Répartition : Afrique subsaharienne

Famille : Catarhiniens, cercopithécidés

Régime alimentaire : principalement végétarien mais peut manger des oisillons petits mammifères, insectes.

Gestation : 165jours.

Nombre de petit par portée : 1 petit

Longévité : 30 ans.

Zone de localité : Bois, savane et hauts plateaux, brousse* dense, galeries forestières.

Statut de conservation : Espèce actuellement stable. (22)



Figure 33: *Sapajus Apella* (ALLEM I., 2018).

Famille : Platyrhiniens, Cebidae.

Répartition géographique : Nord et centre nord de l'Amérique du sud.

Habitat : Forêts et savane.

Régime alimentaire : Omnivore.

Longévité : 25-40ans en captivité.

Gestation : 180 jours.

Statut de conservation : Espèce menacée, population en décroissance (22)



Figure 34 : Mâle Mangabey à joues grises *Lophocebus albigena* (Photo de ALLEM I., 2019)

Famille : Cercopithécidés

répartition géographique : Forêt Afrique centrale, Cameroun, Gabon.

Habitat : Forêts primaire* et secondaire*

Régime Alimentaire : Omnivore

Maturité sexuelle : 3 à 6 ans

Temps de gestation : 6 mois

Longévité : 30ans

Nombre de petits par portée : 1

Statut de conservation : Population décroissante (22).



Figure 35 : Lemur catta : Maki catta, maki mococo, maki à queue annelée ou encore lemur à queue annelée Lémur catta (Photo ALLEM I., 2018).

Famille : Lémuridae.

Répartition : Madagascar, (Savane arbustive et forêt sèche).

Régime alimentaire : Omnivore à tendance végétarienne.

Longévité : 20 à 25ans.

Gestation : 4 à 4 mois et demi.

Statut de conservation : En voie de disparition, Population en décroissance constante suite à la destruction de son habitat et de son commerce exotique. (21).



Figure 36 : Lemur catta *Maki catta*, maki mococo, maki à queue annelée ou encore lemur à queue annelée (ALLEM I., 2018).



Figures 37: Mâle capucin (ALLEM I., 2019)



Figure 38: Grivet *Chlorocebus aethiops* (ALLEM I., 2019).

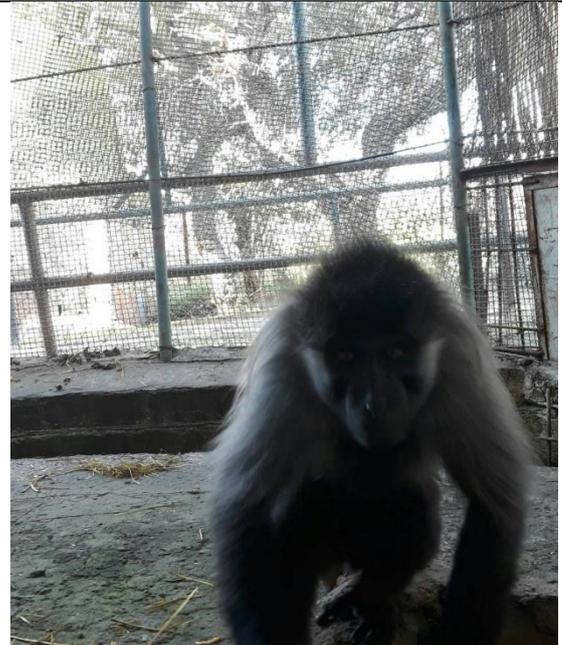


Figure 39: Mâle Mangabey à joues grises *Lophocebus albigena* (ALLEM I., 2019)

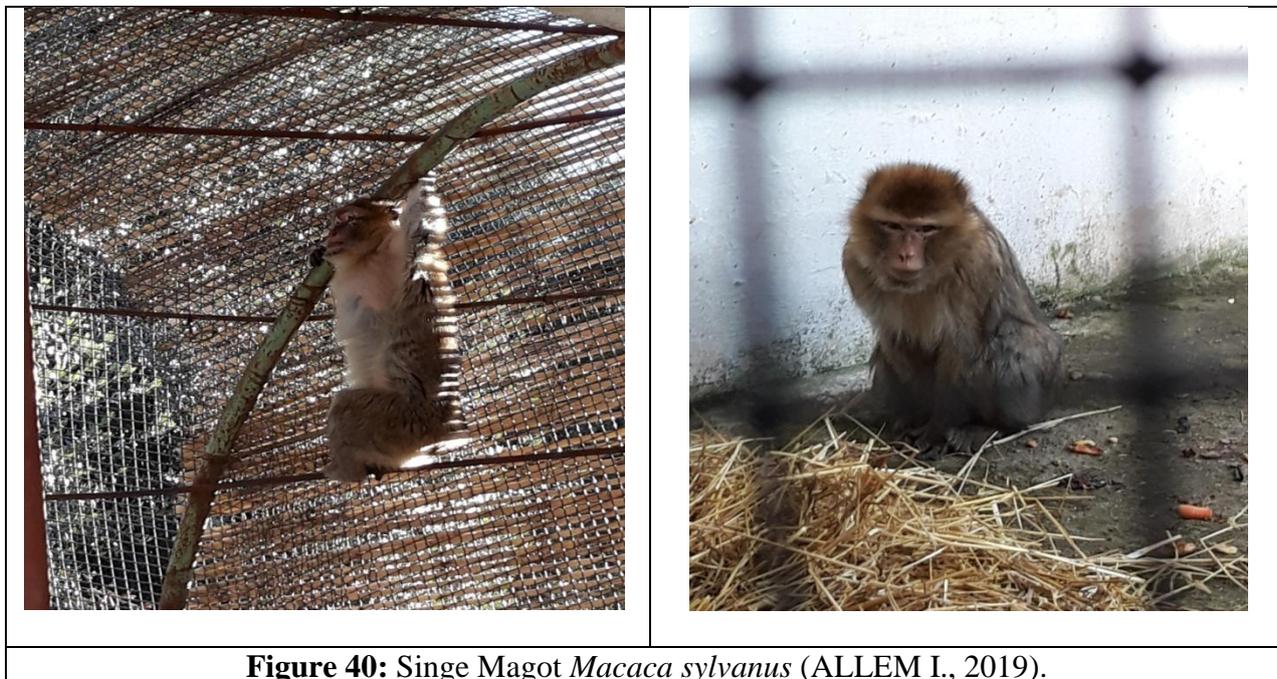


Figure 40: Singe Magot *Macaca sylvanus* (ALLEMI I., 2019).

III.1.5. Conditions de vie des primates

III.1.5. 1. Alimentation

Les primates sont nourris une fois par jour le matin dès l'arrivée de l'animalier après le nettoyage quotidien des cages. Leur régime alimentaire est principalement constitué d'œuf, laitue, carottes et des fruits en tout genre.

III.1.5. 2. Soins et moyens prophylactiques mis en place

-Les antiparasitaires (Anthelminthiques) utilisés à titre préventif ou curatif sont le Mebendazol et le Fenbendazol.

- A titre curatif ; durant 3 jours, consécutifs avec un rappel après 15 jours 1fois/jour puis après 1 mois puis après 6mois.

-A titre préventif ; 2 à 4 fois/an, si la coprologie est positive, renforcer l'efficacité du traitement.

-Durant l'été la Doramectine est utilisée, associée un rappel en cas de traitement antiparasitaire.

- Les animaux sont dépistés avant leur introduction dans le zoo par un examen coprologique.

III.2.3.Méthodes d'analyses des selles

III.2.3.1. La technique de flottaison

La méthode utilisée pour l'analyse des selles est la technique de flottaison ; méthode simple, rapide et peu coûteuse ; elle se voit être la technique d'enrichissement la plus utilisée en médecine vétérinaire, permettant l'isolement des parasites (œufs, larves, kystes) en vue de leur observation au microscope photonique aux grossissements x 40, x 100, et x 400 pour leur identification.

Cette technique repose sur le principe d'utilisation d'une solution dont la densité dépasse celle des parasites recherchés pour que ces derniers arrivent à remonter à la surface. La solution dense utilisée pour nos recherches sera le sulfate de magnésium ($d = 1,28$).

III.2.3.1.1. Etapes de la flottaison

Les matières fécales sont écrasées au moyen d'un mortier et d'un pilon (fig. 41a).

La solution dense (sulfate de magnésium) est ajoutée puis après homogénéisation (Fig. 41b) le produit est filtré à travers une passoire dans un bécher (Fig.41c) et versé dans des tubes à essai jusqu'à hauteur de ménisque (convexe).

Une lamelle est placée sur chaque tube à essai pour permettre aux parasites qui remontent à la surface d'adhérer à la lamelle dans la goutte convexe de la préparation fécale qui s'est formée. (Fig. 41d)

Le temps d'attente de la remontée parasitaire dépendra de la taille des tubes se trouvant au laboratoire. Selon les tubes disponibles les temps sont les suivants :

- 10 minutes pour les tubes de petite taille ;
- 15 minutes pour les tubes de taille moyenne ;
- 20 minutes pour les tubes de grandes tailles.

Les lamelles sont ensuite retirées à la fin du temps imparti pour être ensuite déposées sur des lames (Fig. 41e).

L'observation au microscope photonique (Fig. 41f) aux grossissements x40, x100 et/ou x400, débute de même que l'identification.

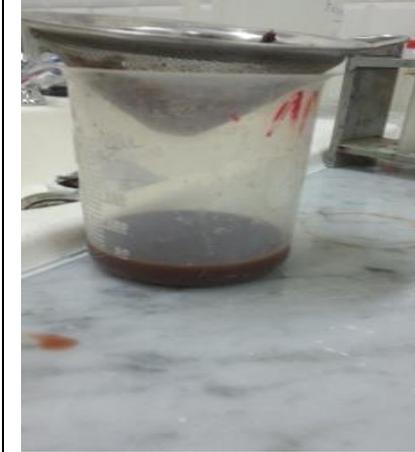
		
<p>A : échantillons de selles</p>	<p>B : mortier et pilon</p>	<p>C : mortier, pilon et selles diluées dans solution dense</p>
		
<p>D : tamis et bécher</p>	<p>E : tamis, bécher, selles diluées dans solution dense filtrées</p>	<p>F : portoir, tubes à essai et lamelles</p>
		
<p>G : tubes, lamelles, les selles dans solution dense</p>	<p>H : lame, lamelle et goutte de flottaison</p>	<p>I : lecture de la lame au microscope optique</p>

Figure 41 : Les étapes de la technique de flottaison (Photos ALLEM I., 2019).

III.2.3.2 Recherche de cryptosporidies

Ces parasites sont des agents de zoonose et leur potentielle présence chez les primates pourrait non seulement constituer une menace pour les autres animaux avoisinant la singerie mais aussi pour l'espèce humaine représentée par le personnel du zoo à savoir : les animaliers, vétérinaires ainsi que les visiteurs du zoo.

III.2.3.2.1. Technique de Ritchie simplifiée (appelée formol-éther)

Cette technique est une variante de la méthode d'enrichissement par flottation. Elle est indiquée dans le cas d'un prélèvement de selles très gras (Chat, veau de lait, Porc). Son principe repose sur l'utilisation de moyens physiques afin de séparer les éléments parasitaires des débris fécaux de densité inférieure à celle de l'eau. Grâce à l'éther, elle permet de supprimer certains globules de gras qui entravent la lecture de l'examen, en les dissolvant, tandis que d'autres acquièrent une affinité pour l'éther. Cette méthode repose en général sur le principe de séparation des phases.

III.2.3.2.1.1 Réalisation

-Dans un verre à pied conique, 5 grammes de selles sont mélangés à 50ml d'eau formolée à 10%.

-Après agitation et obtention d'une dilution homogène nous laissons reposer 30 secondes avant de filtrer la solution.

-1 à 2min de sédimentation plus tard, le surnageant est aspiré à l'aide d'une pipette pasteur et versé dans un tube conique équivalent au 2/3 du volume total à émulsionner.

-Nous agitons le tube vigoureusement le tube capuchonné pendant 01 minute puis centrifugeons ce dernier à 2500 tours/minute pendant 3 minutes.

-Après centrifugation 04 couches sont visibles, représentant de haut en bas :

- Une couche étherée chargée en graisses ;
- Une couche épaisse sous forme d'anneau constituée de gros débris ;
- Une couche aqueuse ;
- Un culot dans lequel sont concentrés les éléments parasitaires.

-Le surnageant est ensuite jeté énergiquement. Le but sera de conserver le culot contenant nos potentiels parasites.

-A l'aide d'une pipette pasteur le culot est récupéré pour être déposé sur une lame avant de subir la deuxième étape du processus de recherche.

III.2.3.2.2. Coloration permanente d'Henriksen et Pohlenz

Cette technique a été choisie compte tenue de sa simplicité, de la disponibilité des réactifs présents au laboratoire de parasitologie mycologie.

L'avantage de cette technique est qu'elle permet de différencier les cryptosporidies variant du rose pâle au rouge vermillon du reste du frottis se colorant en vert.

III.2.3.2.2.1. Réalisation

-Il faudra d'abord faire sécher notre culot précédemment disposé sur la lame et le fixer au méthanol durant 5minutes

-Colorer par la fuschine phéniquée durant 1 heure.

-Rinçage et différenciation par le H₂SO₄ à 2% durant 10 à 20 secondes

-Rinçage une nouvelle fois de la lame avant de contre colorer cette dernière par du Vert Malachite à 5% pendant 5minutes.

-La lame est enfin rincée puis séchée, puis 01 goutte d'huile à immersion est déposée sur la lame avant observation au microscope photonique au grossissement x 400 et x 1000.



A : Selles diluée dans l'eau formolée



B : Verser dans des tubes coniques



C : Laisser reposer 30 secondes



D : Centrifugation



E : 4 couches obtenues après centrifugation



F : Jeter les 3 premières couches et retenir le culot



G : une goutte du culot déposé entre lame et lamelle.



H : lecture au microscope optique

Figure 42 : Les différentes étapes de la recherche des cryptosporidies (ALLEM I., 2019).

III.3. Exploration des résultats par des indices écologiques et statistiques

Les résultats obtenus sont exploités par l'emploi de plusieurs méthodes ou paramètres. Ces derniers sont appliqués aux parasites retrouvés dans les selles des primates du zoo de Ben Aknoun. Toutes les données ont été saisies dans une base informatique classique (Excel 2007).

III. 3.1. Tests statistiques

Le test khi-deux d'homogénéité et le Fisher's exact test ont été utilisés. Le premier permettant d'étudier l'homogénéité de prévalence de la contamination parasitaire et le second généralement utilisé lors de faibles effectifs, permet de savoir si les variances des échantillons sont homogènes ou non. Les représentations graphiques ont pour but d'apprécier l'évolution des paramètres étudiés.

III. 3.2. Diagramme Ombro-thermique de Gaussen de la région d'Alger port

Ce type de diagramme permet la répartition des périodes sèches et humides annuelles en prenant compte des variations mensuelles sur une année, des températures et des précipitations selon des gradations standardisées. Les valeurs des données climatiques choisies lors de l'étude sont celles de l'année 2018 et début 2019. (10).

L'utilité de ce diagramme sera d'observer l'excrétion des œufs parasites durant les saisons, cibler leur pic d'excrétion, voir comment la variation climatique influence cette excrétion et enfin essayer d'anticiper l'apparition des œufs selon le moment de l'année.

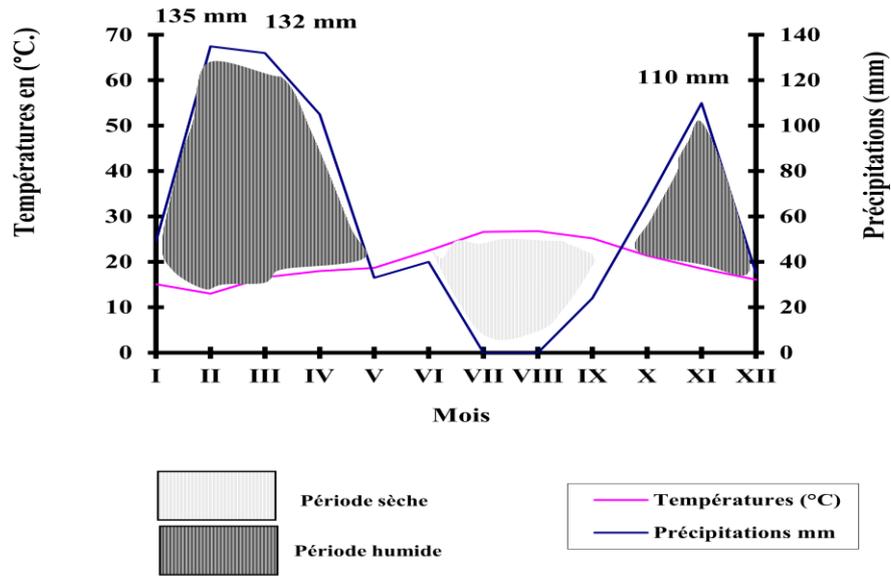


Figure 43: Diagramme Ombro-thermique de la région d'Alger, 2018

III.3.3. Fréquence centésimale

La connaissance de la fréquence centésimale revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (Ramade, 1984). La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement. Plusieurs auteurs parlent de dominance plus ou moins grande pour exprimer l'influence qu'une espèce est supposée exercer au sein de la biocénose (Dajoz, 1971).

$$F (\%) = \frac{n_i \times 100}{N_i}$$

III.4. Exploitation des résultats par quelques indices parasitaires

Les analyses parasitologiques utilisées tels que l'état de l'hôte, la prévalence, l'abondance et l'intensité moyenne.

III.4.1.La prévalence (P)

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.

La classification adoptée est celle de Valtonen et *al.*, (1997).

- Prévalence > 50% : Espèce dominante ;
- 10<prévalence <50% ; Espèce satellite
- Prévalence<10% ; Espèce rare

$$P(\%) = (NAI / NAE) \times 100$$

P : Prévalence

NAI : Nombre d'animaux infestés

NAE : Nombre d'animaux examinés

II .4.2.L'intensité moyenne (IM)

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

- $IM < 15$: intensité moyenne très faible ;
- $15 < IM \leq 50$: intensité moyenne faible ;
- $50 < IM \leq 100$: Intensité moyenne ;
- $IM > 100$: Intensité moyenne élevé

Chapitre 4 : Résultats et discussion

IV.1. Résultats

IV.1.1. Inventaire des parasites intestinaux isolés chez les primates

Figure 44: Œufs, larves et adultes de parasites intestinaux isolés chez les primates du zoo de Ben Aknoun. (ALLEM I., 2019)	
	
Figure 45 : Œuf de <i>Trichuris</i> sp. (Gr.x400-zoom x 3,2) (ALLEM I., 2019)	Figure46: Œuf de <i>Trichuris</i> sp.(Gr.x400-zoom x 3,1) (ALLEM I., 2019)
	
Figure 47 : Œuf de <i>Capillaria</i> sp. (Gr.x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019)	Figure 48 : Œuf de <i>Trichuris</i> sp. (Gr.x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019)



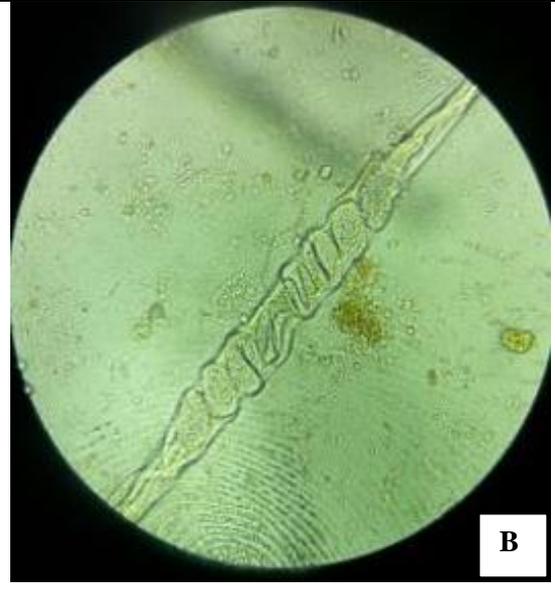
Figure 49: Œuf de *Strongyloides* sp. (Gr.x 400 - zoom x 4) (ALLEM I., 2019)



Figure 50: Adulte Femelle gravide de *Strongyloides* sp. gravide (Gr.x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019)



A



B

Figure 51 : (A et B) Adultes Femelles gravides de *Strongyloides* sp. (Gr. x 400) (ALLEM I., 2019)



Figure 52 : Larve de *Trichostrongylus* sp. (Gr. x 400-zoom x 4)(ALLEM I., 2019)



Figure 53 : Œuf de *Trichostrongylus* sp. (Gr. x 400-zoom x 4)(ALLEM I., 2019)



Figure 54 : Œuf de *Trichostrongylus* (Gr. x 400-zoom x 4) (ALLEM.I, 2019)



Figure 55 : Œuf de nématode. (Gr. x 400-zoom x 4) (ALLEM I., 2019)

Au cours de ce suivi, un total de 282 prélèvements ont été effectués; 2 pour le *Mandrill Sphinx*, 28 pour le Capucin brun, 28 pour les *Lemur catta*, 28 pour le Mangabey, 56 pour les Grivets répartis dans différentes cages et 140 chez les *Macaca sylvanus* Magots eux aussi répartis dans différentes cages.

Il est à noter que le suivi individuel n'a pas été possible pour les *Lemur catta* et les Grivets car ils n'étaient pas individualisés dans les cages. Certains étant de jeunes individus nécessitant le contact permanent de leur mère à leur côté.

Tableau 1 : Résultats globaux des examens coprologiques par espèce de primates.

Primates	Magots	Mandrill	Grivet	Lémur catta	Capucin	Mangabey
Examens coprologiques	+	-	+	+	+	-

(+) : Résultat positif

(-) : Résultat négatif

Sur les six espèces de primates ayant fait l'objet de notre étude, 4 d'entre elles ont répondu positivement lors des examens coprologiques à savoir : Magots, lémuriens, Grivets et Capucin. Le mangabey et le mandrill ont été contrôlés négatifs à toute infestation parasitaire.

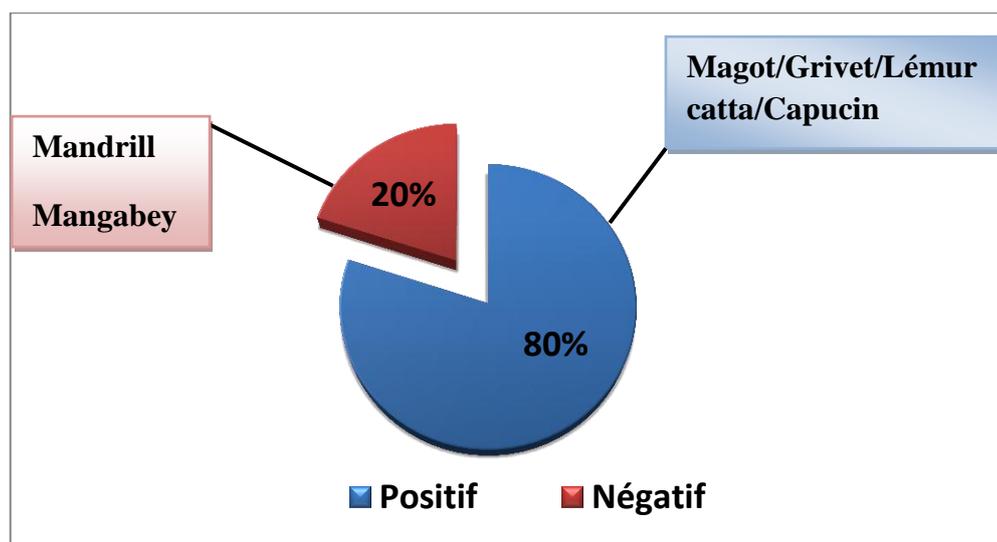


Figure 56 : Pourcentage des espèces de primates infestées et non infestées.

IV.1.2.Prévalence des parasites rencontrés chez les primates

Sur toutes les espèces de primates suivies durant ces 28 semaines et ayant répondu positivement aux analyses, nous remarquons que 80% des primates ont montré au moins une fois une infestation par le genre *Trichuris*.

Chez 50% d'entre eux (Grivets, Lémuriens), des œufs de nématodes ont été retrouvés et ce à différents stades évolutifs (En division ou en dégénérescence).

50% (Lemur catta et Magots) ont présenté des parasites du genre *Strongyloides* (Oeufs, mâles et femelles confondus).

Chez 50% des primates (Grivet et lemur catta) le genre *Trichostrongylus* a répondu présent. Enfin, 25% représentés par l'espèce *Chlorocebus aethiops* Grivets, ont présenté des œufs du genre *Capillaria*.

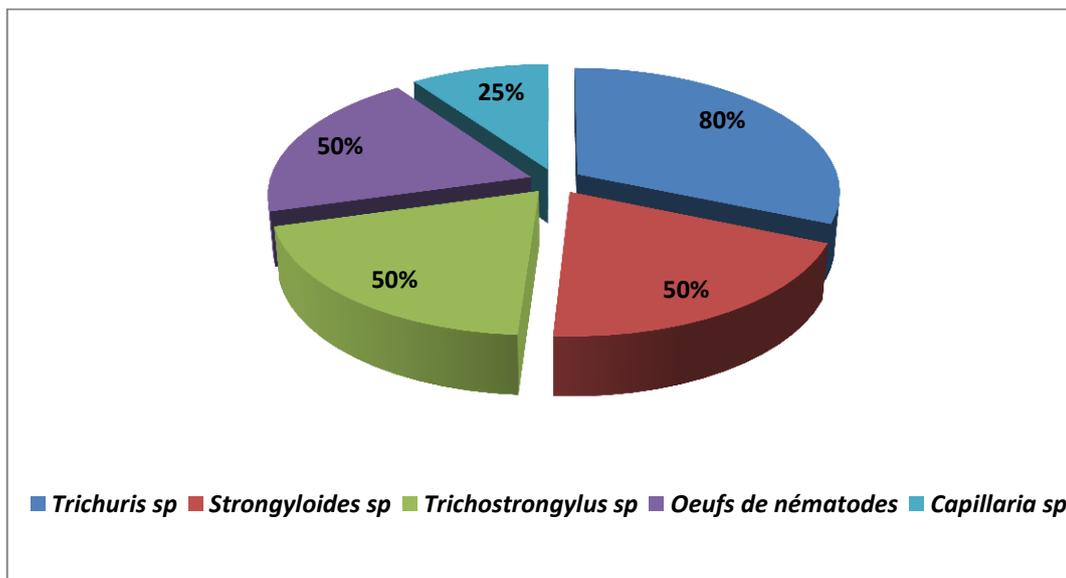


Figure 57 : Taux de prévalence des parasites chez les primates positifs aux analyses coprologiques.

IV.1.3. Variations quantitative et qualitative des parasites chez les primates

De part la quantité de parasites retrouvés, l'espèce *Cercopithecus aethiops* Grivet se classe de loin la première avec 92,43% des résultats retrouvés, chez les *Lemur catta*, il a été rescencé 3,72% de résultats, 2,31% chez les Magots et enfin 1,54% chez le Capucin.

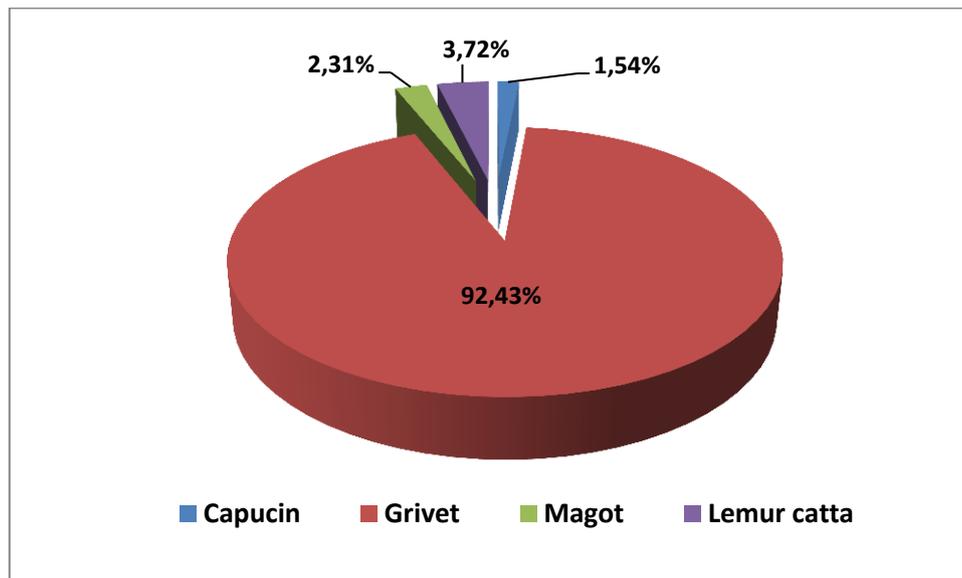


Figure 58: Variation quantitative des parasites retrouvés chez les primates

IV.1.4. Parasitisme annuel des primates selon les saisons

Toujours en se référant aux sujets ayant répondu positivement aux analyses et en suivant l'évolution du parasitisme des primates sur un diagramme ombrothermique, il a été observé ce qui suit :

Le parasitisme enregistré chez L'espèce *Macaca sylvus* Magot, a été sensiblement remarqué pour la première fois, lorsque le niveau de pluviométrie a commencé à augmenter et la température à diminuer. Mais le pic le plus dominant traduisant le parasitisme le plus important à été décelé en période humide de l'année 2019.

Les Grivets ont montré des signes d'infestation durant toute la période qu'à duré l'étude, mais le moment marquant le parasitisme le plus considérable s'observe sur le diagramme lors du déclin de la saison pluvieuse (Printemps 2018) avec l'intensité la plus importante

puis également en période humide correspondant au printemps 2019. Le parasitisme également perçu en période sèche a été toutefois d'intensité plus inférieure.

Les lémurins quant à eux, ont montré une infestation en tout début de saison sèche enregistrant un pic d'excrétion au mois de Juin et un autre pic de moindre envergure au mois de Février 2019.

Enfin, le capucin brun (*Cebus apella*) n'a montré d'infestation parasitaire que durant le début de saison sèche, lorsque les températures ont commencé à augmenter et la saison pluvieuse s'est terminée.

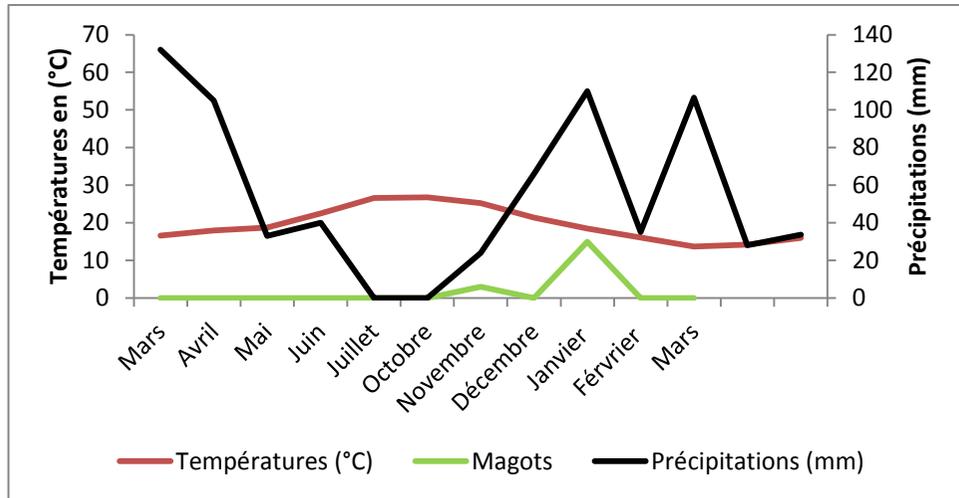


Figure 59: Parasitisme annuel des Magots (2018-2019)

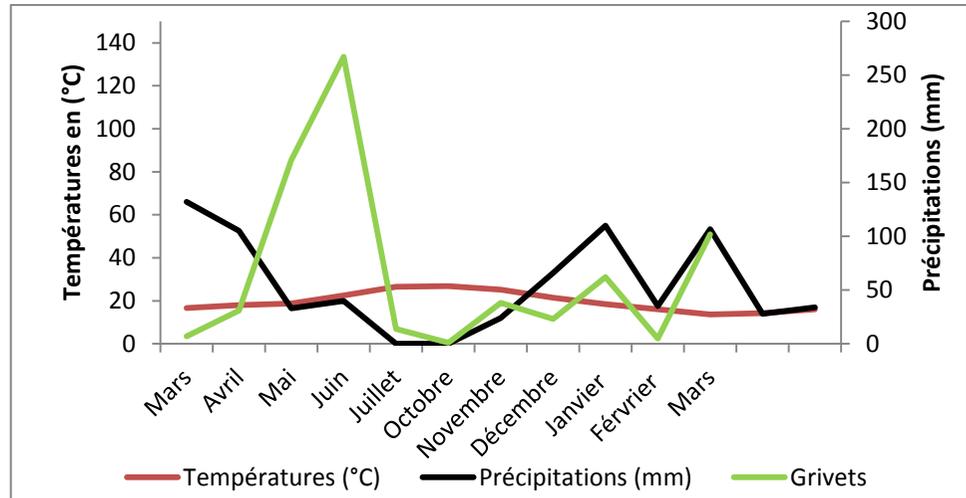


Figure 60: Parasitisme annuel des Grivets (2018-2019)

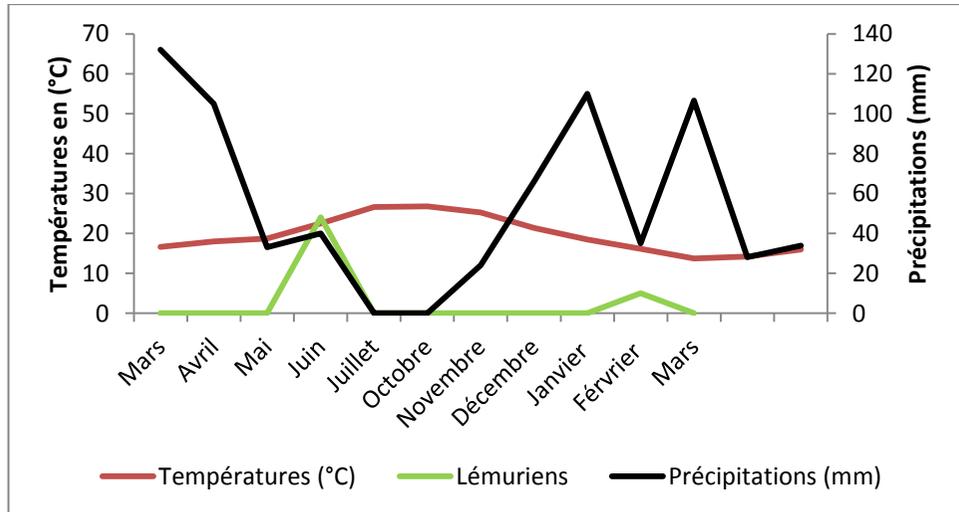


Figure 61: Parasitisme annuel des Lemur catta (2018-2019)

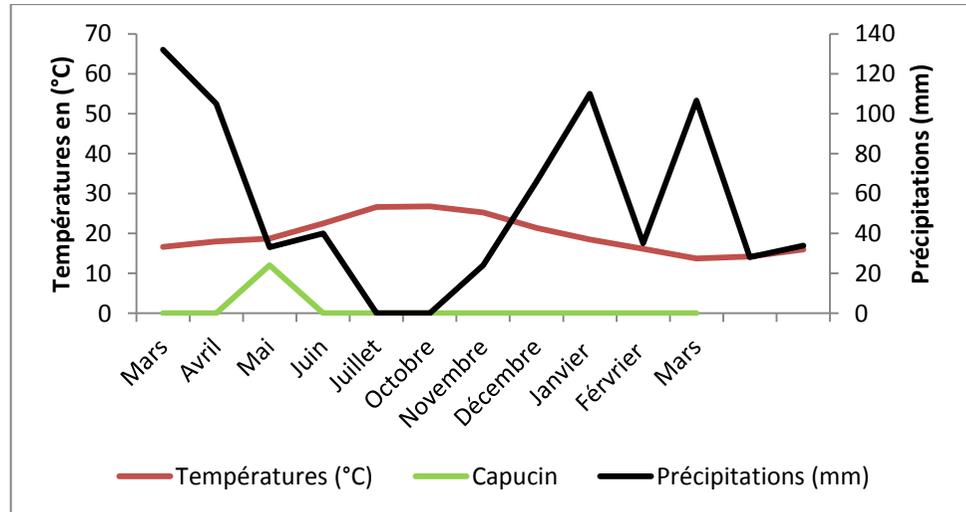


Figure 62: Parasitisme annuel du Cebus apella (2018-2019)

De part la diversité des parasites retrouvés, encore une fois *Cercopithecus aethiops* Grivet se retrouve en tête de liste avec les genres : *Trichuris*, *Capillaria*, *Trichostrongylus* et des œufs de nématodes puis les espèces *Lemur catta* et *Macaca sylvanus* qui regroupent le genre *Strongyloides* et des œufs de nématode pour l'une et *Strongyloides*, *Trichuris* pour l'autre.

Tableau 2 : Répartition des parasites retrouvés chez les primates.

Primates	Magots	Grivet	Lemur catta	Capucin
Parasites retrouvés	- <i>Trichuris</i> sp. - <i>Strongyloides</i> sp.	- <i>Trichuris</i> spp. - <i>Trichostrongylus</i> sp. -Œufs de nématode - <i>Capillaria</i> sp.	- <i>Strongyloides</i> sp. -Œufs de nématode	- <i>Trichuris</i> sp.

IV.1.5.Variation des espèces parasitaires retrouvées par sortie dans le parc zoologique

Le test de khi-deux montre que la fréquence des parasites retrouvés chez les primates par sortie est hautement significative $p < 0,0001$, *Trichuris* sp. a été identifié lors de 27 sorties pour 28 au total, suivi des oeufs nématodes avec 4/28 puis *Strongyloides* sp. 3/28, *Trichostrongylus* sp. 2/28 et enfin *Capillaria* sp. rencontré durant une seule sortie sur les 28.

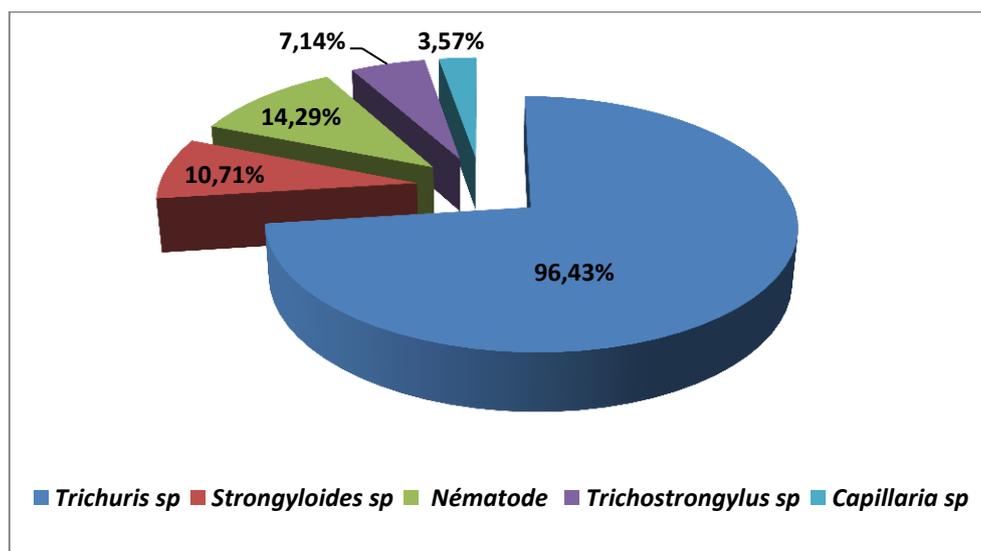


Figure 63: Fréquences des parasites retrouvés chez les primates par sortie dans le parc zoologique.

IV.1.6.1.Parasitisme chez les Magots en fonction du sexe

Etant donné que le suivi individuel des primates n'a été possible que pour l'espèce *Macaca sylvanus* Magot, le déterminisme du parasitisme en fonction du sexe n'a pu être réalisé que pour cette espèce.

Le Fisher's exact test avec une valeur de $p > 0,05$, s'est révélé être non significatif, et révèle que le parasitisme ne dépend pas du sexe de l'animal.

Sur les 6 magots présents (3 mâles et 3 femelles) , 1 seul mâle était positif lors des analyses soit un taux de 16,67% contre 88,33% de négatifs. Comme l'effectif était trop petit et malgré que le taux de mâles positifs soit de 16,76% > 0% de femelles positives, cette différence de parasitisme n'a pas pu être bien démontrée.

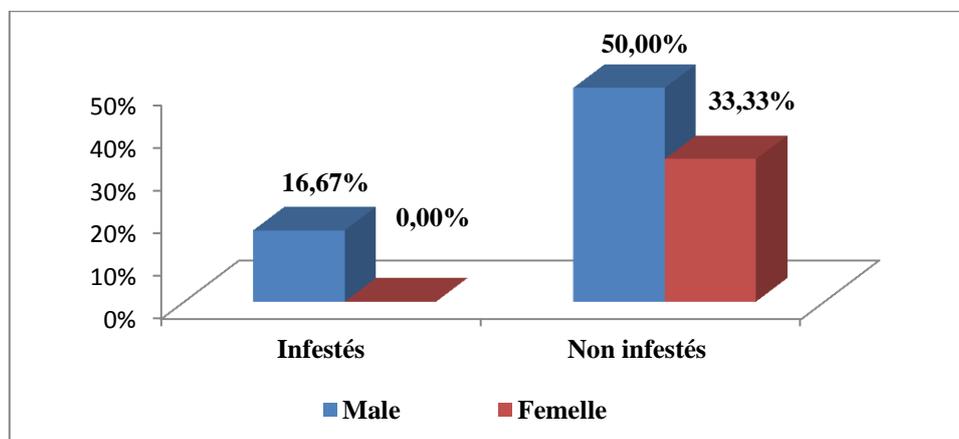


Figure 64: Pourcentage d'infestation chez les mâles et femelles Magots.

IV.1.6.2.Parasitisme chez les Magots en fonction de l'espèce parasitaire

Deux espèces de parasites ont été retrouvées chez les Magots représentées à 88,33 % par *Strongyloides* sp., contre 16,67 % pour *Trichuris* sp. Le test de khi-deux d'homogénéité est hautement significatif avec une valeur $< 0,05$. Il y a donc nettement plus de *Strongyloides* sp. que de *Trichuris* sp.

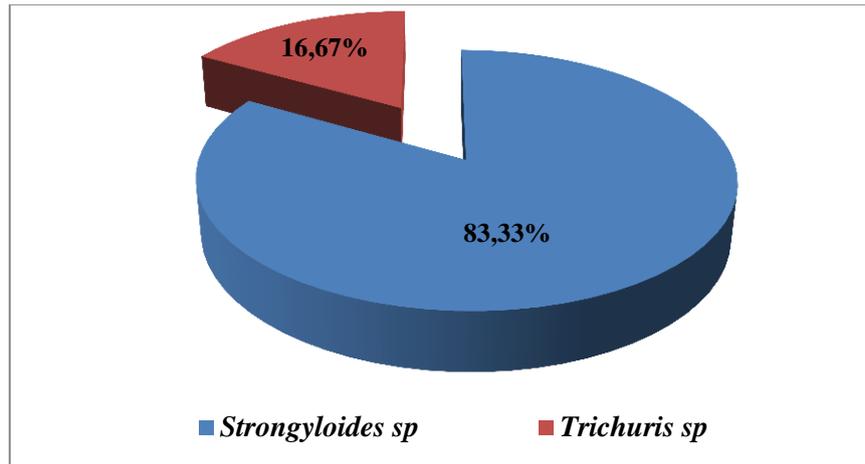


Figure 65: Fréquences de l'infestation des Magots *Macaca sylvanus*.

IV.1.7. Variation générale des espèces parasitaires durant l'année 2018/2019

Il a été démontré que, durant cette étude ayant durée une année, les parasites du genre *Trichuris* ont été retrouvés tout au long de cette période sur les quatre saisons.

En ce qui concerne les autres parasites représentés par les genres ; *Strongyloides*, *Trichostrongylus*, *Capillaria* et enfin les œufs de nématodes, ces derniers ont été retrouvés à des périodes différentes.

De façon générale, il a été observé que sur le nombre total des parasites retrouvés ; le genre *Trichuris* représente 60,33% de ce dernier au printemps 2018, 3,59% en été 2018, 8,22% en automne 2018 et 18,23% à l'hiver (2018/19).

Pour le reste des parasites nous comptons pour le genre *Strongyloides* 3,08% au printemps 2018 et 2,05% à l'hiver 2019.

Le genre *Trichostrongylus* retrouvé en hiver 2019 représente 0,26% des parasites et les œufs de nématodes observés en été, automne 2018 et en hiver 2019 représentent respectivement durant ces saisons : 0,39%, 0,13% et 0,26%. Le genre *capillaria* cumule en hiver 2019 les 3,21%.

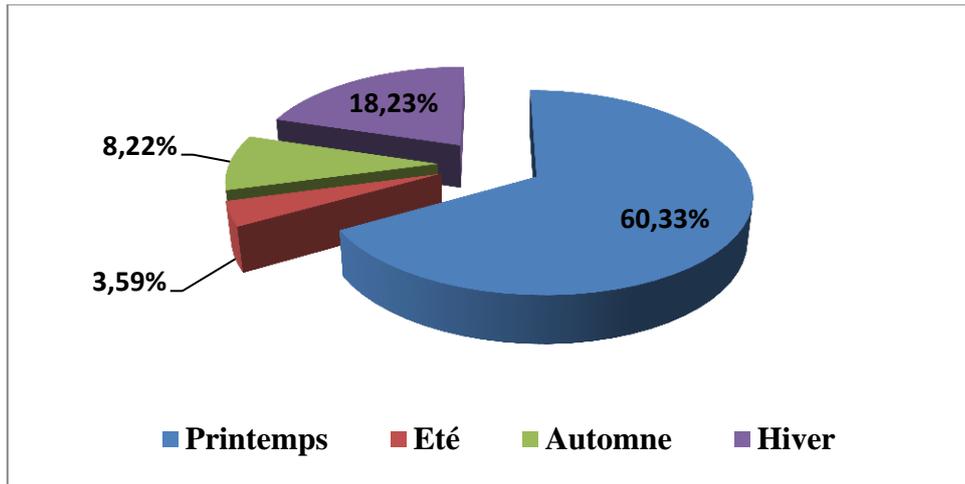


Figure 66 : Fréquences centésimales de *Trichuris* sp. durant les quatre saisons de l'année 2018-2019.

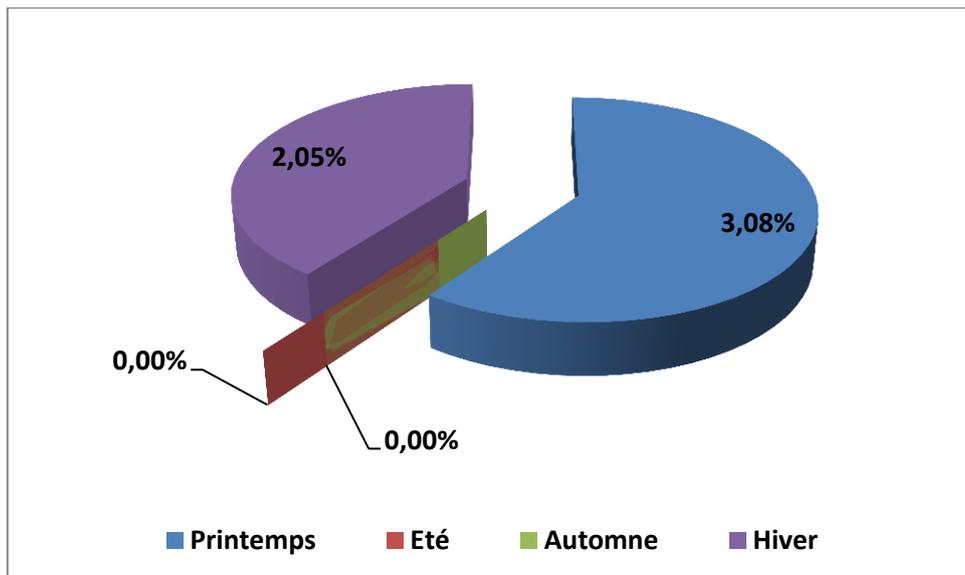


Figure 67 : Fréquences centésimales des *Strongyloides* sp. durant les quatre saisons de l'année 2018-2019.

Tableau 3 : Prévalence des espèces parasitaires isolées durant l'année 2018/2019

Espèce parasitaire	P	Ct	IM	Ct
<i>Trichostrongylus</i> sp.	33,33%	Satellite	1	Très faible
<i>Capillaria</i> sp.	16,67%	Satellite	25	Moyennement faible
<i>Trichuris</i> sp.	50%	Dominante	243	Moyennement élevée
<i>Strongyloides</i> sp.	33,33%	Satellite	20	Moyennement faible

D'après le tableau n°3, nous remarquons que chez les primates du zoo de ben aknoun, 50% sont infestés par *Trichuris* sp (Œufs). 33,33% sont infestés par *Trichostrongylus* sp. (Œuf et larves), et *Strongyloides* sp (œufs et larves) et enfin 16,67% par *Capillaria* sp. (Œufs).

Il ressort ainsi que l'espèce *Trichuris* sp., est classée comme espèce parasite dominante, suivi par *Capillaria* sp, *Strongyloides* sp et *Trichostrongylus* sp comme étant toutes trois des espèces satellites.

En ce qui concerne l'intensité moyenne enregistrée, elle s'est révélée être élevée pour *Trichuris* sp, moyenne pour *Strongyloides* sp et *Capillaria* sp et enfin très faibles pour *Trichostrongylus* sp.

IV.1.8.Taux d'excrétion parasitaire durant les quatre saisons

Au Printemps 2018 (Du 21 mars au 20juin)

95,14% des parasites retrouvés appartiennent au genre *Trichuris*. Les 4,86% restant sont représentés par le genre *Strongyloides*.

En Été 2018 (Du 21 juin au 18 juillet)

90,32% des parasites retrouvés appartiennent au genre *Trichuris*. Les 9,68% restant sont des œufs de nématodes.

En Automne 2018 (Du 31 octobre au 20 décembre)

98,46% des parasites recensés sont représentés par le genre *Trichuris* et 1,54% sont des œufs de nématodes.

Hiver 2018/2019 (Du 21 décembre 2018 au 20 mars 2019)

75,13% des parasites isolés appartiennent au genre *Trichuris*, 13,23% au genre *Capillaria*, 8,47% au genre *Strongyloides*, 1,05 au genre *Trichostrongylus* et 2,12% sont des œufs de nématodes.

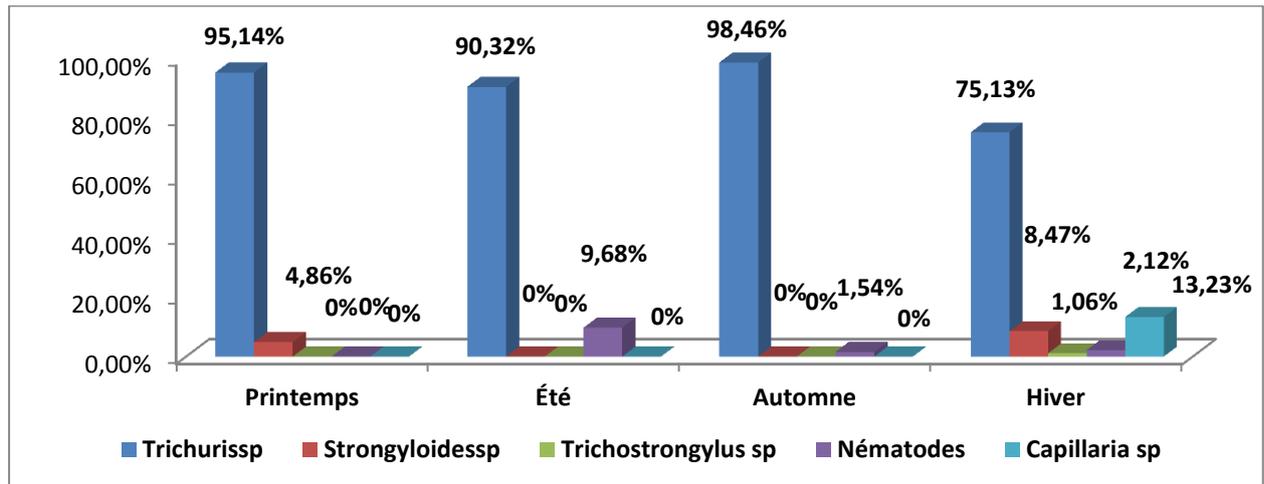


Figure 68: Fréquences centésimales de tous les parasites retrouvés durant les quatre saisons de l'année 2018-2019.

La répartition des parasites sur le diagramme ombro-thermique, révèle ce qui suit :

- Les parasites du genre *Trichuris* sp., sont retrouvés durant toute l'année, en période sèche comme en période humide, avec néanmoins un pic d'excrétion entre Mai et Juin.
- *Capillaria* sp., a uniquement été retrouvé lors du passage de l'hiver au printemps.
- *Strongyloides* sp., a été retrouvé en début de période sèche avec un premier pic en Juin et une seconde fois, en période humide avec un pic d'excrétion en début Janvier.
- *Trichostrongylus* sp., est uniquement retrouvé lors de la transition entre les deux périodes sèche et humide.
- Les œufs de nématodes, bien qu'enregistrés à un très faible taux, ont surtout été retrouvés en période sèche (Juillet) et durant la période humide (Automne et hiver).

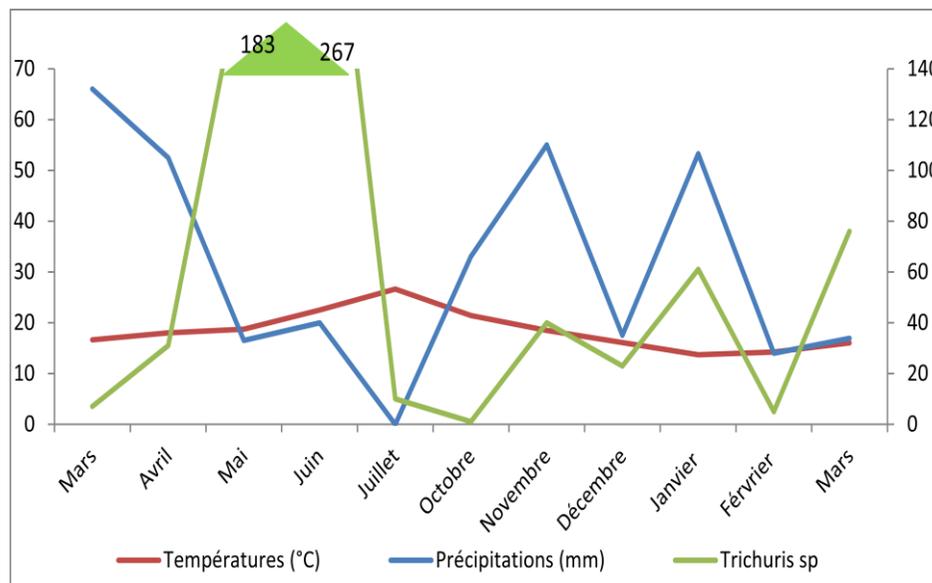


Figure 69: Cinétique de l'excrétion de *Trichuris sp.* durant l'année 2018/19

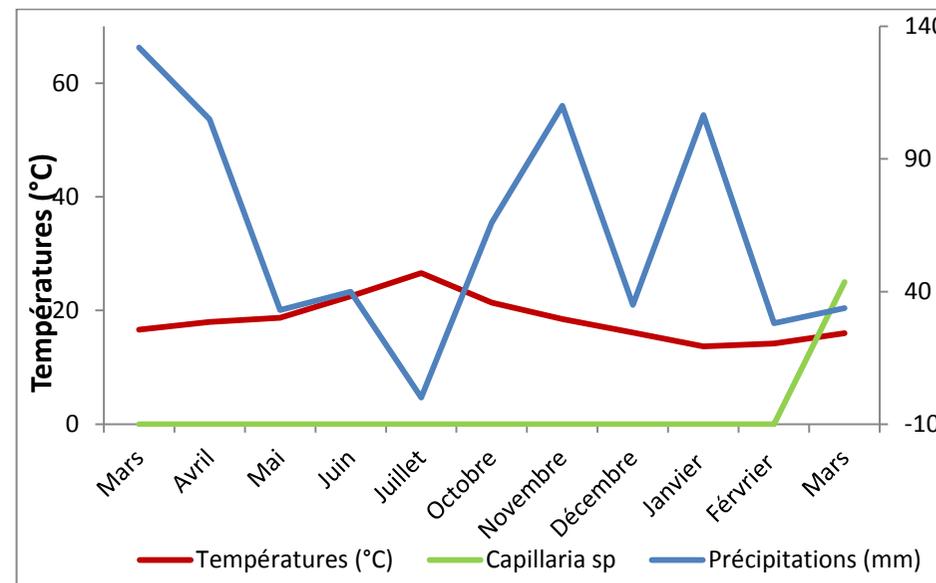


Figure 70: Cinétique de l'excrétion de *Capillaria sp.* durant l'année 2018/19

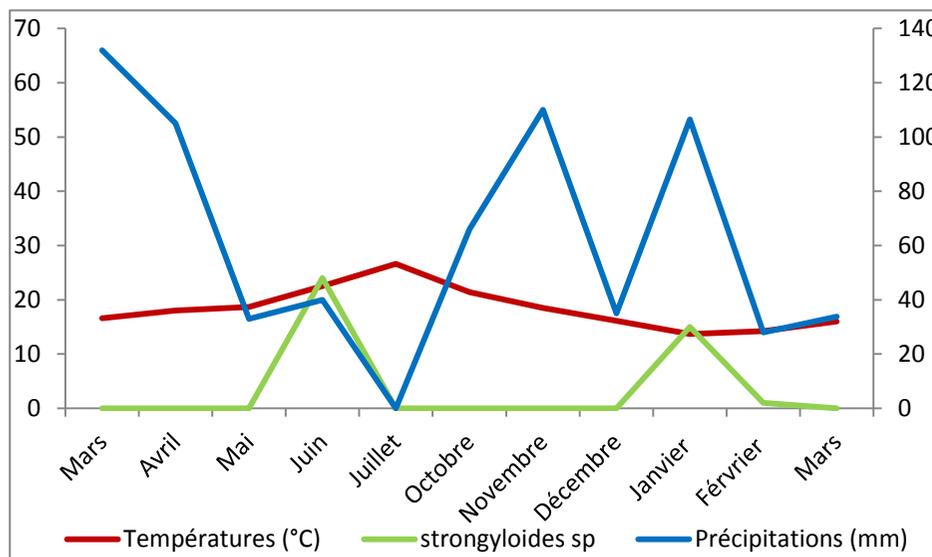


Figure 71: Cinétique de l'excrétion de *Strongyloides sp.* durant l'année 2018/19

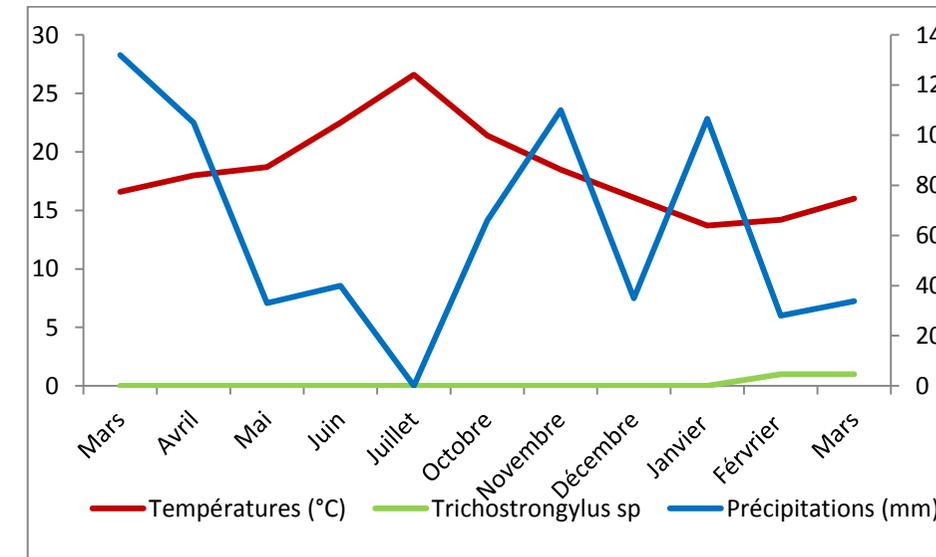


Figure 72: Cinétique de l'excrétion de *Trichostrongylus sp.* durant l'année 2018/19

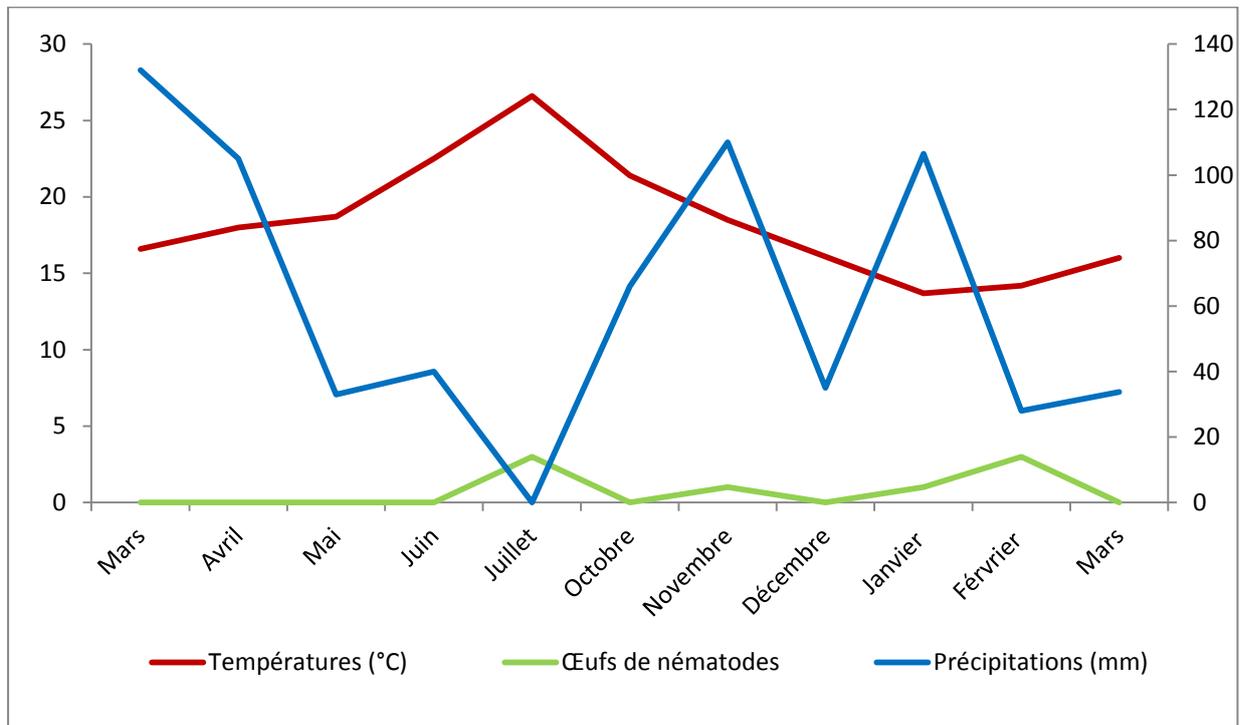


Figure 73: Cinétique de l'excrétion des œufs de nématodes durant l'année 2018/19.

Discussion

Durant notre étude et au terme de l'analyse des 282 échantillons, il a résulté que sur 6 espèces de primates, 4 répondaient positivement à la coprologie et sur ces 4 espèces animales, la prévalence des parasites suivant leur nombre et l'espèce de primate donnait des résultats très différents. Ceci aurait comme justification, le fait que les conditions de détention de ces primates n'étaient pas bien réunies en captivité, le rapprochement humain continu, le régime et le soin alimentaire non respectés, le manque de dépistage peuvent être les causes de l'infestation aussi bien chez les espèces de primates plus infestées que chez les espèces moins infestées.

En 2007, Musubao E., relève dans son étude portant sur la prévalence des helminthes chez des primates détenus dans la ville de Butembo (République démocratique du Congo) des résultats de prévalence indiquant la présence des vers intestinaux aux taux suivants : *Strongylus* sp. avec une fréquence de 53.84% et *Strongyloides* sp. 46.15% sont les vers les plus fréquents. Ils sont suivis de *Capillaria* sp. 30.76% qui à son tour est suivi de *Nacator americanum* 23.07% et en fin vient *Oxyuris* et *Trichuris* sp. avec une fréquence de 15.38% chacun.

Selon une étude menée par R.Y.W. Kouassi et *al.*, 2015, sur la prévalence des parasites gastro-intestinaux de 07 espèces de primates différentes qui a été réalisée au Parc National Thaï en Côte d'Ivoire durant l'année 2015. Les parasites retrouvés sont notamment des œufs de *Trichuris* sp., *Capillariidae* sp., *Strongyloides stercoralis*, *Trichostrongylus* sp. ainsi que de *Strongyloides* sp. Au total, 23 espèces de parasites ont été retrouvées et parmi elles, sont cités : Le genre *Capillariidae*, *Strongyloides* sp et surtout *Trichuris* sp.

Musubao E., indique que ces parasites sont fréquents chez les primates surtout les 2 premiers de façon générale. Les deux derniers se retrouvent beaucoup plus chez les primates en captivité. Et toujours selon son étude, *Trichuris* sp. a été fréquent chez *Papio anubis* et *Pan troglodytes*. Il est aussi indiqué parmi les parasites les plus fréquents chez les primates. Ce qui explique déjà le fait que *Trichuris* sp. soit si souvent retrouvé dans notre étude. Par ailleurs, d'après Rahavivolona B., en 2006, la consommation des

invertébrés (surtout les insectes comme les mouches) exposerait ces primates à l'infestation par des vers intestinaux humains ou des autres animaux.

Lors de notre suivi, la présence quasi perpétuelle de *Trichuris* sp. chez *Cercopithecus aethiops* Grivet, pourrait tout simplement s'expliquer par le fait que le traitement antiparasitaire utilisé soit inadapté à ce type de parasite, nécessitant donc d'être changé lors de traitement futur pour éviter toute éventuelle résistance à ce dernier ou même qu'il soit d'ores et déjà inefficace contre la parasite en question car trop souvent utilisé.

L'existence du genre *Trichuris* chez les *Macaca sylvanus* Magots et le capucin brun à la suite d'une seule sortie et à un taux très faible pourrait être le résultat d'une contamination croisée, lors des activités quotidiennes des animaliers ou même lors des prélèvements effectués par ces derniers.

Par ailleurs, les œufs de *Trichuris* sp. sont assez résistants dans le milieu extérieur, une hygiène rigoureuse est particulièrement recommandée (Élimination quotidienne des matières fécales, passage des sols à la vapeur sous pression), car comme étant retenus dans un endroit fermé à l'intérieur des cages, les chances de ré infestation par le parasite sont beaucoup plus importantes.

En 2011, Chiara Borg durant son étude sur la comparaison des endoparasites et des conditions physiques de trois groupes de macaques de barbarie, exposés à trois intensités différentes de tourisme a retrouvé onze endoparasites différents des macaques adultes de barbarie à travers les groupes. Cinq espèces de protozoaires et six taxons d'helminthes ont été trouvés, y compris trois nématodes; dont faisait partie *Trichuris* sp. Mais aussi *Trichostrongylus* sp., et *Physaloptera* sp.

Dihya Nasri évoque durant son étude (d'Avril à Septembre 2017), portant sur les endoparasites dans le jardin d'essai d'El Hamma (Alger) et le parc national de Gouraya (Bejaia) la présence de *Capillaria* sp. durant le mois de Septembre, avec un taux de prévalence de 12,50% un taux assez faible comparé aux autres espèces parasitaires retrouvées chez ce primate qualifiant ce parasite d'espèce rare par rapport à l'infestation globale. Elle déduit également que le parasitisme global (Toutes espèces parasitaires confondues) chez les mâles Magots du jardin d'essai, était plus important que chez les femelles avec respectivement des fréquences de $F(\%) = 63,40 \%$ et $F(\%) = 36,60 \%$.

Dans notre cas, bien qu'il n'y ait eu qu'un seul mâle parasité et 0% de femelles parasitées, l'effectif des Magots étant cependant trop petit, les outils statistiques n'ont pas pu vérifier une telle différence de parasitisme chez les deux sexes. Concernant les autres espèces de primates ; le suivi individuel des Grivets, et Lémuriens était impossible car retenus dans des cages en collectivité, il était impossible de déterminer la provenance des matières fécales que ce soit pour les mâles ou femelles, adultes comme jeunes individus. Le mangabey, capucin brun sont tous deux des mâles, seuls représentant de leur espèce. Quant au mâle, *Mandrill sphinx* il n'a pu faire l'objet que de deux prélèvements qui se sont révélés être négatifs.

Strongyloides sp. a été retrouvé début Juin 2018 et début Janvier 2019 selon les pics d'excrétion enregistrés sur le diagramme ombro-thermique. Les températures assez douces au sol supérieures à 20°C favorisent la transformation des larves rhabditoïdes émises dans les selles en adultes libres stercoraux capables de fécondation. Elle aboutit à l'émission d'œufs puis de larves rhabditoïdes de seconde génération, capables de devenir des larves *strongyloides* infestantes (2)., son apparition dans le diagramme est typique de ce parasite, bien qu'il y ait eu déjà traitement en Avril et Décembre 2018.

Le développement des œufs de *Capillaria* sp. dans le milieu extérieur s'effectue à des températures comprises entre 20°C et 35°C (Claudia A. F. Wascher et al., 2012)., sur le diagramme ombro-thermique, l'excrétion de ces derniers apparait à la limite du début de la saison printanière 2019 (20 mars 2019). Dans l'étude de Dihya Nasri citée précédemment, cette dernière isole *Capillaria* sp. durant le mois de Septembre 2017. La température moyenne enregistrée à cette période était de 24,5°C. Les taux de prévalence et d'intensité moyenne relativement faibles, *Capillaria* sp. et donc qualifié dans l'étude de Nasri (2017), d'espèce rare par rapport au reste des parasites isolés. Les primates du zoo de Ben aknoun sont traités en Avril à la saison printanière ce qui expliquerait le début d'excrétion des parasites plus tôt au mois de Mars. De façon générale *Capillaria* sp semblent apparaitre lors de températures douces

Trichostrongylus sp., n'ayant fait qu'une courte apparition durant cette étude, qui plus est à des taux extrêmement faibles et en prenant compte de la proximité des primates avec les ruminants aux alentours (camelins et ovins), il est fort à penser que la présence des larves retrouvées n'est autrement due qu'à une contamination croisée, à la suite du

contact des animaliers -faisant office de vecteur mécanique-, avec la nourriture des primates.

Cryptosporidiose

Selon Chermette, R., (O.I.E, 1998); c'est en 1963 que des cryptosporidies ont été retrouvées pour la première fois chez une espèce de lémurien aux Etats unis. F. Rasambainarivo en 2013 a étudié la prévalence d'excrétion de cryptosporidies chez les lémurien de l'écosystème du parc national de Ranomafana, Madagascar ; il révèle la présence de cryptosporidies chez deux espèces de lémurien du PNR.

Des parasites du genre *Cryptosporidium parvum* ont été identifiés chez 65% des individus d'une espèce de lémurien (*Propithecus verreauxi coquerelli*) au sein d'une institution zoologique aux Etats unis. (Da Silva et al; 2003). Ainsi que chez d'autres espèces de lémurien dans un parc de zoologique d'Espagne (Gomez et al., 1992).

Ces résultats montrent que les lémurien peuvent constituer un réservoir pour les animaux et les humains ainsi qu'une contamination pour l'environnement (Levecke et al., 2007).

Les résultats de notre recherche des cryptosporidies s'avérant être négatifs pourraient s'expliquer par le fait que les primates ne présentant pas de vrais signes de diarrhée, si ce n'est par moment des selles de consistance un peu molle, étaient tout bonnement indemnes de tout parasite. L'hypothèse que le nombre d'échantillons (une vingtaine, donc assez peu), la qualité de l'échantillon en lui-même, qui pouvait ne pas contenir de cryptosporidies ou moment du prélèvement et le fait que les primates vivent en cage (Ces dernières étant quotidiennement nettoyées), pourrait avoir un rapport avec les résultats retrouvés. Cette idée n'est donc pas totalement à exclure.

Conclusion

Véritable espoir de repeuplement pour certaines espèces en voie d'extinction, le parc zoologique de Ben Aknoun constitue un précieux moyen de sauvegarde de la population de primates non humains qui s'y trouve. Ces derniers, souvent sujets à d'innombrables infestations parasitaires pouvant faire l'objet de danger pour leur santé.

La quasi-totalité des parasites isolés durant ce suivi, appartenaient au genre *Trichuris*, presque exclusivement retrouvé chez l'espèce *Cercopithecus aethiops* Grivets. Ces primates, semblent être en tout point plus sensibles que les autres. Deux (2) espèces de primates (*Mandrill sphinx* et *Lophocebus albigena* Mangabey) n'ont fait l'objet d'aucune infestation parasitaire et se sont révélés être indemnes de tout parasite durant toute la durée de l'étude.

Le test khi-deux, montre quant à la fréquence des parasites retrouvés chez les primates en fonction des sorties, l'ordre décroissant qui suit : *Trichuris* sp. 96,43%, suivi des oeufs nématodes 14,29%, *Strongyloides* sp 10,71%, *Trichostrongylus* sp. 7,14%, et enfin *Capillaria* sp. 3,57%. Malgré un effectif assez réduit, le Fisher's exact test révèle, que le parasitisme chez l'espèce *Macaca sylvanus* Magot, ne dépend pas du sexe de l'animal. Et le test de Khi-deux a montré que sur les deux espèces de parasites retrouvées chez les Magots, il y avait nettement plus de *Strongyloides* sp. (88,33%) que de *Trichuris* sp (16,67%).

Les parasites du genre *Trichuris* sp., sont retrouvés durant toute l'année, en période sèche comme en période humide, avec néanmoins un fort pic d'excrétion entre Mai et Juin et ce malgré un traitement en Avril. *Capillaria* sp., a uniquement été retrouvé lors du passage de l'hiver au printemps. *Strongyloides* sp., a été retrouvé en début de période sèche avec un premier pic en Juin et une seconde fois, en période humide avec un pic d'excrétion en début Janvier. *Trichostrongylus* sp., est uniquement retrouvé lors de la transition entre les deux périodes sèche et humide. Les œufs de nématodes, bien qu'enregistrés à un très faible taux, ont surtout été retrouvés en période sèche (Juillet) et durant la période humide (Automne et hiver).

En somme 80% des primates lors de ce suivi ont été positifs lors des analyses coprologiques.

Recommandations

Prophylaxie hygiénique

- Plus de précautions devraient être prises concernant la manipulation de la ration alimentaire de part les animaliers de sorte à éviter toute contamination croisée.
- Les animaliers devraient rester strictement affiliés à la zone leur étant affectée car leur intervention chez différents animaux en même temps favorise les contaminations.

Prophylaxie médicale

- Compte tenu de l'inefficacité du Fenbendazole et Mebendazole, il conviendra d'abandonner leur utilisation au profit de la Doramectine.
- Revoir la fréquence du traitement pour tous les primates.
- Instaurer un suivi coprologique tous les mois pour prévenir d'éventuelles infestations et donc instaurer un traitement anti parasitaire précoce.
- Choisir un protocole thérapeutique anti parasitaire adapté aux primates.
- Eviter l'emploi continué d'une même et unique molécule antiparasitaire, à des doses abusives et à des fréquences très rapprochées.

Différentes molécules antiparasitaires peuvent être utilisées pour traiter ou prévenir les helminthoses :

- Ivermectine : 0.2mg/Kg
- Levamisole : 27-50mg/Kg/jour
- Flabendazole : 27-50mg/Kg, 2fois par Jour/5jours
- Dichlorves : 10-20mg/jour pendant 2jours
- Niclosamide : 20-100mg/Kg
- Le Pipérazine : 65-83mg/Kg
- Romaotes de Pyrantel : 11mg/Kg en une prise

Si le produit est choisi selon le parasite dominant, après examens coproscopique il est recommandé le Thiabendazole contre *Oesophagostum* ou *Strongyloïdes*, le Mebendazole contre les *Trichures*, *Ascaris* ou *Trichostrongylus*. (Bourdoiseau G. et al., 2017)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LIVRES ET ENCYCLOPEDIES

1. **BOURDOISEAU G., BRIEND-MARCHAL A., DILLIERE-LESSEUR L., HERNANDEZ J., MENTRE V., NICOLLE A., PIN D., SILIART B., VIENNET V., 2017**, Guide thérapeutique et clinique vétérinaire, point vétérinaire, 980 pages.
2. **BOURRE P., 1994**. Aide mémoire de parasitologie, Flammarion, 388 pages.
3. **BROOM D.M., and K.G. JOHNSON., 1993**. Stress and animal welfare, Kluwer Academic Publishers, 211 pages. (Reprinted 2000).
4. **CHERMETTE R., et S. BOUFASSA-OUZROUT., 1998**. Cryptosporidiose ; une maladie animale et humaine cosmopolite. O.I.E, deuxième édition, 127 pages.
5. **DAJOZ R., 1971**. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
6. **ELSA Editions, 1998**. Les Singes, stars des animaux, stars chez les hommes, – Milan, 139 pages.
7. **EUZEBY J., 2008**. Dictionnaire illustré de parasitologie médicale et vétérinaire. Edition Lavoisier, 818 pages.
8. **EUZEBY J., 1997**. Les parasites des viandes, épidémiologie physiopathologie incidences zoonosiques, Tec & Doc Lavoisier, 402 pages.
9. **EUZEBY J., 1981**. Diagnostic expérimental des helminthoses animales, Vigot Frères Editeurs, 339 pages.
10. **EUZEBY J., 1964**. Les zoonoses helminthiques, Vigot frères éditeurs, 389 pages.
11. **FABREGAS V.J., 1965**. Les primates animaux de laboratoire. Paris ; Edition Vigot Frères, 136 pages.
12. **GRABER M. et J. GEVREY., 1960**. Parasites internes des primates de la république démocratique du Congo (d'après la collection Cassard-Chambon (1956-1960) rôle pathogène diagnostic prophylaxie- chaire de parasitologie, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.
13. **GUILLAUME, VIVIANE., 2007**. Parasitologie, fiches pratiques- Edition De Boek, 183 pages.
14. **NEVEU-LEMAIRE M., 1924**. Parasitologie animale- précis de médecine N01., 209 pages.
15. **OXFORD HEINEMANN., 2009**. Encyclopédie des animaux, collection découverte 301pages.
16. **RAMADE F., 1984**. Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

17. **RICHARD B, DIPPER F., 2010.** L'Extraordinaire Encyclopédie USHUAIA des animaux, Paris : Edition Hachette, 480 pages.
18. **THIVIERGE K., 2014.** Méthodes de laboratoire en parasitologie intestinale. Editions institut national de la santé, Québec, 36 pages.

THESES, P.F.E., ARTICLES ET REVUES SCIENTIFIQUES

19. **ATANASKOVA E., KOCHEVSKI Z., STEFANOVSKA J. & NIKOLOVSKI G., 2011.** Endoparasites in wild animals at the zoological garden in Skopje, Macedonia., *Journal of Threatened Taxa* 3(7): 1955–1958.
20. **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.
21. **BORG C., 2011,** A comparison of endoparasites and body condition in three groups of barbary macaques (*macaca sylvanus*) exposed to different levels of tourism in morocco, Submitted in part fulfilment of the University of Roehampton Degree MRes in Primate Biology, Behaviour and Conservation, 159p.
22. **BOUCHERIT Y., 2015.** Parasitisme interne des carnivores domestiques de la fourrière d'Alger. Projet de fin d'étude à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, 58 pages.
23. **DARRAS S., 2006.** Conditions d'hébergement et de présentation des primates en captivité. Thèse de doctorat, ENVT. Nantes, 205 pages.
24. **DA SILVA, A. J., CACCIO` , S., WILLIAMS, C., WON, K. Y., NACE, E. K., WHITTIER, C., PIENIAZEK, N. J. & EBERHARD, M. L. (2003).** Molecular and morphologic characterization of a *Cryptosporidium* genotype identified in lemurs. *Vet Parasitol* 111, 297–307.
25. **DESPORTES C. —** Sur *Strongyloides stercoralis* (Bavay 1876) et sur les *Strongyloïdes* de primates. *Ann. Parasit. Humaine et Comparée*, **1944-1946**, vol. 20, n° 3-4, pp. 160-190.
26. **EMMONS, L. 1990.** *néotropicales Mammifères Rainforest* . Chicago et Londres: Presses de l'Université de Chicago.
27. **FREYBURGER E.M., 2008.** Importance de l'environnement des primates en parc zoologique ; Application à l'étude d'un type d'enclos : L'île. Thèse de docteur vétérinaire, 139 pages.
28. **FORBES, P., MACKETH, R. PERBERDY., 1984.**Tous les animaux du monde: Primates. New York, Toronto: Livres Torstar.
29. **GARRIC A., 18 Janvier 2017.** Le monde.fr **Les singes pourraient disparaître d'ici vingt-cinq ans à cinquante ans** https://www.lemonde.fr/biodiversite/article/2017/01/18/la-disparition-des-singes-de-la-planete-est-imminente_5064940_1652692.html

30. **GOMEZ, M. S., M. GRACENEA, P. GOSALBEZ, C. FELIU, C. ENSENAT, ET R. HIDALGO. 1992.** Detection of oocysts of *Cryptosporidium* in several species of monkeys and in one prosimian species at the Barcelona Zoo. *Parasitology Research* 78: 619-620.
31. **KINZEY, 1989;** *New World Primates: Ecology, Evolution et comportement.* New York: Aldine De Gruyter.
32. **KOUASSI R.Y.W., MCGRAW S.W., YAO PK., ABOU-BACAR A., N'GORAN EK et CANDOLFI E. 2015,** published by EDP Sciences, 12 pages. Consulté en 2019.
33. **LACROUX C., 2006.** Régulation des populations de Nématodes gastro-intestinaux (*Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus colubriformis*) dans deux races ovines, INRA 401 et Barbados Black Belly. École Doctorale : Sciences écologiques, vétérinaires, agronomiques et bio ingénierie. Toulouse.
34. **LANGANEY A., 2017,** qu'est ce que la théorie de Darwin. France.tvéducation <https://education.francetv.fr/matiere/decouverte-des-sciences/ce2/video/qu-est-ce-que-la-theorie-de-darwin>
35. **LEVECKE, B., P. DORNY, T. GEURDEN, F. VERCAMMEN, ET J. VERCRUYSE. 2007.** Gastrointestinal protozoa in non-human primates of four zoological gardens in Belgium. *Veterinary Parasitology* 148: 236-246.
36. **MUSUBAO E., 2007.** Prévalence des helminthes de primates détenus en ville de Butembo. Université de la conservation de la nature et développement de Kasugho - Licence
37. **MERMET N. P., 2003.** Causes de mortalité chez les primates en parc zoologique français. Thèse de doctorat vétérinaire, 122 pages.
38. **NASRI D., 2017.** Contribution à l'étude des endoparasites des singes magots. Projet de fin d'étude à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, 50 pages.
39. **RAHAVIVOLOND M.B., 2006** Gastrointestinal parasites of *Cheirogaleus spp* and *Muricebus murinus* in the littoral forest of M. Madagascar in *Lemur news* n°11, pp 31-35
40. **RASAMBAINARIVO F., 2013.** Prévalence d'excrétion de *Giardia* et *Cryptosporidium* chez les humains, les animaux domestiques et les lémurins de l'écosystème du Parc National de Ranomafana, Madagascar - Université de Montréal faculté de médecine vétérinaire. Mémoire de maître ès sciences (M. Sc.), 109 pages.
41. **ROWE., 1996.** *The Pictorial Guide To The Living Primates.* New York: Pogonias Press.
42. **TEIXEIRA DE FREITAS J.F. et LENT H., 1935.** Preliminary note on two new species of the genus *Capillaria* (Nematoda), and reference to new known helminth hosts. *Rev. Med. Cir. Brazil* 43 (10): 301-303.

43. **VALTONEN E.T., HOLMES J.C. et Koskivaara M., 1997.**- Eutrophication, pollution and fragmentation : effects on parasite communities in roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in the Central Finland. *Can. J. Aquat. Sci.* 54: 572-585.
44. **VAN UHM D., 2016.** Monkey business: the illegal trade in Barbary macaques. *Journal Of Trafficking, Organized Crime and Security*. Consulté en 2019.
45. **WALLACE F.G et Coll., 1948,** *Am.J. Trop.Medparas*, 28, 229.
46. **WASCHER C. A. F. ,BAUER A.C. , HOLTMANN A.R , KOTRSCHAL K., 2012.** Environmental and social factors affecting the excretion of intestinal parasite eggs in graylag geese., *Behavioral Ecology*, Volume 23, Issue 6, November-December 2012, Pages 1276–1283,
47. **XIAO L, FAYER R (2008).** Molecular characterization of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission. *Int. J. Parasitol.*, 38, 1239- 1255.
48. **XIAO L, FAYER R, RYAN U, UPTON SJ (2004).** *Cryptosporidium* Taxonomy: Recent Advances and Implications for Public Health. *Clin. Microbiol. Rev.*, 17, 72-97.

SITES INTERNET

1. Algérie focus.com. Consulté en 2018
2. **Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL) 2014.** Université Médicale Virtuelle Francophone
3. <https://animalcorner.co.uk/animals/monkeys/>
4. Arkive.org: Grey-cheeked crested mangabey photos, videos and facts- *Lophocebus albigena* / Arkive- <https://www.arkive.org/grey-cheeked-crested-mangabey/lophocebus-albigena/> Consulté en 2018.
5. **BOSSY D.,** future-planète l'homme est-il le cousin du singe ? <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/paleontologie-homme-il-cousin-singe-5950/>
6. **CDC.gov santé mondiale division des maladies parasitaires; Janvier 2012).** https://www.cdc.gov/parasites/capillaria/biology_c_hepatica.html Consulté en 2019
7. **DELFORT J., 2015.** Le Singe Magot, dossier- la protection du singe magot. Futura Planete-<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-protection-singe-magot-219/page/2/> Consulté en 2018.
8. **Google Maps,** données géographiques, 2018, <https://www.google.com/maps/@36.7321088,3.047424,13z>

9. **HASLAM M., 2016** <https://www.newscientist.com/article/2096664-monkey-stone-tools-in-brazil-pre-date-discovery-of-americas/>
10. **Info climat** <https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2018/alger-port/valeurs/60369.html>
11. **Interceptor Plus** : milbemycin oxime/praziquantel <https://www.interceptorplus.com/about-parasites/whipworms>
12. **L 3 Trichostrongylus sp., the RVC /FAO Guide to Veterinary Diagnostic Parasitology.** <https://www.rvc.ac.uk/review/Parasitology/RuminantL3/Trichostrongylus.htm>
13. **Mandrill sphinx** animal/le-mandrill-un-singe-lunisson
14. **MILLS J., 2006,** Trichuris vulpis, https://fr.wikipedia.org/wiki/Trichuris_vulpis#/media/Fichier:Whipworm_egg.JPG
15. **Parasites and parasitic diseases of domestic animals, cal.vet.upenn.edu; Pennsylvania University, Février 2000,** consulté en 2019. http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/Nematodes/nems_6a.htm.
16. Parc zoologique de Fréjus, mammifères>Primates>Grivet - <http://zoo-frejus.com/animal.php?lang=fr&animal=59>. Consulté en 2018.
17. **PERROUX F.,** mandrill, zoo palmyre, <https://www.zoo-palmyre.fr/fr/animaux/mandrill>
18. **PIROSCHKA VAN DE WOUW/EPA – Maxppp, 2016** *Mandrill sphinx*, france culture.fr <https://www.franceculture.fr/emissions/pas-si-betes-la-chronique-du-monde-sonore->
19. **PRENANT T., ENVA, 2018** site consacré à un exercice de thèse ; Les parasites digestifs des primates non-humains en captivité dans les parcs zoologiques en France: <https://parasitoprimates.jimdofree.com/index-par-lettres/s/strongyloides-spp/>
20. **RHETT A. Butler., 2008,** Mandrill sphinx Mongabay.com, <https://world.mongabay.com/photos/animals/p25660p.html>
21. **SA-VENUES** https://www.sa-venues.com/wildlife/wildlife_vmonkey.htm
22. **UICN Red List of Threatened Species, Consulté en 2018.** <https://www.iucnredlist.org/>
23. **Vikida,** Singe. Consulté en 2019. https://fr.wikidia.org/wiki/Singe#cite_ref-2
24. **WADDINGTON R., 2013,** Grivet Monkey, Ethiopia https://www.flickr.com/photos/rod_waddington/9685451664
25. **Wikipédia, consulté en Février 2018.** Les origines de l'immunodéficience humaine. https://fr.wikipedia.org/wiki/Origine_du_virus_de_l%27immunod%C3%A9ficience
26. **Wikipédia, consulté en 2019, Strongyloides stercoralis larva,** https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strongyloides_stercoralis_larva.jpg
27. **WITHERS-CLARKE C., 2016,** female vervet monkey, <https://www.alamy.com>

GLOSSAIRE

Abajoues: Poches situées de chaque côté de la cavité buccale chez certains animaux.
Exemple : Ornithorynque, rongeurs et la plupart des singes de l'ancien monde.

Ancien monde : Afrique, Asie et Europe.

Brousse : Végétation surtout tropicale, essentiellement composée de formations arbustives et herbacées. Elle se distingue de la savane, qui comprend plutôt des arbres, et de la prairie, dénuée d'espèces ligneuses. (Wikipédia).

Catarhiniens : Singes ayant un nez à narines rapprochées du fait d'une mince cloison nasale, orientées vers l'avant et possèdent comme l'homme 32 dents. « Les singes, 1998» (éditions ELSA).

Cercopithécidae : Singes définit géographiquement comme étant « **de l'Ancien Monde** » et morphologiquement comme ayant une « queue non prenante », « **des abajoues** » et des « callosités fessières » tel que les macaques, babouins, guenons, etc. (Dans ce sens, ils forment une famille.) Larousse.fr

Forêt primaire : Forêt n'ayant pas été perturbé par modifications et ayant atteint sa maturité (arkive.org consulté en 2018)

Forêt secondaire : Ayant repoussé après des perturbations majeures, telle qu'un incendie et n'ayant pas encore atteint la maturité d'une forêt primaire. (arkive.org).

Muridés : Forment une famille de mammifères terrestres appartenant à l'ordre des rongeurs (sous-ordre des sciurognathes). Parmi les espèces les plus connues figurent les souris.

Peigne dentaire : Certains primates comme les *Lemur catta* s'en servent pour récupérer la gomme des arbres dont ils se nourrissent mais aussi lors du toilettage.

Platyrrhiniens : Platyrrhini (Nez large), singes possédant un nez aplati avec une épaisse cloison nasale qui écarte fortement les narines, à ouvertures latérales et possèdent 36 dents. (Wikipédia) Exemple : capucin.

Prosimiens : Littéralement pré singes « Les singes, 1998 » (ELSA éditions). Mammifères primates, intermédiaire entre les insectivores et les singes tels que le toupaye, le maki et le tarsien spectre. (Larousse.fr).

Queue préhensile : Queue d'animal capable de préhension, c'est-à-dire capable de s'enrouler sur un support et de s'y maintenir solidement grâce à des muscles, comme par une sorte de « cinquième main ». (Wikipédia).

Simiens : Nom scientifique des animaux appartenant au sous-ordre des singes. (Larousse.fr).

UICN : Union internationale pour conservation de la nature. Principale organisation non gouvernementale mondiale consacrée à la conservation de la nature. (Wikipédia).

Strepsirrhiniens : Primates à narines sinueuses Ex : Lémuriens.

Virus de Marburg : Responsable d'une fièvre hémorragique, qui a été décrite pour la première fois en 1967 quand des chercheurs de laboratoire sont tombés malades alors qu'ils produisaient des vaccins à partir des cellules rénales prélevées sur des singes (*Cercopithecus aethiops*) importés d'Ouganda à Marburg (Allemagne).(Wikipédia, consulté en 2018).

ANNEXE 1

Tableau : Parasites isolés chez les primates selon les saisons et selon les hôtes.

Dates	Espèces de primates et types de parasites					
	Magots	Mandrill	Grivets	Lémuriens	Capucin	Mangabey
13-03-2018	–	–	–	–	–	–
20-03-2018	–	–	<i>Trichuris</i> 07	–	–	–
10-04-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 03	–	–	–
17-04-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 28	–	–	–
23-05-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 171	–	<i>Trichuris</i> 12	–
06-06-2018	Acariens	Mort	<i>Trichuris</i> 129	♀ <i>Strongyloides</i> 17 Œufs de <i>strongyloides</i> 07	–	–
13-06-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 91	–	–	–
19-06-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 29	–	–	–
26-06-2018	Acariens	Mort	<i>Trichuris</i> 18	–	–	–
04-07-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 08	–	–	–
10-07-2018	–	Mort	<i>Trichuris</i> 01 <i>Nématodes</i> 03	–	–	–
18-07-2018	Acariens 3	Mort	<i>Trichuris</i> 01	–	–	–
31-10-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> 01	–	–	–
06-11-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> 02 <i>Nématode</i> 01	–	–	–
14-11-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> 16	–	–	–
20-11-2019	<i>Trichuris</i> 3	Mort	<i>Trichuris</i> 19	–	–	–
26-11-2019	–	Mort	–	–	–	–
04-12-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> 17	–	–	–
18-12-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> 06	–	–	–
03-01-2019	Femelle ovigère+ 14 femelles non gravides	Mort	<i>Trichuris</i> 07	–	–	–
08-01-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> 01	–	–	–

			Nématode	01			
15-01-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i>	17	–	–	–
22-01-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i>	36	–	–	–
19-02-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i>	03	♀ <i>Strongyloides</i> larve <i>Trichostrongylus</i>	–	–
					Nématode	01	
26-02-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i>	02	Nématodes	02	–
05-03-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i>	02	–	–	–
			+ <i>Trichostrongylus</i> sp				
12-03-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i>	01	–	–	–
20-03-2019	–	Mort	<i>Trichuris</i> sp	73	–	–	–
			<i>Capillaria</i> sp	25			

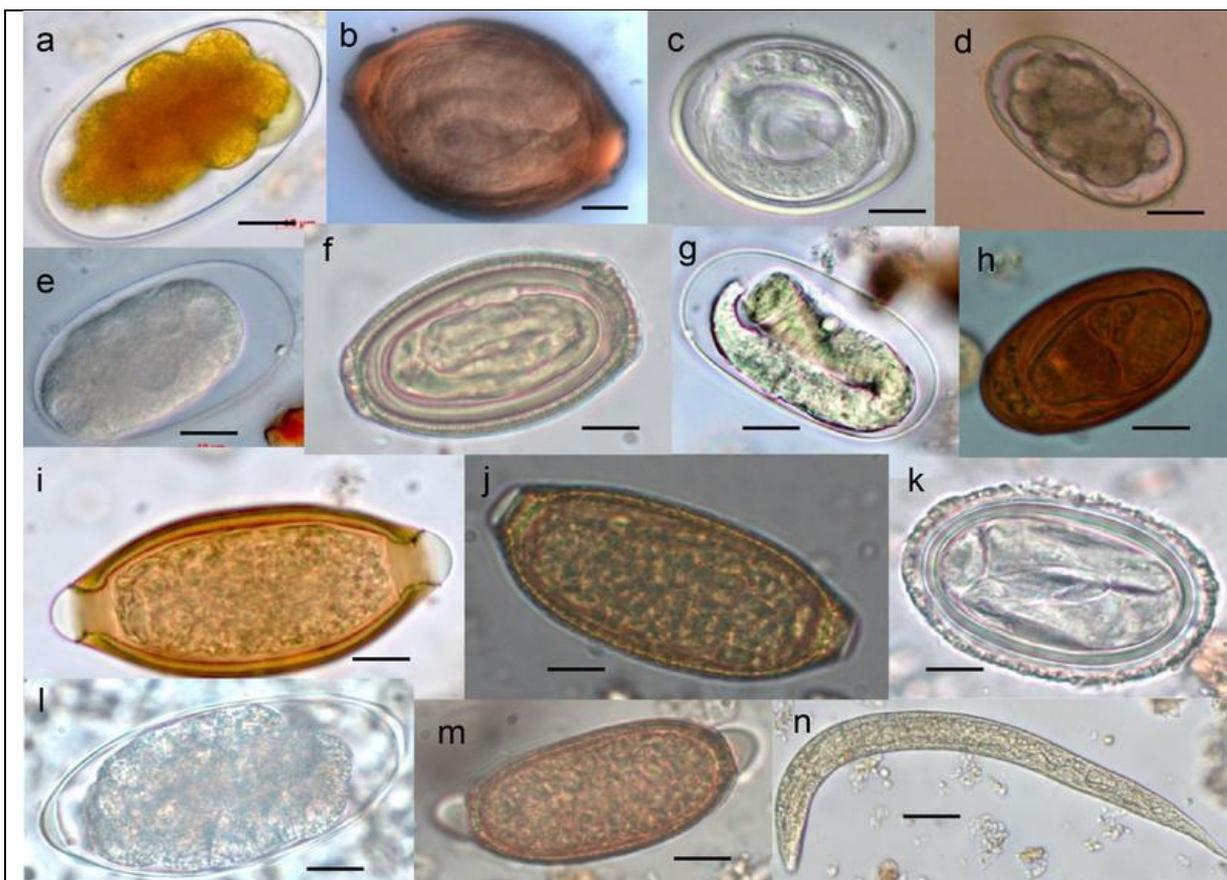
(*) 2 prélèvements ont été effectués chez le mandrill sphinx sur deux semaines. Ces derniers se sont révélés être négatifs.

ANNEXE 2

Tableau : Quelques méthodes de coloration utilisées pour la recherche des cryptosporidies.

Méthodes de coloration	Commentaires
Coloration de Giemsa	-Première coloration de détection des cryptosporidies. -Réalisation simple. Lecture délicate. Risques de confusion avec les levures.
Coloration de Ziehl-Neelsen (Z.N) modifiée par Henriksen	-Fiable, simple, lecture aisée. - Bon contraste de couleur entre cryptosporidie, levures et débris fécaux. -Longue. Nécessité de précaution lors de la décoloration.
Coloration de Ziehl-Neelsen, modifiée par Angus	-Rapide, sensible. Temps de réaction et concentration des produits différents de la précédente. -Décoloration à l'acide délicate. Ookystes mal colorés.
Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Casemore	-Méthode très proche de la coloration de Z.N modifiée par Angus. -Mêmes avantages et inconvénients.
Coloration acide rapide de Kinyoum	-Rapide, diffère des 03 techniques précédentes par concentration en fuschine et acide, par temps de coloration. -Sur biopsie pulmonaire, permet de différencier cryptosporidies et <i>Pneumocystis carinii</i>

ANNEXE 3



(a) *Ternidens* sp., (b) *Anatrivosoma* sp., (c) *Subulura* sp., (d) *Ancylostoma* sp., (e) *Oesophagostomum* sp., (f) *Chitwoodspirura* sp., (g) *Strongyloides* sp., (h) *Dicrocoelium* sp., (i) *Trichuris* sp., (j) *Capillariidae* Gen. sp. 1, (k) *Protospirura muricola*, (l) *Trichostrongylus* sp., (m) *Capillariidae* Gen. sp. 2, (n) *Strongyloides stercoralis* (rhabditoid larva).

Figure : Œufs des Parasites intestinaux retrouvés chez les primates du parc national de thaï (Côte d'ivoire) (Kouassi R.Y.W. et al., 2015)