

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur
En
Médecine vétérinaire
THEME

Contribution à l'Etude des Parasites Intestinaux des Félidés Sauvages au Parc Zoologique de Ben Aknoun et El hamma Alger

Présenté par :
Mlle LACHOURI Maya

Soutenu publiquement, le 15 juillet 2021. Devant le jury :

| | | |
|----------------|------------|--------------|
| Mme Taibi | MCA (ENSV) | Présidente |
| Mme Zenad | MAA (ENSV) | Examinatrice |
| Mme Benatallah | MCA (ENSV) | Promotrice |

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier ma promotrice Mme **BENATALLAH** d'avoir accepté d'encadrer mon travail, pour le temps et les efforts qu'elle m'a consacré afin de réaliser mon projet de fin d'étude mais aussi pour ses conseils, ses encouragements et la confiance qu'elle a pu m'accorder durant toute cette période.

Mes sincères remerciements s'adressent également à Mme **MARNICHE** qui a toujours été là pour moi quand j'avais besoin d'aide et qui n'a jamais hésité à m'ouvrir ses portes.

Un immense merci à Mme **AZZAG** qui a toujours su trouver les mots justes pour que j'aie de l'avant et que je n'abandonne jamais.

A Mr **HARHOURA** que j'ai toujours considéré comme deuxième père et qui a toujours été bienveillant envers moi.

Mes plus profonds remerciements vont aux membres du jury Mme **TAIBI** et Mme **ZENAD** qui ont accepté d'évaluer mon travail.

Je tenais à remercier Dr **Slahdji** La directrice du Parc Zoologique et Ben Aknoun et Dr **Fella** ainsi que **Sofiane Abouriche** du Parc Zoologique d'El Hamma qui m'ont aidé durant toute cette période.

Dédicace

C'est avec immense plaisir et grand honneur que je dédie ce
mémoire

A Ma grand-mère et mon oncle « *Paix à leurs âmes* »

A mon cher père, l'homme de ma vie qui m'a fait grandir et
a fait de moi la personne forte que je suis aujourd'hui.

A ma chère mère, cette femme qui s'est battue toute sa vie
pour mon éducation, je n'en serai jamais là sans elle.

A mon frère, mon meilleur ami qui a toujours été là pour moi
et m'a aidé à surmonter toutes les difficultés de la vie.

A tous mes amis qui m'ont aidé de près ou de loin.

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée LACHOURI Maya, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteurs ainsi qu'une fraude caractérisée.

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

Table des matières

| | |
|---------------------------|---|
| Introduction | 1 |
|---------------------------|---|

Partie bibliographique

Chapitre I : Etude systématique et morphologique

| | | |
|----------|---|----|
| I. | Etude systématique et morphologique | 3 |
| I.1. | Lion (<i>Panthera leo</i>)..... | 3 |
| I.1.1. | Classification systématique | 3 |
| I.1.2. | Caractéristiques morphologiques..... | 4 |
| I.1.2.1. | Tête | 4 |
| I.1.2.2. | Corps | 5 |
| I.1.3. | Répartition géographique | 6 |
| I.2. | Tigre (<i>Panthera tigris</i>) | 7 |
| I.2.1. | Classification systématique | 7 |
| I.2.2. | Caractéristiques morphologiques..... | 8 |
| I.2.2.1. | Tête | 8 |
| I.2.2.2. | Corps | 9 |
| I.2.3. | Répartition géographique | 10 |

Chapitre II : Ecologie des félinés

| | | |
|-------|----------------------------|----|
| II. | Ecologie des félinés | 11 |
| II.1. | Lion | 11 |

| | | |
|---------|---|----|
| II.1.1. | Régime et comportement alimentaire | 11 |
| II.1.2. | Comportement et organisation sociale | 13 |
| II.1.3. | Reproduction et caractéristiques démographiques | 14 |
| II.1.4. | Longévité..... | 17 |
| II.1.5. | Habitat | 17 |
| II.1.6. | Relation avec l'homme | 18 |
| II.1.7. | Menace pesant l'espèce..... | 19 |
| II.1.8. | Mesure de protection..... | 22 |
| II.2. | Tigre | 23 |
| II.2.1. | Régime et comportement alimentaire | 23 |
| II.2.2. | Comportement et organisation sociale | 24 |
| II.2.3. | Reproduction et caractéristiques démographique | 25 |
| II.2.4. | Longévité..... | 27 |
| II.2.5. | Habitat | 27 |
| II.2.6. | Relation avec l'homme | 28 |
| II.2.7. | Menace pesant l'espèce..... | 28 |
| II.2.8. | Mesure de protection..... | 29 |

Chapitre III : Parasites intestinaux des félinés

| | | |
|----------|---|----|
| III. | Parasites intestinaux des félinés sauvages..... | 31 |
| III.1. | Les protozoaires..... | 31 |
| III.1.1. | Giardia sp | 31 |
| III.1.2. | Isospora sp..... | 32 |

| | |
|--|----|
| III.1.3. Toxoplasma Gondii..... | 34 |
| III.1.4. Sarcocystis sp. | 35 |
| III.1.5. Cryptosporidium spp..... | 37 |
| III.2. Les helminthes | 39 |
| III.2.1. Trématodes | 39 |
| III.2.1.1. Paragonimus westermani..... | 39 |
| III.2.1.2. Schistosoma sp | 42 |
| III.2.2. Acanthocéphales | 43 |
| III.2.2.1. 1. Macracanthorhynchus catulinums | 43 |
| III.2.1. Cestodes | 44 |
| III.2.3.1. Tænia spp | 44 |
| III.2.3.1. Echinococcus granulosus felidis..... | 45 |
| III.2.4. Nématodes..... | 47 |
| III.2.4.1. Les ascarides..... | 47 |
| III.2.4.2. Ancylostoma spp | 50 |

Partie expérimentale

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

| | |
|---|----|
| I. Présentation de la région d'étude..... | 52 |
| I.1. Parc zoologique de Ben Aknoun | 52 |
| I.1.1. Situation géographique..... | 52 |
| I.1.2. Structuration du Parc..... | 53 |
| I.1.2.1. L'unité Zoologique | 53 |

| | | |
|----------|--------------------------------|----|
| I.1.3. | Analyse abiotique | 55 |
| I.1.3.1. | Relief..... | 55 |
| I.1.3.2. | Altitude..... | 56 |
| I.1.3.3. | Climat..... | 56 |
| I.2. | Parc zoologique El Hamma | 56 |
| I.2.1. | Situation géographique..... | 56 |
| I.2.2. | Structuration du parc..... | 57 |
| I.2.3. | Analyse abiotique | 60 |
| I.2.3.1. | Altitude..... | 60 |
| I.2.3.2. | Climat..... | 60 |

Chapitre II : Méthodologie

| | | |
|---------|-----------------------------|----|
| I. | Objectif de l'étude | 62 |
| II. | Matériel et méthode | 62 |
| II.1. | Echantillonnage | 62 |
| II.2. | Déroulement de l'étude..... | 62 |
| II.2.1. | Sur terrain | 62 |
| II.2.2. | Au laboratoire | 62 |

Chapitre III : Résultats et discussion

| | | |
|----------|---|----|
| III. | Exploitation des résultats des parasites intestinaux des félidés (Lion et Tigre) | 67 |
| III.1. | Exploitation des résultats par des indices de composition : | 67 |
| III.1.1. | La richesse totale et moyenne :..... | 67 |
| III.1.2. | Fréquence centésimale ou abondance F(%) :..... | 67 |

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| III.2. | Exploitation des résultats par les indices parasitaires : | 68 |
| III.2.1. | Prévalence (P)..... | 68 |
| III.3. | Test de Khi2 : | 68 |
| IV. | Résultats et discussion | 68 |
| IV.1. | Résultats obtenus par la méthode de flottaison : | 69 |
| IV.1.1. | Systematique des espèces parasitaires retrouvées dans les matières fécales des Félidés (Tigre et Lion)..... | 69 |
| IV.2. | Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition..... | 70 |
| IV.2.1. | Richesse totale (S) et moyenne (sm)..... | 70 |
| IV.2.2. | L'abondance relative (AR%) des espèces parasitaires du faisan commun | 71 |
| IV.3. | Prévalence | 72 |
| Conclusion | | 77 |

LISTE DES FIGURES :

| | |
|--|----|
| Figure 1: Les sous-espèces du Lion | 4 |
| Figure 2 : Dentition du lion | 5 |
| Figure 3 : Lion blanc d’Afrique du sud..... | 6 |
| Figure 4: Les sous-espèces du tigre (panthera tigris)..... | 8 |
| Figure 5 : Tigre blanc du Bengale | 10 |
| Figure 6: Répartition géographique du tigre | 10 |
| Figure 7 : Les différentes postures des lionnes lors de la chasse ou postures des lionnes lors de la chasse | 12 |
| Figure 8 : Pourcentage d’activité journalière pour les 3 catégories d’animaux composant une troupe | 13 |
| Figure 9 : Cycle œstral chez la lionne en jours..... | 15 |
| Figure 10 : Cycle avec gestation chez la lionne en jours | 15 |
| Figure 11 : Cycle avec pseudo-gestation chez la lionne | 16 |
| Figure 12 : Illustration du déroulement de l’accouplement chez les lions..... | 17 |
| Figure 13 : Fréquence et type de conflit homme/lion en République Centrafricaine | 19 |
| Figure 14 : Statut de conservation du lion..... | 20 |
| Figure 15: : Population de lion en fonction du temps | 20 |
| Figure 16 : Lion émacié, consanguins, affamés et malades en Afrique Du Sud | 22 |
| Figure 17 : Technique de chasse du tigre | 24 |
| Figure 18 : Etapes de la parade nuptiale | 26 |
| Figure 19: Acte de reproduction | 27 |
| Figure 20 : Statut de conservation du tigre..... | 29 |

| | |
|--|----|
| Figure 21: Réserves de tigres Rajasthan en Inde | 30 |
| Figure 22: Giardia intestinalis sous microscope..... | 31 |
| Figure 23: Cycle évolutif de Giardia Intestinalis..... | 32 |
| Figure 24 : Oocystes sporulés d'Isospora sous microscope..... | 33 |
| Figure 25 : Cycle évolutif d'Isospora sp | 34 |
| Figure 26 : Cycle évolutif de Toxoplasma gondii avec images microscopiques | 35 |
| Figure 27 : Kyste musculaire chez l'HI | 36 |
| Figure 28 : Cycle évolutif de Sarcocystis sp | 37 |
| Figure 29 : Cycle biologique Cryptosporidium spp..... | 38 |
| Figure 30 : Cryptosporidium sp (coloration acido-résistante Kinyoun, 1000x)..... | 39 |
| Figure 31 : Cycle évolutif de Paragonimus westermani | 40 |
| Figure 32 : Œufs de paragonimus spp..... | 41 |
| Figure 33 : Morphologie de Paragonimus westermani forme adulte..... | 41 |
| Figure 34: Œuf de Schistosoma mansoni..... | 42 |
| Figure 35 : Cycle évolutif de Schistosoma sp | 43 |
| Figure 36: Œuf de Macracanthorhynchus (88 x 60um; 400x) | 43 |
| Figure 37 : Schéma de la morphologie d'un Taenia | 44 |
| Figure 38 : Cycle évolutif de Taenia sp | 45 |
| Figure 39 : Cycle évolutif basique d'Echinococcus granulosus..... | 46 |
| Figure 40: Scolex d'Echinococcus granulosus | 47 |
| Figure 41 : Cycle évolutif de Toxascaris leonina | 48 |
| Figure 42 : Cycle évolutif de Toxocara cati..... | 50 |

| | |
|---|----|
| Figure 43: Œufs d'ascarides observés après flottation totale au NaCl (Gr x 40) | 50 |
| Figure 44 : Œuf d'Ancylostoma spp..... | 51 |
| Figure 45 : Cycle évolutif d'Ancylostoma spp | 51 |
| Figure 46: Carte des communes et daïras de la wilaya d'Alger (www.comersis.com consulté le 04/2021) | 52 |
| Figure 47: Emplacement du Parc Zoologique de Ben Aknoun..... | 53 |
| Figure 48 : Photos personnelles au Zoo de Ben Aknoun | 54 |
| Figure 49: Zonage du Parc Zoologique de Ben Aknoun..... | 55 |
| Figure 50: Emplacement Parc Zoologique El hamma | 57 |
| Figure 51 : Plan du Jardin d'Essai El hamma | 58 |
| Figure 52: Photos personnelles de quelques espèces au zoo El Hamma | 59 |
| Figure 53: Matériels de laboratoire..... | 63 |
| Figure 54 :Espèce parasitaire identifiée dans les excréments des félidés (Lion ; Tigre du Parc Zoologique de Ben Aknoun et El Hamma | 69 |
| Figure 55 : Abondances de <i>Toxascaris leonina</i> dans les excréments des Félidés des parcs zoologiques (BenAknoun et El Hamma) selon la saison | 72 |
| Figure 56 : Prévalences d'infestation des Félidés des deux parc zoologiques | 76 |

LISTE DES TABLEAUX :

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Températures moyennes dans la wilaya d'Alger | 56 |
| Tableau 2: Températures moyennes de la wilaya d'Alger | 60 |
| Tableau 3 : Inventaires des parasites intestinaux du lion et tigre au parc zoologique de | 69 |
| Tableau 4 : La richesse totale et moyenne de <i>Toxascaris leonina</i> des Félidés (Lion et Tigre)..... | 70 |
| Tableau 5 : Abondances de l'espèce <i>Toxocara leonina</i> dans les excréments des Félidés des deux Parcs Zoologiques (Ben Aknoun et El Hamma) selon la saison | 71 |
| Tableau 6 : Prévalences (P) des espèces parasitaires retrouvées chez les félidés de PZB | 75 |

Introduction

Le lion et le tigre sont de grands félins qui appartiennent au genre *Panthera*. Ils se trouvent en Afrique subsaharienne et en Asie tandis que les espèces en voie de disparition sont présentes dans des réserves afin d'assurer leur préservation. (Nowak, 1999)

Les animaux en captivité sont plus susceptibles de contracter des maladies parce qu'ils vivent à proximité l'un de l'autre. Lorsque les animaux sont hébergés ensemble de différentes zones géographiques où il est prévu de réintroduire des animaux en milieu sauvage, ils ont plus de possibilités de transfert de parasites (Viggers *et al.*, 1993). Les pathologies causées par des parasites constituent l'un des problèmes majeurs causant par conséquent la morbidité et la mortalité chez ces animaux en captivité, la gamme des effets varie de l'état subclinique à la mort. (Rao, 1984)

En captivité, l'état de santé des animaux varient en fonction de différents facteurs, par exemple la gestion, l'alimentation, l'environnement, l'assainissement et l'association étroite d'animaux ainsi que les variations saisonnières qui affectent leur santé. La réussite de la mise en œuvre de tout programme de lutte contre les maladies dépend des méthodes pour détecter et surveiller les infections (Kashid *et al.*, 2003)

Les endoparasites dans la faune sauvage en captivité pourraient constituer une menace pour la santé publique; cependant, très peu d'études ont été menées sur cette question, et beaucoup reste à apprendre.

En Algérie, l'étude sur la prévalence des endoparasites chez le lion et le tigre en captivité reste très limitée malgré son importance capitale dans le maintien de la biodiversité. Dans ce contexte, mon étude a pour but d'établir un inventaire sur les parasites intestinaux qui peuvent toucher ces espèces qui vivent dans le Parc Zoologique de Ben Aknoun et El Hamma, ainsi que les risques zoonotiques qu'ils peuvent engendrer.

Pour cela, j'ai divisé mon étude en deux parties :

- La première partie est une revue bibliographique où j'ai abordé la taxonomie, les caractéristiques morphologiques, la répartition géographique des deux espèces ainsi que les caractéristiques biologiques et écologiques (comportement, alimentation, reproduction...) et

enfin pour finir cette partie j'ai développé tous les parasites intestinaux qui peuvent toucher ces félins

- La seconde partie est l'étude expérimentale, où je vais présenter un aperçu sur ma région d'étude, ma méthodologie de travail ainsi que l'analyse des résultats obtenus

Et je finirai mon mémoire sur une conclusion qui permettra d'ouvrir sur quelques recommandations et perspectives afin de lutter contre le parasitisme chez ces espèces.

Partie Bibliographique

Chapitre I :
Etude systématique et
morphologique

I. Etude systématique et morphologique

I.1. Lion (*Panthera leo*)

I.1.1. Classification systématique

Selon (Mattoy, 2015) et (Yanaty, 2019), le lion (*Panthera leo*) est classé comme suite :

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Règne | : Animalia |
| Embranchement | : Chorodota |
| Sous-embranchement | : Vertebrata |
| Classe | : Mammalia |
| Sous-classe | : Eutheria |
| Ordre | : Carnivores |
| Sous-ordre | : Feliformia |
| Famille | : Felidae |
| Genre | : Panthera |
| Espèce | : Leo |
| Sous-espèce | : 7 sous-espèces reconnues |

Les 7 sous espèces du lion sont représentées dans le diagramme ci-dessous

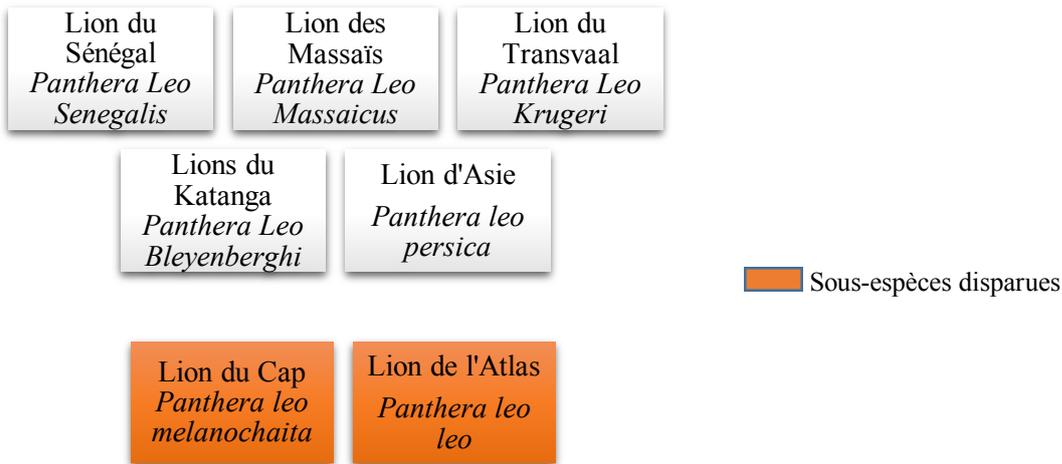


Figure 1: Les sous-espèces du Lion
(Encyclopédie LAROUSSE, 2019)

I.1.2.Caractéristiques morphologiques

Le lion est un mammifère carnivore très imposant, c'est le plus grand félin après le tigre et ainsi le plus grand carnivore d'Afrique. (Mattoy, 2015)

Il est caractérisé morphologiquement par :

I.1.2.1.Tête

Le lion possède une tête imposante, d'une longueur qui varie entre 26 et 42cm, il devance ainsi le tigre de Sibérie sur ce point. Ses yeux sont ambres voire jaunes et brillent dans l'obscurité, une truffe noire, des oreilles petites, arrondies et mobiles ainsi que des griffes rétractiles.

Tout comme les autres félins, le lion possède de nombreuses moustaches connues sous le nom de « vibrisses » qui l'orientent dans l'obscurité.

Sa mâchoire particulièrement puissante est courte (Fig. 2), ne laisse place qu'à un petit nombre de dents. Etant principalement carnassiers ce sont les canines d'une longueur de 6cm et les prémolaires tranchantes qui dominent selon la formule dentaire suivante : I3/3C1/1 P3/2 M1/1 (ImagoMundi, 2021)



Figure 2 : Dentition du lion
(www.mammifèresafricains.org)

I.1.2.2. Corps

Doté d'une musculature très importante lui permettant d'abattre ses proies même si ces dernières peuvent faire plusieurs fois sa taille, en effet le lion pèse en moyenne entre 80 et 150 kg pour les femelles et allant de 150 et 225kg pour les mâles pour une taille qui varie de 1m50 à 1m90 chez les femelles et peut aller jusqu'à 2m50 pour le mâle (Kruger Mbaye ,2011)

Son pelage est de couleur fauve, avec la face intérieure des pattes et ventre qui sont plus claire. Les lionceaux ont la particularité d'avoir des taches sombres sur le corps qui finissent par disparaître au bout de la première année (Photo 3)

Il existe un cas particulier qui est le lion blanc (Photo 2), ce dernier n'est pas une sous-espèce du lion d'Afrique mais il s'agit plutôt d'une mutation génétique due à un allèle récessif (le leucisme (Fig. 3), à ne pas confondre avec l'albinisme, va nous donner un manque de mélanine ce qui conduit à avoir la couleur blanche qui peut devenir jaunâtre en vieillissant). (Irina, 2019)



Figure 3 : Lion blanc d’Afrique du sud
(Photo prise par l’Instant Animal)

I.1.3.Répartition géographique

Il y a des années de cela, le lion était le mammifère qui avait la distribution géographique la plus étalée (Kruger Mbaye. 2011). Ainsi, les lions d’Amérique qui ont disparu depuis environ 10 000 ans, s’étendaient de l’Amérique du Nord jusqu’à l’Amérique du Sud. (Roland, 1999).

Ces derniers pouvaient aussi s’adapter à d’autres conditions, en effet on les trouvait aussi en Europe méridionale mais principalement en Afrique centrale et en Inde, puis la population s’est beaucoup plus recentrée en Afrique subsaharienne. (Giovarelli, 2014)

Actuellement la population des lions se localise en Afrique subsaharienne ; en Tanzanie (Serengeti), au Kenya, en Zambie, au Botswana, en Namibie et en Afrique du Sud au Kruger National Park. On peut toutefois le retrouver en Asie ; plus précisément au Parc National de la Forêt de Gir en Inde où ils vivent sous protection stricte.

Le lion a disparu de certaines zones telles que le Malawi dans la réserve Majete et le Parc National Liwonde, c’est pour cela que les chercheurs ont commencé à faire des programmes de réintroduction de l’espèce afin d’assurer leur perpétuité. (Adam, 2018)

I.2. Tigre (*Panthera tigris*)

Le tigre est le plus grand félin sauvage, c'est également le plus gros prédateur sur la terre ferme derrière l'ours kodiak et l'ours polaire. (Saadoun, 2020)

I.2.1. Classification systématique

Selon Bisby *et al.*, 2012, le tigre (*Panthera tigris*) est classé comme suite :

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Règne | : Animalia |
| Embranchement | : Chordata |
| Sous-embranchement | : Vertebrata |
| Classe | : Mammalia |
| Sous-classe | : Eutheria |
| Ordre | : Carnivores |
| Sous-ordre | : Feliformia |
| Famille | : Felidae |
| Genre | : Panthera |
| Espèce | : Tigris |
| Sous-espèce | : 9 sous-espèces reconnues (Fig. 2) |

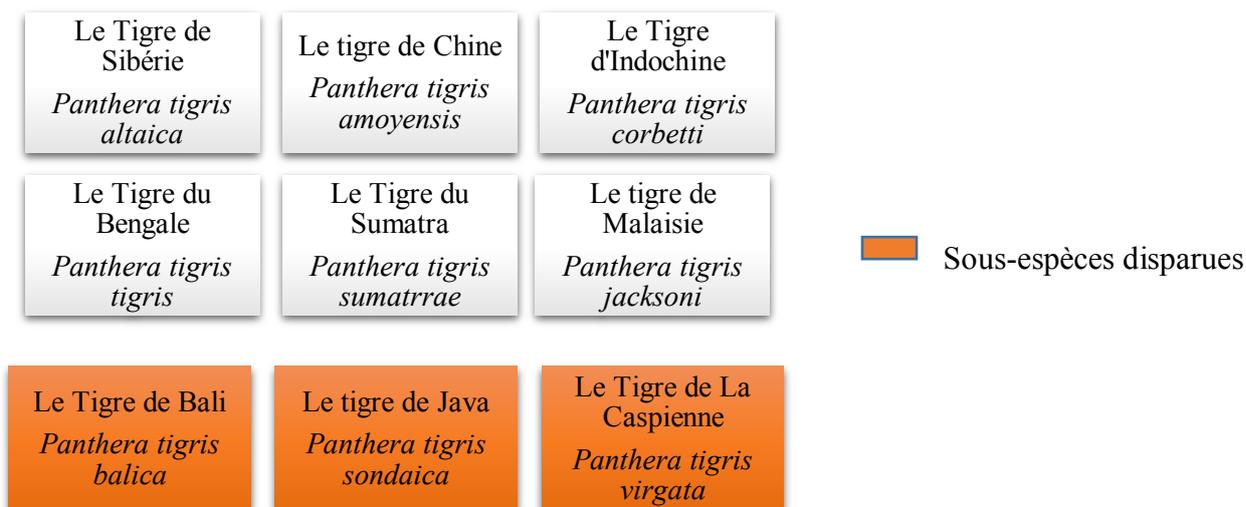


Figure 4: Les sous-espèces du tigre (*panthera tigris*)

(Haraoui, 2012)

I.2.2.Caractéristiques morphologiques

Le tigre, qui est aussi appelé « Seigneur de la Jungle ». Sa taille imposante ainsi que son pelage orangé rayé de noir lui donnent un aspect si caractéristique et unique d'où l'appellation (*Panthera tigris*). Il n'est rivalisé que par le lion en force et en férocité. (Paul,1979)

I.2.2.1.Tête

Le tigre a un profil convexe, dû à sa tête arrondie et à son museau relativement court. Il a de petites oreilles arrondies et ses yeux sont jaunes-verts, autour de ceux-ci il existe des taches sombres qui font un dessin assez particulier différent d'un côté à l'autre et particulier à chaque tigre. Doté de vibrisses longues dont la longueur varie en hiver et en été.

La mâchoire est plutôt courte, avec un muscle masticateur très développé autorisant ainsi qu'un mouvement vertical de la mandibule. Les canines du tigre sont extrêmement longues pouvant atteindre une longueur de 9cm.

Sa formule dentaire par demi mâchoire est la suivante : I 3/3 C1/1 P3/2 M1/1. (Paul,1979)

Sa dentition est parfaitement adaptée à un régime de carnivore lui permettant de déchiqueter les proies. (Haraoui, 2012)

I.2.2.2. Corps

Les mensurations du tigre varient énormément d'une espèce à une autre, on peut d'ailleurs facilement distinguer entre un tigre de Sumatra qui pèse environ 140kg pour 2,3m de longueur totale et un tigre de Sibérie qui a un poids qui peut aller jusqu'à 300kg pour 3,3m de long.

On peut dire que le poids des tigres varie entre 180 à 320 kg pour le mâle, de 65 à 185 kg pour la femelle, avec des longueurs qui varient de 1m40 et 3m20, on retrouve généralement les tigres de petite taille aux alentours des forêts à la végétation très dense. (Paul, 1979)

Doté d'une colonne vertébrale particulièrement flexible, ce qui lui procure une détente très importante au moment de la foulée durant la chasse. Un tigre marchant au pas fait des foulées de 50cm à 80cm, on peut ainsi identifier la trace de ses pattes mesurant 16cm de large et de long. (Haraoui, 2012)

Les tigres qu'on connaît le plus ou dit « classique » ont un pelage orangé rayé de noir avec des plages plus claires sur le ventre, l'intérieur des pattes, le bas des flancs ainsi que la face plus précisément au niveau du contour des yeux et de la gueule.

Comme pour les lions, il existe des tigres blancs caractérisés par un pelage blanc rayé de noir avec des yeux bleus clairs, ils ne sont rien d'autres qu'une mutation et non pas autres sous-espèces. Cette mutation codée par un allèle récessif provoque une variation de couleur du tigre du Bengale, ce phénomène est appelé « leucisme » qui touche 1 tigre sur 10 000 dans la nature (Photo. 4), à ne pas confondre avec le tigre albinos qui a un pelage entièrement blanc sans rayures nettement visibles et des yeux rouges. On trouve rarement des tigres albinos dans la nature car ils ne survivent généralement pas très longtemps. (Lander, 2013)

On retrouve les tigres blancs actuellement dans de nombreux zoo, ces derniers descendent tous d'un seul mâle capturé et accouplé à l'une de ses filles, ils sont donc tous consanguins. (Lander, 2013)



Figure 5 : Tigre blanc du Bengale

(<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/zoologie-tigre-12784/>)

I.2.3.Répartition géographique

Autrefois on retrouvait des tigres en Asie, de la Turquie à la Sibérie orientale ainsi que dans de grandes parties de l'Asie du Sud et du Sud-Est (Lionel, 2021).

Actuellement on trouve des tigres du Bengale dans les forêts de mangrove des Sundarbans à l'Est de l'Inde (delta du Gange) et au Bangladesh. On en trouve plus sporadiquement au Népal et en Birmanie (Fig.3). (Sennepin, 2010)

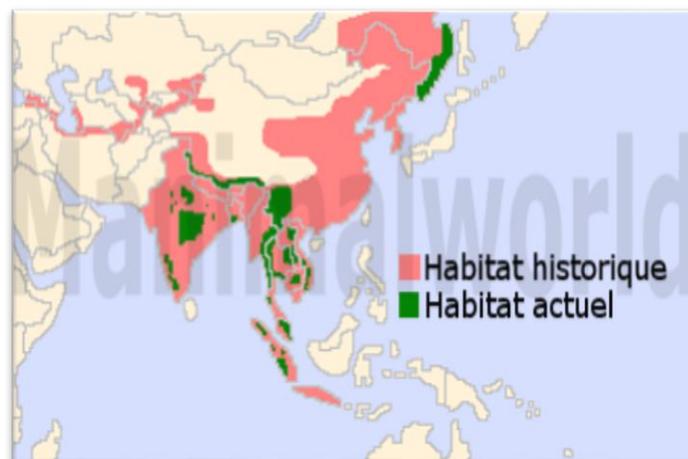


Figure 6: Répartition géographique du tigre

(<https://www.animalworld.net/pages/felins/tigre.html>)

Chapitre II :
Ecologie des félidés

II. Ecologie des félidés

II.1. Lion

Animal parmi les plus étudiés du règne animal, le lion présente plusieurs caractéristiques étonnantes

II.1.1. Régime et comportement alimentaire

Le lion a une alimentation assez simple, étant carnivore il se nourrit essentiellement de viande provenant de tout animal qu'il chasse. On aurait tendance alors à croire que pour cet animal, se nourrir est facile, cependant ce n'est pas le cas étant donné que le roi de la jungle est régi par des règles qu'il respecte afin de se nourrir (Kruger, 2011)

En effet les lions ont des préférences pour certains repas et leur alimentation ainsi que leur manière de chasser semblent être bien réfléchi et structurée. Le lion se nourrit principalement des animaux suivants : Oiseaux, rongeurs, reptiles, lièvres, zèbres, buffles, antilopes, gazelles ainsi que de sangliers. En terme de préférence, il aime chasser les antilopes, les gazelles, les zèbres ainsi que les buffles ou les girafes. (Mike, 2019)

Le mâle consomme en moyenne 7 kg de viande par jour contre 5 kg pour la femelle, mais les adultes avalent parfois 20 ou 30 kg en une fois, ils peuvent donc tenir 14 jours maximum (Kruger, 2011). Les mâles en pleine force de âgés entre 6 et 10ans possèdent un territoire qui varie de 200 à plus de 400 km² et qui recoupe généralement celui des femelles afin de les protéger face à des ennemis plus imposants tels que les buffles et les éléphants pré-adultes.

Cependant il faut savoir qu'il préfère également certaines heures ou moment pour chasser, en l'occurrence à l'obscurité ou très tôt le matin. Passant le plus clair de son temps inactif, en effet le plus grand nombre de proies sont capturés par les femelles qui sont plus légères et plus rapides que les mâles, ces derniers sont plus lourds et moins rapides et s'avèrent donc moins efficaces. (Decrouy, *et al.* 2019). La puissance musculaire des fauves est impressionnante. Pour rattraper sa proie, une lionne est capable de faire des bonds de près de 12 mètres de longueur et 4 mètres en hauteur. (Dietrich, *et al.* 2015)

Considéré comme le roi de la jungle, les lions, en leur qualité de prédateurs naturels, sont un échelon important de la chaîne alimentaire du monde animal. L'animal afin de s'épanouir au mieux doit être dans un habitat naturel et non en captivité ce qui est malheureusement souvent le cas de nos jours. Dans la nature ils peuvent exprimer leur comportement naturel lié à l'espèce (côté sauvage) et répondre donc à leur fonction au sein du cycle de vie. (Decrouy, *et al.* 2019). Les lions en dehors de leurs habitats naturels (captivité) sont nourris essentiellement de produits carnés (bœuf, poulet, lapins, agneau et chevaux). Les os de bœuf sont parfois inclus dans le régime. En plus de la viande animale, les lions captifs sont régulièrement nourris avec divers aliments commerciaux pour félins spécialement formulés en fonction de leur espèce (Rodier, 2008)

La technique de chasse du lion est basée sur l'idée de coincer sa proie. Cependant, comme les lions ne sont pas doués pour courir sur de longues distances, ils doivent être proches de leur proie à moins de 30 mètres pour attaquer. C'est pourquoi ils « forcent leur proie » à s'approcher. Une fois qu'ils parviennent à s'approcher, ils se jettent sur elle (Fig. 4). Bien que certaines espèces soient beaucoup plus rapides que les lions, une fois attrapées, il est difficile de s'échapper. C'est pourquoi ils doivent profiter des facteurs environnementaux pour couvrir les hautes prairies ou l'obscurité nocturne, ce qui rend certaines proies plus vulnérables aux attaques, tout comme les éléphants, ils doivent également tenir compte de la direction du vent afin que leur odeur n'avertit pas leur proie. (Decrouy *et al.*, 2019)

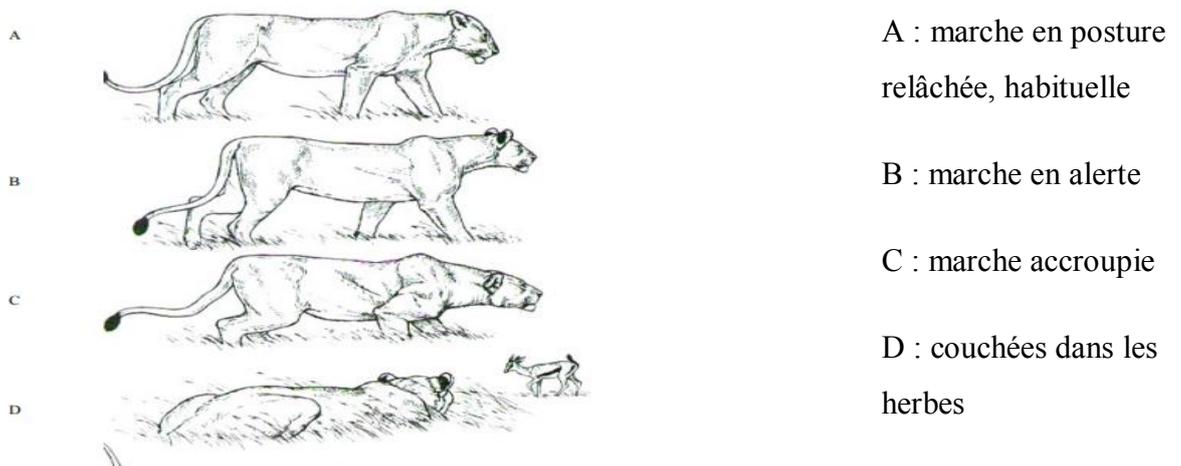


Figure 7 : Les différentes postures des lionnes lors de la chasse ou postures des lionnes lors de la chasse

(Morin-Garraud, 2001)

II.1.2. Comportement et organisation sociale

Le lion est le seul animal à avoir un comportement social. En effet une meute se compose de 15 à 30 lions dont six à dix femelles avec leurs petits. Ils sont dirigés par un à quatre mâles identifiables à leurs crinières (Lesage, 1982).

Un lion dominant conservera sa position pendant deux à trois ans, un jeune mâle lui succède en tant que chef de meute, repoussant ou tuant son adversaire. En cas de changement de mâle dominant, chaque lionceau sera tué sans pitié par le nouveau chef de la troupe, et les jeunes lions mâles qui viennent de grandir sont chassés du groupe. Ils s'unissent et forment une petite « alliance » jusqu'à ce qu'ils puissent diriger leur propre meute. (Decrouy, 2020)

Les mâles adultes sont plus actifs la nuit (Fig. 5) et peuvent se promener en moyenne sur 5 kilomètres sur leurs territoires alors que la mission des femelles consiste en la recherche de nourriture et des endroits fais pour le repos (Morin-Garraud, 2001).

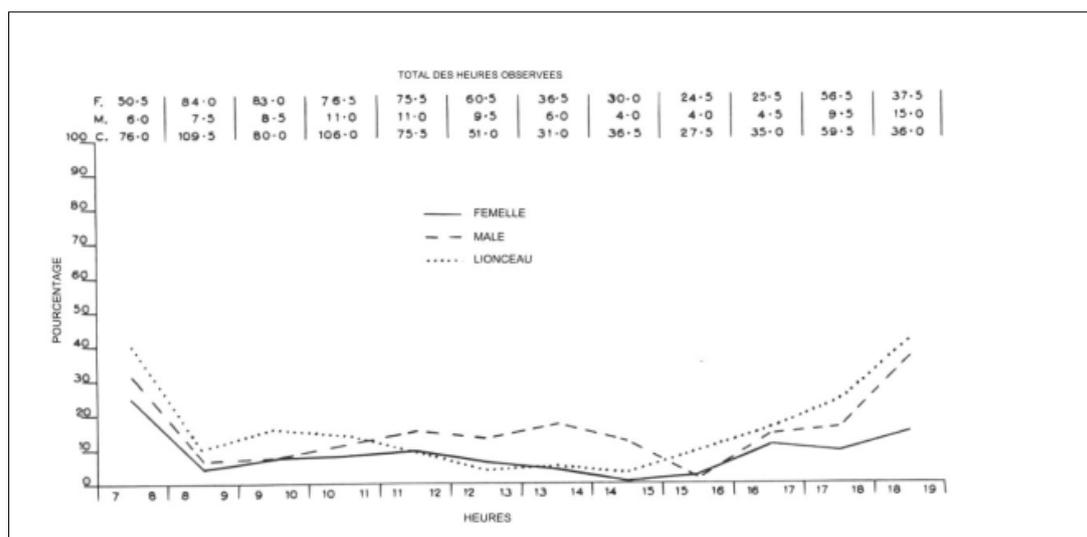


Figure 8 : Pourcentage d'activité journalière pour les 3 catégories d'animaux composant une troupe (Morin-Garraud, 2001)

L'activité a été définie par la chasse, le jeu, la marche ou la course, le marquage du territoire, le soin aux congénères, la position debout en attente et toute position montrant un éveil (Morin-Garraud, 2001). L'éducation chez les jeunes se fait essentiellement par le jeu. De plus il existe un

phénomène unique chez les félins qui consiste à ce qu'un lionceau puisse se nourrir chez une de ses tantes ou cousines dans le cas où sa mère disparaît. Néanmoins les lionnes vont quand même choisir les petits auxquels elles donneront du lait, elles feront donc une sélection selon la taille ; prendre des lionceaux plus petits ou de la même taille que ses petits (Morin-Garraud, 2001)

II.1.3. Reproduction et caractéristiques démographiques

La lionne est comme la chatte ; des espèces polyoestriennes à ovulation provoquée. Le déclenchement de la cyclicité est évalué entre 24 et 28 mois. On estime qu'il est plus tardif chez les animaux en liberté 3,5 ans, la première gestation survient en moyenne à 4 ans. (Lesage, 1982)

La reproduction de la lionne n'est pas saisonnière, elle peut avoir lieu tout au long de l'année. Cependant, on peut remarquer des pics de naissance, généralement pendant la saison des pluies et ceci dû à l'augmentation de la disponibilité des proies mais variable d'une année sur l'autre (Kruger Mbaye, 2011). On aura donc durant son cycle œstral, une phase folliculaire qui sera identique à celle des autres espèces mammifères, qui dure en moyenne 16 jours accompagnée d'un œstrus qui va durer 4 jours. Cette première phase sera suivie de la phase d'ovulation qui sera déclenchée qu'à l'accouplement, cette dernière aura lieu en moyenne 24 heures après l'accouplement. Cependant, il a été observé que la stimulation mécanique du vagin n'est pas indispensable à l'ovulation. Dans certains cas, il a été observé qu'un comportement accentué lors de l'œstrus tel le chevauchement de ses congénères provoque également l'ovulation. Enfin on a la phase lutéale où on pourra observer plusieurs cas de figures :

- Pas d'ovulation : un nouveau cycle redémarre après une période de temps variable appelée inter-œstrus. (Fig. 6)

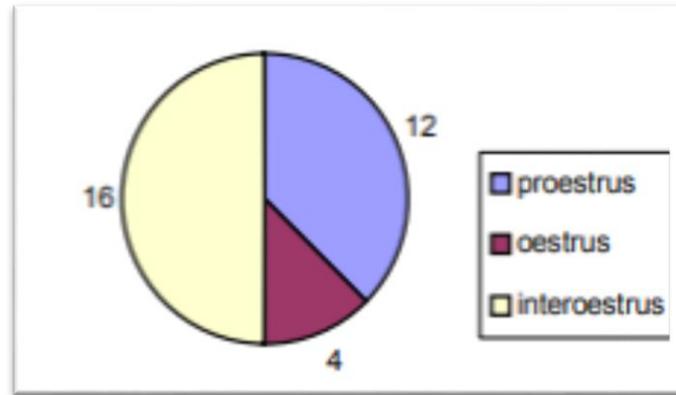


Figure 9 : Cycle œstral chez la lionne en jours
(Arnold, 2004)

S'il y a eu une fécondation au moment de l'ovulation : on aura formation de corps jaunes qui sécrètent la progestérone qui a pour rôle le maintien de la gestation jusqu'au terme (Fig. 7). La gestation de la lionne dure en moyenne 110 jours et elle a des portées de 2 à 6 lionceaux. La période d'anoestrus correspondant ici à la période d'élevage des jeunes jusqu'à leur indépendance.

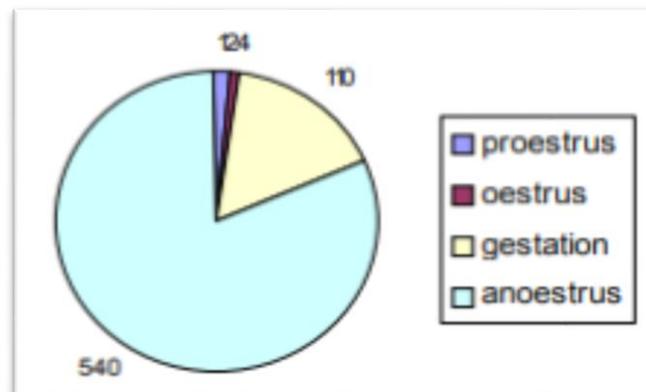


Figure 10 : Cycle avec gestation chez la lionne en jours
(Arnold, 2004)

- S'il y a ovulation sans fécondation : il y a aussi formation de corps jaunes sécrétant de la progestérone mais celle-ci est sécrétée pendant un laps de temps inférieur par rapport à la gestation. Ce phénomène est appelé pseudo-gestation (Fig. 8)

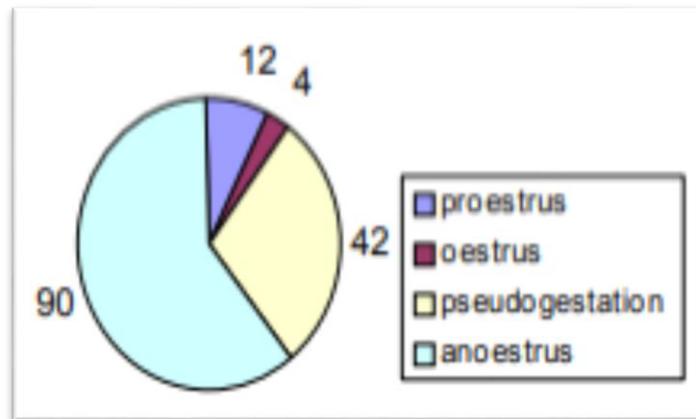


Figure 11 : Cycle avec pseudo-gestation chez la lionne

(Arnold, 2004)

Chez les lions, le sevrage a lieu à 8 mois et ils sont considérés comme juvéniles jusqu' à l'âge de 24 mois (Arnold, 2004). Généralement la maturité sexuelle chez le mâle est obtenue entre 3,5 et 4 ans, avec en parallèle l'acquisition des caractères sexuels secondaires majeurs, ce qui veut dire qu'on aura une augmentation considérable de la taille ainsi que la longueur de la crinière (Lesage, 1982)

Les lions ne peuvent s'accoupler avec des femelles qu'avec leur consentement. La femelle provoque le mâle en le contournant, en roulant sur ses pieds et en lui caressant la tête. Pendant le processus d'accouplement, le lion va mordre le cou de la femelle, la rendant paradoxalement calme. Quand il se retire la lionne pour protester va se mettre à rugir afin d'exprimer sa douleur, car cela lui faisait mal. Ils s'accouplent tous les quarts d'heure, jusqu'à 50 fois par jour et chaque rapport dure environ 30 secondes (Fig. 9). Ce qui est remarquable quantitativement mais plus médiocre qualitativement car la semence serait de moins en moins bonne qualité au fur et à mesure des accouplements. (Dylis, 2014)

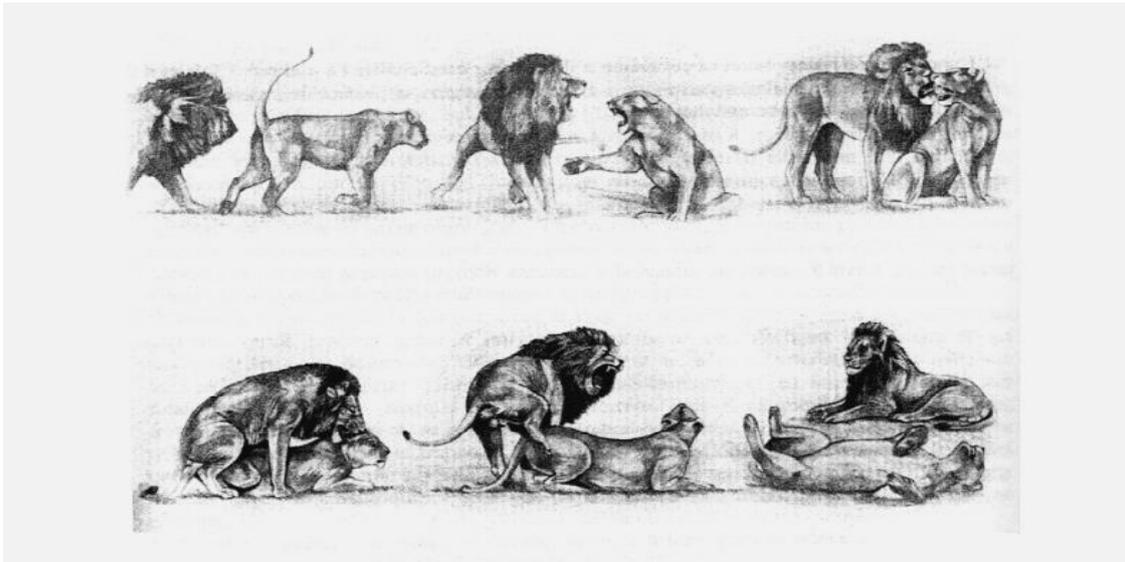


Figure 12 : Illustration du déroulement de l'accouplement chez les lions

(Morin, 2001)

II.1.4. Longévité

Le lion a une espérance de vie d'environ 12 à 15ans à l'état sauvage, il dépasse rarement les 20 ans sauf pour les femelles qui ont la capacité d'atteindre cet âge. En revanche, ils arrivent à vivre 30 ans en captivité. Certes le lion se trouve en haut de la chaîne alimentaire c'est-à-dire qu'il n'a pas de prédateur, mais il peut toutefois faire face à des attaques de crocodiles par exemple autour des points d'eau. La concurrence entre espèces est aussi un facteur à prendre en compte, en effet les hyènes et lions sont toujours en rivalité car ils se nourrissent des mêmes proies et les lions n'hésitent pas à les tuer sans même les manger afin de protéger leur territoire (Photo. 5) . Quant aux mâles, ils peuvent être tués par un jeune rival, ou ne trouvant plus de troupe et finissent par mourir de faim. (Kruger, 2011)

II.1.5. Habitat

L'habitat naturel du lion est la savane boisée et herbacée, les forêts semi-ouvertes ainsi que les semi-déserts, en principe le lion peut s'adapter à toute région ayant suffisamment d'eau et abondante en proies (Didier,2017)

La savane est un environnement avec une grande variété de plantes, tous les ongulés herbivores y trouvent leur bonheur en terme d'alimentation et ne vont migrer qu'au moment de la sécheresse où on trouvera que de petites espèces qui y restent et lion va donc se rabattre sur ces espèces en période de pénurie. On retrouve aussi les lions dans des réserves en Afrique telle que le Parc National d'Etosha, le Parc Kruger, Parc National du Kenya, Parc National de Tanzani. Les lions d'Asie en Inde dans la réserve de Gir. Ainsi ces réserves sont faites pour protéger ces espèces qui sont menacées. (Encyclopédie LAROUSSE, 2016)

II.1.6. Relation avec l'homme

L'homme a toujours été admiratif face à la beauté, la force ainsi que l'intelligence du lion, en revanche il s'est toujours senti menacé par ce dernier. L'accusation de « mangeurs d'hommes » a toujours été utilisée afin de chasser les lions malgré leurs statut d'espèce vulnérable.

Certes les lions ont parfois attaqué l'homme, mais ils le font que dans le cas où ils ne trouvent pas de proie ou quand un lion est trop âgé ou blessé et qu'il ne trouve pas d'autres choix afin de se nourrir (Kruger Mbaye, 2011). On compare le nombre total des lions et ceux surnommés « mangeurs d'hommes », ces derniers sont en minorité par rapport aux autres lions, on les retrouvera que dans des régions où il n'y a pas assez de gibier. Le naturaliste américain Carl Akeley a dit : « le lion est un gentleman, si tu le laisses en paix, il va son chemin et ne se soucie pas de toi. » C'est-à-dire que le lion n'a jamais représenté une réelle menace pour l'homme en lui-même mais plutôt pour ses bergers et c'est pour cette raison qu'il le chassait (Encyclopédie LAROUSSE, 2016)

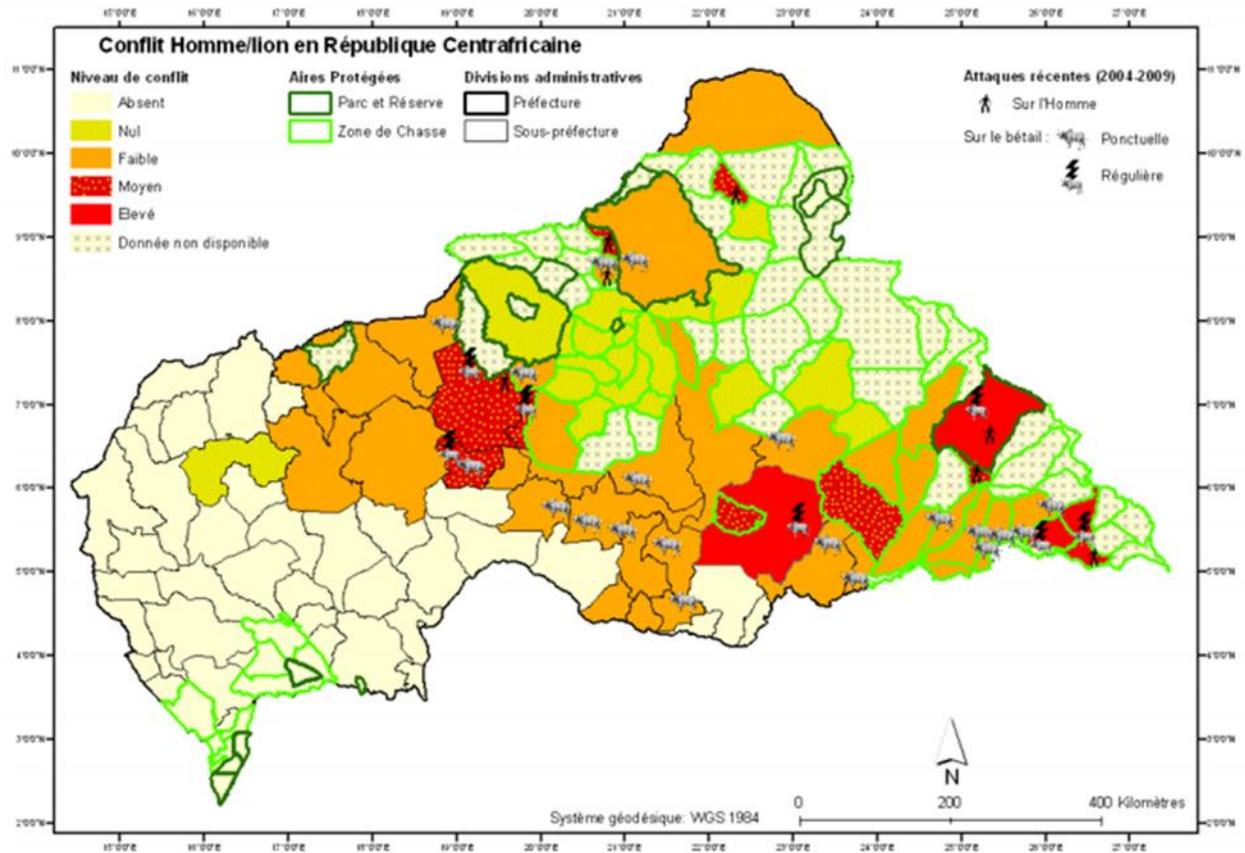


Figure 13 : Fréquence et type de conflit homme/lion en République Centrafricaine
(Mésochina et al,2010)

II.1.7. Menace pesant l'espèce

Le lion a été classé comme vulnérable sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN en 1996 (Fig. 14). On présume que la population de lion a subi une réduction d'environ 43% au cours des 21 dernières années (environ trois générations de lion, 1993-2014) (Hans,2018).



Figure 14 : Statut de conservation du lion

(THE IUCN RED LIST, 2019)

En dehors de l'Afrique subsaharienne, le lion s'étendait autrefois de l'Afrique du Nord à l'Asie du Sud-Ouest (où il a disparu de la plupart des pays au cours des 150 dernières années), à l'ouest en Europe (où il a apparemment disparu il y a près de 2000 ans) et à l'est de l'Inde (Nowell, 1996). Aujourd'hui, ce qui reste de cette population nordique autrefois répandue est une seule sous-population isolée dans le parc national de la forêt de Gir et la réserve faunique de 1400 km². Les lions sont éteints en Afrique du Nord, ayant peut-être survécu dans les montagnes du Haut Atlas jusqu'aux années 1940 (Nowell,1996) (Fig.15).

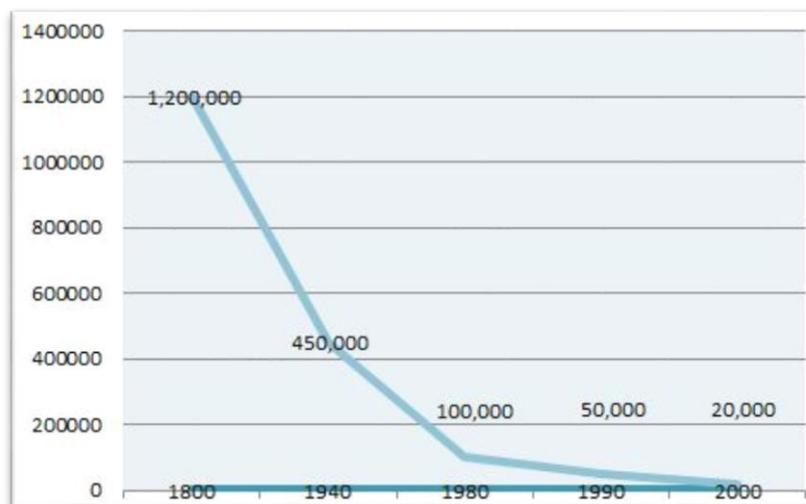


Figure 15: : Population de lion en fonction du temps

(Winkler,2015)

Le lion est constamment confronté aux menaces, qu'elles soient directes ou indirectes. Les menaces directes se résument aux raisons qui causent la morbidité et/ou la mortalité du lion comme les pathologies qui affectent l'espèce ou qu'il soit tout simplement chassé par la population locale. Certaines pathologies peuvent toucher le lion à travers ses proies comme la tuberculose (Michel, 2002), le charbon bactérien. Il peut aussi faire face à d'autres maladies infectieuses telles que la parvovirose canine ou féline, l'immunodéficience féline, la rage, la maladie de Carré (Pellerin *et al.*, 2009)

Autres risques qui met en jeu la vie de ce grand félin, est le risque toxicologique. En effet en Afrique de l'Ouest l'usage des pesticides est très fréquent afin de lutter contre les grandes endémies et les zoonoses ainsi que d'éviter les pertes agricoles (Pellerin *et al.*, 2009).

La dégradation de l'habitat du lion est aussi un facteur à prendre en compte, même si le lion arrive à s'adapter au climat semi-aride néanmoins le changement climatique influe énormément sur sa vie, en effet, la réduction des proies tant en nombre qu'en taille ainsi que la moindre disponibilité en eau réduisent les chances de sa survie (Pellerin *et al.*, 2009).

L'homme est le facteur le plus menaçant. Il a causé une détérioration de l'écosystème du lion par réduction et dégradation de son habitat ainsi qu'une diminution des proies due à la concurrence homme/lion (Pellerin *et al.*, 2009).

La chasse au trophée entrave le développement sain des populations naturelles. En effet, les chasseurs de trophées paient des milliers de dollars pour les plus belles crinières de lion. En conséquence, cette chasse sélective a un effet néfaste sur les espèces chassées car elle tue les espèces les plus saines avec les meilleurs gènes. Alors que dans les conditions naturelles, les animaux faibles ou malades meurent en premier (Lindesy, 2007).

L'expansion humaine a aussi causé une aggravation du conflit homme/lion ainsi qu'une augmentation du risque pathologique (Chardonnet *et al.*, 2002) (Fig. 12). Chaque jour, des milliers d'animaux sauvages sont braconnés, élevés ou vendus dans le commerce mondial de plusieurs milliards de dollars pour la nourriture, les animaux de compagnie, la médecine traditionnelle et les divertissements. Des conditions horribles provoquent des souffrances inimaginables pour chaque animal impliqué. Ils créent également un foyer de maladies zoonotiques. À l'heure actuelle, le

commerce des os de lion est temporairement suspendu pour des raisons juridiques et COVID-19 (World Animal Protection, 2021)

II.1.8. Mesure de protection

Les lions n'ont pas vraiment obtenu un renforcement de leur protection malgré une chute vertigineuse de leur population (Court, 2016). Environ 16500 à 30 000 lions vivent encore à l'état sauvage. Dans toute l'Afrique, plus de 80% des lions ont disparu.

En Afrique de l'Ouest, le nombre de lions est inférieur à 1500 et l'espèce répond aux critères de « menace régionale ». Il n'y a que 200 à 300 spécimens en Asie, qui sont gravement menacés par la perte de leur patrimoine génétique. (Bauer *et al.*, 2016)

La nouvelle stratégie de protection des lions vise à accroître les opportunités pour les lions et les humains de coexister pacifiquement à l'avenir et cela en exploitant les terres intégrées et la faune, réduction des conflits entre humains et lions et prévention du commerce illégal des lions et de leurs dérivés. L'avenir de ces « grands félins » semble s'être engagé sur une meilleure voie dans certaines grandes aires protégées d'Afrique Australe et Orientale, mais il est extrêmement instable en Asie. Afin d'y remédier à cette situation, le gouvernement indien a mis en place un projet de réintroduction des lions dans la réserve de faune de Kuno dans les années 2000 (Projet de réintroduction du lion asiatique) (EMS Fondation, 2018)



Figure 16 : Lion émacié, consanguins, affamés et malades en Afrique Du Sud

(EMS Fondation, 2018)

Lorsque le G20 se réunira en novembre, ils se concentreront sur la lutte contre la pandémie et la coordination d'une réponse mondiale. Cette réponse doit inclure un engagement à mettre fin à tout jamais au commerce mondial des animaux sauvages (World Animal Protection, 2021). Cela aidera à arrêter les futures pandémies et à protéger des millions d'animaux sauvages, comme ces lions (World Animal Protection, 2021)

II.2. Tigre

II.2.1. Régime et comportement alimentaire

Comme tout carnivore, les tigres ont un système digestif plus court que les herbivores car la viande est plus facile à décomposer que les plantes (Saadoun, 2020).

La bouche du tigre est dotée de grandes dents robustes, avec ses incroyables crocs et ses carnassières. En raison de sa langue rugueuse, il peut arracher sans aucune difficulté la viande et les os de sa proie. De plus, le tigre est un animal qui peut ouvrir facilement sa mâchoire. Après ingestion, la nourriture passe par l'œsophage jusqu'à l'estomac, puis dans les intestins, où elle est complètement digérée. Les tigres ont un gros estomac, mais sont incapables de digérer les glucides des plantes. Par conséquent, s'ils ingèrent des plantes, des maladies digestives peuvent survenir (Briggs, 2007).

Le sanglier est le régime alimentaire le plus important des tigres en Asie de l'Est et de l'Ouest, ainsi qu'en Inde et à Sumatra. En Asie tropicale, les différentes espèces de cerfs entrent aussi dans la gamme de son bol alimentaire (Haraoui, 2012). Le tigre peut également s'attaquer à de nombreux mammifères tels que le buffle, le gaur, le tapir, le chacal, le renard, le lynx, le saïga et bien d'autres ongulés encore afin de se nourrir. Ça lui arrive aussi de s'en prendre à des proies plus grandes ou même plus dangereuses comme les rhinocéros ou les éléphanteaux (Haraoui, 2012)

Ce grand félin, lorsqu'il se retrouve sur le territoire de ses congénères n'hésite pas à s'en prendre aux petits d'une femelle partie à la chasse, le phénomène de cannibalisme n'est pas rares chez les félidés, des faits analogues sont connus chez le lion ainsi que le puma (Haraoui,2012)

Le tigre réussit à capturer sa proie une fois sur dix seulement, il part à la chasse à la tombée de la nuit. En raison de son sens aigu de l'ouïe et de son odorat subtil, il regarde la forêt avec le moindre bruit,

et trouve même la proie avant de voir la forêt. Il se dirige silencieusement vers sa proie, attend qu'elle soit à proximité afin de lui bondir dessus. (www.badetsof.free.fr)

Le tigre surprend ses proies les plus petites en bondissant par derrière, toutes griffes dehors. Puis il les tue en les mordants à la nuque (Fig. 17). Il attaque les plus grosses proies par le côté pour les faire tomber, puis il les étouffe en plantant ses grandes canines dans leur gorge. (Haraoui, 2012).



Figure 17 : Technique de chasse du tigre
(Haraoui, 2012)

II.2.2. Comportement et organisation sociale

Contrairement au lion, le tigre est un animal solitaire, ceci est lié à leur habitat qui diffère fortement de celui des lions, mais aussi à un ensemble de comportements, qu'on appelle « tempérament », qui diffère fortement d'une espèce à l'autre. Ce dernier n'aime donc pas partager son territoire surtout entre mâles. La seule relation à long terme entre deux tigres est celle que la mère a avec son tigreau (les mâles qui ne sont pas impliqués dans l'éducation des jeunes). (One Voice, 2018)

La mère prendra soin de ses petits en les cachant jusqu'à ce qu'ils puissent voir et entendre, et ce n'est qu'après un long moment d'apprentissage qu'ils quitteront leur mère et prendront leur indépendance à l'âge de 3ans environ (One Voice, 2018).

Le tigre a toujours été connu comme étant un animal territorial qui marque son territoire avec ses urines et ses fèces (Kruger Mbaye, 2011). Leur système social repose sur la communication entre individus, ils possèdent plusieurs vocalisations différentes qui varient selon l'utilisation : comme pour indiquer une présence, cri d'attaque. Les rugissements peuvent s'entendre à trois kilomètres de distance, ils sont généralement utilisés pour signaler leur présence aux femelles et aux tigres de passage, mais peuvent parfois indiquer que la chasse a été couronnée de succès (Kruger Mbaye, 2011)

II.2.3. Reproduction et caractéristiques démographique

Beaucoup de spécialistes en reproduction se sont intéressés au cycle sexuel du tigre car cela donne une chance d'augmenter sa population et donc, le sauver d'une extinction très proche. La maturité sexuelle de la femelle est atteinte à l'âge de 3 ou 4 ans, en parallèle le mâle l'atteint entre 3 et 6 ans (Lesage, 1982)

La tigresse est un animal à ovulation induite et il n'y a pas de saison de reproduction définie à tout moment de l'année, néanmoins il y a un pic qui varie selon les régions géographiques: dans les climats tropicaux, les chaleurs surviennent toute l'année, mais plus fréquemment dans les périodes froides, et dans les climats tempérés, les chaleurs surviennent qu'en hiver. Par conséquent, elles apparaissent de novembre à avril en Inde, de décembre à février en Mandchourie et de février à avril au Népal (Kruger Mbaye, 2011).

La période des chaleurs ou encore appelée œstrus est très importante afin d'assurer la perpétuité de l'espèce. Elle dure entre deux et cinq jours et durant ce laps de temps la femelle doit impérativement trouver un mâle prêt à s'accoupler afin d'assurer la gestation. (Lemaire, 2015). Le mâle est attiré par l'odeur de l'urine de la femelle en période d'œstrus, c'est ce qui le fera sortir de son territoire. Les deux individus s'accouplent plusieurs fois par jour; l'accouplement est bref et ne dure pas plus de quinze à vingt secondes (Fig. 18).

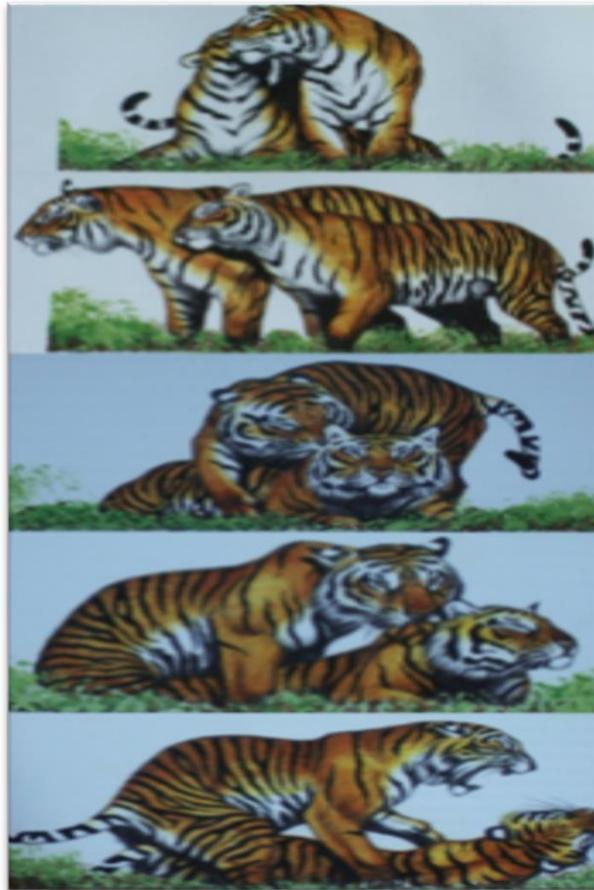


Figure 18 : Etapes de la parade nuptiale

(www.badetsof.free.fr)

Le mâle et la femelle se séparent dès la fin de l'œstrus. En captivité, on sépare le couple de tigre quand on suppose que la femelle est gestante (Kruger Mbaye, 2011).

La gestation dure environ 103 jours avec un intervalle de 18 à 24 mois entre chaque mise-bas. La mère peut avoir une portée de 2 à 4 petits qui naîtront aveugles jusqu'à ce qu'ils fassent 10 jours (Lesage, 1982).

En captivité, le comportement maternel de la mère est moins exemplaire qu'à l'état sauvage, les chercheurs supposent que c'est dû au manque de tranquillité qu'elle subit dans un zoo. (Lesage, 1982).

L'âge du sevrage des petits est de 8 mois, après cet âge ils commencent à chasser en compagnie de leurs mères. Ce n'est qu'à l'âge d'un an où ils peuvent chasser seuls. Entre 18 et 24 mois c'est la période d'indépendance, les jeunes commencent à s'éloigner de leur mère tout en continuant leur croissance, ce n'est qu'au stade où ils auront toute leur musculature développée qu'ils pourront avoir un territoire permanent (Lemaire, 2015).

En ce qui concerne la reproduction pour les animaux en captivité, elle sera très différente de la reproduction à l'état sauvage (Fig. 16) car le mode de vie n'est pas pareil. Elle se fera selon différentes méthodes comme l'insémination artificielle, la fécondation in vitro, ou encore la congélation et le transfert embryonnaire (Coquempot *et al.*, 2014).



Figure 19: Acte de reproduction

(<http://www.badetsof.free.fr> consulté le 05/2021)

II.2.4. Longévité

Le tigre vit en moyenne entre 8 et 10 ans à l'état sauvage en parallèle il arrive à atteindre entre 15 et 20 ans en captivité. Les scientifiques ont noté un record de 20 ans à l'état sauvage contre 26 ans en captivité (Simon, 2021).

II.2.5. Habitat

On retrouve généralement les tigres dans les forêts tropicales humides ou sèches, ainsi que les forêts tempérées (Thoiry, 2012). Le tigre a besoin d'un territoire contenant assez de proies pour assurer sa

survie, l'étendue de son territoire dépendra donc de l'abondance de proie qui y habite ainsi que les végétations qui vont lui conférer un bon terrain de chasse et un bon abri, moins il y a d'animaux plus le domaine vital s'agrandit (Lesage, 1982)

Le tigre est un excellent nageur, il n'hésite pas à se déplacer d'une île à une autre en nageant (Kruger Mbaye, 2011).

II.2.6. Relation avec l'homme

Le tigre a toujours été important dans la mythologie et les croyances asiatiques, en effet selon eux il symbolise la chance, la force et repousse le mal (Chine Informations, 2021)

Hormis l'histoire du tigre dans la culture asiatique, l'homme a toujours eu un rôle destructeur envers lui de façon directe ou indirecte. En effet, la population humaine est la cause principale du déclin de la biodiversité sur terre (Primack *et al.*, 2012).

Le tigre fait partie de nombreux conflits avec l'homme. Ce dernier a un rôle très important dans la chaîne alimentaire et sa présence près des territoires où se trouve l'homme n'est pas tolérée car il s'attaque au bétail, il sera donc tué afin d'éviter toute perte économiques liée au bétail (Sillero-Zubiri *et al.*, 2004)

II.2.7. Menace pesant l'espèce

Le tigre est considéré comme espèce En danger (EN) par l'UICN depuis 1986, cependant 2 sous-espèces sont dans la catégorie « En danger critique d'extinction », le tigre de Chine et celui de Sumatra (Wikipédia, 2021) (Fig. 20). Actuellement, on pense qu'il n'y a que 3000 à 5000 tigres sauvages dont un tiers se trouve en Inde (Thoiry, 2012).

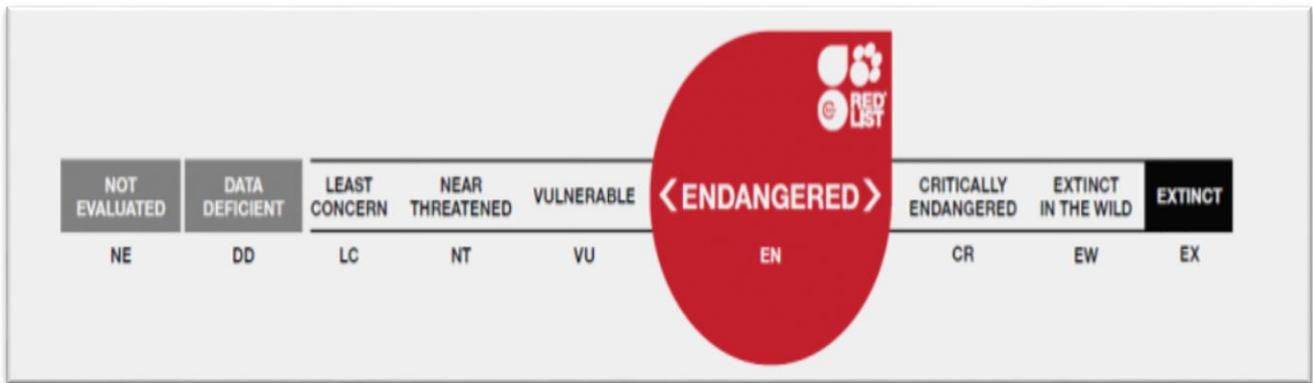


Figure 20 : Statut de conservation du tigre
(THE IUCN RED LIST, 2019)

La principale menace pour la survie des tigres est le braconnage. Certaines parties de leur corps sont utilisées pour la médecine traditionnelle, et elles sont des symboles de statut dans certaines cultures asiatiques. Les ressources utilisées pour protéger les aires protégées où se trouvent des tigres sont généralement limitées (Vivek, 2020).

La compétition entre les humains et les tigres continue de s'intensifier. En raison des activités humaines et leur développement, et donc le tigre a perdu 93% de son aire de répartition historique (Primack et al, 2012). La forêt rétrécit et les proies deviennent automatiquement de plus en plus rares. En conséquence, les tigres sont contraints de chasser certains animaux domestiques indispensables à la survie de la communauté locale. C'est pour cela que les tigres sont tués et sont donc généralement vendus sur le marché noir (Vivek, 2020).

II.2.8. Mesure de protection

Actuellement le tigre fait face à de nombreuses menaces, et la conservation a pour rôle de mettre fin au déclin de sa population (Clark et al, 2001). Il est préservé par des lois internationales et nationales. De plus, le tigre est placé en Annexe I de la Convention de Washington en 2009 sur le commerce de la faune et de la flore menacée (Thoiry, 2012).

Il bénéficie de plans d'actions de conservation dans de nombreux pays. Les gouvernements de plusieurs pays et des ONG se sont associés pour fonder le « Global Tiger Forum » et ainsi mobiliser leurs efforts pour la sauvegarde de l'espèce (Thoiry, 2012).

Les mesures de protection majeures sont l'apaisement du conflit homme-tigre, la conservation et l'augmentation de l'habitat et des ressources alimentaires de l'animal (Thoiry, 2012). La mise en place de programmes de réintroduction n'a pas donné de très bons résultats, ou du moins pas ce que les chercheurs attendaient de cette stratégie (Primac *et al.*, 2012). De ce fait, d'autres stratégies de conservation ont été mises en place, telle que la conservation *ex situ* ainsi que la conservation *in situ* (Primac *et al.*, 2012). La conservation *ex situ* consiste à conserver la faune et la flore sauvages hors milieu naturel (Fig. 21). Cette opération a pour but de reproduire des populations à faible effectifs, voire une réintroduction là où l'espèce a disparu (Formy, 2018).



Figure 21: Réserves de tigres Rajasthan en Inde

(<https://lemagdesanimaux.ouest-france.fr/dossier-463-tigre.html> consulté 02/2021)

Chapitre III :
Parasites intestinaux du
tigre et du lion

III. Parasites intestinaux des félidés sauvages

Le parasitisme interne a une très grande importance du fait qu'il soit très fréquent et peut être la cause de maladies très graves chez les animaux ainsi que chez l'homme dans le cas des zoonoses et parfois même mortelles (Almosni-en sueur, 2015)

III.1. Les protozoaires

Les protozoaires sont des organismes microscopiques, unicellulaires qui font partie des animaux les plus simples. Ils ont la capacité de pouvoir se reproduire par reproduction asexuée ou sexuée afin de permettre soit la multiplication du parasite dans son hôte ou la dissémination de la maladie à un autre hôte (Almosni-le sueur, 2015)

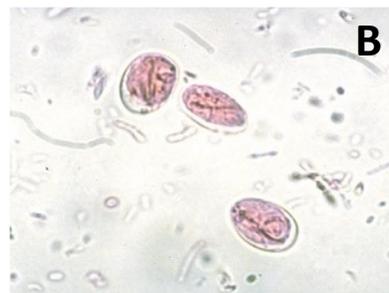
III.1.1. Giardia sp

Giardia intestinalis est un protozoaire flagellé qui colonise l'intestin, plus précisément le duodénum, ce dernier peut toucher l'homme ainsi que d'autres mammifères y compris le lion.

Il se présente sous deux formes ; la forme végétative (trophozoïte) qui est responsable de la maladie et la forme kystique qui quant à elle est une forme de résistance responsable de la survie du parasite en milieu extérieur et donc de la contamination (Fig. 22) (Anofel, 2016)



A : Forme végétative
(MGG, 15x6 µm)



B : Forme kystique
(MIF, 10-13x 8 µm)

Figure 22: Giardia intestinalis sous microscope

(Anofel, 2016)

L'animal se contamine en ingérant des kystes qui se trouvent dans le milieu extérieur (eau contaminée, léchage du sol ou d'objets inertes). Ils deviennent par la suite des trophozoïtes par l'action des sucs digestifs qui vont lyser le kyste. Les trophozoïtes vont se retrouver dans l'intestin grêle grâce à l'action des flagelles qui vont les aider à se déplacer vers leur site d'action (duodénum) ou il va y avoir une reproduction asexuée par scissiparité des trophozoïtes qui reforment des kystes qui seront éliminer une à deux semaines après l'infection dans le milieu extérieur (Taibi,2019).

Aucun cas de signes cliniques dus à une giardiose n'est rapporté chez le lion (Bandin,2004).

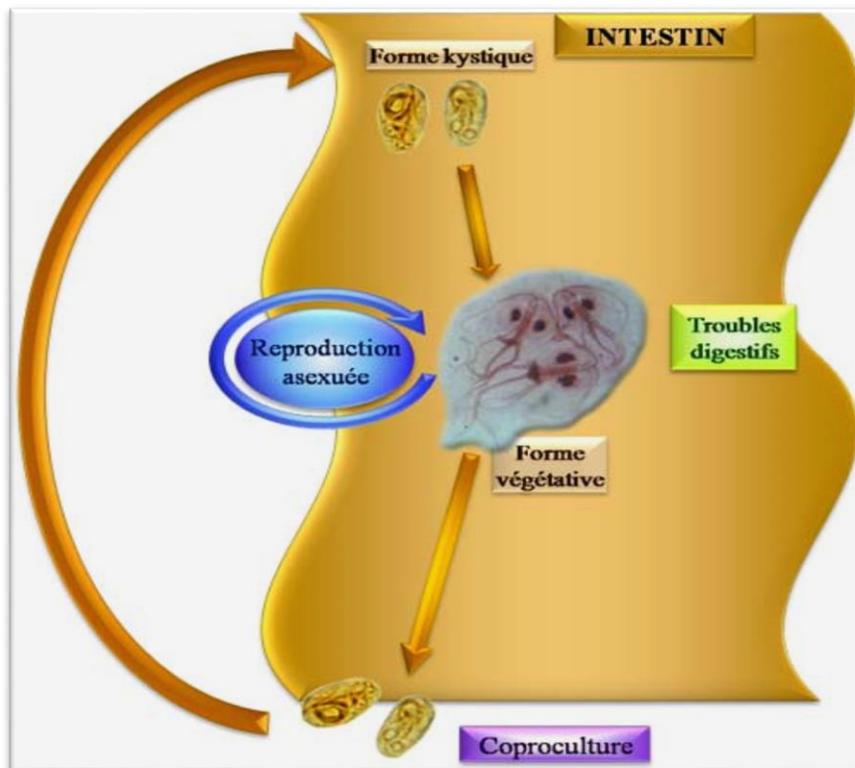


Figure 23: Cycle évolutif de Giardia Intestinalis

(Cours parasitologie Université de Lyon, 2017)

III.1.2. Isospora sp.

Les espèces de coccidies signalées chez le lion sont *Isospora felis*, *Isospora rivolta*, *Isospora leonina*. Agrawal et al. (1981) ont décrit deux nouvelles espèces sur des lions du zoo de Lucknow : *Isospora pantheri* et *Isospora mohini*. (Bandin, 2004).

Leur cycle évolutif se divise en 3 phases :

- Sporulation : elle se déroule dans le milieu extérieur quand les conditions ambiantes sont favorables. Après l'émission des oocystes, l'œuf va subir une division en se transformant en 2 sporocystes contenant 4 sporozoïtes qui sont la forme infectante (Fig. 24).

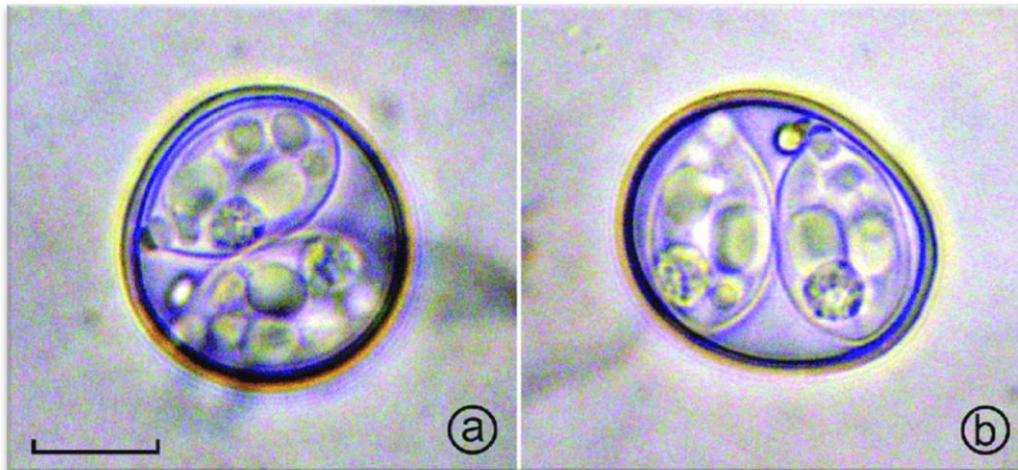


Figure 24 : Oocystes sporulés d'*Isospora* sous microscope

(Lianna *et al.*, 2009)

- Schizogonie : Après ingestion de l'oocyste sporulé par l'hôte, les sporozoïtes seront libérés au niveau de leur site d'action où ils logent dans les cellules de l'épithélium intestinal où ils se divisent et évoluent en schizonte, ce qui provoquera l'éclatement des cellules et la libération de mérozoïtes par la suite. C'est cette étape qui est pathogène pour l'hôte.
- Gamétogonie : Au cours de cette phase on aura la formation d'oocystes non sporulés qui seront excrétés avec les fèces (Ghalmi, 2011). Le lion peut être contaminé par deux voies, soit en ingérant des oocystes infectants; soit en consommant une proie hôte intermédiaire qui héberge des sporozoïtes (Bjork *et al.*, 2000).

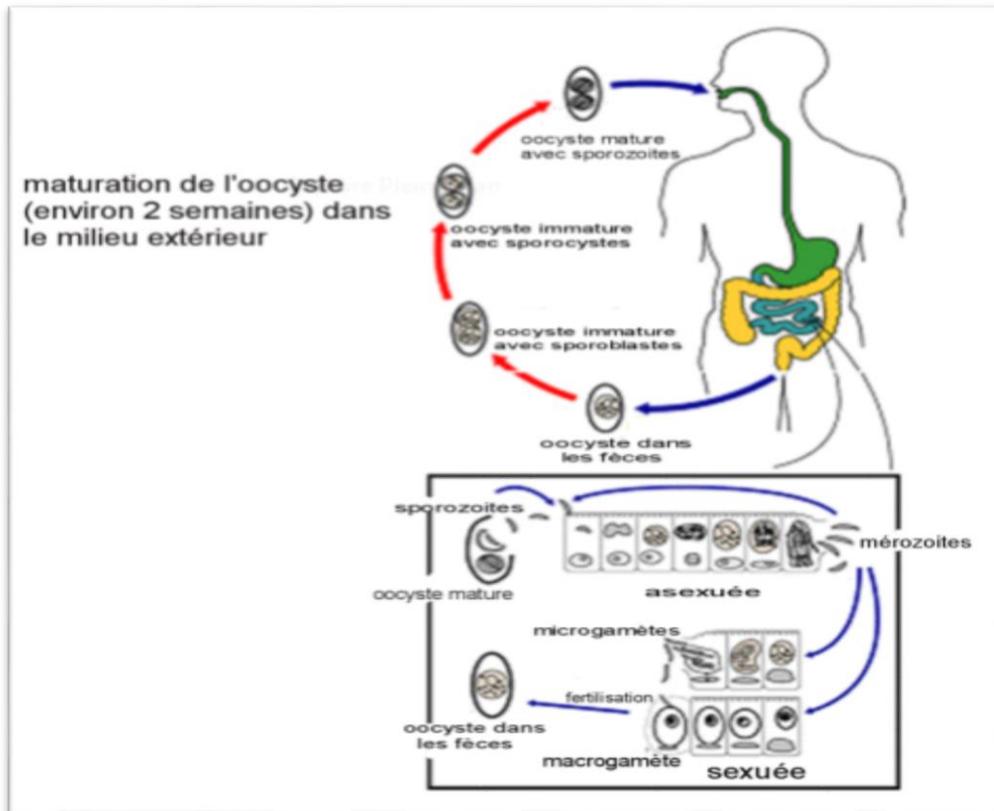


Figure 25 : Cycle évolutif d'*Isospora* sp
(Bjork *et al.*, 2000)

III.1.3. *Toxoplasma Gondii*

Toxoplasma Gondii est un protozoaire de la famille des coccidies, parasite cosmopolite et relativement fréquent (Almonsi-le sueur, 2015)

Les félinés étant hôtes définitifs excrètent des ookystes dans les fèces pendant deux semaines, qui sporulent en 24 à 48h dans le milieu extérieur afin de devenir infectants.

- Cycle monoxène : Soit les Félinés se ré infectent directement en ingérant ces ookystes sporulés.
- Cycle dixène : Soit ces ookystes sont ingérés par un hôte intermédiaire (tout mammifère et oiseau). L'ookyste ne pouvant terminer son cycle, le parasite après une phase de multiplication rapide va s'enkyster dans différents tissus (Perrin, 2017)

L'infestation se fait donc : soit en ingérant des ookystes directement du milieu extérieur, soit dans les hôtes intermédiaires par carnivorisme (Almonsi-le sueur, 2015)

La toxoplasmose est une zoonose, l'homme se contamine le plus souvent par la consommation des denrées provenant d'un hôte intermédiaire (viande mal cuite), d'eau contaminée ou de végétaux souillés (Hendrix *et al.*, 2016)

L'infection est bénigne tant chez l'homme que chez l'animal. Son tropisme pour le système nerveux peut tout de même conduire à des troubles mentaux ou des changements de comportement (Bittame, 2011) (Fig. 26)

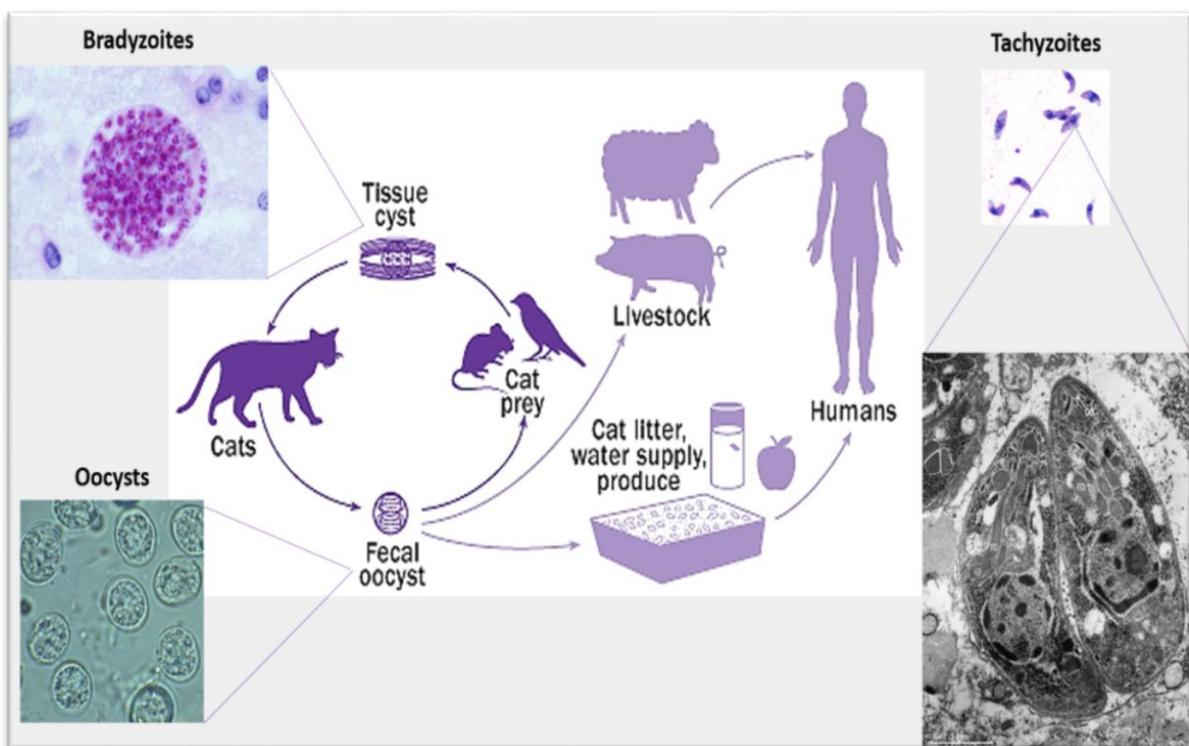


Figure 26 : Cycle évolutif de *Toxoplasma gondii* avec images microscopiques

(Souris Des Sables, 2016)

III.1.4. *Sarcocystis* sp.

Sarcocystis sp. est un protozoaire de la classe des sporozoaires. Il a été signalé pour la première fois en 1843 par Miescher comme des kystes blancs filiformes dans les muscles striés d'une souris

domestique (Dia *et al.*, 2020). On le retrouve dans les muscles striés sous forme de kyste (Fig. 27) chez l'HI visible à l'œil nu mesurant environ entre 0,5 à 5mm et provoque une coccidiose intestinale chez l'HD (Ghalmi, 2011). Ce protozoaire se transmet par ingestion de kystes à bradyzoïtes localisés dans les muscles des hôtes intermédiaires (Ghalmi, 2011).



Figure 27 : Kyste musculaire chez l'HI

(Damboriarena *et al.*, 2016)

Le cycle évolutif est hétéroxène obligatoire. L'HI va ingérer des sporocystes libres dans les matières fécales de l'HD, ainsi les sporozoïtes seront libérés au niveau de l'intestin de l'HI pour passer ensuite dans la circulation sanguine et réaliser deux schizogonies (multiplication asexuée) plus précisément au niveau de la paroi des artères et capillaires, la 3^{ème} schizogonie aura lieu dans les lymphocytes sanguins (Perrotin *et al.*, 1997). Les mérozoïtes qui en résultent pénètrent dans les cellules musculaires et donnent naissance à des kystes duquel le mérozoïte se multiplie afin de donner des bradyzoïtes (stade infectant pour l'HD) (Perrotin *et al.*, 1997). L'HD ingère les kystes, les bradyzoïtes sont donc libérés dans le tube digestif et se transforment rapidement en micro et macrogamétocytes, on n'aura donc pas de schizogonie chez l'HD mais qu'une gamétogonie. Après fécondation, l'oocyste non sporulé se forme et la sporulation aura lieu dans la lumière intestinale, l'oocyste est donc déjà sporulé dans les fèces (Fig. 28) (Ray, 2013).

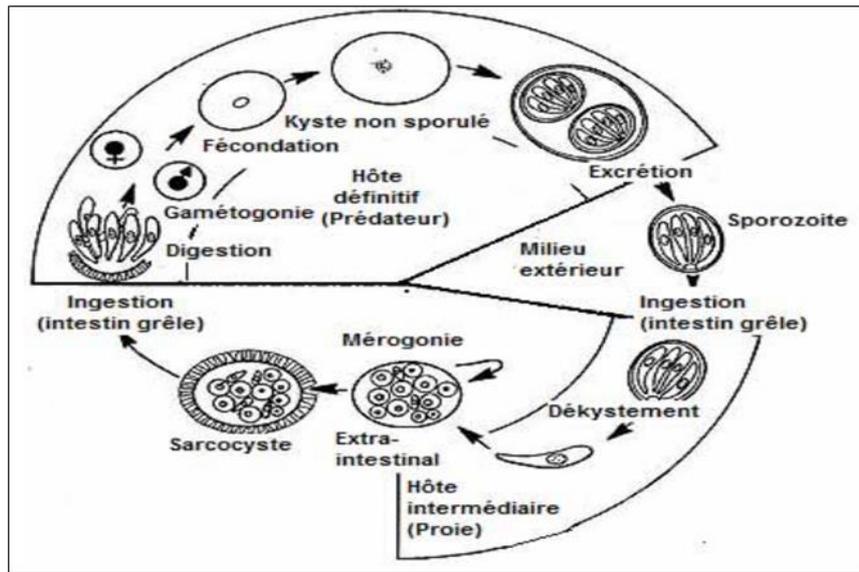


Figure 28 : Cycle évolutif de *Sarcocystis* sp
(Vounba, 2010)

III.1.5. *Cryptosporidium* spp

Les cryptosporidioses sont des protozooses causées par le genre *Cryptosporidium* sp. Ce dernier infecte principalement le tractus gastro-intestinal provoquant des troubles digestifs. Il peut aussi toucher les poumons, et il faut noter aussi que c'est une zoonose (Certad, 2008).

Ayant un cycle évolutif monoxène assez complexe, il comprend donc deux phases ; une phase asexuée et une autre sexuée (deux schizogonies suivie d'une gamétogonie) (Almonsi-Le Sueur, 2015). La contamination de l'hôte se fait par ingestion d'oocystes se trouvant dans les fèces de sujets infectés. Ces derniers vont par la suite libérer 4 sporozoïtes dans le tractus digestif se transformant en trophozoïtes, et ce n'est qu'à ce moment-là que la schizogonie ou encore appelée mérogonie peut commencer (Benmarouz, 2012).

Les deux types de schizontes sont morphologiquement différents, on aura le schizonte de type I qui contient 8 mérozoïtes ainsi que le schizonte type II qui produira à son tour que quatre mérozoïtes (Ghalmi, 2011). Les mérozoïtes issus de schizonte de type II vont rentrer en gamétogonie se différencient soit en microgamétocytes (mâle), soit en macrogamétocytes (femelle) (Ghalmi, 2011).

En arrivant à la maturité, la fécondation aura lieu donnant naissance à un zygote diploïde, qui se différencie en oocystes in situ. Il existe deux types d'oocystes:

I : les oocystes à paroi épaisse, qui se retrouvent excrétés dans les fèces ;

II : les oocystes à paroi fine (environ 20%) probablement responsables de l'auto-infection interne. (Benmarouz, 2012).

Le cycle du genre *Cryptosporidium* sp est très particulier du fait de l'excrétion directe d'oocystes infectants (Fig. 29) (Benmarouz, 2012).

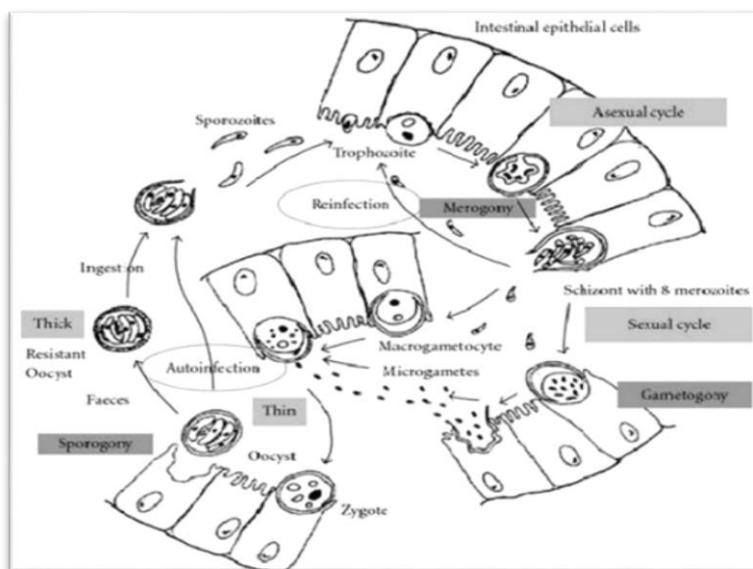


Figure 29 : Cycle biologique *Cryptosporidium* spp

(Smith *et al.*, 2007)

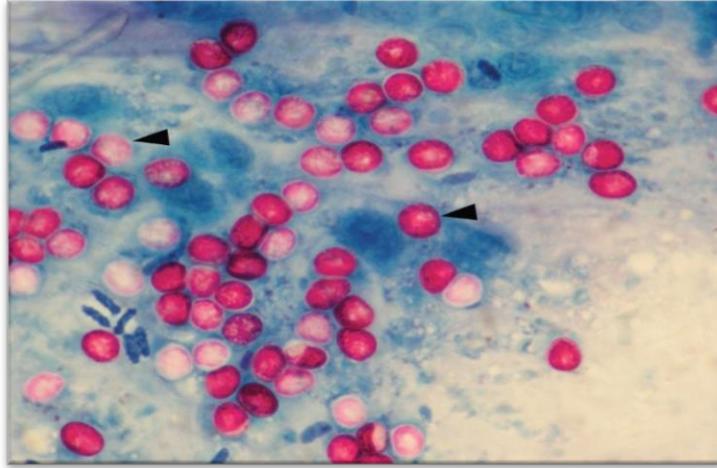


Figure 30 : *Cryptosporidium* sp (coloration acido-résistante Kinyoun, 1000x).

(Benmarouz, 2012)

III.2. Les helminthes

Les helminthes sont constitués de deux taxons : les vers ronds « Nématelminthes » et les vers plats « Plathelminthes ». Les plathelminthes sont à leur tour divisés en cestodes (ténias) et trématodes (douve) (Bruschi *et al.*, 2014)

III.2.1. Trématodes

Seul un petit nombre de trématode a été décrit :

III.2.1.1. *Paragonimus westermani*

Les douves pulmonaires du genre *Paragonimus* sont des trématodes qui parasitent les poumons des animaux et humains causant la paragonimose. Les espèces *Paragonimus* touchent beaucoup de mammifères y compris le lion et le tigre considérés comme hôtes définitifs. Ils peuvent être infecté en mangeant une seconde fois les hôtes intermédiaires tels que les crustacés, les crabes ou les écrevisses, qui contiennent des méta-cercaires vivants, ou en mangeant sous viande cuite d'hôtes paraténiques contenant des vers juvéniles (Doanh *et al.*, 2015).

Paragonimus westermani parasite les poumons. Il forme des kystes liquidiens operculés, ovales, trapus, de 90 microns sur 60 (Fig. 32) qui passent dans les bronchioles et sont éliminés dans les

crachats ou, après déglutition, dans les selles. Les larves sont émises dans les fèces et contaminent un hôte intermédiaire (Fig. 31). L'infection provoque une toux grasse accompagnée d'hémoptysie et de dyspnée ainsi qu'une anémie. L'examen post-mortem montre un œdème, une pleurésie et une pneumonie vermineuse. L'amaigrissement ou l'hyperthermie est aussi possible (Fowler, 1993).

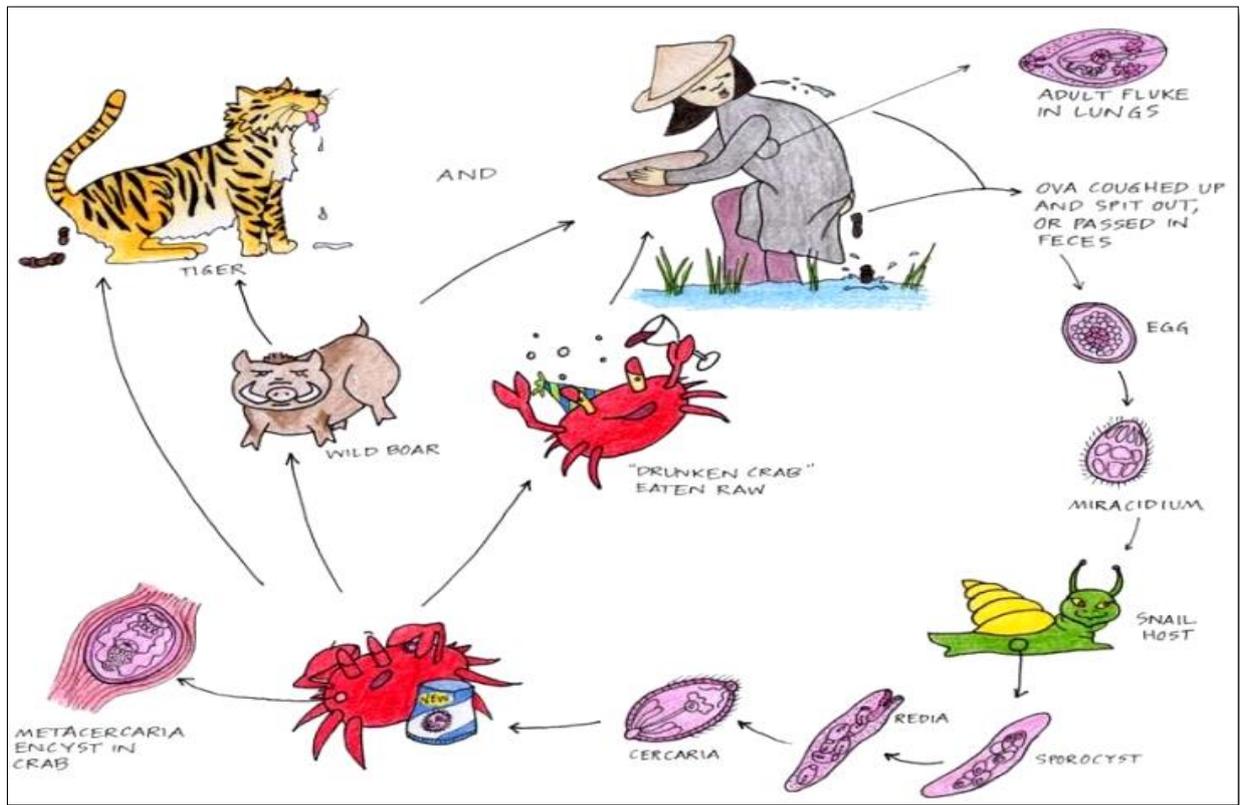


Figure 31 : Cycle évolutif de *Paragonimus westermani*

(Rao, 2012)

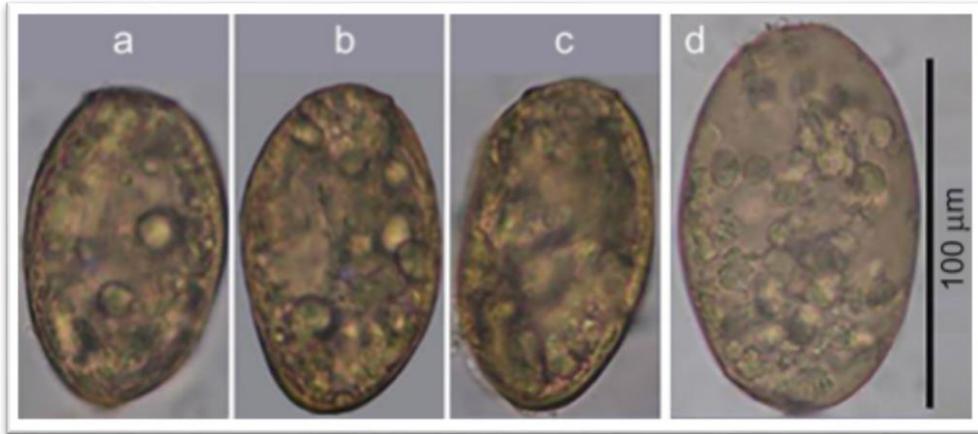


Figure 32 : Œufs de *paragonimus* spp

(a – c) et *pharyngostomum cordatum* (d) prelevés sur des échantillons fécaux de chats sauvages dans la province de Quang Tri, Vietnam

(Rao, 2012)

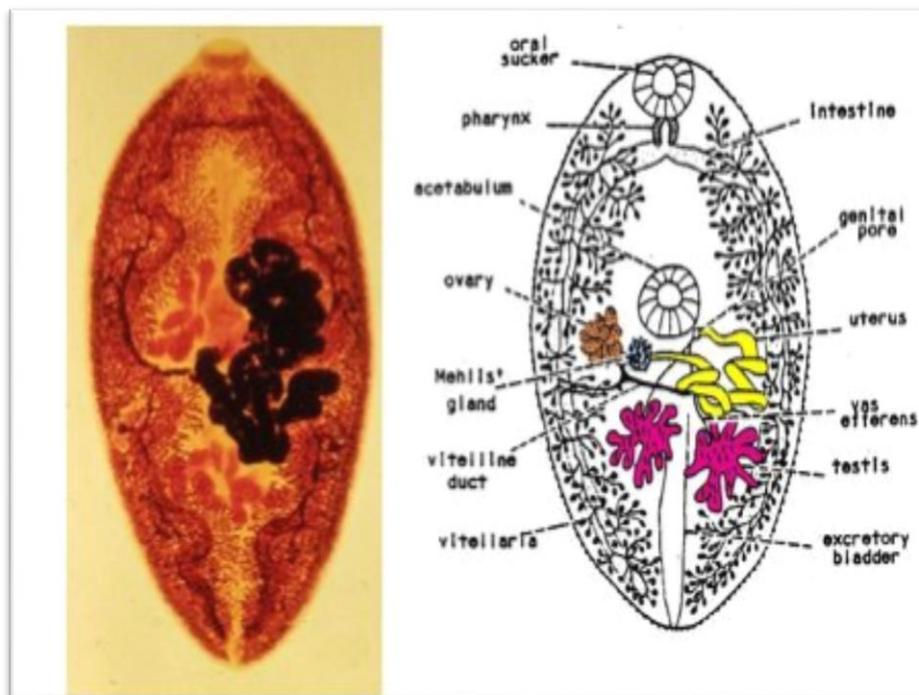


Figure 33 : Morphologie de *Paragonimus westermani* forme adulte

(Rao, 2012)

III.2.1.2. Schistosoma sp

Les schistosomoses, sont des affections parasitaires dues à des trématodes, vers plats, vivant au stade adulte dans le système circulatoire des mammifères et évoluant au stade larvaire chez un mollusque d'eau douce (Anofel, 2016).

On note une présence inhabituelle chez le lion décrit en Inde et dans le Parc National du Kruger. Les espèces en cause étaient respectivement *Schistosoma spindale* et *Schistosoma matthei* (Bandin, 2004)

Les œufs contenant des miracidiums (Fig. 34) sont éliminés dans l'eau par les excréments ou les urines de l'hôte définitif.



Figure 34: Œuf de *Schistosoma mansoni*
(Van Meensel, 2014)

Dans l'eau, les œufs éclosent et libèrent des miracidiums, ils évoluent dans l'eau et pénètrent dans un mollusque qui est l'hôte intermédiaire. À l'intérieur du mollusque, les miracidiums se transforment en cercaires en passant par 2 stades de sporocystes. Les cercaires sont excrétées par le mollusque et en nageant librement dans l'eau, pénètrent la peau de l'hôte définitif. Lors de la pénétration, les cercaires perdent leur queue fourchue, pour devenir des schistosomules. Les schistosomules sont transportées par les vaisseaux sanguins vers le foie. Là, elles deviennent des vers adultes. Les vers adultes (mâle et femelle) migrent (selon les espèces) vers les veines intestinales de l'intestin ou du rectum ou vers le plexus veineux des voies génito-urinaires où ils restent et commencent à pondre des œufs (Fig. 35) (Bandin, 2004).

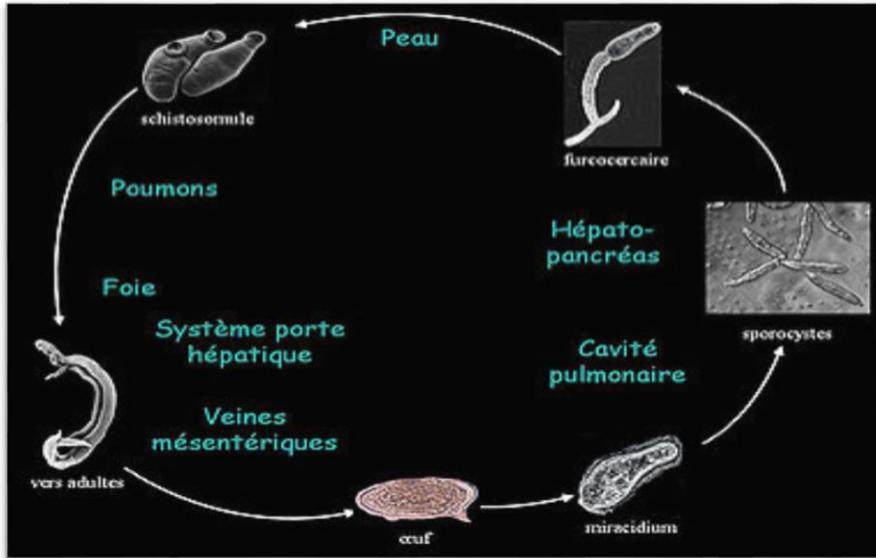


Figure 35 : Cycle évolutif de Schistosoma sp
(Wikipédia)

III.2.2. Acanthoc phales

III.2.2.1. .1. Macracanthorhynchus catulinums

Cet Acanthoc phale est un parasite   localisation intestinale, qui a été décrit chez plusieurs carnivores sauvages dont le lion. Il a même été mis en évidence dans le Parc National du Serengeti (Bjork *et al.*, 2000). Les  ufs (Photo. 36)  volutent chez un arthropode en une larve enkystée.

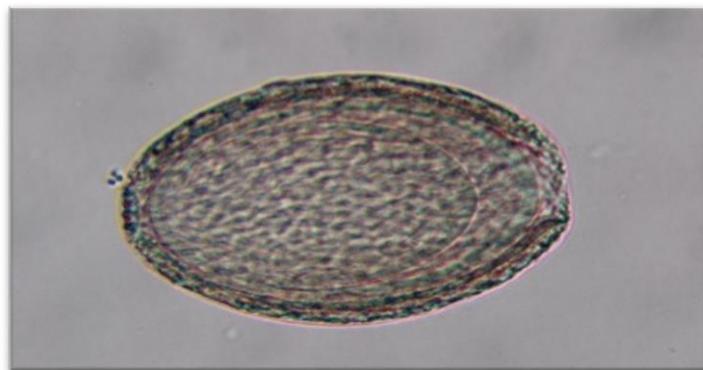


Figure 36:  uf de Macracanthorhynchus (88 x 60um; 400x)
(Pearce et al, 2001)

L'arthropode est ingéré soit par un hôte paraténique soit par l'hôte définitif ; dans le premier cas, la larve se ré-encyste, dans le second elle mue en imago qui est le stade final du développement (Fowler, 1993). Grâce à sa tête contenant des épines, le parasite se fixe à la muqueuse et l'endommagement ; le franchissement de la paroi intestinale peut entraîner une péritonite (Fowler, 1993).

III.2.3. Cestodes

Les cestodes sont des plathelminthes, endoparasites, les principaux appartenant à ce groupe et les plus retrouvés chez le tigre et le lion sont :

III.2.3.1. *Tænia* spp

Le teianiasis est une pathologie due à la présence de vers plats dans l'intestin des carnivores (George, 2018).

L'espèce de *Tænia* est de couleur blanche, à corps segmenté de longueur variable, son corps est donc composé de scolex (tête), de collet (cou) et enfin de strobile (corps) (Fig. 37) (Bourdeau, 1993).

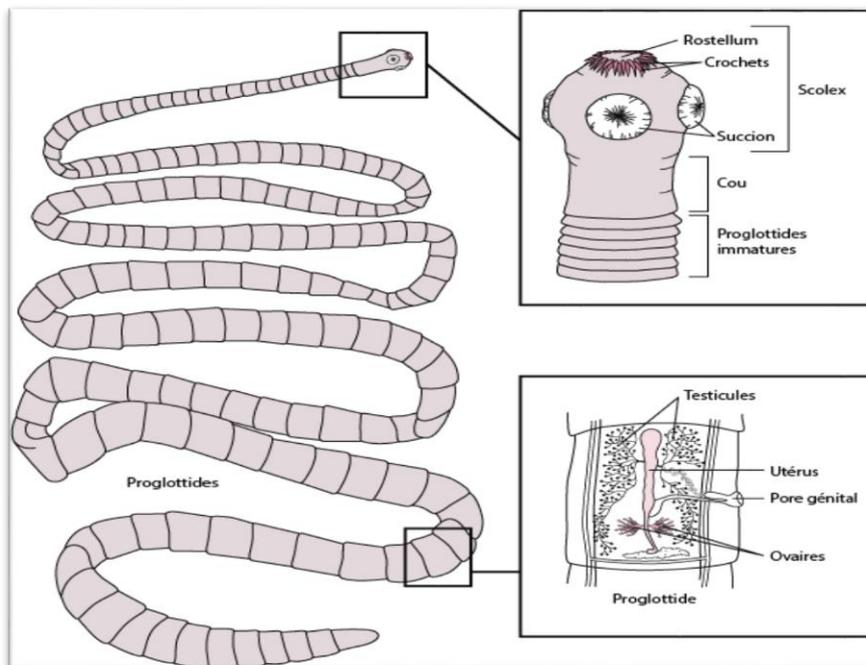


Figure 37 : Schéma de la morphologie d'un Taenia

(Richard *et al.*, 2018)

Les proglottis ovigères sont éliminés avec les matières fécales de l'individu parasité dans le milieu extérieur. L'hôte intermédiaire va se contaminer en ingérant les œufs qui se trouvent dans l'environnement qui vont à leur tour libérer des larves dans le tractus digestif. Ces dernières vont soit devenir des larves cysticerques pour les helminthes du sous genre *Tænia* ou en larves cénures pour les helminthes du genre *Multiceps* (Beugnet, 2011)

Les carnivores qui sont hôtes définitifs vont se contaminer en ingérant un hôte intermédiaire, les larves vont se propager dans l'intestin où ils termineront leur développement jusqu'au stade adulte (Fig. 38) (Lecoindre *et al.*, 2010).

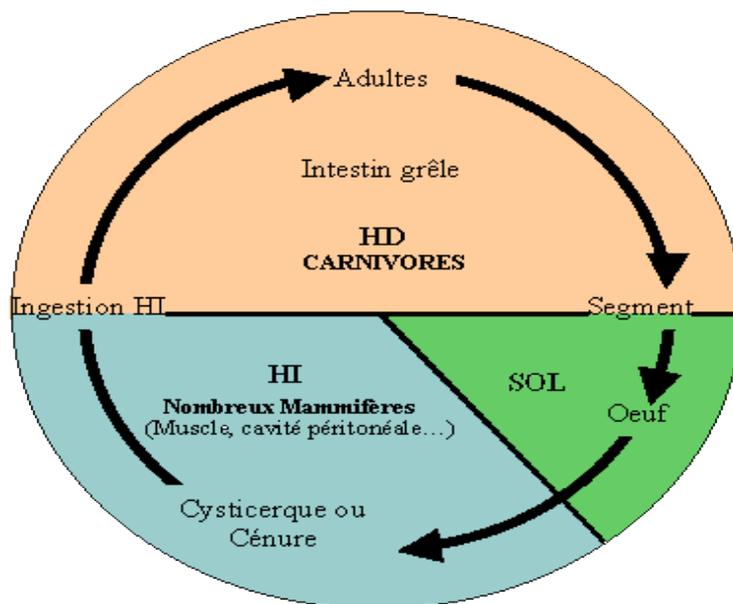


Figure 38 : Cycle évolutif de *Taenia* sp
(ENVL, 2018)

III.2.3.1. *Echinococcus granulosus felidis*

C'est un plathelminthe qui fait partie de la classe des cestodes, de l'ordre des Cyclophyllidea et de la famille des Tænidés. La classification de ce dernier parasite n'est pas encore bien établie ; les auteurs parlent d'*Echinococcus granulosus felidis* ou d'*Echinococcus felidis* (Fowler, 1993).

Les félidés agissent comme hôtes définitifs dans le cycle, cependant on ne sait toujours pas lequel des ongulés sauvages sympatriques servent d'hôtes intermédiaires (Spotin, 2015). Comme pour tous les

taenidés, le cycle biologique d'*Echinococcus granulosus* est de type hétéroxène, s'accomplissant chez deux hôtes ; un hôte définitif ainsi qu'un hôte intermédiaire. (Fig. 39) (Kohil,2004)

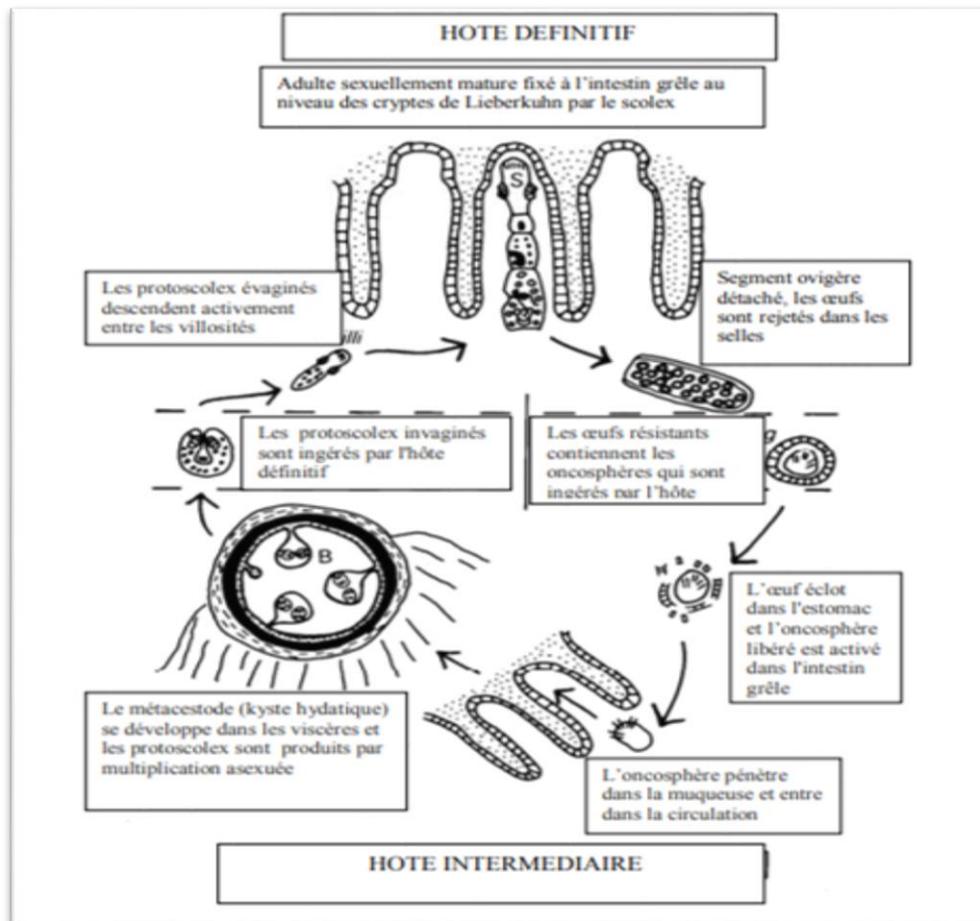


Figure 39 : Cycle évolutif basique d'*Echinococcus granulosus*
(Thompson, 2008).

L'adulte *Echinococcus granulosus* mesurant entre 2 à 7 mm de long, se localise dans l'intestin grêle de l'hôte définitif. Les proglottis gravides libèrent des œufs qui passent dans les selles et sont immédiatement infectieux. Après ingestion par un hôte intermédiaire approprié, les œufs éclosent dans l'intestin grêle et libèrent des oncosphères à six crochets qui pénètrent dans la paroi intestinale et migrent à travers le système circulatoire vers divers organes, en particulier le foie et les poumons. Dans ces organes, l'oncosphère se développe en un kyste hydatique à paroi épaisse qui grossit progressivement, produisant des protoscolex et des kystes filles qui remplissent l'intérieur du kyste.

L'hôte définitif est infecté en ingérant les organes contenant des kystes de l'hôte intermédiaire infecté. Après ingestion, les protoscolex se fixent à la muqueuse intestinale et se transforment en stade adulte en 32 à 80 jours (Kohil,2004). Les humains sont des hôtes intermédiaires et s'infectent en ingérant des œufs. Des oncosphères sont libérées dans l'intestin et des kystes hydatiques se développent dans divers organes. Si les kystes se rompent, les protoscolex libérés peuvent créer des kystes secondaires dans d'autres sites du corps (échinococcose secondaire) (Kohil,2004)

Dans la dernière décennie, *E.shiquicus* et *E.felidis* ont été confirmées localement dans certaines régions sympatriques du plateau tibétain et de l'Afrique, mais on n'en sait plus sur leur potentiel zoonotique, l'infection humaine et les problèmes de santé publique (Spotin, 2015).



Figure 40: Scolex d'*Echinococcus granulosus*
(Wikipédia, 2002)

III.2.4. Nématodes

Les nématodes, parasites appartenant à l'embranchement des némathelminthes sont responsables de nombreuses parasitoses digestives (Brunet, 2008).

III.2.4.1. Les ascarides

Les ascarides sont des vers ronds de l'intestin grêle de nombreux mammifères dont les carnivores sauvages, ils ne sont pas hématophages mais plutôt chymivores

Les plus fréquents chez le tigre et le lion sont :

III.2.4.1.1. Toxascaris leonina

Il appartient à la famille des ascaridés, parasites des félinés et canidés sauvages et domestiques, et n'ont pas d'importance zoonotique (Nash, 2000). Les œufs du parasite sont excrétés à travers les fèces de l'animal parasité dans l'environnement (Perrin, 2017). Les œufs excrétés sont sub-sphériques, non embryonnés contenant une seule cellule ne remplissant pas la totalité du volume limité par la paroi, la paroi est lisse et la partie centrale a un aspect en verre dépoli, plutôt de couleur grise (Photo. 18). Il est à distinguer de l'œuf de *Toxocara canis* évoluent en L2 sans éclore afin de devenir infestants au bout de 3 à 6 jours. Les carnivores peuvent s'infecter en ingérant les œufs embryonnés qui se développeront en L3 puis en adultes dans la partie proximale de l'intestin grêle, par la suite les adultes vont migrer dans la lumière intestinale s'accouplent et pondent (Amosni-Le Sueur, 2015). Les rongeurs aussi peuvent s'infecter, ce sont des hôtes paraténiques (c'est-à-dire c'est un hôte facultatif dans le cycle de vie d'un parasite). Le cycle chez le rongeur s'arrêtera au stade L3, il ne poursuivra son cycle que si un carnivore ingère l'hôte paraténiques (Fig.41) (Aissi, 2015).

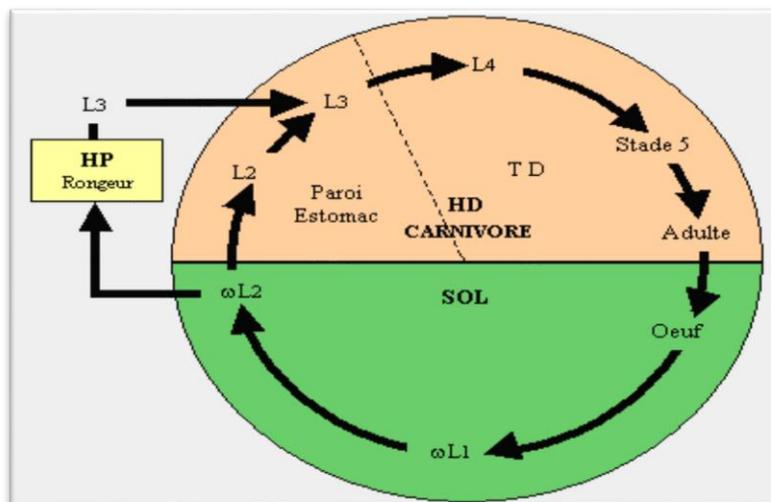


Figure 41 : Cycle évolutif de *Toxascaris leonina*

(ENVL, 2018)

III.2.4.1.2. *Toxocara* sp

Parasite appartenant à la famille des Ascaridés, les espèces zoonotiques confirmées comprennent le ver rond du chien *Toxocara canis* et le ver rond du chat *Toxocara cati*. Ces espèces peuvent aussi toucher les félidés et canidés sauvages.

Toxocara spp peut suivre un cycle de vie direct c'est-à-dire avec un seul hôte ou indirect avec plusieurs hôtes. Les œufs non embryonnés mesurant 6 à 18 µm de long pour la femelle et le mâle de 4 à 10 (Photo. 18) sont excrétés dans les selles de l'hôte définitif. Les œufs s'embryonnent dans l'environnement et deviennent infectieux, contenant des larves de troisième stade L3. Suite à l'ingestion par un hôte définitif, les œufs infectieux éclosent et les larves pénètrent dans la paroi intestinale. Les larves migrent à travers les poumons, l'arbre bronchique et l'œsophage, où elles sont crachées et avalées dans le tractus gastro-intestinal; les vers adultes se développent et pondent dans l'intestin grêle. Les larves de *T. cati* peuvent être transmises par voie trans-mammaire si la mère est infectée pendant la gestation, mais l'arrêt et la réactivation des larves somatiques ne semblent pas être importants. (Pearson, 2020)

Toxocara spp peut également être transmis indirectement par ingestion d'hôtes paraténiques. Les œufs ingérés par des hôtes paraténiques appropriés éclosent et les larves pénètrent dans la paroi intestinale et migrent dans divers tissus où elles s'enkystent. Le cycle de vie est terminé lorsque les hôtes définitifs consomment des larves dans les tissus de l'hôte paraténique et que les larves se transforment en vers adultes dans l'intestin grêle. (Strube *et al.*, 2013)

Les humains sont des hôtes accidentels qui sont infectés en ingérant des œufs infectieux ou de la viande / viscères insuffisamment cuits d'hôtes paraténiques infectés. Après ingestion, les œufs éclosent et les larves pénètrent dans la paroi intestinale et sont transportées par la circulation vers une variété de tissus (foie, cœur, poumons, cerveau, muscles, yeux). Bien que les larves ne subissent aucun développement supplémentaire dans ces sites, elles peuvent provoquer des réactions locales et des dommages mécaniques qui provoquent une toxocarose clinique (Fig. 42).

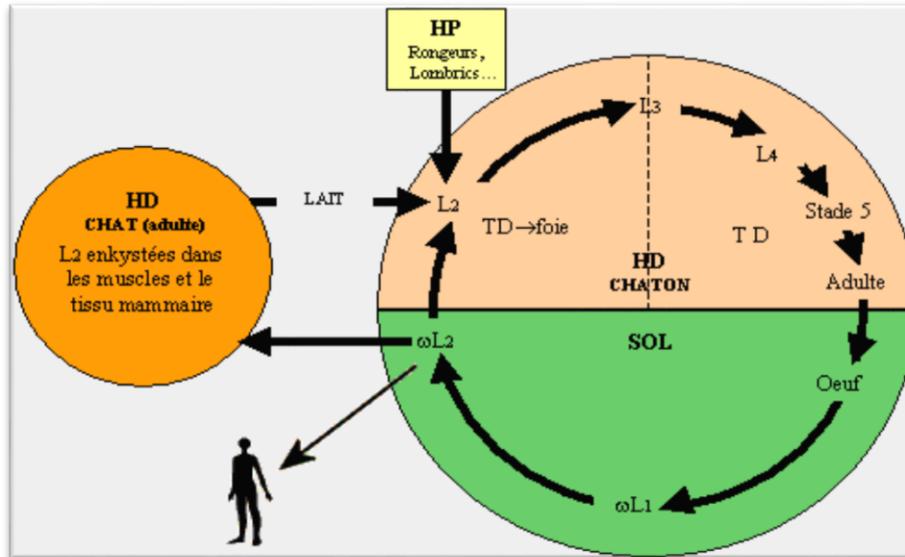


Figure 42 : Cycle évolutif de *Toxocara cati*
(ENVL, 2018)

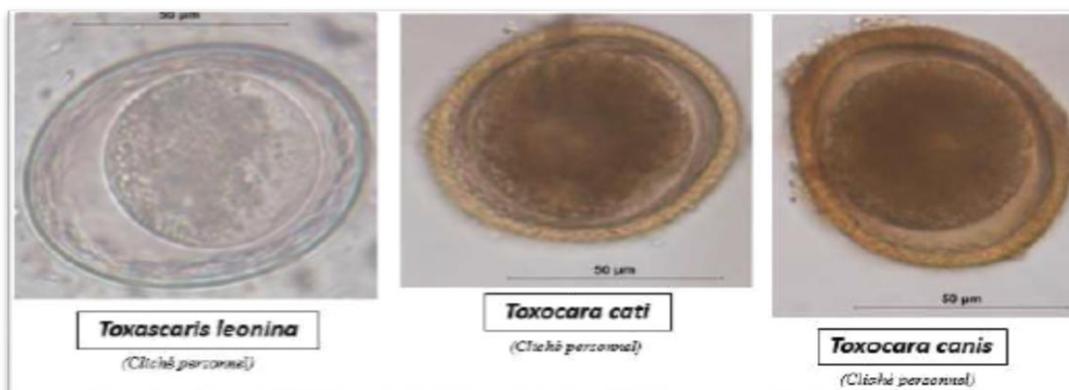


Figure 43: Œufs d'ascarides observés après flottation totale au NaCl (Gr x 40)
(Perrin, 2014)

III.2.4.2. Ancylostoma spp

Ancylostoma spp fait partie de la famille des Ancylostomatidae, on les retrouve chez les félinés sauvages. En effet, Dans le Serengeti, selon les études, 25 à 50% des lions sont infectés (Bjork et *al.*, 2000). Les espèces souvent rencontrées sont *Ancylostoma tubaeformae* et *Ancylostoma*

paraduodenale (Bandin, 2004). Les adultes hématophages se trouvent dans l'intestin grêle. Les œufs (Photo. 19) émis dans les fèces s'embryonnent dans le sol et se développent en larves 1 puis 2 libres.



Figure 44 : Œuf d'*Ancylostoma* spp
(Prenant, 2018)

Les larves 3 infestent l'hôte soit par pénétration transcutanée ou soit par ingestion. Les larves effectuent par la suite une migration à travers la circulation sanguine, s'enkystent dans le muscle ; après une réactivation d'origine inconnue, les larves gagnent la circulation pulmonaire puis se développent dans l'intestin et muent en adultes (Fig. 45) (Bandin, 2004).

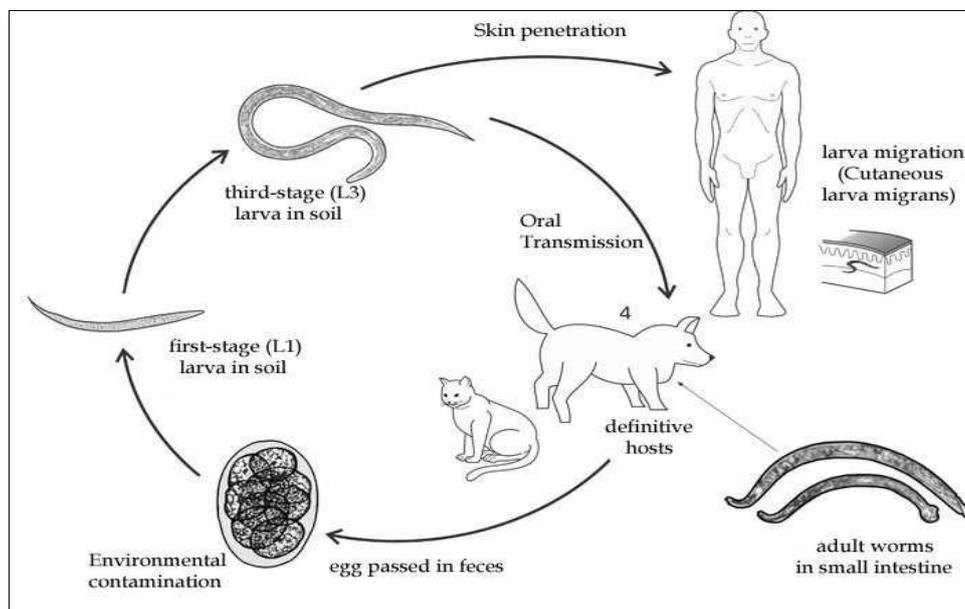


Figure 45 : Cycle évolutif d'*Ancylostoma* spp
(Vamilton, 2011)

Partie Expérimentale

***Chapitre I : Présentation
de la région d'étude***

I. Présentation de la région d'étude

L'étude a été faite dans la wilaya d'Alger située au nord-centre du pays. Les prospections sur terrain ont eu lieu dans les deux parcs zoologiques qui se trouvent à Alger : le Parc zoologique de Ben Aknoun et le parc zoologique El Hamma.

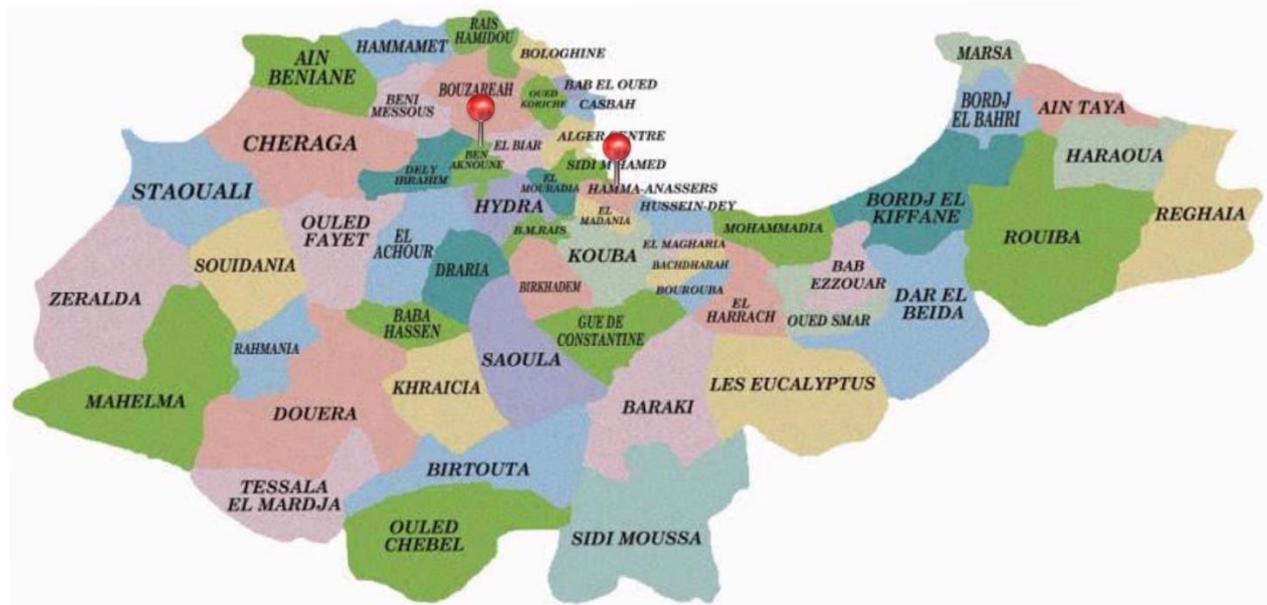


Figure 46: Carte des communes et daïras de la wilaya d'Alger (www.comersis.com consulté le 04/2021)

I.1. Parc zoologique de Ben Aknoun

I.1.1. Situation géographique

Le parc zoologique et des de loisirs "La Concorde Civile" de Ben Aknoun abrite un espace d'attractions, un zoo et deux établissements hôteliers ; il est situé au Sud-Ouest du centre-ville d'Alger, dans le quartier Saïd Hamdine entre Ben Aknoun et Hydra. Il est situé en pleine capitale d'Alger, le parc est implanté dans la commune de Hydra. Il est limité : au Nord par Ben Aknoun, au Sud par Tixeraine, au Nord –Ouest par la cité Oued Roumane, à l'Est par Hydra. (Fig. 31)

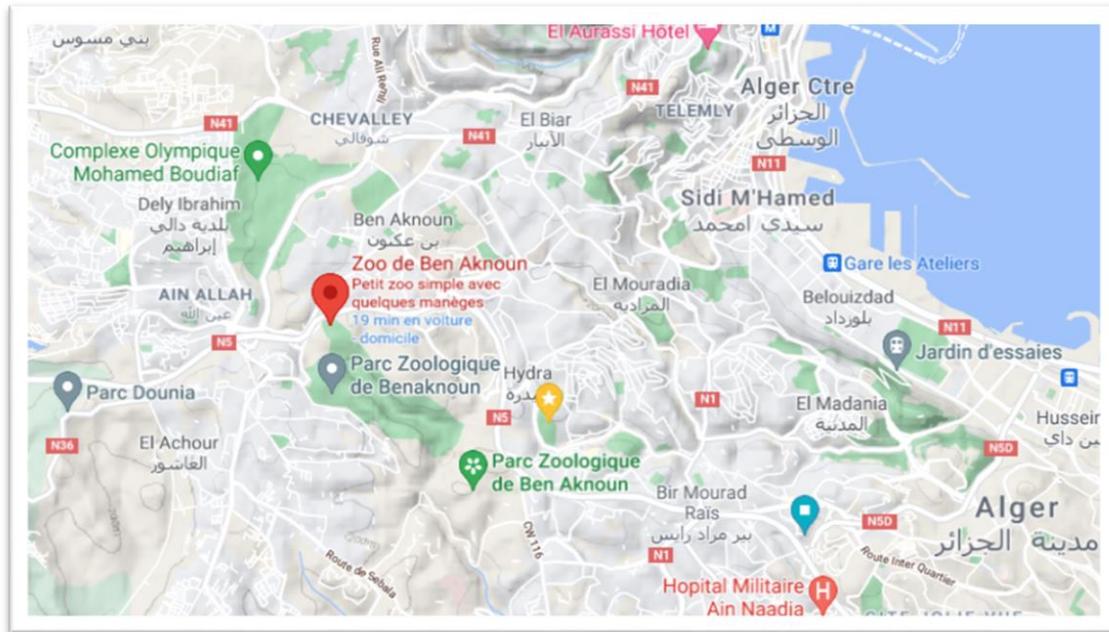


Figure 47: Emplacement du Parc Zoologique de Ben Aknoun

(Google Maps, 2021)

Il s'étend sur une superficie de 307 hectares, 71 ares et 94 centiares. C'est un espace de verdure urbain très fréquenté par la population citadine, qui est le seul parc de loisirs à grande échelle à Alger, il a ouvert ses portes en 1982. Le Parc est doté d'une couverture végétale riche et variée et des sites paysagers pittoresques, il constitue une île de verdure au sein de laquelle le public pourra se détendre. Ce Parc, niché dans un cadre boisé, se présente comme le seul Parc important en Algérie. (Parc Ben Aknoun, 2021)

I.1.2. Structuration du Parc

Environ deux tiers (2/3) de la superficie du Parc Zoologique et des Loisirs est boisée (200 ha), le reste soit 104 ha est composé par les structures suivantes :

I.1.2.1. L'unité Zoologique

Elle représente 70 hectares du parc constituée par :

- Trois zones animalières notamment le village africain, la colline des antilopes et le cirque des fauves. Regroupant 888 sujets répartis à travers 137 espèces faunistiques introduites, dont 33% appartiennent à la classe des oiseaux.
- Une clinique vétérinaire, dotée d'un laboratoire et d'une pharmacie.
- Une base de services.
- Une pépinière d'une capacité de 70 000 plantes par an, produisant des plantes diverses.

D'après le document fournis par la direction de l'unité zoologie et botanique du parc zoologique et des loisirs « La Concorde Civile », il existe 1 555 individus, au total 137 espèces subdivisées en :

- 65 espèces d'oiseaux ;
- 69 espèces de mammifères ;
- 03 espèces de reptiles.

Le Zoo joue un rôle éducatif en mettant à la disposition du public des pancartes expliquant le mode de vie et l'habitat des animaux, des fiches pédagogiques destinés aux classes scolaires et des textes informant du danger croissant qui menace la disparition d'écosystèmes. (Ben Aknoun, 2021)



Figure 48 : Photos personnelles au Zoo de Ben Aknoun

(Ben Aknoun, 2021)

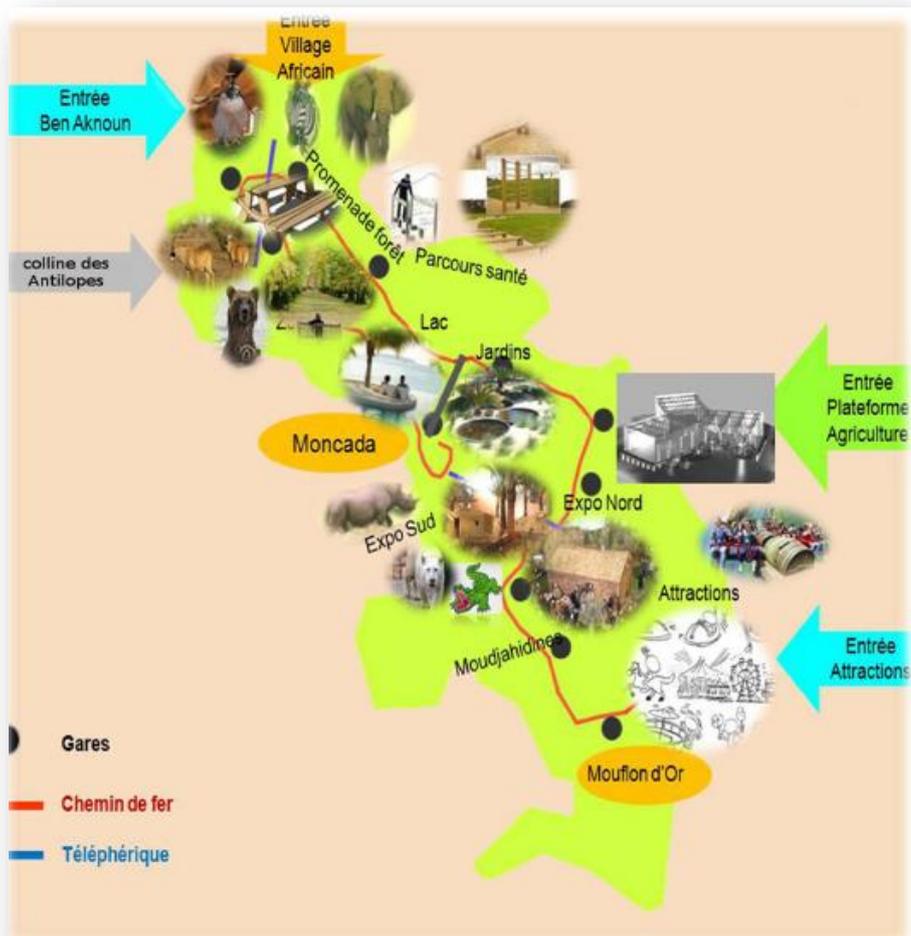


Figure 49: Zonage du Parc Zoologique de Ben Aknoun
(Ben Aknoun, 2021)

I.1.3. Analyse abiotique

Le milieu physique est caractérisé comme suit :

I.1.3.1. Relief

Le Parc présente, dans son ensemble une topographie moyennement accidentée, l'aire du Parc se situe sur des pentes faibles < à 12 % et des pentes moyennes plus de 12 %. (Ben Aknoun, 2021)

I.1.3.2. Altitude

Elles varient de 145 à 248 mètres. L'altitude la plus basse est de 145 m, située au niveau de l'Hôtel Mouflon d'Or, pour atteindre son maximum sur la partie Nord-Ouest du Parc à environ 248 mètres, plus précisément au Sud-Ouest du village africain et Sud Est de la Colline des Antilopes. Quant à l'attraction et le Cirque des Fauves, la Colline des Antilopes, elles sont situées à des hauteurs respectivement de 210 m, 152 m et 248 m. (Ben aknoun, 2021)

I.1.3.3. Climat

En hiver, il fait froid par temps clair. En été, il fait généralement chaud et ensoleillé, avec la brise qui souffle de la mer.

Tableau 1: Températures moyennes dans la wilaya d'Alger (www.météoalgérie.dz consulté le 05/2021)

| Alger - Températures moyennes | | | |
|-------------------------------|----------|----------|--------------|
| Mois | Min (°C) | Max (°C) | Moyenne (°C) |
| Janvier | 6 | 17 | 11,5 |
| Février | 6 | 17 | 11,5 |
| Mars | 7 | 19 | 13 |
| Avril | 9 | 21 | 15 |
| Mai | 12 | 24 | 18 |
| Juin | 16 | 28 | 22 |
| Juillet | 19 | 31 | 25 |
| Août | 20 | 32 | 26 |
| Septembre | 18 | 30 | 24 |
| Octobre | 14 | 26 | 20 |
| Novembre | 10 | 21 | 15,5 |
| Décembre | 7 | 18 | 12,5 |

I.2. Parc zoologique El Hamma

I.2.1. Situation géographique

Le jardin d'essai du Hammaa, situé dans le quartier du Hamma à Alger, est un jardin luxuriant, qui s'étend en amphithéâtre, au pied du musée national des Beaux-Arts, de la rue Mohamed-Belouizdad à la rue Hassiba-Ben-Bouali, sur une superficie de 32 hectares. (Carra, 1952)

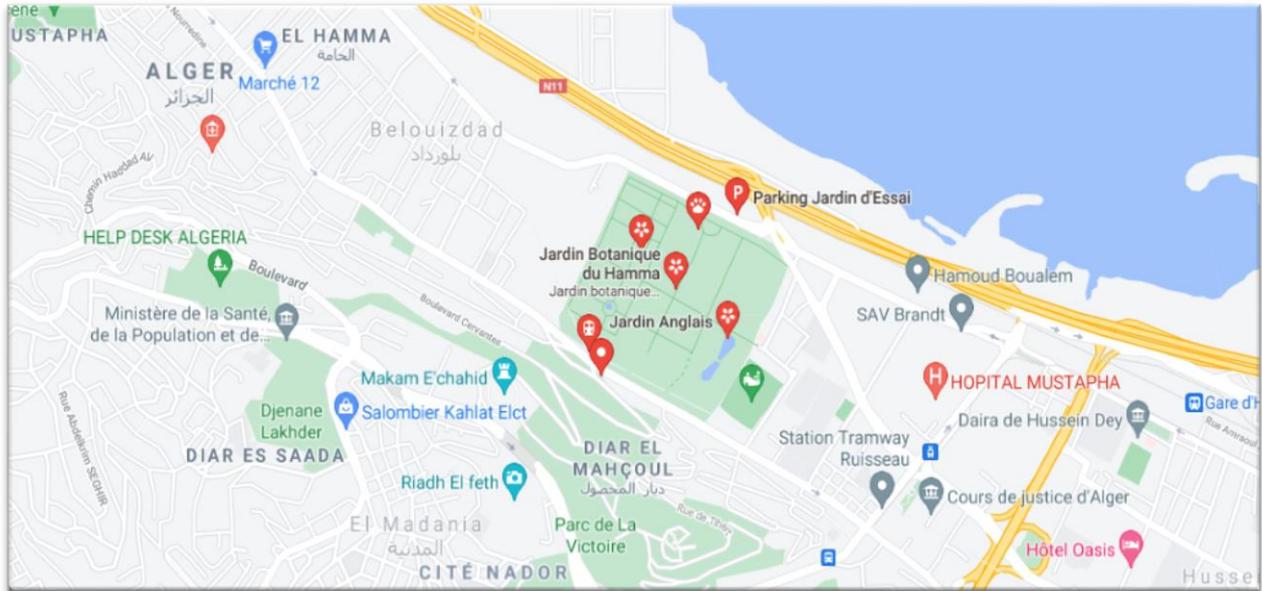


Figure 50: Emplacement Parc Zoologique El hamma
(Google Maps, 2021)

Le jardin d'essais d'El – Hamma a été créé en 1832 comme pépinière du gouvernement sous la direction du commandant Bernard (AME, 1889). Le parc animalier lui est implanté à l'intérieur des limites du Jardin d'Essais du Hamma, plus connu sous le nom de Zoo du Jardin d'Essais du Hamma, il a été créé en 1900 sous la houlette de Joseph d'Ange, et dont la collection d'animaux selon (Carra,1952), constituait le seul Jardin Zoologique de l'Afrique du Nord à cette époque.

I.2.2.Structuration du parc

Le parc zoologique occupe un hectare de la superficie du jardin d'essai du Hamma, le jardin est composé de différentes structures :

➤ L'unité botanique

On y dénombre plus de 1 200 espèces végétales, se trouvant dans les différents endroits du jardin d'essai. On retrouve le jardin français à l'aile ouest occupant une superficie de 7 hectares, séparé par des platanes de l'ancien jardin situé plus vers l'est. Le jardin anglais quant à lui est contourné par l'allée des cocos doté d'un petit lac avec plantes aquatiques. Un jardin japonais fut également aménagé mais n'existe plus.

➤ L'unité zoologie

Le zoo représente une petite superficie par rapport au jardin, il est composé de 68 espèces réparties dans des enclos.



Figure 51 : Plan du Jardin d'Essai El hamma
(Jardin d'Essai, 2021)



Figure 52: Photos personnelles de quelques espèces au zoo El Hamma
(Jardin d'essai, 2021)

I.2.3. Analyse abiotique

Le milieu physique est caractérisé comme suit :

I.2.3.1. Altitude

Elle varie de 0 à 307 mètres

I.2.3.2. Climat

Ce parc est caractérisé par un climat tempéré chaud, humide et froid en hiver, chaud et humide en été, en égard de sa proximité.

Tableau 2: Températures moyennes de la wilaya d'Alger (www.météoalgérie.dz consulté le 05/2021)

| Alger - Températures moyennes | | | |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Mois | Min (°C) | Max (°C) | Moyenne (°C) |
| Janvier | 6 | 17 | 11,5 |
| Février | 6 | 17 | 11,5 |
| Mars | 7 | 19 | 13 |
| Avril | 9 | 21 | 15 |
| Mai | 12 | 24 | 18 |
| Juin | 16 | 28 | 22 |
| Juillet | 19 | 31 | 25 |
| Août | 20 | 32 | 26 |
| Septembre | 18 | 30 | 24 |
| Octobre | 14 | 26 | 20 |
| Novembre | 10 | 21 | 15,5 |
| Décembre | 7 | 18 | 12,5 |

Chapitre II :
Méthodologie

I. Objectif de l'étude

Mon étude vise d'une part à identifier les différents parasites intestinaux qui touchent le lion et le tigre et d'autre part à déceler d'éventuelles possibilités de contamination de l'homme ou à d'autres animaux.

II. Matériel et méthode

II.1. Echantillonnage

L'échantillonnage s'est fait au niveau du Parc zoologique d'El Hamma et celui de Ben Aknoun dans la zone cirque des fauves et colline des antilopes.

La récolte se faisait de manière régulière à raison d'une fois par mois. Les échantillons sont par la suite étiquetés en mentionnant la date, l'espèce et le sexe de l'animal. Les prélèvements sont ensuite conservés au réfrigérateur à 4°C pour analyse ultérieure au laboratoire de parasitologie de l'ENSV d'Alger.

II.2. Déroulement de l'étude

II.2.1. Sur terrain

J'ai débuté mon étude le mois d'Octobre 2020 et elle a été achevée en Avril 2021, durant cette étude j'ai touché 3 saison : Automne, hiver, printemps. Durant cette période j'ai fait des prélèvements individuels sur 17 lions et 3 tigres au parc zoologique de Ben Aknoun des prélèvements groupés sur 7 lions et 2 tigres au parc zoologique d'El Hamma

II.2.2. Au laboratoire

Chez le lion et le tigre les infections parasitaires dues aux parasites intestinaux seront détectés par l'identification des œufs et larves dans les matières fécales de l'hôte grâce à la technique de la flottaison avec le chlorure de sodium (NaCl)

II.2.2.1.1. Flottaison

Afin de mettre en évidence différents endoparasites, j'ai utilisé la méthode de la flottaison, qui est une technique d'enrichissement largement répandue en médecine vétérinaire, peu onéreuse et se distingue par son caractère qualitatif, sa rapidité, et simplicité de réalisation. Dans mon expérimentation, j'ai utilisé le chlorure de sodium qui permet de détecter les œufs ainsi que les larves.

➤ Matériels utilisés

Le matériel de laboratoire pour réaliser la méthode de la flottaison est renseigné dans la Fig. 53



Figure 53: Matériels de laboratoire
(Laboratoire parasitologie, ENSV, 2021)

1 : Mortier et pilon, **2** : Passoire à thé, **3** : Balance, **4** : Tubes à essai et porte tube, **5** : Boite à prélèvement avec matières fécales, **6** : Lames et lamelles, **7** : Solution chlorure de sodium, **8** : Becher, **9** : Microscope optique

➤ Principe de la flottaison

La flottaison est la technique d'enrichissement la plus utilisée en Médecine Vétérinaire. Elle a pour objet de concentrer les éléments parasitaires à partir d'une très petite quantité de déjections. Elle repose sur l'utilisation de solutions dont la densité est supérieure à celle de la plupart des œufs de parasites. Le but est de faire remonter les éléments parasitaires tout en laissant couler les débris fécaux. Pour mon étude j'ai utilisé le Chlorure de sodium ($d= 1,2$), ce qui va permettre de l'ascension des différents éléments parasitaires moins denses vers la surface.

Il faudra peser les matières fécales échantillonnées, puis homogénéiser le prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon.

La détermination du volume de soluté dépend du poids du grammage des matières fécales, en mettant 75ml de chlorure de sodium pour 5g de matière fécale.

Le mélange est par la suite soigneusement délayé et la solution homogène obtenue est ensuite filtrée à l'aide d'une passoire à thé en mettant un becher au-dessous.

Verser le mélange dans des tubes à essai jusqu'à la formation d'un ménisque convexe, déposer les lamelles par-dessus et les laisser pendant 20-25 minutes afin de faire remonter les parasites vers la surface.

Après de temps d'attente, déposer les lamelles sur les lames, et commencer la lecture sous microscope optique tout d'abord avec un grossissement (X 10) pour détecter et dénombrer les différents éléments parasitaires, puis (X 40) pour mieux visualiser la forme et la structure du parasite afin de pouvoir l'identifier.

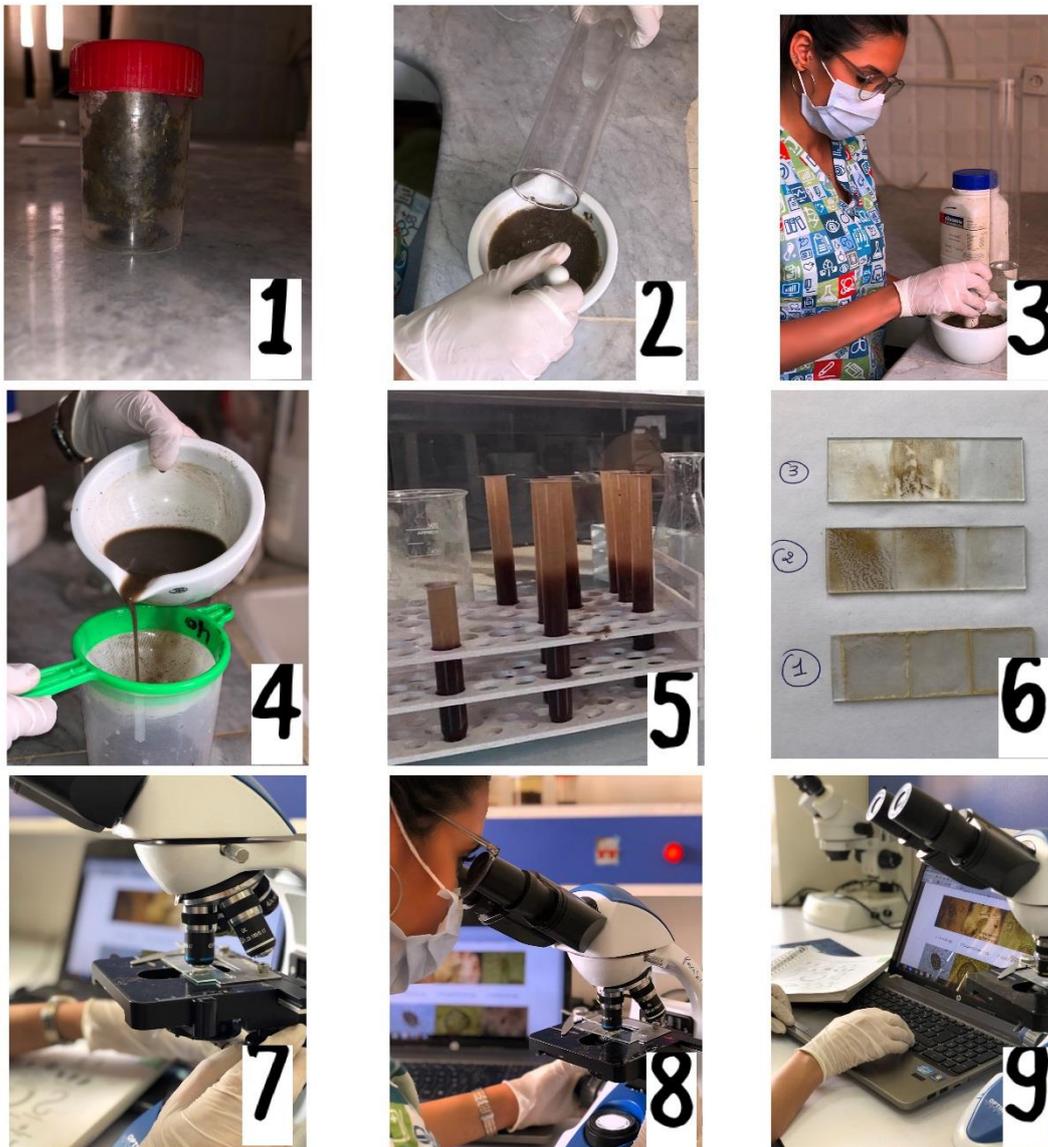


Photo 1: Photos personnelles de technique de la flottaison

(Laboratoire parasitologie, ENSV, 2021)

1 : Echantillon à analyser ; **2** : Ecrasement avec la solution de chlorure de sodium dans un mortier ;
3 : Homogénéisation du mélange ; **4** : Filtration dans une passoire ; **5** : Remplissage des tubes à essai
et dépôt des lamelles ; **6** : Dépôt des lamelles dans les lames ; **7** : Mettre les lames sous microscope
optique ; **8** : Lecture au microscope ; **9** : Identification des résultats

***Chapitre III : Résultats
et discussion***

III. Exploitation des résultats des parasites intestinaux des félidés (Lion et Tigre)

III.1. Exploitation des résultats par des indices de composition :

L'exploitation des résultats de l'étude sera analysée par des indices de composition : La richesse totale et moyenne et l'abondance (fréquence centésimale)

III.1.1. La richesse totale et moyenne :

Selon Ramade (1984), la richesse est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. La richesse totale (S) est le nombre d'espèces que comporte un peuplement (par exemple dans la présente étude c'est le nombre total des espèces de parasites retrouvés chez le lion et le tigre). Tandis que la richesse moyenne (Sm) est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillonnage de plusieurs prélèvements (Blondel, 1975). Cette dernière est calculée selon la loi suivante :

$$S_m = S_i / N_r$$

(Sm) : Richesse moyenne d'un peuplement donné.

(Si) : Nombre d'espèces observées à chaque prélèvement.

(Nr) : Nombre de prélèvement total.

III.1.2. Fréquence centésimale ou abondance F(%) :

D'après Blondel (1975), la fréquence centésimale F (%) est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus (Ni). Cette fréquence traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement (Dajoz, 1977). Sa formule est donnée comme suite :

$$F(\%) = \frac{ni \cdot 100}{Ni}$$

III.2. Exploitation des résultats par les indices parasitaires :

Les indices parasitaires utilisés sont la prévalence. Cette dernière a été réalisée à l'aide du logiciel quantitatif parasitology V 3.0 (Rozsa et al., 2000)

III.2.1. 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.

Les termes « espèce dominante » (prévalence > 50%), « espèce satellite » (15 < prévalence 50%) et « espèce rare » (prévalence < 15%), ont été définis selon (Valtonen et al., 1997).

III.3. Test de Khi2 :

Le test de Khi deux (2), a été utilisé pour comparer les prévalences entre les deux espèces du même parc zoologique puis entre les deux parcs : Ben Aknoun et El Hamma. L'analyse de variance à un facteur (analyse d'Anova) a été choisie pour comparer les intensités moyennes. Le test de Student a été effectué lorsque la différence était significative (Sokal et Rohlf, 1981). Les différences ont été considérées significatives au seuil de 5 %.

IV. Résultats et discussion

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats obtenus par la technique de flottaison, par les indices de composition et parasitaires ainsi que par les tests statistiques.

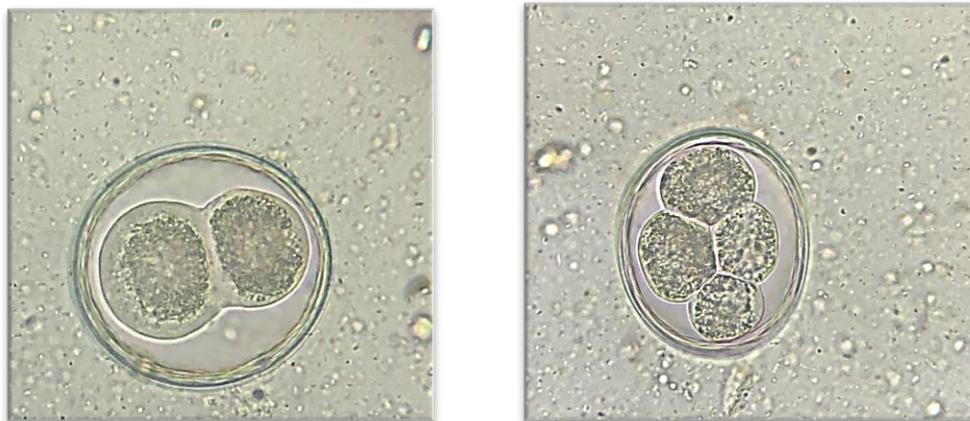
IV.1. Résultats obtenus par la méthode de flottaison :

IV.1.1. Systématique des espèces parasitaires retrouvées dans les matières fécales des Félidés (Tigre et Lion)

Les résultats d'analyse coprologique des excréments des Félidés (Lion et tigre) par la technique d'enrichissement par flottaison, m'a permis de repérer les parasites intestinaux renseignés dans (Tab.3 ; Fig.21).

Tableau 3 : Inventaires des parasites intestinaux du lion et tigre au parc zoologique de Ben Aknoun et El Hamma

| Embranchement | Classe | Ordre | Famille | Genre | Espèce |
|-----------------|-------------|------------|-------------|------------|---------------------------|
| Nemathelminthes | Secermentea | Ascaridida | Toxocaridae | Toxascaris | <i>Toxascaris leonina</i> |
| S=1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |



Œuf de *T.leonina* en division (X40)

Figure 54 :Espèce parasitaire identifiée dans les excréments des félidés (Lion ; Tigre du Parc Zoologique de Ben Aknoun et El Hamma

(Photos personnelles, Laboratoire de parasitologie ENSV, 2021)

La seule espèce parasitaire retrouvée dans les excréments des félidés (Lions et Tigres) de Parc Zoologique de Ben Aknoun et El Hamma est *Toxascaris leonina* à des stades différents appartenant à l'embranchement des Nematelminthes et à l'ordre des Ascaridida, à la famille des Toxocaridae et au genre Toxoascaris. (Fig. 54)

IV.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

IV.2.1. Richesse totale (S) et moyenne (sm)

La richesse totale (S) et moyenne (sm) de l'espèce *Toxascaris leonina* au sein des deux parcs zoologiques d'Alger sont répertoriées dans (Tab.4).

Tableau 4 : La richesse totale et moyenne de *Toxascaris leonina* des Félidés (Lion et Tigre) Des deux parcs zoologiques selon la saison

| Saison Indice | Ben Aknoun | | | | El Hamma | | | |
|------------------|------------|------|-------|------|----------|------|-------|------|
| | Lion | | Tigre | | Lion | | Tigre | |
| | S | Sm | S | Sm | S | Sm | S | Sm |
| Automne | 1 | 0,76 | 1 | 0,70 | 1 | 0,22 | 1 | 1,33 |
| Hiver | 1 | 1,17 | 1 | 0,70 | 1 | 0,22 | 1 | 1,33 |
| Printemps | 1 | 1,76 | 1 | 0,70 | 1 | 0,22 | 1 | 1,33 |

D'après le Tableau 4, il ressort que la richesse totale des excréments des Félidés des deux parcs zoologiques (Ben Aknoun et Hamma) est de l'ordre de 1 (une espèce). La richesse moyenne est variable (0,22 à 1, 17) entre les deux sites d'études et même entre les félidés enquêtés. Mais reste statistiquement non significative ($P>0,05$). Mes résultats sont largement inférieurs à plusieurs travaux qui ont trouvés une richesse parasitaire très élevée. En effet, Kathe *et al.*, 2000, ont trouvé 21 espèces (Nématodes, Cestodes, Protozoaire et Arthropdes) chez le lion du Parc National de Tanzani. Egalement, Berentsen *et al.*, 2012 ont révélé 7 espèces parasitaires chez le lion dans la Vallet Luangwa en Zambie. La faiblesse parasitaire retrouvée dans mon étude est liée au traitement qui a été effectué sur les animaux des deux parcs durant le déroulement de mon étude.

IV.2.2. L'abondance relative (AR%) des espèces parasitaires du faisan commun

Les abondances relatives (AR%) de *Toxocara leonina* des félidés des deux parcs zoologiques (Ben Aknoun et El Hamma) selon la saison sont renseignées dans (Tab.5 ; Fig.35)

Tableau 5 : Abondances de l'espèce *Toxocara leonina* dans les excréments des Félidés des deux Parcs Zoologiques (Ben Aknoun et El Hamma) selon la saison

| Espèce | Ben Aknoun | | | | El Hamma | | | |
|------------------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Lion | | Tigre | | Lion | | Tigre | |
| | Effectif | AR% | Effectif | AR% | Effectif | AR% | Effectif | AR% |
| Automne | 700 | 24,77 | 236 | 23,65 | 275 | 25,73 | 159 | 27,37 |
| Hiver | 807 | 28,57 | 305 | 30,56 | 317 | 29,65 | 188 | 32,36 |
| Printemps | 1318 | 46,66 | 457 | 45,79 | 477 | 44,62 | 234 | 40,27 |

| | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Total | 2825 | 100 | 998 | 100 | 1069 | 100 | 581 | 100 |
|--------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|

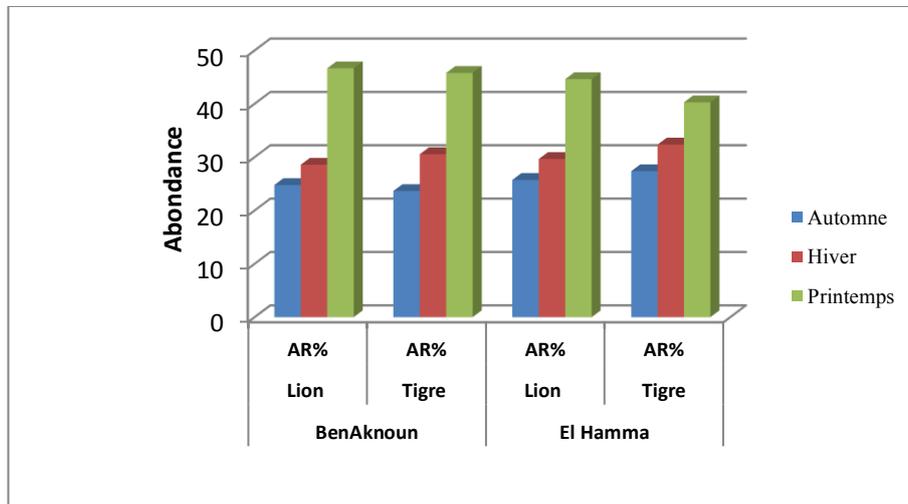


Figure 55 : Abondances de *Toxascaris leonina* dans les excréments des Félidés des parcs zoologiques (BenAknoun et El Hamma) selon la saison

Le Tableau 5 et la Figure 55, montrent une abondance de *Toxascaris leonina* très importante (%) au printemps suivie de l'hiver et l'automne avec une abondance légèrement élevée chez les félidés du parc Zoologique de Ben Aknoun de l'ordre respectif de (46,66% ;45,79%) par rapport à ceux d'El Hamma (44,62% ;40,27%). Mais ces abondances ne sont pas significativement différentes ($P < 0,07$). L'abondance très élevée de *Toxascaris leonina* dans les excréments des félidés des deux parcs est due à l'effet de l'hôte paraténique qui est généralement un rongeur. Ce dernier contribue dans la contamination de ces espèces et à la capacité de résister dans le milieu extérieur minimum deux ans à une température comprise entre 18 et 30°C (Tarbiat *et al.*, 2015). En conséquence, beaucoup d'études ont confirmé la spécificité de *Toxascaris leonina* aux carnivores que ce soit domestiques ou sauvages (Kathe *et al.*, 2018 ; Moskvina *et al.*, 2012). Le traitement statistique n'a révélé aucune différence ($P > 0,08$) significative entre les abondances du parasite chez les félidés des deux parcs zoologiques. Par contre, un effet saison très important a été relevé ($P < 0,0001$) au sein des animaux du même parc mais pas entre les deux sites d'études.

IV.3. Prévalence

Les prévalences de l'infestation parasitaire des Félidés des deux parc Zoologiques selon la saison de l'étude sont renseignées dans (Tab .6 ; Fig. 56).

Tableau 6 : Prévalences (P) des espèces parasitaires retrouvées chez les félidés de PZB

| Espèce | Ben Aknoun | | | | | | El Hamma | | | | | |
|------------------|------------|-------|-----------|---------|------|-----------|----------|------|-----------|---------|------|-----------|
| | Lion | | | Tigre | | | Lion | | | Tigre | | |
| | Infesté | P(%) | Catégorie | Infesté | P(%) | Catégorie | Infesté | P(%) | Catégorie | Infesté | P(%) | Catégorie |
| Automne | 11 | 64,70 | Dominant | 3 | 100 | Dominant | 7 | 100 | Dominant | 0 | 0 | / |
| Hiver | 10 | 58,82 | Dominant | 3 | 100 | Dominant | 7 | 100 | Dominant | 2 | 100 | Dominant |
| Printemps | 9 | 52,94 | Dominant | 3 | 100 | Dominant | 7 | 100 | Dominant | 2 | 100 | Dominant |

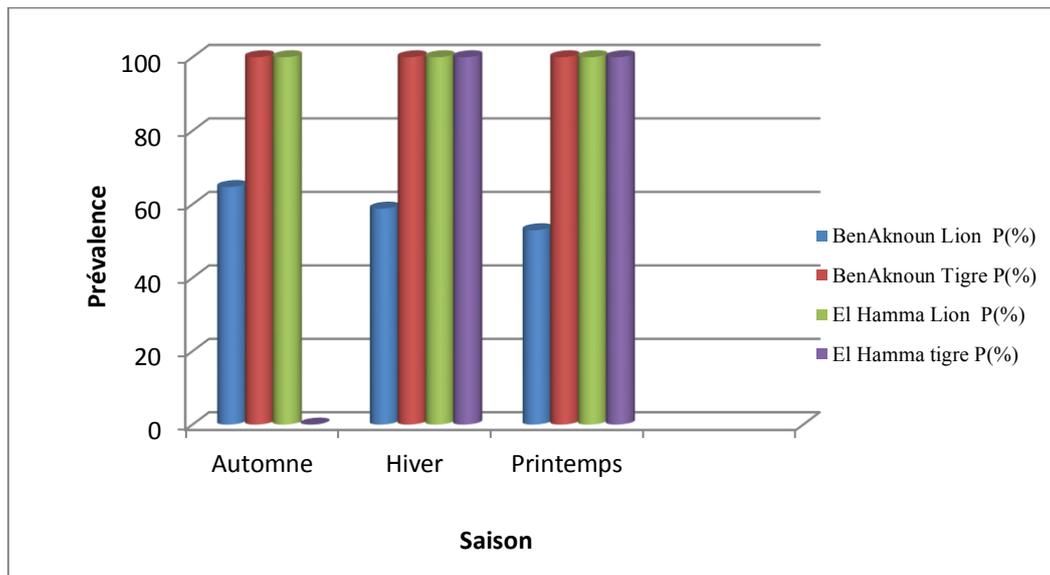


Figure 56 : Prévalences d'infestation des Félidés des deux parc zoologiques selon la saison

Le Tableau 6 et la Figure 56 révèlent une infestation parasitaire très importante par *Toxascaris leonina* dans les deux parcs zoologiques avec prédominance des félidés (Tigres et Lions) du parc d'El Hamma au cours des trois saisons de l'étude (100% chacune), ce qui les classent dans la catégorie « Dominante ». Ceci s'explique par le fait que les félidés du parc de Ben Aknoun soient logés individuellement par rapport à ceux d'El Hamma où 7 lions sont groupés dans deux cages (5 dans une cage et deux dans l'autre) ce qui minimise l'infestation par rapport à ceux logés individuellement. D'où la prévalence des lions du parc de Ben Aknoun qui varie de 52,94% à 64,74%. Une différence significative a été relevée entre les deux centres $P < 0,001$. Nos résultats corroborent plusieurs auteurs qui ont montré que les Toxoscarides sont les plus dominants chez les carnivores en captivités (Normand *et al.*, 2006, Kathe *et al.*, 2018).

A travers ces résultats nous pouvons dire que les félidés sont soumis aux infestations parasitaires favorisées par la vie en groupe et la cohabitation avec d'autres espèces l'accentue de plus en plus. Le rôle des hôtes paraténiques comme les rongeurs contribuent aussi dans leurs contaminations, c'est pour ça, il faut dératiser les lieux pour protéger les animaux et préserver leurs bien-être.

Conclusion

Cette étude a été menée dans deux Parcs Zoologiques d'Alger (Ben Aknoun et El Hamma afin d'évaluer le degré d'infestation des félinés, qui constituent non seulement un réservoir de plusieurs maladies mais également une menace pour d'autres espèces cohabitant les mêmes lieux. Ainsi, les matières fécales des félinés des deux parcs zoologiques ont révélés une infestation importante par les toxocarides, plus précisément *Toxascaris leonina* avec une abondance plus marquée au centre de Ben Aknoun (46, 66%) surtout au printemps. Egalement, une prévalence très élevée a été relevé dans les deux parcs surtout d'El Hamma (100%), et tout le long des trois périodes de l'année.

Un effet significatif a été observé chez ces félinés en captivité des deux parcs zoologiques (Ben Aknoun et Hamma concernant l'abondance et la prévalence ($P < 0,0001$).

Une autre étude est souhaitable sur des animaux en captivité hébergé individuellement et non traités pour évaluer correctement le taux d'infestation en fonction des saisons.

Perspectives

Une autre étude est souhaitable sur des animaux en captivité hébergé individuellement et non traités pour évaluer correctement le taux d'infestation en fonction des saisons.

Références bibliographiques

- 1- **Adam, A., 2019.** Lion. Encyclopædia Britannica
- 2- **Ajeegah,G. Karie,M,J.2018.**Abundance dynamics of the oocystic load of *Isospora belli* in atropical aquatic medium (Cameroon).255p
- 3- **Almonsi-Le Sueur,f. 2015.** Parasites et traitements antiparasitaires des animaux de compagnie. Editions MED'COM. 343p
- 4- **Arnold,C,K,J.2004.** La reproduction du guépard et du lion. Thèse pour le doctorat veterinaire.la faculte de medecine de creteil. 112p
- 5- Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL). 2016.Web : <http://anofel.net/>
- 6- **Bandin,A.,2004.**Etude comparative de l'infestation parasitaire de cinq espèces mammifères en parc animalier. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire.123p
- 7- **Bauer, H, Packer,C. Funston,P,F. Henschel,P. Nowell, K.2016.** Panthera leo. The IUCN Red List of Threatened Species 2016
- 8- **Benamrouz,S.2012.** Infection par *Cryptosporidium* spp. du modèle souris SCID traité à la dexaméthasone : caractérisation cellulaire et moléculaire du processus de cancérisation des épithéliums digestifsMédecine humaine et pathologie. Université du Droit et de la Santé - Lille II.
- 9- **Beugnet,F. 2001.** Parasitoses digestives des carnivores domestiques. Encyclopédie vétérinaire-gastro-entérologie Elsevier, Paris
- 10- **Bisby,F. Roskov,Y Culham, A. Orrell, T. Nicolson,D. Paglinawan,L.** Species 2000 & ITIS Catalogue of Life [en-ligne] Mis à jour le 25 mai 2012. URL : www.catalogueoflife.org (Consulté en juin 2012)
- 11- **Bittame,A. 2011.** *Toxoplasma Gondii* : Etude du réseau de nanotubes membranaires de la vacuole parasitophore et des protéines GRA associées 253p

- 12- **Bjork, K,E. Averbeck, g,a. Stromberg, B,E. 2000.** Parasites and parasite stages of free-ranging wild lions (*Panthera leo*) of northern Tanzania. *Journal Zoo Wildlife Medicine*.
- 13- **Bojrk,K,E. averbeck,G,A. Stromberg,b,e. 2000.** Parasites and parasite stages of free-ranging wild lions (*Pathera leo*) of northern Tanzania. *Journal of zoo and wildlife Medecine*
- 14- **Bourdeau,P. Beugnet,F. 1993.** Téniasis des carnivores domestiques. *Receuil de médecine vétérinaire*, 169, 353-368
- 15- **Briggs,P. 2007.** Les grands félins. Parragon, Royaume-Uni.
- 16- **Brunet,S. 2008.** Pathophysiology of enteric infections with *Giardiaduodenalis*
- 17- **Bruschi,F. Dupouy-Camet,J. 2014.** Helminth infections and their impact on global public health. Springer
- 18- **Bygott, J,D. Bertram,C,R. Hanby, J,P. 1979.** Male Lions in Large Coalitions Gain reproductive Advantages.
- 19- **Chardonnet, P. 2002.** Conservation of the African Lion: Contribution to a StatusSurvey. Fondation IGF, France & Conservation Force, USA, 171p
- 20- Conservation du tigre. 2021. Wikipédia
- 21- content/uploads/2017/04/Panneau-Tigre-.pdf
- 22- **Coquempot,P. Linden,A. Volpe,R. Furthner,E. Deleuze,S. 2014.** Etat des connaissances sur la physiologie de la reproduction des grands félins sauvages, sa maîtrise, et les techniques de reproduction assistée. *Ann. Méd. Vet*, 158, 109-120. 12p
- 23- **Court,M.2016.** Protection des animaux sauvages : les lions et les éléphants d'Afrique sont en danger.*Journal Le Figaro*.1p
- 24- Cporoscopie parasitaire, *Sarcocystis* spp. Université de Lyon
- 25- **Damboriarena,P,A.Silveira,C,S.Morais,R,M. Anjos,P,L. 2016.**Natural *Sarcocystis gigantea* infection in sheep from Southern Brazil.1p
- 26- **Decrouy,A. 2020.** Comment le lion chasse-t-il. *Planète animal*. 1p

- 27- **Decrouy,A. Corujo,A.Gonzales,A,J.2019**.Alimentation du lion. Planète animale
- 28- **Dia,F.Boussida,A. 2020**; Contribution à l'Etude du Parasitisme Intestinal des Carnivores Sauvages Libre et en Captivité. Mémoire pour obtention du diplôme de Master. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. 57p
- 29- **Didier,B. 2017**. Le mag des animaux.Le lion, roi de la savane. Qui est-il ? Où vit-il ? Comment vit-il ? 1p
- 30- **Doanh,P,N. Hien,H,V. Tu,L,V. Nonaka,N. Horii,Y. Nawa,Y. 2015**. Molecular identification of the trematode *Paragonimus* in faecal samples from the wild cat *Prionailurus bengalensis* in the Da Krong Nature Reserve, Vietnam. Article in Journal of Helminthology. Institute of Ecology and Biological Resources, Viet Nam Academy of Science and Technology, Hanoi, Viet Nam: Vietnam National Lung Hospital, Hanoi, Viet Nam: Laboratory of Veterinary Parasitic Diseases, Faculty of Agriculture and Center for Animal Disease Control, University of Miyazaki, Japan: Research Affairs Office, Faculty of Medicine, KhonKaen University, Khon Kaen, Thailand
- 31- **Dylis,S. 2014**. Le roi lion. Article sur la reproduction du lion. 1p
- 32- **EMS FONDATION. 2018**. The extinction business south africa's 'lion' bone trade.
- 33- Encyclopédie LAROUSSE. Vie sauvage, lion.URL : <https://www.larousse.fr/encyclopedie/vie-sauvage/lion/178160>
- 34- **Fayer,R. 2004**. Sarcocystis spp. In human infections. Clinical Microbiology Reviews, 17(4), 894-902
- 35- Fiche du tigre du Zoo de Toulon <http://zoo-toulon.fr/wp->
- 36- **Formy,N,M,S. 2018**. Les parcs zoologiques face aux questions de la société: Enjeux et perspectives. Thèse pour le doctorat vétérinaire. La faculté de médecine de créteil. 228p
- 37- **Fowler,M,E. 1993**. Zoo and wild animal medicine. Current therapy 3, W.B.Saunders Company, Philadelphia.

- 38- **Fowler, M.E. 1993.** Zoo and wild animal medicine. Current therapy 3, W.B.Saunders Company, Philadelphia.
- 39- **George, A. 2018.** La vermifugation des animaux domestiques (chiens, chats) en prévention et en curatif
- 40- **Giovarelli, E, 2014.** Répartition géographique. La vie du lion 1p
- 41- **Hanby, J, P. Bygott, D. 1987.** Emigration of Subadult Lions. Anim. Behav., 35, 161-169
- 42- **Hans, B. Nicholson, S. Hinks, A. Dickman, A. 2018.** Directives pour la Conservation du Lion en Afrique. 160p
- 43- **Haraoui, M.S.R., 2012.** Les parasites digestifs du tigre (*Panthera tigris*) : résultats d'une enquête coproscopique réalisée sur des animaux sauvages et captifs. Thèse pour le doctorat vétérinaire. 113p
- 44- **Hendrix, C.M. Robinson, E. 2012.** Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians. ELSEVIER. 391p
- 45- <http://www.badetsof.free.fr/IVnos%20animaux%20favoris/Tigres/chasse.htm>
- 46- <http://www.badetsof.free.fr/IVnos%20animaux%20favoris/Tigres/reproduction.htm>
- 47- <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/index.html>
- 48- **Irina. 2019.** La légende du Lion Blanc d'Afrique. South African Travellers
- 49- **Kohil, K.** .Etude épidémiologique et moléculaire d'*Echinococcus granulosus* en Algérie. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat Es sciences. Université Constantine 1. 133p
- 50- **Kruger Mbaye, E. 2011.** Pathologie comparée chez le lion d'Afrique (*Panthera leo*) et le tigre (*Panthera tigris*), risques sanitaires pour l'Homme et stratégies de gestion. Thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine vétérinaire. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto- Stomatologie de Dakar. 301p
- 51- **Landers, J. 2013.**
- 52- Le Mag des Animaux édité par My Beautiful Company. 2017. Le tigre, carnivore emblématique : où et comment vit-il. 1p

- 53- Le tigre dans la culture chinoise.© Chine Informations, 2021
- 54- **Lecoindre, P. Gaschen, F. Monnet, E. 2010.** Gastroentérologie du chien et du chat, collection Atlas. Les éditions du Point Vétérinaire. 282p
- 55- **Lemaire, F. 2015.** Quel est le mode de reproduction des tigres. Awely, des tigres et des hommes. 1p
- 56- **Lesage, M. 1982.** Contribution à l'étude de la reproduction des félidés sauvages en captivité. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Faculté de médecine de Créteil
- 57- **Lianna, M. Bruno, P. B. Walter, F. 2009.** The slate-colored seedeater, *Sporophila schistacea*, a new host for *Isoospora chanchaoi*. 255p
- 58- **Lindsey. 2007.** Economic and conservation significance of the trophy hunting industry in sub-Saharan Africa.
- 59- **Mattoy, L. 2015.** Mortalité des jeunes carnivores en captivité : études du cas de la population de civettes entre 2004 et 2014. Editeur inconnu
- 60- **Mésochima, P. Mamang-Kanga, J. P. Chardonnet, P. Mandjo, Y. Yaguémé, M. 2010.** Statut de conservation du lion en République centrafricaine. 77p
- 61- **Morin-Garraud, S. 2001** Anatomie et éthologie du lion (*Panthera leo*). Thèse d'exercice, Université Paul Sabatier - Toulouse III, 123 p.
- 62- **Nowell, K. and Jackson, P. 1996.** Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- 63- **Nowell, K. Jackson, P. 1996.** Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan. 382p
- 64- **One Voice. 2018.** Fiche sentience les tigres. 1p
- 65- Parasitologie-Mycologie. Faculté de Médecine. Lyon©
- 66- **Paul, S. M. , 1979.** Le tigre : morphologie, écologie, éthologie et pathologie en liberté et en captivité. Thèse pour le doctorat vétérinaire. 109p
- 67- **Pearce, J. R. Hendrix, C. M. Coll. 2001** Infection à *Macracanthorhynchus ingens* chez un chien. J Am Vet Med Assoc.

- 68- **Pearson, D. 2020.** Toxocarose. Le manuel MSD
- 69- **Pellerin, M. Kidjo, F. Téhou, A. Etotépé, A. Sogbohossou, Ayégnon, D. Chardonnet, P. 2009.** Statut de conservation du lion. 95p
- 70- **Perrin, R. 2017.** Atlas coproscopique des carnivores de parcs zoologiques de France. Thèse pour l'obtention de grade de Docteur Vétérinaire. Université de Paul Sabatier de Toulouse. 104p
- 71- **Perrotin, C. Graber, M. 1977.** Note de synthèse sur le cycle évolutif des Sarcosporidies affectant les animaux domestiques. 6p
- 72- **Prenant, T. 2018.** Ancylostoma spp. Atlas de coproscopie des primates non-humains en captivité. 1p
- 73- **Primack, R, B. Sarrazin, F. Lecomte, J. 2012.** Biologie de la conservation. Dunod Paris. 30p
- 74- **Rao, T, V. 2012.** Paragonimus westermani. Lien: <https://www.slideshare.net/doctorrao/paragonimus-westermani-14422399>
- 75- **Richard, D. Pearson, D. 2020.** Revue générale des infections à vers plats. LE MANUEL MSD Version pour professionnels de la santé
- 76- **Rodier, V. 2008.** Alimentation des grands félins sauvages en captivité : extrapolation à partir du régime alimentaire en milieu naturel. Thèse pour le doctorat vétérinaire.
- 77- **Roland, W, K. 1999.** Lion. Encyclopædia Britannica.
- 78- **Saadoun, A. 2020.** Que mange le tigre. Planète Animal. 1p
- 79- **Schaller, G. 1972.** The Serengeti Lion : A study of predator – prey relations. Chicago Press University. 480 p
- 80- **Schmidt, A. Nadal, L. Schmidt, M, J. Beamer, B. 1974.** Serum Concentration of Oestradiol and Progesterone during the Normal Oestrous Cycle and Early Pregnancy in the Lion (Panthera leo), J.Repro.Fertil. 272p
- 81- **Sennepin, A. 2010.** Les amis du muséum national d'histoire naturelle. N°244

- 82- **Sillero-Zubiri, C. Hoffman, M. Macdonald, D, W. 2004.** Canids :foxes, wolves, jackals, and dogs: status survey and conservation action plan. IUCN Gland, Switzerland.
- 83- **Simon, H. 2021.** Longévité des félins. Un Monde de Félines. 1p
- 84- **Smith, H. Caccios, M. Cook, N. 2007.** Cryptosporidium and Giardia as foodborne zoonoses. Veterinary parasitology, 149p
- 85- **Souris Des Sables. 2016.** A la rencontre des parasites qui contrôlent notre cerveau (Partie 1-Toxoplasma gondii)
<https://petiteshistoiresdebiologie.wordpress.com/2016/08/03/a-la-rencontre-des-parasites-qui-controlent-notre-cerveau-partie-1-toxoplasma-gondii/>
- 86- **Spotin,A. 2015.** Echinococcus shiquicus et Echinococcus felidis, Thèmes actuels de l'échinococcose.
- 87- **Strube, C. Heur, L. Janeck, E. 2013.** Toxocara spp. infections in paratenic hosts. Veterinary Parasitology
- 88- **Thoiry. 2012.** Tigre panthera tigris. ZooSafari
- 89- **Thompson, R, C. 2008.** The taxonomy, phylogeny and transmission of Echinococcus. ExpParasitol.
- 90- URL : <https://www.instinct-animal.fr/lion-afrique/>
- 91- **Vamilton, S. Rubinsky-Elefant, G. Marcelo Urbano, F. 2011.** Zoonoses helminthiques transmises par le sol chez l'homme et facteurs de risque associés.
- 92- **Van Meensel, B. 2014.** Diagnostic de laboratoire de la schistosomiase et du syndrome de Katayama chez les voyageurs de retour
- 93- **Vivek, R.2020.** À propos du tigre. WWF
- 94- **Vounba, P. 2010.** Etude de la prevalence de la sarcosporidiose musculaire dudromadaire (camelus dromedarius) aux abattoirs de n'djamena (tchad) et de nouakchott (mauritanie). thèse pour obtention du grade de docteur veterinaire. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie deDakar.125p
- 95- Wiképédia, Echinococcus granulosus
- 96- Wiképédia. Schistosoma

97- World Animal Protection : <https://www.worldanimalprotection.org/>

Résumé

Une étude coprologique a été réalisée sur un effectif de 17 lions et 3 tigres au niveau du Parc Zoologique de Ben Aknoun et 5 lions et 2 tigres à El Hamma afin d'évaluer leurs taux d'infestation et de mettre l'accent sur les différentes espèces incriminées. Les résultats de cette étude ont montré une faible richesse parasitaire avec la dominance totale de *Toxascaris leonina*. Une abondance de 46,66% au parc de Ben Aknoun a été relevée contre 44,46% à El Hamma avec une dominance au printemps. Par contre, une prévalence de 100 % a été enregistrée dans le parc d'El Hamma durant toutes les saisons d'étude par rapport à Ben Aknoun où elle a été de 64,87% d'où une différence significative entre les deux parcs et non au sein du même parc.

Mots clés : Parc Zoologique, Richesse, Abondance, prévalence, saison, étude coprologique, infestation,

Abstract

A coprological study was carried out on a number of 17 lions and 3 tigers at the level of the Zoological Park of Ben Aknoun and 5 lions and 2 tigers at El Hamma in order to assess their infestation rates and beyond to focus on the different offending species. The results of this study showed a low parasite richness with the total dominance of *Toxascaris leonina*. An abundance of 46.66% at Ben Aknoun Park was recorded against 44.46% at El Hamma with dominance in spring. On the other hand, a prevalence of 100% was recorded in the park of El Hamma during all the seasons of the study compared to Ben Aknoun where it was 64.87% hence a significant difference between the two parks and not within the same park.

Keywords: Zoological Park, Wealth, Abundance, prevalence, season, coprological study, infestation.

ملخص

أجريت دراسة علم الأحياء على 17 أسداً و 3 نمور على مستوى حديقة الحيوان بن عكنون و 5 أسود و 2 نمور بالحامة لتقييم معدلات الإصابة بها وما بعدها سجلت وفرة 46.66% *Toxascaris leonina* للتركيز على الأنواع المخالفة المختلفة. أظهرت نتائج هذه الدراسة ثراء طفيلي منخفض مع السيادة الكلية في منتزه بن عكنون مقابل 44.46% في الحامة مع هيمنة الربيع. من ناحية أخرى، تم تسجيل انتشار بنسبة 100% في منتزه الحامة خلال جميع فصول الدراسة مقارنة بين عكنون حيث كان 64.87% ومن ثم هناك فرق معنوي بين المنتزهين وليس داخل نفس المنتزه.

الكلمات المفتاحية: حديقة الحيوان، الثروة، الوفرة، الانتشار، الموسم، دراسة علم الأحياء، انتفاضة