

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

LES PARASITES INTESTINAUX CHEZ LE MACAQUE
DE BARBARIE (*Macaca sylvanus*)

Présenté par

BENHAMOUCHE Nacira

Soutenu le

Devant le jury :

Président(e) : Dr. OUAkli.N Grade M.A.A

Examineur : Dr. BESBACI.M Grade M.A.A

Promoteur : Dr. DJOUDIM Grade M.A.A

Année : 2016/2017

Remerciements

À Allah qui nous a donné la santé, le courage, la patience et la volonté.

Ce travail étant le fruit de nombreuses collaborations, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à le faire avancer et qui m'ont accompagnée tout au long de cette thèse.

Je tiens tout d'abord à remercier Mr DJOUDI Mustapha, Maitre-Assistant à l'université de Blida, pour avoir été mon Encadreur de thèse.

A Dr OUAKLI Nadia, Maitre-Assistant à l'université de Blida, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

A Dr BESBACI.M, Maitre-Assistant à l'université de Blida, Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse

Merci également à Mr MAHMOUDI Directeur du Parc National de Gouraya wilaya de Bejaia, pour m'avoir accueillie au sein du par cet m'offrir tous les moyens nécessaires pour la réalisation de ce travail.

Mes Sincères remerciements à Dr MERADJI pour votre accueil au laboratoire de Parasitologie. Pour vos conseils et toutes ces heures passées pour identifier les parasites.

Je ne peux terminer mes remerciements sans parler des personnes qui ont partagé les moments du terrain et qui d'une manière ou d'une autre ont participé à ce travail : les gardes forestiers et les ingénieurs au Parc National de Gouraya pour leur simplicité, la gentillesse qu'ils m'ont apportée et leur aide.

Enfin, mille mercis à toutes les personnes qui ont contribué à ce travail.

Dédicace

A mes parents,

Car c'est par vous que tout débute. Merci de m'avoir toujours fait rêver, aujourd'hui plus que jamais. Un grand merci pour votre amour inconditionnel, et surtout votre confiance et votre présence au quotidien et patience dans les bons et les mauvais moments.

A mes chères princesses Sabrina et Sonia,

Pour tout ce que l'on a partagé et ce que l'on partagera encore. Pour tous les moments passés entre sœurs, toutes les engueulades et tous les fous rires.

A mes deux frères Kamel et Adlane,

Merci pour votre aide précieuse, sans vous cette thèse ne sera pas terminée

A tout le reste de ma famille,

Que je n'oublie pas bien sûr mais qui est longue à citer...

Un coucou spécial à mes grand- parents, khalti nacira, Dida, Bilila, Doudi, dada Abdanour et sans oublié Banich mon compagnon de route pendant 04ans

A mes amies,

Mazouri, Abir, Saliha Amira bkrt, Feriel H, Zahra, Nour elhouda, Nour elhouda BNK, Akila, Ibtissam, Hayat, Amal, pour tout ce que l'on a vécu et partagé, j'espère juste que la distance ne troublera en rien les liens si forts que nous avons pu tisser. Vous allez me manquer

A tout le groupe A05,

Pour ces cinq années partagées. Merci.

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Introduction.....01

**Première partie : LES PRIMATES NON-HUMAINS ET LEURS
PARASITES INTESTINAUX**.....02

Chapitre 1 : LES PRIMATES NON-HUMAINS.....03

I-Présentation des primates non-humains.....04

1. Généralités.....04

II-LE Macaque de Barbarie.....05

1. Description de l'espèce.....05

2. Classification.....06

3. Morphologie.....07

4. Reproduction.....08

5. Régime alimentaire.....09

6. Comportement.....09

7. Distribution géographique.....11

Chapitre 2 : LES PARASITES INTESTINAUX DES MACAQUES.....13

I. Les Amibes.....14

II. Les Flagellés.....15

III. Le Cile *Balantidium coli*.....16

IV. Le Sporozoaire *Cryptosporidium parvum*.....16

V. Les Trématodes.....	17
VI. Les Cestodes.....	17
VII. Les Nématodes.....	17
Deuxième partie : LA PARTIE EXPERIMENTALE.....	18
1-Objectif	20
2-Matériels et méthodes.....	20
2-1-Présentation du Parc National du Gouraya	20
2-1-1- localisation et choix des stations d'études.....	21
2-2-Prélèvement des selles	21
2-3-Méthodes d'analyse utilisée.....	22
3-Résultats.....	25
3-1- examen macroscopique.....	25
3-2- examen microscopique.....	26
4- Discussion.....	29
5-Conclusion.....	32
6- Recommandations.....	32
7- Références bibliographiques	
8- Annexe	

Liste des tableaux

Tableau N01 : les résultats macroscopiques.....25

Tableau N02 : les résultats microscopiques.....26

Liste des figures

Figure 01 : Petit singe magot au niveau du PNG	05
Figure 02: Singe magot un male et une femelle.....	08
Figure 03: Un singe magot est principalement folivore.....	09
Figure 04 : Le toilettage chez le singe magot.....	10
Figure 05 : Distribution du singe magot au Maroc.....	11
Figure06 : Distribution du singe magot en Algérie.....	12
Figure 07: Une photo qui représente la matière fécale du singe magot.....	21
Figure 08: Méthode d'exploration de la lame sous microscope.....	23
Figure09: Répartition des différents parasites en fonction de la localisation du groupe.....	27
Figure 10 : Kystes <i>d'entamoeba coli</i> sous microscope optique G : 10X40.....	28
Figure 11 : Œufs <i>Trichuris trichuria</i> sous microscope optique G : 10X40.....	28
Figure 12 : Œuf d' <i>Hymenolepis nana</i> sous microscope optique G : 10X40.....	28

Introduction :

La similarité physiologique et génétique entre les humains et les primates non humains entraînent des contaminations croisées entre les populations humaines et simiennes. Cette cohabitation augmente les risques de zoonoses et pose des problèmes de santé publique, ce qui les rend nécessaires lors de nombreuses études de laboratoire.

Le parasitisme intestinal constitue une part importante des pathologies des primates non humains notamment le singe magot (*Macaca sylvanus*). La diversité des parasites affectant les macaques ont fait un sujet d'étude récurrent.

L'analyse microscopique des selles est l'examen de choix pour la diagnose de ces parasites intestinaux.

Dans une première partie nous aborderons quelques rappels concernant les primates non-humains, notamment le Macaque de Barbarie, afin de mieux connaître cette espèce, son mode de vie, ses comportements typiques et ses besoins, précéderont la description des parasites intestinaux rencontrés chez eux. Dans une deuxième partie nous nous intéresserons aux protocoles expérimentaux suivis des résultats obtenus et de leur discussion chez quatre groupes de singes magots au niveau du Parc National de Gouraya.

PREMIERE PARTIE : LES
PRIMATES NON-HUMAINS
ET LEURS PARASITES
INTESTINAUX

CHAPITRE I : LES PRIMATES NON-HUMAINS

I Présentation des primates non-humains

1. Généralités :

L'origine des primates remonte à 70 millions d'années, et bien que les représentants toujours existants vivent dans des zones tropicales et subtropicales en Afrique, Asie et Amérique centrale et du sud, on a pu retrouver des fossiles en Amérique du Nord ainsi qu'en Europe.

L'Ordre des Primates inclut environ 250 espèces, anatomiquement et écologiquement très différentes, avec une variation pondérale s'étendant de 50 grammes (microcèbes) à 300 kilogrammes (gorilles). (MOISSON, 2004).

Les primates sont des mammifères euthériens (développement embryonnaire de longue durée s'effectuant entièrement dans l'utérus), plantigrades, généralement pentadactyles avec normalement un pouce et un gros orteil (hallux) mobiles ainsi qu'un doigt opposable au reste des doigts (pied et main). Leurs mains sont préhensiles avec des ongles plats, généralement sur la majorité des doigts. (MOISSON, 2004).

Ils ont un crâne volumineux par rapport à la face, un encéphale bien développé par rapport à la masse du corps avec des orbites orientées vers l'avant, ce qui leur permet une vision binoculaire. Ils possèdent un nombre réduit de dents (**I2/2, C1/1, P2/2, M3/3**. molaires généralement multi tuberculées). Ils possèdent également une clavicule, ce qui leur permet d'effectuer des mouvements de latéralité ainsi qu'un radius et une ulna non-unis. (MOISSON, 2004).

Ils sont généralement adaptés à la vie arboricole (avec des modes de déplacements très divers), mais certains ont montré un retour secondaire à un type de locomotion au sol tout en gardant les caractères anatomiques adaptés à une vie arboricole. Ils présentent des callosités fessières (épaississements cornés de la peau surmontant la pointe de l'ischium), qui lui facilitent la position assise sur les branches. (MOISSON, 2004).

II Le macaque de barbarie :

1. Description de l'espèce :

Le singe magot (*Macaca sylvanus*) est un primate endémique de l'Afrique du Nord, connu sous le nom de Macaque de barbarie, les autres espèces de macaques ayant une répartition asiatique. Cette espèce, largement répartie autrefois dans le bassin méditerranéen, se trouve actuellement cantonnée à l'état sauvage, avec des populations très réduites, uniquement dans les forêts du Maroc, de l'Algérie et sur le rocher de Gibraltar où elle aurait été introduite (placée sous la surveillance officielle d'un officier de l'artillerie royale britannique), où il représente avec l'homme (*Homo sapiens*) le seul primate d'Europe. C'est une des rares espèces de primates qui vit au milieu tempéré. C'est une espèce menacée en raison d'une aire de distribution restreinte et du morcellement de ses populations dû à une forte pression humaine (exploitation forestière, surpâturage) qui entraîne une réduction de la diversité végétale. (Encyclopédie universelle des animaux, 2003)

*Nom commun (s) :

Anglais: Barbary Macaque, Barbary Ape

Français: Macaque de Berbérie, Macaque de Gibraltar, Magot

Espagnol: Mona de Berbería, Mona de Gibraltar, Mono de Berberia,

Arabe: Qerd, Qird, chadi

Berbère: Ahaloum, Iddew, Iveki

*Statut de protection :

Le singe magot est classé comme espèce « en danger » par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), inscrit sur l'annexe II de la Convention sur le Commerce International des espèces de Flore et de Faune Sauvages menacées d'extinction (CITES) et figure sur la liste des espèces protégées par la législation nationale en vigueur au Maroc.

C'est une espèce protégée en Algérie depuis 1983 par le décret n° 83. 509 du 20 Aout 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées

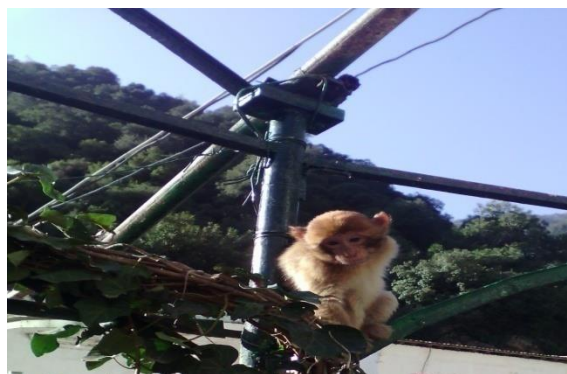


Figure 1 : Petit singe magot au niveau du PNG

2. Classification

Le Macaque de Barbarie (*Macaca sylvanus*) est un primate dont la place dans la classification est la suivante (GRASSE, ARON S., PASSERA L., 2009) :

- **Ordre des primates**
- **Sous ordre des Simoidea** : Ils se différencient des Prosimiens, regroupant les Lemuroidea et les Tarsoidea, par un plus haut degré de céphalisation. Ces singes sont de taille variable. La face est glabre sauf quelques régions bien déterminées. La tête est arrondie, le crâne volumineux et certains présentent un museau. Les orbites sont séparées de la fosse temporale par une cloison osseuse.
- **Infra ordre des Catarrhiniens** : Il regroupe les singes de l'ancien monde par opposition aux Platyrrhiniens ou singes du nouveau monde. Ils se différencient morphologiquement de ces derniers par un nez plus resserré et des narines rapprochées et regardant vers le bas.

Les Catarrhiniens sont de taille moyenne, leur tronc est assez court, leur face plus ou moins proéminente et leur pelage, bien que fourni, est moins dense que celui des Platyrrhiniens. Leur queue est plus courte, parfois absente.
- **Sous famille des Cercopithecinae** : Ils se distinguent de la sous famille des Colobinae essentiellement par la présence d'abajoues et la forme simple, non sacculaire, de l'estomac.
- **Genre Macaca** : Rassemblant les singes massifs et corpulents, au museau arrondi, à narines non terminales et à larges callosités fessières.
- **Espèce sylvanus** : Se différencie des autres macaques par l'absence de queue et l'existence d'un sillon nasal bien creusé entre les deux narines.

Règne	: Animal.	Infra classe	: Eutheria.
Embranchement	: Cordés.	Ordre	: Primates.
Sous-embranchement	: Vertébrés.	Famille	: Cercopithecidae.
Classe	: Mammifères.	Sous famille	: Cercopithecinae.
Sous classe	: Theria.	Genre	: Macaca.

Espèce : *Macaca sylvanus* (Linnaeus, 1758)

3-Morphologie : (DIDIER R., RODE P 1938)

Le magot ressemble en proportion et en forme générale aux autres macaques mais il se distingue par l'absence totale de queue c'est un singe de taille et poids moyens. Ainsi, il mesure entre quarante-cinq et soixante centimètres de hauteur d'épaules, et de soixante à soixante-quinze centimètres de longueur totale du corps. En ce qui concerne le poids, les femelles sont en principe plus légères que les mâles, elles pèsent entre dix et quinze kilos tandis que les mâles atteignent généralement les dix-sept kilos.

Le pelage du magot est abondant, de couleur jaunâtre gris (plus foncé l'hiver), et sa tête est en général ocre.

Sur la face, sa peau est glabre, et elle fonce avec l'âge. Elle est pigmentée de façon différente chez chaque individu, ce qui est un critère essentiel utilisé pour identifier les animaux. Cette pigmentation apparaît vers les trois ans du magot et évolue tout au long de la vie de ce dernier. (Annexe 1)

Ainsi, des traits noirs plus ou moins épais soulignent les bords supérieur et inférieur de l'œil et se prolongent sur la tempe, et des taches et points bruns-noirs sont répartis différemment sur le nez et les joues de chaque individu.

Par ailleurs, le macaque de Barbarie présente des adaptations importantes aux variations climatiques : il change de poil (mue) au printemps (le poil d'hiver est long (dix centimètres environ) et celui d'été est court (il mesure dans les deux centimètres)), et a une queue absente voire très courte (ce qui diminue la surface corporelle exposée au froid).

Le magot possède de plus deux abajoues (poches fines, musculo-muqueuses) sous ses arcades mandibulaires, qui ne sont visibles que lorsqu'elles sont pleines (après un repas).

Egalement la taille des canines est bien plus importante chez les mâles : les canines supérieures atteignent trois centimètres et les inférieures un centimètre et demi aux sept-huit ans du magot mâle. De même, les mâles ont en général un pelage plus long et plus fourni que les femelles sur les épaules et la tête ; et les femelles possèdent, quant à elles, une barbe noire bordée de blanc qui apparaît dès leurs cinq ans et qui s'étoffe avec l'âge. Elles présentent par ailleurs un gonflement périnéal saisonnier.



Figure 02 : Singe magot un male (à gauche) et une femelle (à droite)

4- Reproduction :

Chez les macaques de Barbarie, le rythme de reproduction est strictement saisonnier (Wellen et Winston, 1984) : la saison d'accouplement s'étend de début août à fin mars, avec un pic d'activités copulatoires en novembre et décembre (Kuester et Paul, 1992). Les naissances ont lieu au printemps, en général, un seul petit par portée (Mehlman, 1989). La période de gestation dure de 5,5 à 6 mois. La femelle s'accouple avec plusieurs mâles et elle donne naissance à un petit, dont le poids est de 700gr en moyenne.

Les femelles sont philopatriques ; elles restent dans leur groupe de naissance et atteignent la maturité sexuelle vers l'âge de quatre à cinq ans en moyenne. Les femelles sont synchrones et présentent des cycles menstruels moyens de vingt-huit jours.

Les mâles sont pubères à l'âge de trois ans et demi, lorsque la descente des testicules est apparente ; ils atteignent leur complète maturité sexuelle vers l'âge de sept ans (Small, 1990).

Dans la nature, l'âge moyen de la première mise bas est de 5,3 ans (Ménard et Vallet 1993, 1996) et l'intervalle entre 2 naissances est de 1,3 ans (Taub 1974 in Fa 1984 ; Ménard et Vallet 1993, 1996). Les mâles migrent vers des groupes différents durant la saison de reproduction.

5- Régime alimentaire

Le singe magot (*Macaca sylvanus*) est considéré comme éclectique au niveau de son régime alimentaire, qu'il adapte en fonction des saisons et des milieux dans lesquels il évolue (Ménard et Vallet, 1988). Il est omnivore mais essentiellement folivore-granivore (60 à 75% de sa consommation) selon le milieu et les ressources disponibles. Ce singe passe environ 75% de son temps de recherche alimentaire au sol. Ainsi, 59% de la nourriture du magot provient de la strate herbacée, et 34% de la strate arborescente. Au printemps et en hiver le magot est principalement folivore, consommant en abondance des feuilles d'herbacées et de cèdre ; en été et en automne il devient essentiellement granivore, recherchant surtout des glands. Globalement les jeunes sont un peu moins folivores que les adultes. Il n'y a pas de différence de régime alimentaire entre les mâles et les femelles. (Abderrazak el Alami et Abderrahman Chait 2016).



Figure 03 : Un singe magot est principalement folivore

6- Comportement et organisation sociale :

Le singe magot, comme tous les macaques, est un animal social et grégaire. Il vit en groupes sociaux qui peuvent atteindre 80 individus des deux sexes (multimâles-multifemelles), mais la taille idéale est de 40 individus (Ménard 2002), dont la communication se fait à travers des cris et des postures. Il passe son temps diurne à la recherche de sa nourriture et se replie dès la tombée de la nuit dans les arbres. Sa durée de vie dans la nature est d'environ 22 ans. (Ménard 2002)

Le comportement et l'organisation sociale des macaques varient fortement entre les différentes espèces ainsi qu'entre différentes populations d'une même espèce. En général les macaques, et notamment les magots, entretiennent des associations fortes au sein du groupe : entre

les femelles, entre les femelles et les nouveaux nés, entre les juvéniles et les adolescents et entre les mâles et les femelles adultes. Cependant ce qui distingue le magot des autres macaques d'un point de vue comportemental, c'est la faible agressivité des mâles (Fa and *al*, 1984, Deag and Crook, 1971). Outre leur faible agressivité, le comportement des mâles est remarquable de par la nature amicale et l'importance des liens qu'ils entretiennent avec les nouveaux nés (Small M.F., 1990). En effet, les nouveaux nés reçoivent l'attention de toutes les classes d'âges et de sexes, mais les mâles adultes passent un temps considérable à s'occuper d'eux. Cette relation privilégiée entre les mâles et les jeunes ne peut pas se faire sans la permission maternelle ou tout au moins une relation positive entre la mère et le mâle. Ainsi, un mâle doit au préalable gagner la confiance d'une femelle pour pouvoir s'occuper de son nouveau-né. Cette relation privilégiée entre le jeune et le mâle et donc entre le mâle et la femelle, augmente les chances du mâle de s'accoupler avec cette femelle lors de la saison de reproduction suivante. Ce comportement serait donc une stratégie d'accouplement (Ménard and *al*, 2001). Ils suivent un modèle selon lequel les soins portés aux enfants assureraient leur succès d'accouplement (care-than-mate) ; plutôt qu'un modèle selon lequel leur succès d'accouplement justifieraient leur investissement dans l'élevage des enfants (mate-than-care). La vie d'un magot est riche de comportements sociaux tel que l'épouillage, le jeu etc...

Les groupes utilisent des domaines vitaux d'environ 3 à 4 km² et les domaines de groupes voisins sont largement chevauchants (Ménard, 2002).



Figure 04 : L'épouillage chez le singe magot

7- Distribution géographique :

La distribution géographique du magot (*Macaca sylvanus*) est limitée à l'Algérie et au Maroc de 31° 15'N à 36° 45'N et de 7° 45'W à 5° 35'E. (Fooden, 2007).

Ces singes colonisent une grande variété d'habitats (Ménard et Vallet, 1993), A Gibraltar le magot a été introduit en 1740, par les garnisons britanniques (Fooden, 2007). Des récentes études d'ADN montrent que cette population est d'origine Marocaine et Algérienne (Modolo et al, 2005).

A la fin du 19ème siècle, le magot semble avoir disparu de l'est de l'Afrique du nord. (Joleaud, 1931) a noté l'existence d'une population de magot dans les forêts côtières du Tunisie, mais les coutumes de cette région ont conduit à son extermination.

L'espèce vit à des altitudes comprises entre 0 et 2600 mètres où les températures peuvent atteindre 45°C en été et -10°C durant les mois les plus froids de l'hiver. Elle peut également se trouver au niveau de la mer, dans un climat plus tempéré, comme dans le Rif au Maroc.

7-1 Distribution au Maroc :

Près de trois quart de la population mondiale en magot se trouve au Maroc (Taub1974 in Fa, 1984). Cette espèce se répartit en trois îlots distincts : le Rif, le Haut Atlas et le Moyen Atlas, ce dernier représente l'effectif de 80% de la population totale du Maroc. (Fa, 1984)



Figure 05 : Distribution du singe magot au Maroc

7-2 Distribution en Algérie :

En Algérie, le magot se rencontre dans sept isolats tous largement séparés. On le retrouve dans les pentes inaccessibles des gorges de Chiffa à 60km au sud d'Alger et surtout dans les chaînes montagneuses de Kabylie se prolongeant jusqu'aux montagnes des Babors et de Gerrouche, en passant par le Gouraya et Kerrata (Sellam Nassima 2008). Trois de ces sites seulement (la forêt mixte de chêne d'Akfadou, de Gerrouche ainsi que la forêt du cèdre et du chêne de Djurdjura) comportent des effectifs approximativement égaux représentant à eux seuls un peu plus de 80% de la population du magot d'Algérie ; les quatre autres sites réduits ne renferment qu'un petit nombre d'individus (Fa et al, 1984).

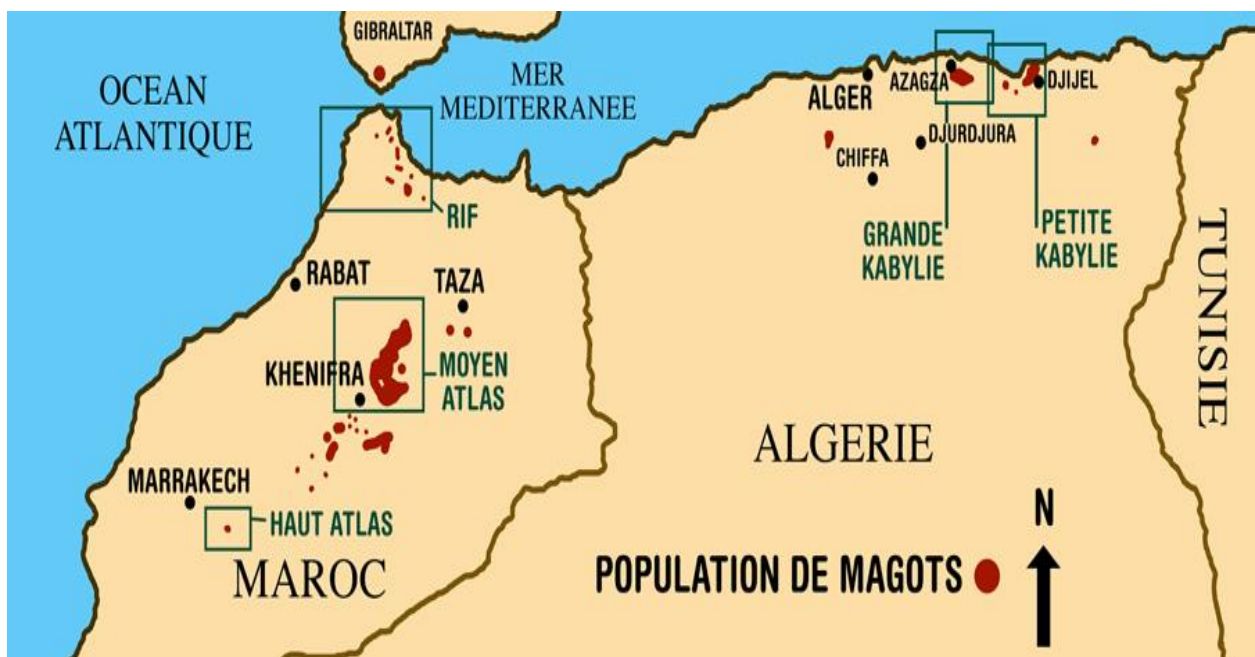


Figure06 : Distribution du singe magot en Algérie

CHAPITRE 2 : LES PARASITES INTESTINAUX DES MACAQUES

LES PARASITES INTESTINAUX DES MACAQUES :

Les macaques hébergent fréquemment des parasites intestinaux le plus souvent de manière asymptomatique. Ces parasites sont nombreux et variés.

Les rhizoflagellés et les ciliés sont des parasites affectant les macaques (et autres primates non-humains) de manière quasi-systématique en élevage ou en quarantaine. Certains d'entre eux ont un pouvoir pathogène chez les primates non-humains comme chez l'Homme.

Les trématodes, cestodes et nématodes sont des parasites sensibles aux principales molécules utilisées de manière quasi-systématique dans de nombreuses structures hébergeant des primates. Ils sont donc moins souvent retrouvés lors d'examen coprologique de routine (sauf pour des primates évoluant en liberté).

I. LES AMIBES :(TAYLOR BENNETT et al, 1998, VERWEIJ et al, 2003).

Les infestations par des amibes sont des parasitoses d'une extrême fréquence chez les primates non-humains. La majorité de ces parasites ne semble pas avoir de pouvoir pathogène. Seule *Entamoeba histolytica* reconnu comme étant pathogène. Ces parasites sont retrouvés lors d'examens coprologiques de routine chez les primates et notamment chez le macaque de barbarie.

Les amibes appartiennent à la classe des rhizopodes. Privés d'organites locomoteurs, les amibes se déplacent à l'aide de pseudopodes qui assurent une deuxième fonction essentielle, la nutrition. Le colon abrite la majorité des amibes qui parasitent l'homme et les primates non humains.

Le cycle biologique des amibes est simple. Les formes végétatives ou trophozoïtes assurent la multiplication chez l'hôte, par simple division binaire, et vivent dans la lumière colique, à la surface de la muqueuse. Dans certaines conditions, elles s'enkystent pour devenir des formes de résistance et de dissémination. La transmission est oro-fécale. Le kyste est un élément capital du cycle des amibes et ses caractères sont déterminants dans la diagnose différentielle des espèces.

Les espèces d'amibes parasites de l'homme et des primates non humains appartiennent à quatre genres définis par la structure de leurs noyaux :

Genre *Entamoeba* : noyau constitué par une membrane périphérique tapissée par une couche de chromatine et pourvu d'un caryosome petit, central ou excentré (*E. histolytica*, *E. coli*, *hartmani*, *polecki*, *gingivalis*).

Genre *Pseudolimax*: noyau avec une membrane nucléaire très mince et un caryosome central volumineux entouré de granules achromatiques (*Pseudolimax butschlii* = *Iodamoeba butschlii*).

Genre *Endolimax*: noyau avec une membrane nucléaire mince et un caryosome excentré volumineux (*Endolimax nana*).

Genre *Dientamoeba* : un ou deux noyaux avec une membrane très mince et un caryosome formé de nombreuses granulations fines (*Dientamoeba fragilis*).

II. LES FLAGELLES : (GOLVAN, 1983 LACOURT, 1985)

Dans le tube digestif des primates humains et non humains, on retrouve diverses espèces de protozoaires flagellés. La majorité de ces parasites semble avoir un pouvoir pathogène incertain. Seul le genre *Giardia* responsable de la giardiose est reconnu comme étant pathogène.

Les flagellés sont des protozoaires caractérisés par la présence d'un ou plusieurs organites locomoteurs de type flagelle. A la base de chaque flagelle, on note la présence d'un corps basal, comportant 9 triplets de microtubules. Parfois ce flagelle est accolé sur une partie de sa longueur à la surface de la cellule, en formant une membrane ondulante.

Trois ordres sont particulièrement intéressants concernant l'affection du tube digestif des primates non humains :

-les Retortamonadida : sont caractérisés par la présence de 2 à 4 flagelles dont un ondulant dans un cytostome.

- les Trichomonadida : sont caractérisés par la présence de 4 à 6 flagelles dont un récurrent bordant une membrane ondulante.

-les Diplomonadida : présentant un noyau et des organites cellulaires dédoublés ainsi qu'un corps symétrique.

III. LE CILIE BALANTIDIUM COLI : (VANDERMEERSH, 1990)

Les ciliés sont caractérisés par la présence :

- de cils vibratiles, généralement disposés en rangées et pourvus chacun à sa base d'un corpuscule (kinétosome ou corps basal). Les cils sont parfois réunis en membranelles ou en cirres.
- de deux noyaux : un micronucléus petit, dense, diploïde, assurant les fonctions de reproduction ; un macronucléus volumineux, granuleux, polyploïde, responsable de la vie végétative.
- d'une cuticule généralement interrompue au niveau d'un cytostome, parfois situé au fond d'un péristome. Le cytostome est souvent entouré d'une frange adorale (cils et membranelles) à disposition hélicoïdale.

La plupart des espèces vivent à l'état libre dans la nature, le plus souvent dans les eaux douces.

La reproduction peut se faire selon trois voies différentes :

- la reproduction asexuée : elle se fait par divisions binaires transversales : mitose avec dédoublement des chromosomes du micronucleus et simple étirement du macronucléus.
- la reproduction sexuée se fait par conjugaison.
- l'enkystement lorsque les conditions du milieu deviennent défavorables : le trophozoïte élabore une enveloppe protectrice.

Balantidium coli est le seul parasite pathogène appartenant aux ciliés présent chez les primates non-humains dont le macaque. Son importance est due d'une part au caractère pathogène pouvant entraîner le décès de l'animal et d'autre part au caractère zoonotique de cette affection. Les infestations à *B. coli* sont courantes chez les primates en captivité avec une forte prévalence chez les gorilles.

Les primates de l'ancien monde sont plus souvent infectés que ceux du nouveau monde : chimpanzés, macaques, singes verts, atèles, babouins, mangabeys, saïous, singes hurleurs, orangs-outans, gibbon

IV. LE SPOROZOAIRE CRYPTOSPORIDIUM PARVUM :

L'embranchement des Sporozoaires correspond à des parasites totalement dépourvus d'organites locomoteurs et présentant à certains stades un complexe apical tout à fait caractéristique. Ce sont des parasites obligatoires. Ils sont uniquement observables en microscopie électronique. Les cryptosporidies sont des agents de zoonose pouvant être mortelle chez des sujets immunodéprimés (souvent jeunes ou âgés) (WILSON et al, 1984).

V. LES TREMATODES : (BORDREZ, 1981)

Ce sont des endoparasites obligatoires des vertébrés possédant un cycle hétéroxène. Ils sont nommés douves en français usuel. Beaucoup de douves appartenant à diverses familles peuvent se localiser dans les intestins et déterminer des syndromes que l'on groupe sous le nom de distomatoses. Ces parasites ont pour certains une localisation intestinale ; d'autres se retrouvent dans divers organes tels que le foie, les poumons, le pancréas, le cerveau...

Des trématodes ont été décrits chez les primates non humains dont les Macaques. (*FASCIOLOPSIS BUSKI*, *WATSONIUS WATSONI* ET *GASTRODISCOIDES HOMINIS*) Les traitements prophylactiques effectués en élevage ou en quarantaine limitent considérablement le portage de ces parasites par les primates. Cependant, les primates évoluant en milieu naturel présentent un portage le plus souvent asymptomatique.

VI. LES CESTODES : (NOZAIS et al, 1996)

Ce sont des parasites obligatoires des vertébrés et invertébrés possédant un cycle hétéroxène. Ces parasites ont un corps segmenté plat et ne possèdent pas de tube digestif. Des cestodes ont été décrits chez les primates non-humains dont le macaque (*Hymenolepis nana*, *Bertiella sp*, *Inermicapsifer cubensis*, *Moniezia rugosa*, *Mathvotaenia cruzsilvai*)

VII. LES NEMATODES : (GOLVAN, 1983, LACOURT, 1985)

Les nématodes sont des parasites cylindriques, non segmentés. Leur tube digestif est complet et leurs sexes sont séparés. Il existe de nombreuses espèces à vie libre ou parasites des animaux.

Le cycle peut être simple : il n'y a pas de migration avant que le nématode ne devienne adulte. Si les œufs ne sont pas embryonnés à la ponte, ils doivent séjourner dans le milieu extérieur pour devenir infestants ; il n'y a pas d'auto infestation possible (trichocéphale). Si les œufs sont embryonnés à la ponte, ils sont immédiatement infestant, et l'auto infestation est possible (oxyure). Le cycle peut être complexe : longue migration des larves dans le corps avant d'arriver dans le tube digestif pour devenir adultes (ascarides).

De nombreux nématodes ont été décrits chez les primates non-humains les plus fréquents sont : *Trichuris trichiura*, *Enterobius sp*, *Ancylostoma duodenale* ET *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis* Et *Strongyloides fülleborni*, *Ternidens* Et *Oesophagostomum*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichostrongylus colubriformis*.

Partie expérimentale

Matériels

&

Méthodes

1-Objectif :

L'objectif de cette étude est d'établir la nature et la fréquence des divers organismes intestinaux pouvant parasiter le singe magot (*Macaca sylvanus*) au niveau de Parc National du Gouraya.

2-Matériels et méthodes

2-1-Présentation du Parc National du Gouraya :

Le Parc National de Gouraya est situé sur la côte Est d'Algérie et fait partie de la chaîne côtière de l'Algérie du Nord. Il s'ouvre sur la mer méditerranée sur une longueur de 11.5 km. Ses coordonnées géographiques sont de 36° 46' Nord et 05° 06' Est. Il est situé entièrement dans la commune de Bejaia à ; 127 km à l'Est de Tizi ouzou ,110 km Nord-est de Sétif, 96 km de l'Ouest de Jijel, 239km Sud-est de Constantine. (Annexe 2)

Le Gouraya est un parc national côtier, qui est situé à la limite immédiate de la ville de Bejaia, et occupe le massif montagneux qui surplombe la ville.

Le parc national de Gouraya a été créé par le décret n°327/24 du 03 Novembre 1984 et régit par un statut défini par le décret n°83-458 du 23 juillet 1983, fixant le statut type des parcs nationaux. Sa superficie est de 2080ha. (DGF2006).

La flore du parc national de Gouraya est riche et diversifiée, (460 espèces dont 123 médicinales), allant des espèces rares (*Euphorbia dendroïdes*, *Bupleurum plantaginum*, *Lithospermum rosmarinifolium*....) aux espèces communes aux régions siliceuses méditerranéennes (*Pinus halipensus*, *Olea europea*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*.....).

La faune du parc national de Gouraya est variée en espèces animales. Cette variété est étroitement liée à la diversité du paysage végétal ainsi qu'au climat doux et arrosé de la région. Le parc abrite 30 espèces de mammifères dont 5 espèces marines ; il constitue l'aire naturelle par excellence du magot (*Macaca sylvanus*) et certains mammifères dont 13 ont un statut national : Porc épic (*Hystrix cristata*), Genette (*Genetta genetta*), Mangouste (*Herpestes ichneumon*), Chacal (*Canis aureus algeriensis*).

Il est aussi considéré comme un véritable sanctuaire ornithologique favorable aux oiseaux sédentaires ou migrateurs dont 33 espèces ont un statut national tel que : Comoran hypé (*Phalacrocorax aristotelis*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Chouette hulotte (*Strix aluco*).

Concernant l'entomofaune, 420 espèces sont inventoriées dont 19 espèces d'un intérêt national comme la Manthe religieuse (*Mantis religiosa*), le Machaon (*Papilio machaon*). (Atlas des parcs nationaux Algériens 2006).

2-1-1-Localisation et choix des stations d'études :

On a choisi quatre groupes parmi les groupes de singes qui existent dans le parc national de Gouraya, l'étude concerne :

- Groupe du Cimetière de Sidi Ouali (Annexe 3)
- Groupe des Oliviers
- Groupe des Aiguades (Annexe 4)
- Groupe du Cap Carbon. (Annexe 5)

Les groupes ont été choisis en raison de leur localisation dans des milieux différents du parc, de leur accessibilité et de la variabilité du taux d'approvisionnement par l'homme auquel ils sont nommés.

2-2-Prélèvement des selles :

Les selles sont récupérées sur le sol, en début de matinée. Les plus fraîches sont prélevées et à différents endroits. Tant que possible, le prélèvement se fait sur la partie de la selle qui n'a pas été en contact avec le sol. Elles sont prélevées avec du matériel propre, et déposées dans des boîtes de pétri. Les selles ainsi prélevées ont été émises dans la nuit. Les prélèvements sont ensuite acheminés au laboratoire de parasitologie. Ils sont maintenus au frais jusqu'à leur analyse (au réfrigérateur à +4°C). Le nombre total de pots prélevés est 10 pour chaque cite selon un échantillonnage aléatoire.



Figure 07 : une photo de la matière fécale du singe magot.

2-3-Méthodes d'analyse utilisée :

Macroscopique :

L'analyse macroscopique a été pratiquée systématiquement avant tout examen microscopique des fèces. Elle consiste à évaluer la qualité du prélèvement et à rechercher la présence d'éléments parasitaires dont la taille est suffisante pour être distingués à l'œil nu. L'élimination de parasites dans les matières fécales est extrêmement irrégulière. Toutefois cette méthode est à employer pour la recherche de certains cestodes dont les segments ovigères sont éliminés dans les fèces.

La quantité observée est trop faible pour être représentative du volume fécal total. De plus, cette technique ne permet pas l'élimination des plus gros débris qui vont gêner considérablement l'observation. Enfin, cette technique souffre d'une très faible sensibilité. C'est pourquoi le résultat ne devra être pris en compte que lors d'une positivité. En aucun cas, un résultat négatif permettra d'écarter une hypothèse parasitaire.

Microscopique : Méthode d'enrichissement par flottation :

La flottation (ou 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 ($d=1,1$ à $1,2$). Le but est de faire remonter les éléments parasitaires tout en laissant couler les débris fécaux.

Il s'agit d'une technique facile à mettre en œuvre, peu coûteuse, rapide et sensible (concentration des éléments parasitaires et élimination des débris fécaux). Les limites de la technique sont inhérentes aux caractéristiques de la solution employée, à savoir dans notre cas du chlorure de sodium de densité comprise entre 1,18 et 1,2. Cette solution est très peu coûteuse et facile à préparer (diluer 400 grammes de sel de cuisine dans de la quantité suffisante d'eau pour obtenir un litre de solution) mais elle a tendance à former des cristaux et à déformer les œufs.

La technique est simple et rapide : cinq grammes de fèces placés dans un mortier, sont délités dans une solution salée (70ml) de façon à homogénéiser au fur et à mesure à l'aide de l'agitateur. Cette solution sera filtrée par un tamis et enfin le remplissage des tubes à essai se

termine par la formation d'un ménisque, il faut veiller à ne pas faire de bulles qui gêneraient la lecture. Une lamelle 22 x 22 est déposée pendant 10 minutes puis la lecture est entreprise au microscope.

La lecture se fait à l'objectif x4 puis x10 pour l'identification des œufs d'helminthes et l'objectif x40 est conseillée d'emblée pour la recherche des kystes de protozoaires. La surface de la préparation sera systématiquement et rationnellement explorée, pour ne pas laisser aucun point échapper à l'examen.

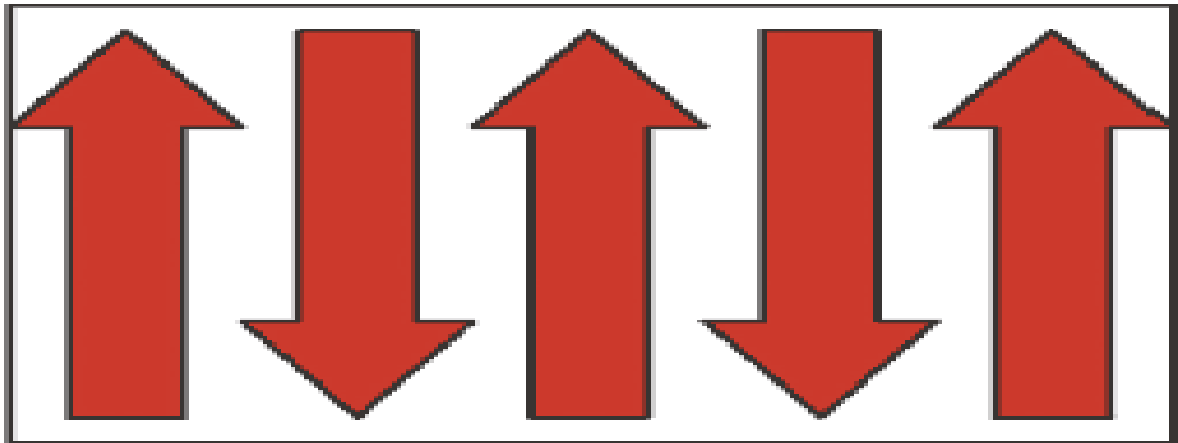


Figure 08: méthode d'exploration de la lame sous microscope

Résultats

&

Discussion

3-Résultats :

3-1- examen macroscopique :

Tableau N01 : les résultats macroscopiques.

La région	Nombres d'échantillon		Résultats
Parc national de Gouraya	Groupe du Cimetière	10	Négatifs
	Groupe des Oliviers.	10	Négatifs
	Groupe du Cap Carbon.	10	Négatifs
	Groupe des Aiguades.	10	Négatifs

L'examen macroscopique montre des résultats négatifs donc l'absence des parasites adultes qui sont de grandes tailles, donc ça nécessite un autre examen : examen microscopique.

3-2- examen microscopique :

Tableau N02 : les résultats microscopiques (identifié par Dr Meradji)

La région	Nombres d'échantillon par site		Résultats
Parc national de Gouraya	Groupe du Cimetière	10	-06 prélèvements : kystes d' <i>Entamoeba coli</i> .
	Groupe des Oliviers.	10	-05 prélèvements : kystes d' <i>Entamoeba coli</i> . -02 prélèvements : œuf <i>Trichuris trichuria</i>
	Groupe du Cap Carbon.	10	-06 prélèvements : kystes d' <i>Entamoeba coli</i> . -03 prélèvements : œuf d' <i>Hymenolepis nana</i>
	Groupe des Aiguades.	10	-02 prélèvements : œuf <i>Hymenolepis nana</i> -02 prélèvements : œuf <i>Trichuris trichuria</i> -08 prélèvements : kystes d' <i>Entamoeba coli</i> .

Pour les quatre cites, une forte proportion de parasites retrouvés appartient à la classe des amibes (*d'Entamoeba coli*).

Très peu de parasites appartenant aux embranchements des Plathelminthes et Némathelminthes ont été observés. Au sein de ces Embranchements, ce sont les cestodes (*Hymenolepis nana*) qui ont l'incidence la plus élevée suivis des nématodes (*Trichuris trichiura*)

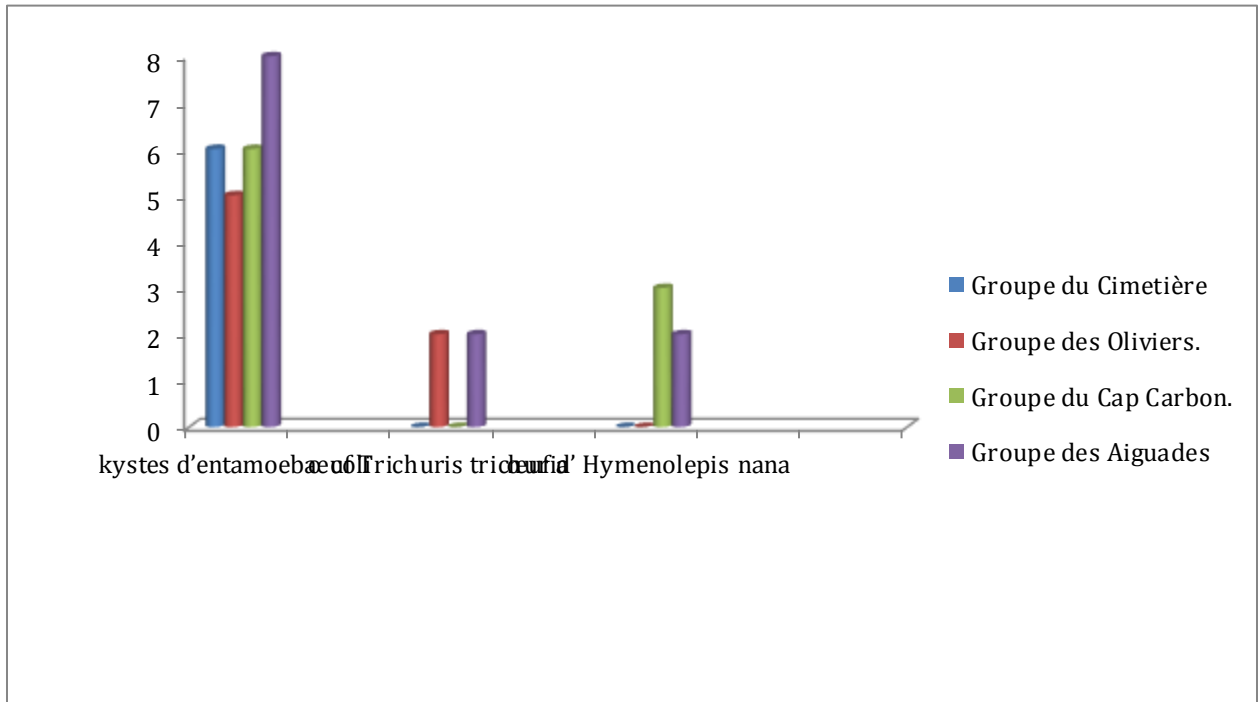


Figure09 : Répartition des différents parasites en fonction de la localisation du groupe.



Figure 10 : kystes d'*Entamoeba coli*
Sous microscope optique G:10X40

Figure11 :Œuf *Trichuris trichuria*
Sous microscope optique G:10X40



Figure 12 : Œuf d'*Hymenolepis nana*
Sous microscope optique G : 10X40

4- Discussion :

Il ressort de notre analyse microscopique que les kystes d'*Entamoeba coli* sont les plus fréquents parasites intestinaux, suivis des œufs d' *Hymenolepis nana* qui, à leur tour, sont suivis des œufs de *Trichuris trichuria*

En effet, ces parasites sont fréquents chez les Primates surtout les deux premiers, le dernier se retrouvent beaucoup plus chez les Primates en captivité (LISA JONES-ENGEL, GREGORY A. ENGEL, MICHAEL A. SCHILLACI, KELLY KYES, JEFFERY FROEHLICH, UMAR PAPUTUNGAN, and RANDALL C. 2004)

Répartition des parasites selon des critères :

a. par Embranchement et par Classe :

Selon les recherches faites par Romain LACOSTE 2009 sur les parasites intestinaux chez le MACAQUE CRABIER (*MACACA FASCICULARIS*) il a trouvé que La majorité voire la totalité des parasites retrouvés appartient aux embranchements des rhizoflagellés et des ciliés.

Une étude menée avec différentes espèces de macaques ainsi que des babouins et des chimpanzés a montré une infestation helminthique différente selon l'origine des animaux qui évoluaient auparavant en liberté. Les analyses ont été effectuées avant que des traitements parasitaires soient mis en place. Les parasites retrouvés sont Strongyloides, Oesophagostomum, Trichuris, Physaloptera, Ternidens, Physocephalus et Bertiella (JESSEE et al, 1970).

b. Répartition par genre :

Les amibes sont largement représentées. Certaines espèces (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli* et *Blastocystis hominis*) se détachent des autres avec une proportion d'infestation très élevée, supérieure à 78%. Ces parasites ont été aussi retrouvés de manière importante lors de nombreuses études (KESSLER et al, 1984).

Selon certains auteurs, *E. coli* est très commun (retrouvé à plus de 90 %) chez des macaques âgés de plus de douze ans (KESSLER et al, 1984). D'après d'autres études, *E. coli* a été retrouvé dans 34 % des prélèvements.

c. Selon l'alimentation :

La consommation des invertébrés (surtout les insectes comme les mouches) expose ces Primates à l'infestation par des parasites intestinaux humains ou des autres animaux (Emmanuel MUSUBAO 2007)

Leur contact direct avec les hommes, leur alimentation incontrôlée peut être parmi les sources de contamination (M. GRABER et J. P. GEVREY 1981)

Conclusion

&

Recommendations

5-Conclusion :

Nos investigations sur les parasites intestinaux de *Macaca sylvanus* du Parc National de Gouraya par des méthodes de coprologie ont permis de montrer que le singe magot est infecté par différents genres de parasites tels que les amibes, cestodes et nématodes.

Les résultats de nos études ont mis en évidence la nécessité de diagnostiquer régulièrement les animaux et de rendre propre leur environnement pour éviter le développement de germes qui pourraient exposer les visiteurs à des risques d'infection. En outre, le public doit être éclairé sur les règles standards d'hygiène pour la prévention des infections zoonotiques.

6- Recommandations :

Dans le but d'une protection meilleure du singe magot et sa préservation, nous jugeons qu'il est impératif de soumettre quelques recommandations à savoir :

- Incitation à des études approfondis sur cette espèce, sa physiologie, sa physiopathologie...
- Sensibilisation sur l'importance de la préservation du singe et son habitat naturel.
- Soins et suivis médical rigoureux.

Références

Bibliographiques

- **ABDERRAZAK EL ALAMI ET ABDERRAHMAN CHAIT 2016.** Etude de l'alimentation du magot *Macaca sylvanus* dans le site touristique des cascades d'Ouzoud Maroc. Revue de primatologie 7/2016.
- **ARON S., PASSERA L., 2009** Les sociétés animales, évolution de la coopération et organisation sociale, Chap. 7 : 233-253
- Atlas des parcs nationaux Algériens 2006.
- **BORDREZ, 1981.** Le parasitisme helminthique chez les primates couramment utilisés en laboratoire. Thèse Doctorat Vétérinaire, Lyon.
- **DEAG J.M., Crook J.H, 1971.** Social behavior and 'agonistic buffering' in the wild Barbary macaque *Macaca sylvanus* L, Folia Primatol. 15, 183-200.
- **DEAG J.M., 1974-** A study of the social behavior and ecology of the wild Barbary Macaque (*Macaca sylvanus* L). Ph D thesis, University of Bristol.
- **DIDIER R., RODE P 1938,** Mammifères. Etude systématique par espèces. Ed P. André, P. Lechevalier, Vol.2 *Macaca sylvanus*, 13p.
- **DRUCKER G.R.F., 1986-** Habitat utilisation and feeding ecology of the Barbary Macaque, (*Macaca sylvanus* L). , in Morocco. Ph.D. Thesis, London.
- **Direction générale des forêts (DGF), 2006-** Les aires naturelles protégées en Algérie in Conservation de la Biodiversité et gestion durable des ressources naturelles. Bulletin d'information n°1 : 7-11 ([http : //www.naturevivante.org](http://www.naturevivante.org)).
- **Emmanuel MUSUBAO, 2007,** prévalance des helmiathes des primates détenus en ville de butembo. 125
- **Encyclopédie universelle des animaux, 2003**
- **FA J.E., 1981-** Habitat, human influences and Barbary Macaque populations (*Macaca sylvanus* L.) in North Africa. Primate Eye, 17, 8-10.
- **FA J.E., 1984-** Habitat distribution and habitat preference in Barbary Macaque. Int. J. Primatol., 5(3), 273-286.
- **Fooden, J., 2007-**Systematic review of Barbary macaque, *Macaca sylvanus* Linnaeus 1758. Fieldiana zoology 113 (1):1-60.
- **Grasse P. P.** Anatomie des Simoidea. Traité de zoologie, tome XVIII, fasc 2, Ed. Masson, 1925-1944.

- **Grasse P. P.** Particularités des Cercopithecidae. Traité de zoologie tome XVIII, fasc 2, Ed.
- **GOLVAN Y.J., 1983.** Eléments de Parasitologie médicale. 4ème édition. Flammarion, Paris. 125
- **JESSEE M.T., SCHILLING P.W., STUNKARD J.A., 1970.** Identification of intestinal helminth eggs in old world primates. Laboratory Animal Care, 20, N°1, 83-87.
- **KESSLER M.J., YARBROUGH B., RAWLINS R.G., BERARD J., 1984.** Intestinal Parasites of the Free-Ranging Cayo Santiago Rhesus Monkeys. J Med Primatol, 13: 57-66.
- **KUESTER J., PAUL A., 1992,** Influence of male competition and female mate choice on male mating success in Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). Behaviour, 120: 192-217
- **LACOURT, 1985.** Contribution à l'étude bibliographique des zoonoses infectieuses et parasitaires des PNH. Thèse Doctorat Vétérinaire, Toulouse
- **LINNAEUS, 1758** Examen systématique du magot, *Macaca Sylvanus*
- **LISA JONES-ENGEL, GREGORY A. ENGEL, MICHAEL A. SCHILLACI, KELLY KYES, JEFFERY FROEHLICH, UMAR PAPUTUNGAN, and RANDALL C. 2004-** Prevalence of Enteric Parasites in Pet Macaques in Sulawesi, Indonesia, American Journal of Primatology
- **M. GRABER et J. P. GEVREY 1981** Parasites internes des primates de la République Démocratique du Congo (d'après la collection Cassard-Chambron 1956-1960)
- **MEHLMAN P.T. 1989,** Comparative density, demography and ranging behavior of Barbary macaques in marginal and prime conifere habitats. International Journal of Primatology, 10(4): 269-293
- **MÉNARD, N. 1985.** - Le régime alimentaire de *Macaca sylvanus* dans différents habitats d'Algérie : 1.- Régime en chênaie décidue. Rev. Eco/. (Terre Vie), 40, pp 451-466.
- **Ménard N., 2002.** Ecological plasticity of Barbary macaque (*Macaca sylvanus*). Evolutionaty Anthropology: 95-100.

- **Ménard N., Qarro M., 1999.** Bark stripping and water availability: a comparative study between Moroccan and Algerian Barbary macaques. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 54, 1999.
- **Ménard N., Vallet D., 1986.** Le régime alimentaire de *Macaca sylvanus* dans différents habitats d'Algérie: II- Régime en forêt sempervirente et sur sommets rocheux. *Revue Ecologie, (Terre et vie)*, vol 41: pp 174-192.
- **Ménard N., Vallet D., 1988.** Disponibilités et utilisation des ressources par le magot (*Macaca sylvanus*) dans différents milieux d'Algérie. *Revue. Eco*, 201 250.
- **Ménard N., Vallet D., 1993.** Population dynamics of *Macaca sylvanus* in Algeria: an 8 years study. *American Journal of Primatology* 30 (4):101-118.
- **Ménard N., Vallet D., 1996.** Demography and ecology of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) in two different habitats. In Fa (J.E) and Lindburg (D.G.) (1996) *Evolution and Ecology of macaque societies* Cambridge University Press, Great Britain (597 p.)
- **Ménard, N. & Vallet, D., 1996** Demography and ecology of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) in two different habitats. In J.E. Fa & D.G. Lindburg (Eds).
- **Ménard N., Vallet D., 1997.** Behavioral responses of Barbary macaques to variations in environmental conditions in Algeria. *American Journal of Primatology*, 43: 285-304.
- **MODOLO L., SALZBURGER W., MARTIN R.D., 2005,** Phylogeography of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) and the origin of the Gibraltar colony. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 102: 7392-7397.
- **MOISSON P., 2004.** Classification et Protection des Primates. Formation Depulp., Centre de Primatologie, Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- **MENARD.N, PEGGY. M &al, 2014,** Effect of habitat quality on diet flexibility in Barbary Macaques. *Evolutionaty Anthropology*. 375
- **NOZAIS J.P., DATRY A., DANIS M., 1996.** *Traité de Parasitologie médicale*. Pradel.
- **ROLAND Yao Wa Kouassi, & al, 2015,** Diversity and prevalence of gastrointestinal parasites in seven non human primates of the tai national park Cote d'Ivoire. 130
- **SELLAM Nassima 2008** Etude des paramètres démographiques des troupes des magots (*Macaca sylvanus*) dans le Parc National de Gouraya (Bejaia). Thèse de

Magister Université Abderrahmane Mira Bejaia Faculté des sciences de la nature et de vie. 95.

- **SMALL M.F. 1990**, Promiscuity in Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). *Am. J. Primatol.*, 20: 267–282
- **TAUB D.M.1974**, A brief historical account of the recent decline in geographic distribution of the Barbary Macaque in North Africa. In: Fa, J.E. (Ed.), *The Barbary Macaque: A Case Study in Conservation*. Plenum Press, New York, 1984, 71–79
- **TAYLOR BENNETT B., ABEE C.R., HENRICKSON R., 1998**. Nonhuman Primates in biomedical research; Diseases. American College of Laboratory Animal Medicine series. Academic Press, 1st edition.
- **VAN DER MEERSCH V., 1990**. Diagnostic différentiel des principales affectations rencontrées chez les primates non-humains et contrôle des zoonoses. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Alfort.
- **VERWEIJ J.J., VERMEER J., BRIENEN E.A.T., BLOTKAMP C., LAELJENDECKER D., LIESHOUT L., POLDERMAN A.M., 2003**. *Entamoeba histolytica* infections in captive primates. *Parasitol Res*, 90: 100-103.
- **WALLEN K., WINSTON L.A., GAVENTA S., DAVIS-DASILVA M., COLLINS D.C., 1984** Periovulatory changes in female sexual behavior and patterns of ovarian steroid secretion in group-living rhesus monkeys. *Hormones and Behavior*, 18: 431–450.
- **WANERT F., 2006**, a. Les primates; Notions de classification. Formation Depulp, Centre de Primatologie, Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- **WANERT F., VIDAL S., 2006**. Maladies, parasites et agents infectieux des Primates non humains. *Sci Tech Anim Lab*, 1er trimestre, N°1, 59-74.
- **WILSON D.W., DAY P.A., BRUMMER M.E.G., 1984**. Diarrhoea Associated with *Cryptosporidium* spp in Juvenile Ma caques. *Vet. Pathol.* 21: 447-450.

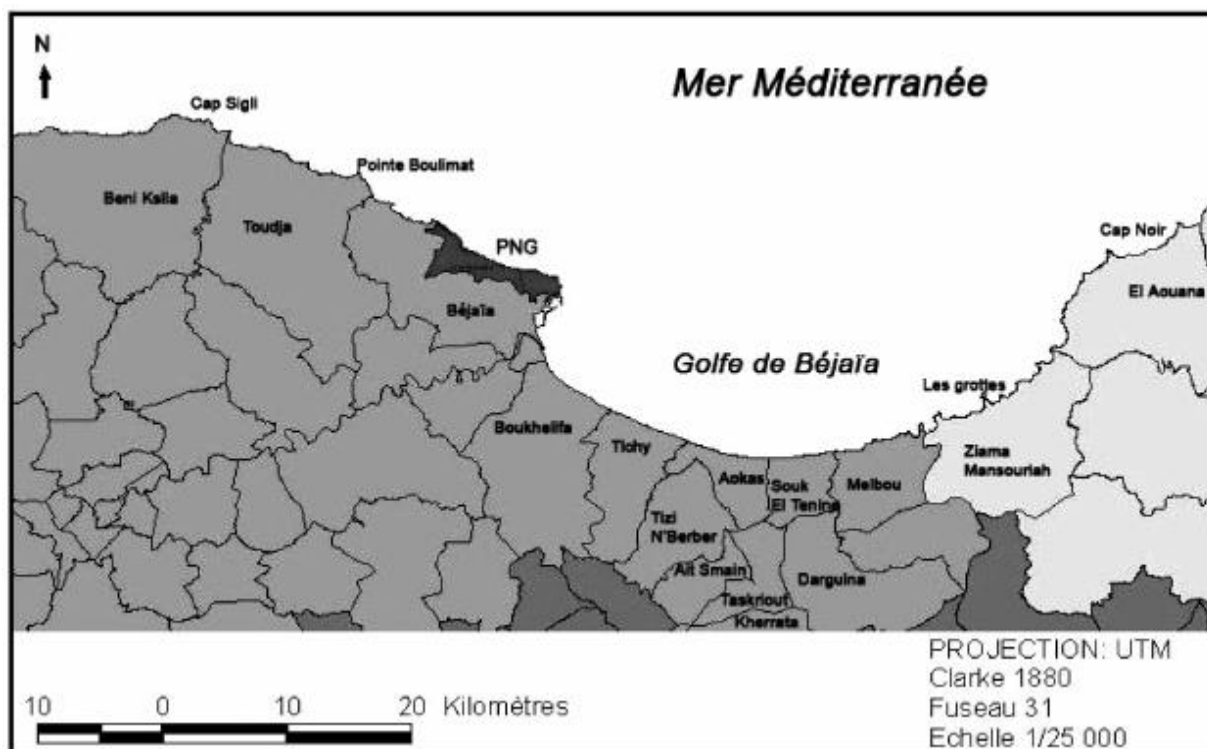
Annexes

Annexe 1 : Caractérisation des classes d'âge et de sexe. Ménard and al. 1985

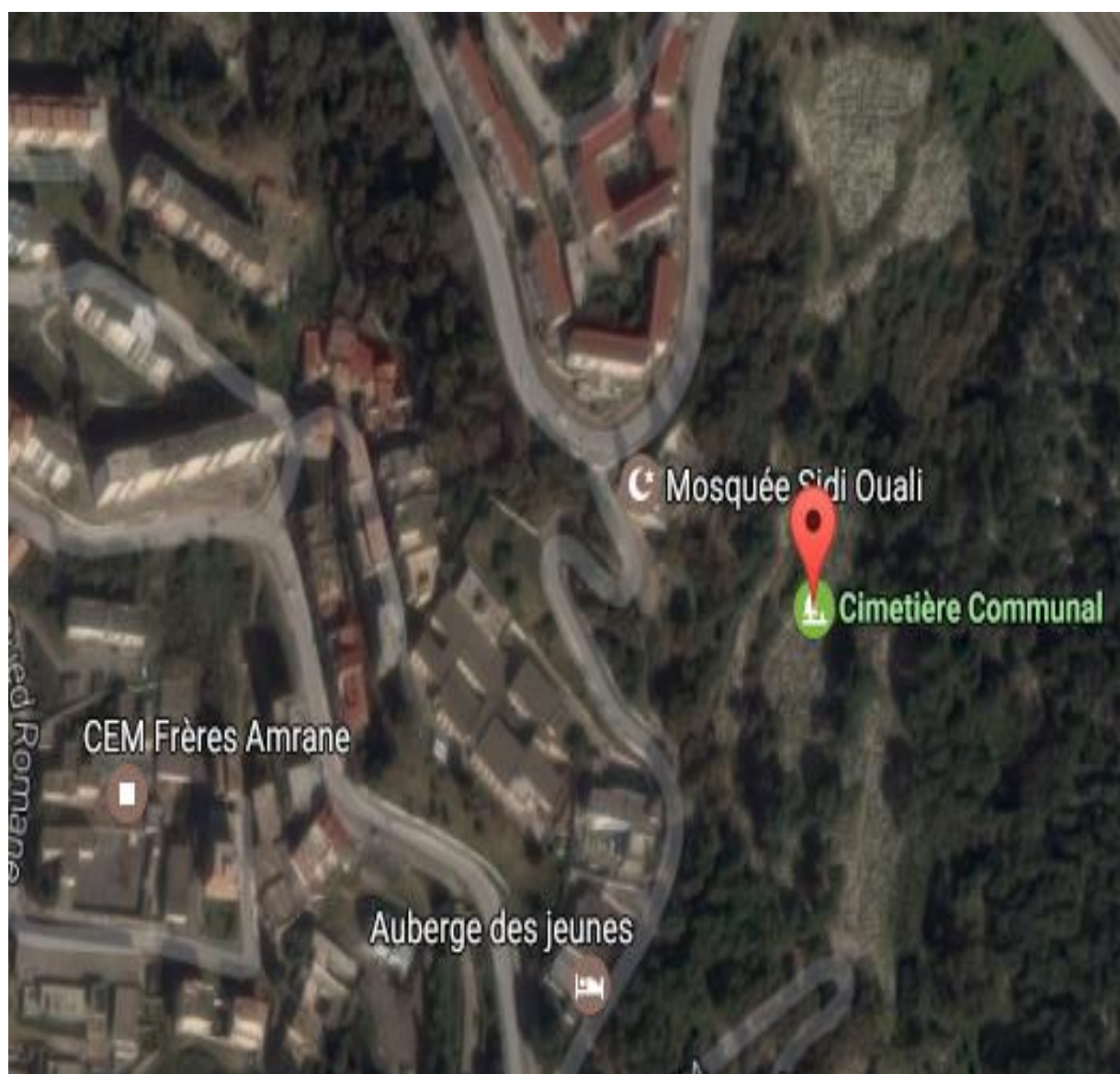
Classes	Ages (ans)	Caractéristiques morphologiques et comportementales
Enfant 1	0 à 0.5 Pelage noir	oreilles très apparentes ; très dépendant de la mère
Enfant 2	0.5 à 1 Première mue	pelage de couleur définitive variant du gris clair au gris foncé ou marron dépendant de la mère ; sevrage en cours
Juvénile 1	1 à 2	Fourrure épaisse masquant partiellement les oreilles ; sevré ; fréquemment avec la mère pour les périodes journalières de repos et d'épouillage ; passe la nuit avec la mère.
Juvénile 2	2 à 3 Toujours immature ;	chez la femelle un léger sillon devient apparent entre les callosités fessières ; moins souvent avec la mère ; le mâle passe la nuit avec d'autres individus.
Subadulte 1	mâle 3 à 4 Immature	les testicules commencent à descendre pendant la saison de copulation, atteignant la taille d'une petite prune ; pas de participation à la copulation. N'ont pas atteint leur plein développement
Subadulte 2	mâle 4 à 5 Immature	les testicules n'ont pas atteint leur plein développement ; les canines définitives sont au niveau du plateau dentaire ; saillies des femelles surtout hors de la saison de copulation.

Subadulte	femelle 3 à 4	Premiers cycles sexuels, mais intumescence réduite de la peau sexuelle : pas de copulation.
Adulte1	femelle 4 à 5	Intumescence normale de la peau sexuelle : participation à la copulation ; soins et intérêts croissant aux enfants.
Adulte2	femelle 5 à 6	Pelage entourant la face, encore ras ; petites mamelles étirées ; nullipare ou primipare.
Adulte 3	femelle 6 à 8	Une petite barbe pousse autour du menton ; les mamelles sont étirées ; multipare.
Adulte 4	femelle +8	Une barbe noire entoure le visage ; la fourrure est très épaisse ; les mamelles très étirées. Adulte 1 mâle 5 à 7 Canines pleinement poussées ; testicules de taille maximale ; participe aux copulations.
Adulte 2	mâle +7	Plus grand et de stature massive.
Adulte 3	mâle ?	La fourrure est épaissie sur le corps et autour du cou : participe toujours aux copulations

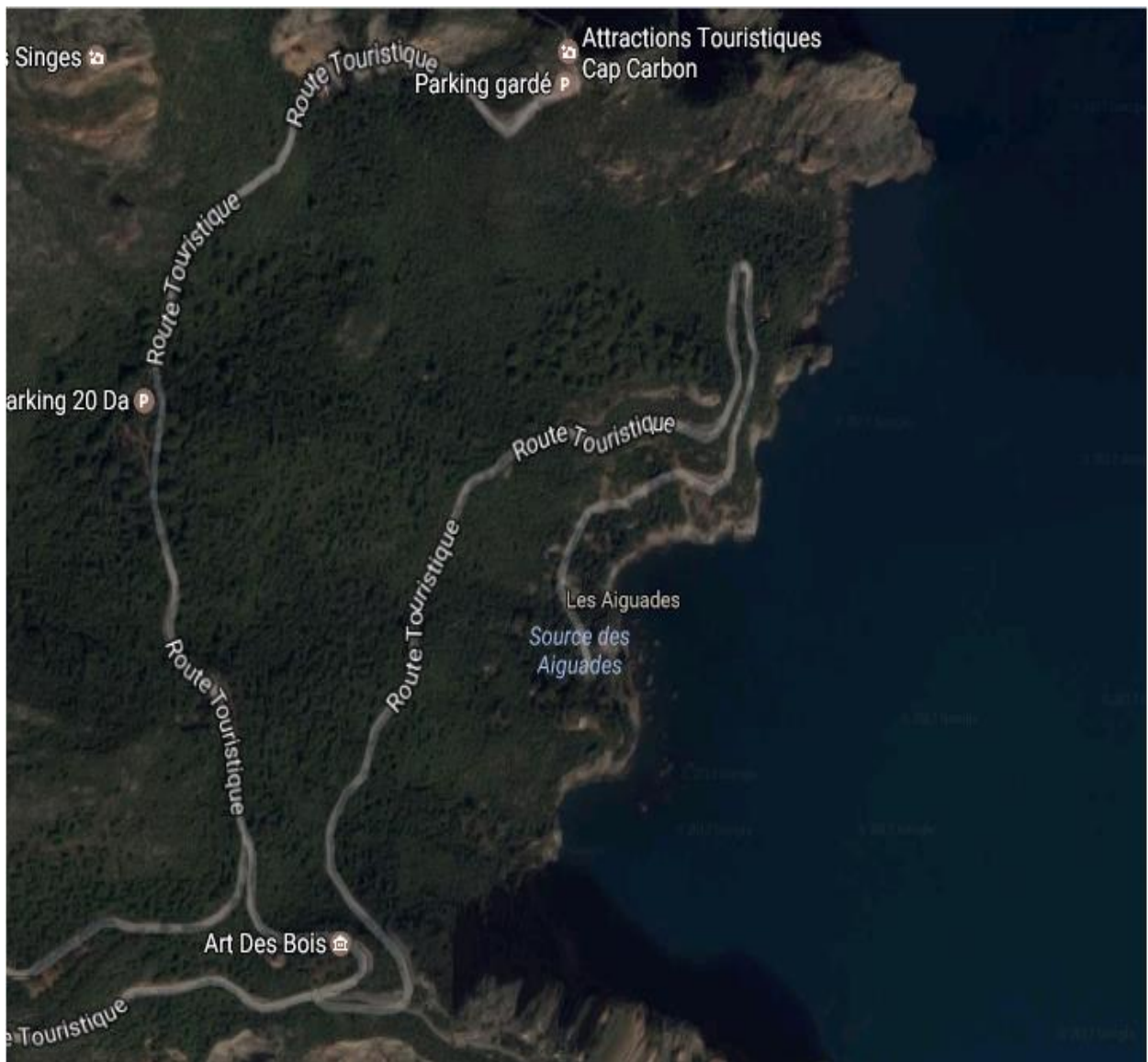
Annexe 02 : Localisation géographique du Parc National du Gouraya



Annexe 03 : Localisation géographique du Cimetière de Sidi Ouali (Google Earth)



Annexe 04 : Localisation géographique des Aiguades (Google Earth)



Annexe 05 : Localisation géographique du Cap Carbon (Google Earth)

