

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
جامعة باجي مختار - عنابه
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR-ANNABA

FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

THÈSE EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLÔME DE DOCTORAT

Spécialité : BIOLOGIE ANIMALE

Intitulé

Biodiversité Des Micromammifères Du Parc National D'el-Kala

Présentée par : Melle BECIR Farida

Membres de Jury :

Pr DJEBAR Reda	Président	Université d'Annaba
Pr. BOUSLAMA Zihed	Directeur de thèse	Université d'Annaba
Dr. CHETOUI M'barek	Co-directeur de thèse	Université El-Manar, Tunis
Pr. NASRI Hichem	Examineur	Université Chadli-Ibn-Jdid
Dr. SAKRAOUI Ferial	Examineur	Université d'Annaba
Dr. KHATI Wilia	Examineur	Université Chadli-Ibn-Jdid

Année Universitaire : 2015-2016

DÉDICACES

*Je dédie ce travail à **Feu Pr BAAZIZ**, qui m'a proposé l'idée et devait être mon co-encadreur. « Une grande âme ne meurt jamais » ; je regrette de n'avoir pu profiter de son savoir et savoir-faire.*

REMERCIEMENTS

*Je remercie en premier lieu ma directrice de thèse **Pr BOUSLAMA Zihad** de m'avoir dirigée, accueillie dans son laboratoire « Ecostaque » et dans son équipe de recherche.*

*Mes remerciements s'adressent aussi à tous les membres de jury : **Pr DJEBAR Reda, Pr NASRI Hichem, Dr SAKKHAOUI Ferial, Dr KHATI Wilia** et **Dr SOUIKI Linda** d'avoir accepté de juger se modeste travail.*

*Je présente mes sincères remerciements à **Dr CHETOUI M'Barek** pour son accueil, orientation, la riche documentation et son encouragement, sans lequel ce travail n'aurait jamais vu le jour. Aussi de m'avoir présenté ses collègues et amis que je remercie à leur tour : **Dr BAHRI Sihem**, parasitologue à l'Université El-Manar-Tunis, de m'avoir aidé à identifier les vers parasites. ; Et **Pr BOUATOUR Ali** qui m'a accueilli dans son laboratoire de parasitologie au niveau de l'Institut Pasteur Tunis.*

*Pr **BITAM Idir** ex directeur de laboratoire au niveau de l'Institut Pasteur Algérie ainsi que son équipe m'ont beaucoup aidé à l'identification des ectoparasites, je leurs présente mes profonds remerciements.*

Enfin à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de cette étude.

GRAND MERCI à TOUS

SOMMAIRE

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION GÉNÉRALE	
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE I	
MATÉRIELS ET MÉTHODES	
1- INTRODUCTION	4
2- ZONE D'ÉTUDE	5
2-1- Situation géographique	6
2-2- Géologie	6
2-3- Relief	6
2-4- Hydrologie	7
2-5- Le climat	7
2-5-1. La température	7
2-5-2. La Pluviométrie	8
2-5-3. L'hygrométrie	8
2-5-4. Les vents	8
2-6- Biodiversité du Parc National	8
2-6-1. La richesse faunistique	8
2-6-2. La richesse floristique	9
3- MODÈLES BIOLOGIQUES	9
3-2- Généralités sur les modèles biologiques	9
3-2-1- Les rats et les souris	9
3-2-2- Généralités sur les chiroptères	9
3-2-3- Généralités sur les insectivores	10
3-3- Les petits rongeurs en Algérie	10
3-4- Les micromammifères du nord est-algérien	12
4- MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE	25
5- ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES :	25
CHAPITRE II	
IDENTIFICATION DU PEUPLEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU	
P.N.E.K.	
1- INTRODUCTION	26
2- MATÉRIEL ET MÉTHODES	27
2-1- Le choix du site d'étude	28
2-2- Intérêt du choix du site	28
2-3- Techniques d'échantillonnage	28
2-4- Méthodologie de travail	29
2-4-1- Initiation à l'écologie des micromammifères	29
2-4-2- Sur terrain	29
2-4-3- Le travail au laboratoire	32
2-4-3-1. Caractères morphologiques	32
2-4-3-2. Paramètres craniologiques	33
2-5 - Analyse statistique des données	35

SOMMAIRE

3- RÉSULTATS	35
3-1 Distribution et composition du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.	35
3-2 Identification du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.	38
3-2.1 Les rats et les souris	38
3-2-1-1- le rat noir - <i>Rattus rattus</i>	39
3-2-1-2- Le Mulot sylvestre - <i>Apodemus sylvaticus</i>	42
3-2-1-3- Le Rat rayé - <i>Lemniscomys barbarus</i>	44
3-2-1-4- La souris grise - <i>Mus musculus</i>	45
3-2-2- Les insectivores	47
3-2-2.1 Le hérisson d'Algérie - <i>Atelerix algirus</i>	47
3-2-3- Les carnivores	49
3-2-3-1- La genette d'Europe - <i>Genetta genetta</i>	49
3-2-3-2 La mangouste ichneumon - <i>Herpestes ichneumon</i>	50
3-2-3-3- Le chat ganté - <i>Felis libyca</i>	52
3-2-3-4- Le caracal - <i>Caracal caracal</i>	52
3-2-4- Lapins et lièvres	53
3-2-4-1- Le lièvre du cap - <i>Lepus capensis</i>	53
3-2-5- Les chiroptères	54
3-2-5-1- Le Grand Rhinolophe - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	54
3-2-5-2- La pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	55
4- DISCUSSION ET CONCLUSION	56

CHAPITRE III

PARASITES VÉHICULÉS PAR LE PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

1- INTRODUCTION	60
2- MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL	61
2-1- Présentation du modèle biologique	61
2-1-1- Les ectoparasites	61
2-1-2- Les endoparasites	63
2-2- Prélèvement des Parasites	63
3- RÉSULTATS	64
3-1- La charge parasitaire	64
3-2- Identification des parasites échantillonnés	67
3-2-1- Ectoparasites	67
3-2-2- Endoparasites	72
4- DISCUSSION ET CONCLUSION	74

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE	77
-----------------------------------	----

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXE

LISTE DES FIGURES ET TABLEUX

LISTE DES FIGURES

N° Fig.	Titre	Page
1	Localisation de la zone d'étude	6
2	Température moyenne mensuelle (2002-2012)	7
3	Précipitation moyenne mensuelle (2002-2012)	8
4	Piège pour rat ou ratière	30
5	Piège pour souris: souricière.	30
6	Piège pour mammifère carnivore: piège à bascule.	30
7	Pièges pour lièvre : piège artisanal (utilisé aussi pour capturer des passereaux, le renard...etc.).	31
8	Pot de Berber, piège pour musaraigne.	31
9	Mensuration corporelles d'un rongeur (en mm) suivant la méthode CHAPPELIER. « T+C : longueur de la tête et du corps ; Q : longueur de la queue ; PP : longueur de la patte postérieure ; O : longueur de l'oreille»	32
10	Rongées dentaires supérieure et inférieure d'une Musaraigne	34
11	Terminologie anatomique de la morphologie crânienne de <i>Rattus rattus</i>	34
12	Pourcentage de présence et composition du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.	35
13	Carte conceptuelle décrivant le peuplement de micromammifères du P.N.E.K.	37
14	Pourcentage de présence des espèce appartenants au peuplement de petits rongeurs.	38
15	Sex-ratio du peuplement de petits rongeurs.	39
16	Rate noir <i>Rattus rattus</i> de Boumelek,	40
17	Analyse comparative de la variation des mensurations corporelles entre les deux sexes.	40
18	Crâne d'un Rat noir (de gauche à droite : Face dorsale, face ventrale, mandibule).	42
19	Le Mulot sylvestre <i>Apodemus sylvaticus</i> du P.N.E.K.	42
20	Variation des mensurations corporelles chez la population de mulot sylvestre.	43
21	Crâne d'un Mulot sylvestre.	44
22	Rat rayé dans une ratière.	44
23	Variation des mensurations corporelles chez la population de rat rayé.	45
24	souris domestique <i>Mus musculus</i> du parc national d'El-Kala.	46
25	Variation des mensurations corporelles chez la population de la souris domestique.	46
26	Image comparative entre le le crâne d'un rat noir (à gauche) et un crâne d'une souris domestique (à droite).	47
27	le hérisson d'Algérie <i>Atelerix algirus</i> capturé du côté de Cap Rosa.	48
28	Variation des mensurations corporelles chez la population du hérisson d'Algérie.	48

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

29	La genette d'Europe <i>Genetta genetta</i> dans la cage de transport et de conservation.	49
30	Vue comparative entre le crâne de la genette (à gauche) et le crâne de la mangouste (à droite).	50
31	Une jeune mangouste (<i>Herpestes ichneumon</i>) domestiqué par une famille du côté du Lac Tonga.	51
32	Crâne d'une mangouste victime d'accident.	52
33	Crâne du lièvre d'Europe capturé à la Messida.	54
34	Le Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> du P.N.E.K.	55
35	La pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i> .	56
36	Le parasitisme et les populations de micromammifères du P.N.E.K.	65
37	Pourcentage de présence de chaque modèle ectoparasite.	67
38	Hérisson d'Algérie très infestés: à droite) tique sur le bas du ventre ; à gauche) puce sur le menton.	67
39	Nymphe <i>Ixodes ricinus</i> . A: vue ventrale, B: vue dorsale.	68
40	Nymphe de <i>Ripicephalus sanguineu</i> . A: vue ventrale, B: vue dorsale.	68
41	Vue dorsale d' <i>Argas vespertilionis</i> .	68
42	A: puce male <i>Archeopsylla erinacei</i> observe sous une loupe binoculaire; B: <i>Archeopsylla erinacei</i> récoltée sur la tête du hérisson d'Algérie.	69
43	<i>Xenopsylla cheopis</i> (femelle).	69
44	<i>Nosopsylla sp.</i> (mâle).	70
45	Phlébotome parasite du rat noir.	70
46	<i>Nycteribia kolenati</i> pou parasite de pipistrelle commune.	70
47	La mite <i>Dermanyssus bacotti</i> (A : face dorsale, B face ventrale).	71
48	<i>Acarus vespertilionis</i> , à droite face) ventrale et à gauche) face dorsale.	71
49	Punaise de chauve-souris.	72
50	Fréquence d'infestation des rats par chaque type de ver.	72
51	Estomacs pleins de trichures.	73
52	Ténia récupéré de l'intérieur des intestins.	73
53	Intérieur des viscères très infesté de petits vers plat mesurant moins d'un demi-centimètre des teniasis échinocoques.	73
54	Foie de rat noir kystisé c'est le Ténia du chat.	74

LISTE DES TABLEAUX

N° Tab.	Titre	Page
1	Les petits mammifères de l'Algérie d'après Gaubert et al. (2012).	10
2	Présentation des micromammifères du Nord-Est Algérien	12
3	Méthodes de recueil des données.	30
4	Distribution et abondance du peuplement étudié par type de milieu.	36
5	Comparaison des mesures corporelles entre les deux sexes.	41
6	Mensurations craniologique du Rat noir du P.N.E.K.	41
7	Comparaison des mesures corporelles entre les deux sexes.	43
8	La charge parasitaire chez les populations échantillonnées.	66

LISTE DES ANNEXES

N° Ann.	Titre
1	Classification du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.
2	Diversité du P.N.E.K. en rats et souris
3	Diversité du P.N.E.K. en insectivores
4	Diversité du P.N.E.K. en carnivores
5	Diversité du P.N.E.K. en lièvres et lapins
6	Diversité du P.N.E.K. en chiroptères
7	Traces de petits mammifères.
8	mammifères victimes d'accidents de la route (la genette et la mangouste tuées au même endroit).
9	Cycles biologiques de quelques parasites (Colin, 2002).
10	Place des micromammifères dans les zoonoses (Colin, 2002).
11	Abondance du rat noir comparativement avec les autres espèces de micromammifère (effort d'échantillonnage de quelques jours).
12	Écologie du rat noir, de gauche à droite : - déplacement en couple,- construction de nid pour se cacher
13	Prise des mensurations.
14	Endoparasites conservés dans des tubes eppendorf.
15	Rate gestante.
16	Carte conceptuelle qui résume la situation

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La biodiversité qui est définie comme étant la somme des différentes espèces recensées à un moment donné et à un lieu donné; a connue plusieurs formes d'évolutions depuis la nuit des temps. Après les glaciations la richesse spécifique n'a pas cessé de s'appauvrir et de s'enrichir en continuels changements. Provoquant ainsi les mécanismes évolutifs écologiques tel que : l'adaptation, la spéciation, l'extinction...etc.). La cellule, étant la première unité d'identification de l'individu, subit les modifications du milieu à tous les niveaux biologiques, à savoir le gène, le tissu, l'organe et enfin l'organisme. Ceci se traduit par des modifications qui touchent la morphologie (externe et/ou interne) et/ou le comportement écologique (l'alimentaire, la reproduction ...etc.).

La biodiversité d'aujourd'hui traduit et raconte l'histoire de la terre. Toute perturbation provoque une réponse (tel le principe des actions réciproques de Newton), cette réponse est fonction de deux facteurs principaux : la durée et l'intensité de la perturbation ; ainsi que le génotype de l'individu qui subit cette action de perturbation. La spéciation est une des formes d'adaptation que peut développer une population ; c'est la création d'une nouvelle espèce.

La classe des Mammifères renferme à elle seule près de 5500 espèces. Le peuplement magrébin a fomenté plusieurs études durant le siècle passé, portant essentiellement sur sa biogéographie et sa biosystématique (mensurations corporelles et crâniennes) (Chetoui *et* Cheniti, 2001). Plusieurs mammifères sont vecteurs et réservoirs de plusieurs parasites et virus, responsables de maladies et d'épidémies. Les carnivores, comme le chacal doré, le renard roux ou la mangouste s'attaquent aux volailles et au bétail...etc. A l'inverse, d'autres mammifères sont recherchés et consommés par les habitants tels que le lièvre, le hérisson, la gerboise ou même le porc-épic (Delfour, 2012 et Colin, 2002).

Le terme micromammifère regroupe les espèces de mammifères de petite taille (Denys, 1988), ils sont en particulier souvent considérés comme étant une source de nuisance à tous les niveaux : leur corps, leur poile, leur salive et surtout leur sang qui est classé comme source primaire de certains germes pathogènes qui peuvent finir par être transmis à l'Homme, tel que la rage. Les rongeurs sont rarement des hôtes définitifs, ils jouent le rôle de vecteurs ou taxis pour une grande masse d'agents pathogènes, ces derniers peuvent être principalement des virus ou

bactéries. Dans la majorité des cas les rongeurs ne sont pas la vraie source de nuisance, mais plutôt la charge parasitaire qu'ils véhiculent sur ou à l'intérieur de leur corps (Ctifl, 2000).

L'ordre de Rodentia représente 44% des mammifères d'aujourd'hui (Wilson et Reeder, 1993) ; Le rat du genre *Rattus* ainsi que la souris du genre *Mus* sont de bons modèles biologiques et ont fait l'objet de plusieurs études cellulaires, moléculaires ...etc. (Robinson, 1997). Les rats et plus précisément les rats noirs ont toujours accompagné l'Homme dans ses voyages d'une manière non volontaire et c'est suite à l'évolution des moyens de transport (bateaux, avions...etc.) qu'ils sont devenus cosmopolites.

Pour pouvoir classer une espèce comme nuisible il faut prouver qu'elle cause plus de dégâts que d'équilibre au milieu. Le terme micromammifère est souvent évocateur, dans nos esprits, du risque de la rage pour la population humaine, alors que ce n'est pas toujours le cas. Prenant l'exemple des chauves-souris qui porte une rage différente de celle du renard (en France), où le risque de transfert à l'homme est très faible. La genette, un carnivore qui ne s'approche pas des habitations ; elle s'attaque donc rarement aux animaux de basses-cours et ne peut donc, en aucun cas, être considérée comme nuisible. Cette dernière peut être aussi considérée comme un bio-régulateur de la distribution des grands serpents; le venin a sur elle un effet relativement atténué; elle fatigue et tue les grands serpents venimeux par ses mouvements et réactions ultra-rapides (Ctifl, 2000).

En parallèle l'Homme constitue toujours le plus grand danger pour la diversité de la faune sauvage, par la chasse et le braconnage, le traitement des terres agricoles contre les espèces nuisibles (rodenticides...etc.), l'abattage systématique de certaines espèces ; et surtout par la destruction et la fragmentation des biotopes (construction des routes, les feux, extension du béton aux dépens des habitats naturels...etc.) ; et ce par ignorance ou à cause de fausses croyances.

Le parasitisme est un facteur déterminant dans l'écologie de l'hôte par sa spoliation morbide. Les modalités du parasitisme sont multiples, il peut être libre (provisoire) ou fixé (continu) sur l'hôte ; colonisant une partie interne (endo) ou externe du corps de son hôte (ecto) ; il fait hériter l'hôte à sa descendance directe (vertical) ou la descendance est décimée dans la nature (horizontal) ; une même espèce parasite plusieurs espèces hôtes (généraliste) ou ne pouvant coloniser qu'une seule espèce hôte (spécialiste) (Becir, 2005).

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La coévolution hôte – parasite est tellement complexe que Timm et Clauson (1988) trouve que notre planète héberge plus de parasites que d'hôtes, qu'il n'existe pas d'individu non parasité ; et qu'on ne peut identifier une espèce sans identifier les espèces parasites qui l'accompagnent. Combes (1995) considère le parasite comme un élément clés dans la stabilité des écosystèmes, ayant comme rôle régulateur des populations hôtes ; et le propose comme moyen naturel de réhabilitation des territoires perturbés.

Le parc national d'El-Kala a la particularité d'être ouvert et ces écosystèmes très particuliers sont fragmentés par plusieurs agglomérations qui participent dans la définition et l'orientation des distributions faunistiques. Les micromammifères sont, dans leur majorité, très timides, actifs et en continuel déplacement. Ces animaux véhiculent un grand nombre de germes et de pathogénités, puisque ils ont été identifiés dans plusieurs cycles de développement et de transmission de parasites (Colin, 2002). Les parasites sont par définition coûteux pour l'hôte car ils exploitent des ressources que ce dernier ne pourra pas utiliser pour son métabolisme de base ou sa reproduction (Minchella *et* Loverde 1981 ; Forbes 1993). En effet, ils sont capables de réduire la survie de leur hôte en diminuant leur fécondité et en affectant la taille ainsi que le cycle biologique de la population. L'exemple le plus frappant est l'impact de parasites sur les populations humaines, particulièrement dans les pays pauvres (Anderson *et* May, 1979).

D'une manière générale les micromammifères de l'Algérie n'ont fait l'objet que de rares études scientifiques ou d'ouvrages; et ne sont généralement identifiés que dans des listes taxonomiques fournies dans des rapports d'expertises ou des synthèses d'ordre général. La première partie de la présente étude s'inscrit dans le cadre de l'écologie descriptive, nous nous sommes intéressés à l'identification des populations de micromammifères du Parc National d'El-Kala ainsi qu'à tout ce qu'elle véhicule comme parasite.

CHAPITRE I

MATERIELS ET METHODES

1- INTRODUCTION

La Méditerranée, ce biome qui évoque dans nos esprits beauté, magie et charme, a longtemps souffert de notre passage, nos traces, nos agressions. Marquée par différentes signatures de l'évolution du globe dans le temps et dans l'espace. Des signatures physiques et chimiques dans la colonne d'eau pour les évolutions actuelles, et des signatures sédimentaires pour des événements passés, comme l'augmentation de la température et la salinité des eaux profondes occidentales qui sont interprétées en terme de modification des bilans en chaleur et en eau, et utilisée pour quantifier l'augmentation de l'effet de serre et des modifications des apports en eau douce (Blondel, 1995).

La diversité biologique actuelle du méditerranéen est la résultante d'une série de processus d'immigration, d'extinction, d'émigration et de différenciation régionale. La méditerranée a été reconnue par Mayers (1990 *in* Blondel 1995) comme l'une des 18 régions mondiales à diversités exceptionnelles.

Blondel (1995) considère la Méditerranée comme zone insulaire, et explique ceci par la présence de barrières physiques (montagnes, l'océan...etc.) qui isolent géographiquement mais surtout génétiquement les espèces qui lui sont confinées. L'insularité provoque, à long terme, un lessivage génétique, causant ainsi une fragilité au sein des peuplements suivi par une instabilité écologique dans les écosystèmes.

Notre parc national, à l'instar de la méditerranée, a connu plusieurs attaques, chaque année de multiples foyers se déclenchent, une fragmentation continue des territoires est enregistrée, un surpâturage, des décharges anarchiques...etc. Les ressources trophiques disponibles pour les organismes présentent des variations spatiotemporelles considérables influençant entre autre le fonctionnement des populations, l'expression des traits d'histoire de vie des individus et leurs réponses vis-à-vis des prédateurs et des parasites (Roff 1992, Stearns 1992, Martin 1988, De Lodé *et al.*, 1991 et Christ *et al.*, 1996). Ceci se répercute sur la physionomie externe et la structure biologique interne de l'animal (couleur et intensité des pigmentations, la forme ainsi que la taille des membres, le squelette...etc.), qui traduit le degré de changement du milieu de vie de la population (Wolff *et* Sherman, 2007).

Dans le monde, nombreuses sont les structures qui assurent la protection, la gestion, l'aménagement et la remédiation...etc., des écosystèmes protégés. Il faut noter que la législation les protège aussi avec ses outils et instruments. Sur terrain, c'est la politique environnementale de

l'état et le degré de maturité des communautés sociales qui décident. En Algérie, la politique environnemental fait défaut, plusieurs espèces ont disparu de la circulation ces dernières années; si on prend l'exemple du parc national d'El-Kala, nombreuses sont les espèces en sérieux déclin : l'essence essentiel du parc qui est le chêne liège, dont l'aire de couverture est en continuelle rétrécissement, des lépidoptères tels que le Jasons (*Charaxes jasius*), des oiseaux tel que le rouge gorge (*Erithacus rubecula*), des insectes tel que les coccinelles (*Coccinella septempunctata*)...etc., (observation personnelle). Ces espèces ont l'habitude d'embellir les diaporamas du parc, et c'est pourquoi nous avons remarqué leur déclin. Quel est le cas des micromammifères, ce peuplement rarement apprécié de la part des habitués de randonnés, de visite et même d'études portant sur le parc ; mais ayant une importance et un statut majors dans le maintien des écosystèmes?.

La protection et la sauvegarde de la faune nécessitent des connaissances sur son écologie; c'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail qui a pour objectif l'étude du peuplement de Micromammifères dans l'un des plus importants parcs nationaux de l'Algérie, celui d'El-Kala.

2- ZONE D'ÉTUDE

La présente étude a été réalisée au niveau du Parc National d'El-Kala (P.N.E.K.). L'échantillonnage a été effectué dans des écosystèmes localisés à basse altitude.

Créé en 1983, le Parc National d'El-Kala se situe à l'extrême nord-est de l'Algérie. D'une superficie de 80 000 ha, il est bordé au nord par la mer Méditerranée et à l'est par la frontière tunisienne (Benyacoub, 1993) (*Fig. 01*).

Il abrite de nombreux lacs et un écosystème unique dans le bassin méditerranéen. Le parc a été classé sur la liste du patrimoine national et réserve de biosphère par l'UNESCO en 1990 (source : archive de la direction du Parc), Ce riche parc a la particularité d'être ouvert à l'habitation.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : CD-Rom interactif du P.N.E.K. Version 1.).

2-1 Situation géographique

IL se situe à l'extrême Nord Est Algérien. Entièrement localisé dans la wilaya d'El-Tarf, le Parc National d'El Kala est limité à l'Est par la frontière Algéro-Tunisienne, au Nord il est limité par la méditerranée, à l'Ouest par le vaste marais de la Mekkada, au Sud et à l'Est par les versants Nord et Nord-est des monts de la Medjerda (Benyacoub, 1993).

2-2- Géologie

La structure géologique actuelle de la région résulte d'une activité tectonique datant du Tertiaire, où la grande orogénèse a permis la mise en place des chaînes telliennes (Marre, 1987).

2-3- Relief

La mosaïque des paysages rencontrés au PNEK est due en grande partie à une diversité topographique très marquée et aux substratums géologiques variés. En effet, le relief de la zone d'étude est caractérisé par une diversité orographique présentant des variations altitudinales appréciables (0 à 1200 m), partant du cordon dunaire littoral jusqu'aux montagnes telliennes en passant par les plaines sublittorales lesquelles sont marquées par les dépressions marécageuses (De Belair, 1990). En allant du Nord vers le Sud de la région, on distingue un système de collines basses, présenté par les collines du Djebel El Koursi, puis viennent les collines hautes, essentiellement gréseuses, qui sont représenté par les monts de Bougous et enfin, au Sud de ces formations, les reliefs deviennent plus importants puisqu'ils augmentent jusqu'à (1202m) (Djebel El Ghorra) point culminant de la région.

2-4- Hydrologie

La configuration du terrain de la région d'El Kala détermine trois systèmes hydrologiques. Les eaux de ruissellement et les eaux des bassins versants propre à chaque lac qui sont drainées par plusieurs Oueds: El Hout, El Eurg pour lac Tonga, El Kebir et Messida pour lac Oubeira et Oued Mellah pour lac Mellah. Les eaux souterraines qui proviennent des nappes phréatiques assurent l'alimentation des lacs et marécages en permanence même en période estivale ou les cours d'eau s'assèchent (Bousslama, 2003)

2-5- Le climat

Le climat de la région d'El KALA est de type méditerranéen, il est soumis à une grande variabilité, une saison pluvieuse qui se concentre de Novembre à Avril (un bilan hydrique positif), et une longue saison sèche et chaude de Mai à Octobre (bilan hydrique négatif) (Bousslama, 2003).

2-5-1. La température

D'une manière générale, la température de la région d'El Kala est chaude, les températures les plus basses sont enregistrées en altitudes durant l'hiver à Djbel El Ghorrah.

Au niveau de la mer, les températures descendent très rarement au-dessous de 0 °C. Le mois le plus froid est février avec une moyenne de 16,19°C, alors que Juillet avec une température moyenne de 34,59°C reste le mois le plus chaud. La figure suivante représente la variation de la température moyenne de ces dix dernières années.

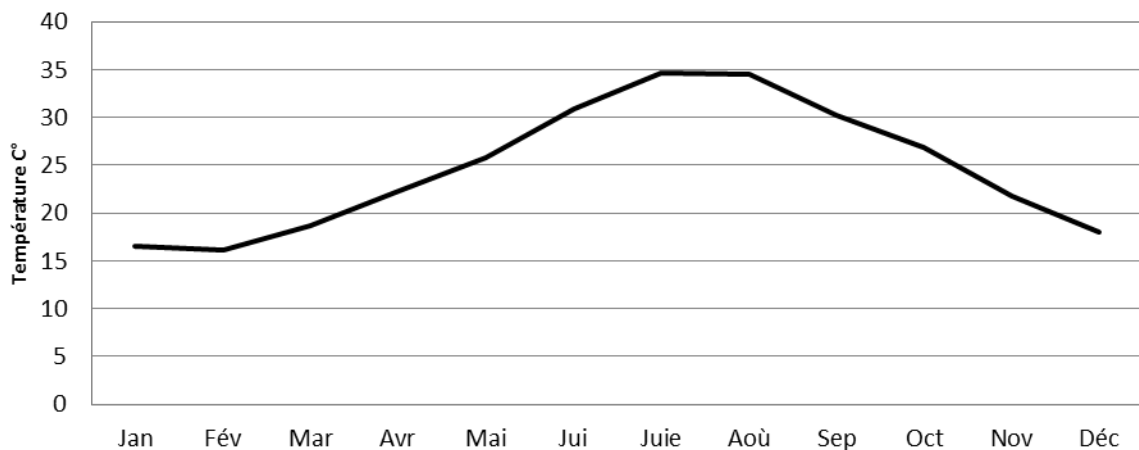


Figure 2: Température moyenne mensuelle (2002-2012), (Source: barrage El Chafia).

2-5-2. La Pluviométrie

La région d'EL KALA compte parmi les zones les plus arrosées d'Afrique du Nord (1300 m/an) (Benyacoub *et* Chabi, 2000)

D'après la figure 3, le mois le plus arrosé est Décembre avec 127.49 mm/an et le mois le moins arrosé est Juillet avec 3.69 mm/an.

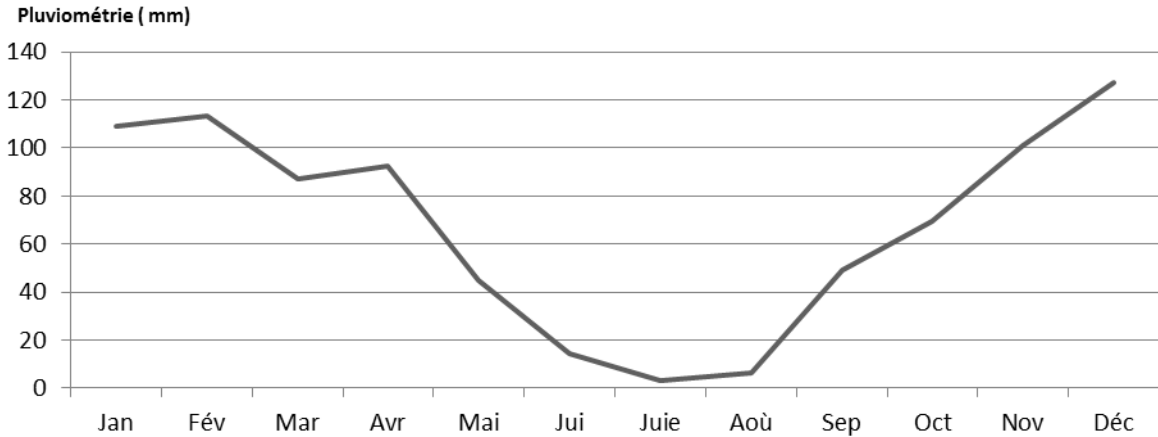


Figure 3: précipitation moyenne mensuelle (2002-2012), (Source: barrage El Chafia).

2-5-3. L'hygrométrie

L'évaporation du plan hydraulique tel que les lacs et les oueds augmente le taux d'humidité surtout aux périodes de sécheresse. Aussi, la proximité de la mer joue le rôle de condensateur des masses d'air tropical (Benyacoub *et* Chabi, 2000).

2-5-4. Les vents

D'une manière générale la période hivernale se caractérise par des régimes de Nord et de Nord-Ouest fort à modérés (Benyacoub *et* Chabi, 2000).

2-6- Biodiversité du Parc National

2-6-1. La richesse faunistique

Le P.N.E.K. abrite une richesse faunistique remarquable, la richesse ornithologique constitue la principale caractéristique des sites humides et forestiers. Parmi les 189 espèces dénombrées: 55 sont hivernantes et 134 nicheuses (Benyacoub 1997). Les invertébrés sont représentés par 199 espèces: 40 espèces d'Odonates; 68 espèces de Syrphidés ; 60 espèces de Carabidés ; 31 espèces de Lépidoptères, 17 espèces de Reptiles, 11 espèces de Mammifères et 07 Micromammifères (Benyacoub *et al.* 1998).

2-6-2. La richesse floristique

Selon De Belair (1990) le patrimoine végétal du PNEK est constitué de plus de 850 espèces qui comptent 65 espèces d'Algue, 110 espèces de Champignons, 50 espèces de Lichens, 40 espèces de Mousses, 25 espèces de Fougères et 545 espèces de Spermaphytes.

3- MODÈLES BIOLOGIQUES

3-2- Généralités sur les modèles biologiques

3-2-1. Les rats et les souris

Le mot « rat » est un nom vernaculaire ambigu qui peut désigner, en français, des centaines d'espèces différentes dans le monde de mammifères rongeurs omnivores; dont la queue est nue, les dents tranchantes et le museau pointu (Ménage, 1750). Le mot date de la fin du XII^e siècle, avant cela rats et souris ne sont pas distingués et sont désignés sous le terme de *Mus*. Le langage courant confond longtemps rat et souris (Delfour, 2012); Mais les origines du terme en restent obscures (Delaulne, 1721). Les rats sont le plus souvent de la famille des Muridés ou, de façon plus restrictive, du genre *Rattus* qui regroupe les espèces les plus communes : *Rattus rattus* le rat noir, et *Rattus norvegicus* le rat d'égout qui a donné le rat domestique en élevage. Néanmoins, par analogie, le terme désigne aussi quelques espèces de rongeurs qui ne font pas partie de la famille des Muridés comme le Rat palmiste (*Xerus erythropus*), le Rat-chinchilla (appartenant à deux genres : *Abrocoma* et *Cuscomys*) (Wrobel ; 2007). Le terme souris est un nom vernaculaire qui désigne, avant tout l'espèce commune *Mus musculus*, connue aussi comme animal de compagnie ou comme animal de laboratoire (Delaulne, 1721). Il existe en Algérie plusieurs espèces dont le rat raye *Lemniscomys barbarus* , le rat surmulot *Rattus norvegicus* , le rat noir *Rattus rattus*, la souris grise *Mus musculus* et la souris d'Afrique du nord *Mus spretus* (Aulagnier *et al.*, 2008).

Les lagomorphes qui ressemblent aux rongeurs; et ont été considérés jusqu'au début du XX^e siècle en tant que super famille dans le même ordre (Rodentia); comprend deux familles, celle des *Leporidae* : les lièvres et les lapins, et la famille d'*Ochotonidae* les pikas. Ces familles ont des caractéristiques physiques qui leur sont propres (quatre incisives sur la mâchoire supérieure) qui leur a valu le classement dans un ordre à part entière : Lagomorpha (Gaubert *et al.*, 2012).

3-2-2. Généralités sur les chiroptères

Les chiroptères sont d'après le biotope qu'ils occupent, regroupés sous plusieurs groupes comme suite (Anciaux De Favaux, 1976) :

- **Les espèces troglodytes :** Ce sont les espèces qui hivernent dans le domaine souterrain (grottes et cavités artificielles), et durant l'été et la période de reproduction elles recherchent des abris plus chauds (combles, toits de maisons et de mosquées, ruines et crevasses rocheuses superficielles);
- **Les espèces lithophiles :** Ce sont les espèces qui vivent en général dans les crevasses rocheuses et les fissures des murs;
- **Les espèces phytophiles :** Ce sont les espèces qui vivent dans les feuillages des arbres, écorces des troncs et branches, toutes les espèces appartiennent à la famille des Vespertilionidae;
- **Les espèces anthropophiles :** Ce sont les espèces qui vivent sous les toits et les murs internes des habitations humaines, sous les ponts des agglomérations, et chassent autour des poteaux électriques

3-2-3. Généralités sur les insectivores

Cette catégorie regroupe les hérissons ainsi que les musaraignes. Le hérisson est le plus grand insectivore ; il dépasse, et de beaucoup, en dimensions ses cousines phylogénétiques les musaraignes et les taupes. Les musaraignes et les sélodontes ressemblent beaucoup aux souris tandis que les taupes sont un peu plus courtaudes (Delsuc *et al.*, 2003).

3-3- Les petits rongeurs en Algérie

Gaubert *et al.*, avaient répertorié en 2012 les petits rongeurs de l'Algérie en se basant sur les registres, bulletins, les archives et les publications.

Tableau 1 : les petits mammifères de l'Algérie d'après Gaubert et al. (2012).

Ordre	famille	Genre et espèce	Nom vulgaires
Rodentia	Hystricidae	<i>Hystrix cristata</i>	Porc-épic à crête
	Sciuridae	<i>Atlantoxerus getulus</i>	Écureuil de Barbarie
	Gliridae	<i>Eliomys melanurus</i>	Lérot d'Arabie
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	Gerboise du désert
		<i>Jaculus orientalis</i>	Grande gerboise
	Muridae	<i>Acomys seurati</i>	Souris épineuse
		<i>Dipodillus campestris</i>	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus gerbillus</i>	Petite gerbille du sable
		<i>Gerbillus henleyi</i>	Gerbille de Henley
		<i>Gerbillus nanus</i>	Gerbille naine





		<i>Gerbillus simoni</i>	Gerbille de Simon
		<i>Gerbillus tarabuli</i>	Gerbille de Libye
		<i>Meriones crassus</i>	Mérione du désert
		<i>Meriones libycus</i>	Mérione à queue rouge
		<i>Meriones shawi</i>	Mérione de Shaw
		<i>Pachyuromys duprasi</i>	Pachyuromys à queue à massue
		<i>Psammomys obesus</i>	Rat de sable diurne
		<i>Psammomys vexillaris</i>	
		<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre
		<i>Lemniscomys barbarus</i>	Rat rayé de Barbarie
		<i>Mus spretus</i>	Souris d'Afrique du Nord
	Ctenodactylidae	<i>Ctenodactylus gundi</i>	Goundi de l'Atlas
		<i>Ctenodactylus vali</i>	Goundi du Sahara
		<i>Massoutiera mzabi</i>	Goundi du Mzab
Lagomorpha	Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin européen
		<i>Lepus capensis</i>	Lièvre du Cap
		<i>Lepus microtis</i>	Lièvre des savanes
Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Atelerix algirus</i>	Hérisson d'Algérie
		<i>Hemiechinus aethiopicus</i>	Hérisson du désert
Soricomorpha	Soricidae	<i>Crocidura lusitania</i>	Crocidure de Dollman
		<i>Crocidura russula</i>	Crocidure musette
		<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidure des jardins
		<i>Crocidura whitakeri</i>	Crocidure de Whitaker
		<i>Suncus etruscus</i>	Pachyure étrusque
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini
		<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreille échancrée
		<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb
		<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune
		<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrelle de Savi
		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande noctule
		<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler
		<i>Otonycteris hemprichii</i>	Oreillard d'Hemprich
		<i>Pipistrellus deserti</i>	Pipistrelle du désert
		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl

	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune
	<i>Pipistrellus rueppelli</i>	Pipistrelle de Rüppell
	<i>Plecotus teneriffae</i>	Oreillard de Tenerife
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers
Rhinopomatidae	<i>Rhinopoma hardwickei</i>	Petit rhinopome
	<i>Rhinopoma microphyllum</i>	Grand rhinopome
Molossidae	<i>Tadarida aegyptiaca</i>	Molosse d'Égypte
	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni
Emballonuridae	<i>Taphozous nudiventris</i>	Taphien à ventre nu
Nycteridae	<i>Nycteris thebaica</i>	Nyctère de la Thébaïde
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus blasii</i>	Rhinolophe de Blasius
	<i>Rhinolophus clivosus</i>	Rhinolophe de Geoffroy
	<i>Rhinolophus Euryale</i>	Rhinolophe euryale
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe
	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Méhely
	<i>Asellia tridens</i>	Trident du désert
	<i>Hipposideros caffer</i>	Phyllorhine de Cafrerie

3-4- Les micromammifères du nord est-algérien

Nous avons fait une bonne synthèse bibliographique pour s'imprégner des caractéristiques de ce peuplement animal, le tableau 1en est le fruit.

Tableau 02 : présentation des micromammifère du Nord-Est Algérien (Amori, *et al.*, 2008; Aulagnier *et al.*, 2008; Bellono *et al.*, 1962 ; Berthoud, 20010; Beynon *et Cooper*, 1991; Brugere-Picoux, 1995; Cuénot, 1907; Elinor, 2007; Gaisler *et Zejda*, 2002; Gaubert, 2009; Gerd, 2010; Gray, 1998; Grimmberger, 2007; Harisson, 2009; Harkness *et Wagner*, 1994; Jürgen, 2009; Knockaert,1981; Léger, 2010; Léger *et Ruette*, 2010; Le Jacques *et Lodé*, 1994; Lodé *et al.*, 1991; Louarn *et Quéré*, 2003; Maalej, 2010; Meyer, 2009; Michener,1976; Nowak, 1991; Olivier, 2008; Petter, 1961; Rampaud, 1981; Redforde *et Eisenberg*, 1992; Robinson , 1992; Saint Girons,1973; Soy, 2009; Thevenot *et Aulagnier*, 2006; Tremblay, 2001; Wilson *et Reeder*, 1993; Wolfensohn *et Lloyd*, 1998; Wrobel, 2007).

Présentation du modèle (nom vulgaire et photo)	Apparence	Taille et aire de répartition	Habitat	Biologie
<p>Le Rat Rayé</p> 	<p>pelage fin, peu dense; une alternance de bandes longitudinales claires et sombres sur le dos; la main comporte cinq doigts.</p>	<p>P \cong 28 à 69g; T+C \cong 90 à 120mm; Q \cong 110 à 148mm</p> 	<p>la végétation herbacée dense et buissonneuse des zones côtières; les plaines atlantiques du Maghreb allant jusqu' à 750m; les régions côtières végétalisées sur substrat rocheux et sableux; les maquis de genévriers; les forêts claires; les vergers et en bordures de champs cultivés.</p>	<p>diurne avec deux phases d'activité maximales : matin et après-midi; le terrier est simple comprenant une chambre de réserves; le nid est à base d'herbes sèches parfois au sol; Le régime alimentaire principalement basé sur les tiges de graminées, de feuilles et de graines.</p>
<p>Le Rat Surmulot</p> 	<p>corps trapu, museau obtus et queue bicolore, épaisse et relativement longue; oreilles plus courtes et plus velues que celles du rat noir; le pelage est de couleur gris brun sale à brun sombre sur le dos, gris plus pâle sur le ventre; crâne anguleux avec des crêtes parallèles sur le haut de la boîte crânienne.</p>	<p>P \cong 28 à 69g T+C \cong 190 à 290mm Q \cong 170 à 230mm</p> 	<p>commensale de l'homme, il est cosmopolite (égouts, dépotoirs, caves, entrepôts, bâtiment et fermes etc...), et souvent près de l'eau; présent aussi sur les côtes, principalement près des estuaires; et rare dans les milieux non perturbés.</p>	<p>habituellement nocturne, il peut être actif le jour; très agressif et grégaire, forme des groupes territoriaux aux relations réglées par hiérarchie à partir de la descendance d'un couple ou d'une seule femelle gestante; cri d'alarme est perçant; il pénètre facilement dans l'eau; le nid est construit dans un grand terrier ramifié où enraies du terrier toujours ouvertes; omnivore, se nourrit surtout de graine d'herbacées sauvage et de céréales lorsqu'elles sont disponibles.</p>

le Rat Noir



plus petit et plus élancé que le rat surmulot;
museau pointu, yeux gros et saillants, queue unicolore, plus longue que la mesure tête plus corps; oreille presque nue, grande et arrondie; et pelage de couleurs très variables;
crâne moins anguleux que chez le rat surmulot, et la crête de la boîte crânienne est incurvée.

$P \cong 120$ à $280g$
 $T+C \cong 120$ à $240mm$
 $Q \cong 120$ à $260mm$



commensal de l'homme, il est moins attiré par les ambiances aquatiques que le rat surmulot, surtout confiné aux milieux perturbés, dont il est évincé par le rat surmulot ;
Largement répondu dans les terrains cultivés, le maquis et les pinèdes dans la région méditerranéenne.

Nocturne très sociable, vit en groupes territoriaux comptant un mâle dominant quelque mâles subordonnés et plusieurs femelles.
Possédant une vocalisation multiple, incluant divers cris aigus et perçants.
Grimpeur agile, bon nageur, peut mener une vie semi arboricole et occupé la niche des écureuils dans les zones boisées,
nid est construit dans un arbre ou sur la partie haute d'un bâtiment et entretient un terrier complexe.
les denrées alimentaires humaines, cultures, fruits, insectes, mollusques, crabes et petits vertébrés constituent son régime alimentaire.
Reconnu comme étant un important vecteur de maladies, notamment de la peste au cours des siècles passés

Le Mulot Sylvestre



pelage brun mêlé de gris sur le dos, gris pâle sur le ventre sans démarcation nette sur les flancs avec une tache pectorale de taille et de forme variable, jamais de collier complet mais souvent une petite tache brune jaunâtre sur la gorge.
Queue annelée (130 à 170 anneaux), de longueur

$P \cong 14$ à $30g$
 $T+C \cong 80$ à $110mm$
 $Q \cong 70$ à $115mm$



Tous types de forêt et de milieux buissonneux, rarement dans des boisements avec une très faible végétation au sol, mais aussi dans les haies, les landes les dunes sableuses proches de la mer, les forêts de cèdre des hautes montagnes du Maghreb, les jardins et les parcs ; aussi à l'intérieur des bâtiments.

plutôt nocturne, traverse facilement les espaces découverts, les deux sexes peuvent parcourir de grandes distances à la recherche de milieu favorable.
L'animal creuse ses propres terriers avec des chambres pour le nid (constitué de feuilles, de mousse et d'herbe sèche) et de réserves.
Nids collectifs fréquents en hiver, occupés par des animaux des deux

sensiblement égale à la longueur « tête plus corps ».

sexes.

La reproduction s'étale du printemps à l'automne dans le nord de l'aire de répartition, en hiver si la glandée est abondante et de l'automne au printemps en région méditerranéenne.

Il se nourrit de graines, souvent stockée dans le terrier, glands, de bourgeons et de fruits, voire de céréales ; il consomme aussi de petites animaux tels que les escargots, les vers de terre et les insectes.

La Souris Grise



caractérisées par une odeur musquée typique et par une queue relativement plus épaisse et plus longue que les autres *Mus*,

Le pelage dorsale est généralement brun grisâtre, avec des variations, depuis des animaux presque noirs à l'ouest de l'aire de répartition et dans la région méditerranéenne

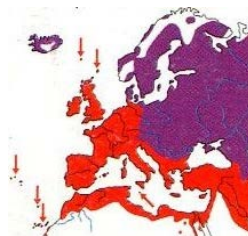
M. domesticus, à un pelage gris brunâtre sur le dos légèrement plus pâle sur le ventre, sans démarcation nette,

la queue a une longueur sensiblement égale à la

$P \cong 12$ à $32g$

$T+C \cong 70$ à $103mm$

$Q \cong 70$ à $100mm$



Commensale mais peut aussi vivre en milieu naturel dans le sud et l'est de son aire de répartition, dans des maquis et terrains cultivés, mais aussi dans les oasis à l'extrême sud.

Plutôt crépusculaire et nocturne,

Émet des cris aigus audibles,

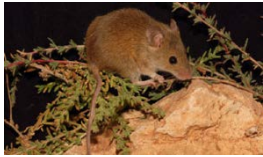
Prolifique, peut se reproduire toute l'année si la nourriture est abondante,

Omnivore, consomme principalement les graines, les parties végétatives des plantes et les insectes,

Nuisible, peut causer des dommages aux entrepôts, les greniers à céréales et aux habitations.

longueur T+C.

La Souris d'Afrique du Nord



Une queue courte ($Q < T+C$) et fine à la base,
Le pelage est brun grisâtre à fauve sur le dos, blanc ou gris pâle sur le ventre, nettement démarqués sur les flancs.

$P \cong 12$ à 18g
 $T+C \cong 69$ à 88mm
 $Q \cong 50$ à 70 mm



la végétation buissonneuse et herbacée des terrains cultivés, les jardins, les vergers, les maquis et forêts claires. L'espèce cherche les habitats les plus humides et peut aller jusqu'à 1000 m et évite la construction humaine.

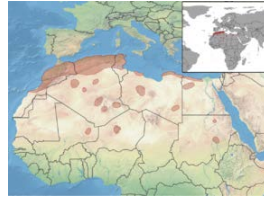
surtout nocturne, ne construit pas de monticules de réserves. La densité est de trois à douze ind. /ha.
Un régime alimentaire constitué de graines, de parties végétales vertes et de quelques insectes.

Gerbille Champêtre



Corps de taille moyenne, pelage champêtre, ventre blanc, queue plus longue que la mesure (T+C). tache blanche derrière l'oreille.

$P \cong 21$ à 45g
 $T+C \cong 75$ à 125mm
 $Q \cong 85$ à 153 mm
 $O \cong 14$ à 20 mm



Terres cultivées, steppes et évitant le sable en méditerranée.

Abritant les terriers profonds. Granivores, rarement, fructivore et/ou insectivore.

Mérione de Shaw



Couleurs du corps et queue à confondre avec la gerboise champêtre, de taille un peu plus grande, pattes arrières courte, queue plus courte que la mesure (T+C).

$P \cong 70$ à 180g
 $T+C \cong 125$ à 180mm
 $Q \cong 117$ à 178 mm
 $O \cong 14$ à 22 mm



Répartit dans le bioclimat humide à l'état saharien. En méditerranée signalée dans les terres cultivées.

Nocturne, rarement actif le jour. Abrite des terriers à plusieurs entrées, ou elle stocke ses réserves, dans les sols argileux, sous les buissons. Le même régime alimentaire que la gerbille champêtre.

le hérisson d'Algérie



Corps épineux à queue courte, à museau pointu, pattes courtes munies de griffes et oreilles sur coussinets.

Le jeune ayant 3000 piquants environ et adulte avec 5000 à 7500 piquants, qui se renouvellent en permanence (la durée de vie maximale d'un piquant est de 18 mois).

P \cong 800 g 2 kg
T+C \cong 190 à 300 cm
Q \cong 18 à 43mm



Solitaire avec une abondance sporadique dans les régions arides, avec une préférence marquée pour les milieux relativement ouvert. Plutôt rare dans les régions sur-pâturées.

Activité maximal la nuit, il arpente à petits pas de grandes distances pour trouver sa nourriture ; peut parcourir jusqu'à trois kilomètres/jour. Odorat très développé, pour détecter les proies et le danger.

L'extrémité du museau toujours humide assure le bon fonctionnement des cellules olfactives. Les oreilles participent également dans la détection des lombrics, qui sont localise immédiatement dès le passage à côté.

Les griffes aident à creuser le sol (la nourriture est détectée jusqu'à 3 cm dans le sol). Ceci compense la vue faible proche de la myopie.

Régime alimentaire diversifié: larves, insectes, serpents, scorpions...etc.

Crocidure de Whitaker







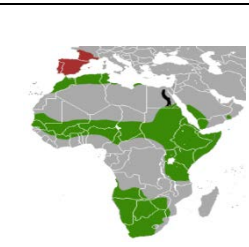
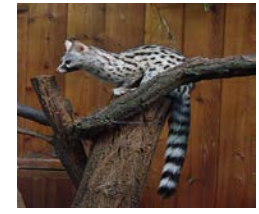
Aspect assez proche des souris avec un pelage court, des pattes et une queue presque nues. se distinguant des souris par des yeux et des oreilles plus petits, et surtout par un museau beaucoup plus pointu.

P \cong 5 g 7g
T+C \cong 53 à 64 mm
Q \cong 27 à 39mm
O \cong 7 à 11mm



endémique à la région méditerranéenne. Il se produit sur les îles à partir du niveau de la mer et jusqu'à 800-1000 m au-dessus de la mer.

Occupe une très large gamme d'habitats sur la Sardaigne (très mal connu en Algérie). Se produit dans une variété d'habitats, y compris les pâturages, les champs cultivés, les jardins, les terrasses agricoles et les

<p>Crocidure Zimmermann</p>	<p>de Corps allongé à la tête fine au museau pointu. Dents blanches. Pelage roussâtre sur le dos, plus pâle sous le ventre. Queue présentant de longs poils blanchâtres. Aussi appelée Crocidure aranivore musette, Crocidure aranivore des sables, Leucode aranivore, Crocidure musette ou Musette des sables.</p>	<p>T+C \cong 62 à 78mm Q \cong 30 à 40mm</p>		<p>vieilles habitations ayants des murs en pierre sèche. Les endroits broussailleux et secs. Les jeunes musaraignes peuvent se déplacer à la queue leu leu.</p>	<p>Principalement nocturne et active toute l'année. Régime alimentaire composé d'insectes, d'araignées, de gastéropodes, de vers ou de petits vertébrés, rarement des fruits.</p>	
	<p>Pachyure Etrusque</p>	<p>animal fin au museau allongé, dents totalement blanches, un pelage gris tirant sur le brun sur le dos.</p>	<p>P \cong 1,3 à 2,5 g T+C \cong 30 à 52 mm Q \cong 24 à 32 mm</p>		<p>Les milieux ensoleillés herbeux ou rocaillieux chauds.</p>	<p>Principalement nocturne, actif toute l'année. Régime alimentaire à base d'insectes et de larves d'insectes.</p>
	<p>la Genette d'Europe</p>	<p>taille, couleur et morphologie qui la font parfois confondre avec un chat.</p>		<p>Nocturne et discret et ne s'approche jamais des habitations.</p>	<p>Principalement carnivore avec une préférence des petits rongeurs, (le mulot sylvestre en particulier), suivis par les oiseaux (petits passereaux), et de nombreux arthropodes. Les fruits et les baies sont rarement consommés.</p>	
<p>LES</p> 						

La Mangouste



Mince et allongé, à la queue presque aussi longue que le corps. la coloration varie entre le gris blanc clair (avec la tête, les pattes et la touffe caudale foncées) chez les sujets des régions sèches, et marron noirâtre chez ceux des forêts pluviales. La tête est pointue avec un museau allongé et des oreilles à pavillon peu développés, qui disparaissent presque complètement sous sa longue fourrure au poil raide,

P \cong 7 à 8 kg
T+C \cong 80 à 100cm
Q \cong 19 à 21 cm

les milieux humides à proximité des eaux et des agglomérations. La mangouste vit et chasse seule ou en famille.

Carnivore, agile et vif; elle est active pendant le jour, et occupe un terrier profond, Son régime est varié et ses proies sont de différentes taille, elle se nourrit de rongeurs, oiseaux, amphibiens, de reptiles, d'œufs et d'insectes, elle s'attaque parfois aux poulaillers.

Le Chat Ganté

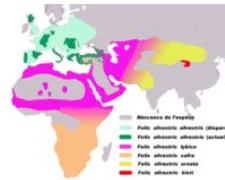


Ressemblant au chat domestique à l'exception des oreilles et le dos toujours de couleur brun-rouge

P \cong 3 à 6 kg
T+C \cong 370 à 650mm
Q \cong 240 à 350cm
O \cong 56 à 70

Milieu fermé à couverture végétale dense, steppe et le long des cours d'eaux. habite la savane, la steppe avec une préférence des forêts non homogènes.

Chasse en lisières intérieures (clairières) ou extérieures des forêts. Se nourri de petits mammifères, des oiseaux et créatures de tailles voisines.



Le Caracal



Félins caractérisé par de longs pinceaux de poils noirs garnissant l'extrémité des oreilles.

P \cong 6 à 18 kg
 T+C \cong 600 à 910 mm
 Q \cong 200 à 300 mm
 O \cong 70 à 76 mm

Milieux ouverts, secs et végétation épineuse.

Solitaire et nocturne, s'abritant dans les grottes, fourrés ou terriers.

Rhinolophe de Blasius



Des ailes longues, très étroites, une queue dépassant l'uropatagium. La tête semblable à un dogue. Les lèvres supérieures sont parcourues de plis qui serviraient de garde-manger provisoire lors de la chasse.

P \cong 12 à 15 g
 T+C \cong 46 à 54 mm
 Envergure \cong 270 à 310 mm



abritant les gîtes dans les fissures étroites en milieu naturel essentiellement trouvée dans les grandes falaises inaccessibles. Alors qu'en milieu urbain, elle se loge dans les joints de dilatation des immeubles et des grands ponts.

Plutôt sociale
 Vole à haute altitude (jusqu'à 300 m de haut). Cependant le décollage s'effectue en hauteur, supporte les hauteurs du ciel jusqu'à des températures proches de 0 °C.

Ses cris s'enregistrent à la fréquence la plus basse (jusqu'à 9 kHz). Ainsi, perceptible même pour une oreille vieillissante. Se fait reconnaître, les soirs d'été, aisément, en ville et en campagne, à ses *tsik tsik*

Se nourrit principalement de lépidoptères.

Rhinolophe Euryale



Taille moyenne, pelage dorsale brun, appendices supérieurs de la selle pointus et inclinés vers le bas

P \cong 8 à 17,5 g.
 T+C \cong 42 à 58 mm
 Envergure \cong 30 à 32 cm



Occupe plusieurs habitats, passe l'été dans les châteaux et les combles d'église), et l'hiver dans les grottes et les mines.

Émet un cri par le nez et non par la bouche (102 à 104 kHz C.F. longue et F.M. courte et abrupte).

Régime alimentaire constitué de lépidoptères, diptères, coléoptères.

Vol louvoyant, lent, sans crochets brusques ni surplace, proche de la végétation.

Grand Rhinolophe



Le plus grand de taille, avec un pelage gris-brun, appendice supérieure courte et arrondie, celle inférieure parée pointue de profil.

$P \cong 17$ à 30 g
 $T+C \cong 57$ à 70 mm
 $Q \cong 35$ à 65 mm
Envergure $\cong 350$ à 400 mm



Occupe plusieurs habits, passe l'été dans les milieux bâtis chauds (les combles d'église, les greniers, et les châteaux), et l'hiver dans les grottes, les caves et les mines.

Émit un cri par le nez et non par la bouche (81-84 kHz C.F. longue et F.M. courte et abrupte).
Régime alimentaire constitué de coléoptère, lépidoptère nocturne, orthoptère (sauterelle, criquet).
Effectue un vol de faible hauteur (4 à 5 m).

Petit Rhinolophe



Les oreilles larges, très ouvertes et orientées vers l'avant, sans tragus, arrondies et nettement pointus au sommet vers les côtés externes. Le nez est feuillé complexe en forme de fer à cheval.

$P \cong 4$ à 7 g
 $T+C \cong 37$ à 45 mm
 $Q \cong 23$ à 33 mm
Envergure $\cong 192$ à 254 mm



Les milieux bâtis chauds (tels que les greniers de maison, les combles de château ou d'église) constituent un gîte potentiel pour passer la journée et établir des petites colonies de maternité,

Chasse dans les forêts aillant un sous étage buissonnant, dans des milieux semi-ouverts avec végétation complexe, adore les bocages, les lisières des boisements, les parcs et les villages avec jardins et vergers. La proximité de milieux aquatiques semble importante en particulier pour les femelles reproductrices.
Son régime alimentaire est constitué essentiellement de petits diptères, petits hyménoptères, petits lépidoptères nocturnes, petits coléoptères, des trichoptères, des pucerons volants et des araignées cueillies sur leurs toiles.

Rhinolophe de Méhely



Taille moyenne, pelage de couleur gris-brun, appendice supérieure émoussé à peine plus longue que l'appendice inférieure.

$P \cong$: 10 à 23 g
 $T+C \cong$ 42 à 64 mm
Envergure \cong 320 à 340 mm



Associé des paysages karstiques.

Émit un cri d'une longueur d'onde de 105 à 112 kHz C.F. longue et F.M. courte et abrupte).
Ne s'alimentant que de lépidoptère nocturne

Minioptère Schreibers



de Petite taille, pelage dorsal long gris-brun, et court sur la tête. Ailes longues et étroites. Queue et pieds assez grands.

$P \cong$ 9 à 16g
 $T+C \cong$ 50 et 62 mm
Envergure \cong 305 à 342 0mm



Associé aux régions karstiques principalement méditerranéennes, jusqu'à 1000m.

Vie en colonie, dont l'effectif peut atteindre plusieurs milliers en période de mise-bas.
Accouplement en automne.
Vol haut et rapide.
L'espèce est quasi menacée.

Murin de Capaccini



Taille moyenne, pelage dorsale gris fumé et ventral plus clair, grands pieds poilus

$P \cong$ 8 à 10 g
 $T+C \cong$ 85 à 95 mm
Envergure \cong 220 à 240 mm



Localisée dans les lieux boisés et les parcs.

Activité crépusculaire et nocturne avec un vol rapide et agile.
Régime alimentaire constitué d'arthropodes et la chasse se fait en plein vol ou dans les arbres.

CHAPITRE I. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Murin à Oreilles Échancrées



Taille moyenne, pelage laineux, la coloration du corps est multicolore. Tragus lancéolé dépassant la moitié du pavillon.

P \cong 7 à 15 g
T+C \cong 41 à 53 mm
Envergure \cong 220 à 250 mm



Milieus forestiers jusqu'à 1000m, cavernicole le long de l'année.

Sédentaire, en colonie durant la mise-bas et solitaire ailleurs.
Vol agile.

Sérotine Commune



Taille moyenne, pelage soyeux brun sombre, grands oreilles avec cinq plis sur le bord postérieur.

P \cong 22 à 35 g.
T+C \cong 66 à 92mm
Q \cong 47 à 56 mm
Envergure \cong 315 à 380 mm



Anthropophile (terres cultivées, parcs...etc.) et milieux semi-arides jusqu'à 1100m.

Nocturne et crépusculaire.
Vie en colonie pendant la mise-bas (rarement 100 ind.) et solitaire hors période.
Vol lent atteignant les 10m rarement.

Pipistrelle de Kuhl



le pelage du dos est généralement brun doré, le ventre a un contraste plus clair, avec une marge blanche souvent présente sur le bord de son patagium qui la démarque.

P \cong 5 à 10 g.
T+C \cong 39 à 55mm
Q \cong 30 à 45 mm
Envergure \cong 210 à 260 mm



Milieus karstiques chauds et vallées.

Sédentaire.
Émet un cri entre 36 et 40 kHz.

Pipistrelle Commune



Taille très petite, museau et oreilles bruns foncés, pelage dorsal châtain, et ventrale brun-gris.

P \cong 3,5 à 8 g.
T+C \cong 15 à 20 mm
Q \cong 20 à 30 mm
Envergure \cong 190 à 240 mm



Gîte dans les fissures de bâtiments et chasse en milieu humide, jardin, parc et en lisières de forêts.

En hiver les grottes et les fissures de rochers l'attirent, pour déménager en hiver vers les greniers des maisons ou derrière les volets.
Chasse en vol rapide, bas, et en zigzag, les petits lépidoptères nocturnes et moustiques au-dessus des lisières, étangs, jardins ou autour de lampadaire.

Vespère de Savi



Petite taille, pelage dorsal soyeux et long de couleur brun-doré bicolore avec racine du poil sombre. Queue dépassant l'uropatagium et bordure externe de l'oreille avec quatre plis.

P \cong 5 à 10 g.
T+C \cong 40 à 54 mm
Q \cong 31 à 43 mm
Envergure \cong 220 à 250 mm



Montagne rocheuse, plateau et milieu rupestre.

Vie en colonie pendant la mise-bas (20 à 70 individus),
Écholocation : allant de 30 à 35kHz.
Vol rectiligne pas très rapide, petite distance et avec capture en vol des proies.
Régime alimentaire constitué de lépidoptères, diptères et hyménoptères.

Le lièvre du Cap



La taille et la couleur des individus est variable d'une population à une autre.

T+C \cong 153 à 203 mm
O \cong 17 à 21 mm



Steppes arbustive humide avec riche litière, steppe aride et milieu humide.

Nocturne, timide est bouillons en période de formation des couples.

4- MÉTHODE DE TRAVAIL

Le travail a été réalisé durant sept (07) années successives (2006 à 2013). Nous avons installé chaque année plus d'une soixantaine de pièges tout modèles confondus (pot de Berber, piège à bascule, pièges artisanal, filets ornithologiques). La majorité des pièges sont des pièges à bascule, de telles sortes que l'animal attiré par l'odeur des proies se retrouve piégé à l'intérieur. Le volume interne est suffisant pour garder l'échantillon vivant au minimum un jour. Les visites des sites étaient systématiques, dès la pose des pièges, et le détail des protocoles expérimentaux sont donné au niveau de chaque chapitre.

L'échantillonnage a été aléatoire en ce qui concerne le choix de l'emplacement des pièges, tous placés à basse altitude au niveau du parc national d'El-Kala; et systématique pour le choix des sites qui a été fait en fonction de leur physionomie générale (tous placés hors habitations).

La confection des proies a été basée sur :

- ✓ l'étude approfondie des régimes alimentaires,
- ✓ les proies déjà proposés dans la littérature ainsi que
- ✓ les entretiens avec les chasseurs.

Pour l'identification des échantillons en plus de leur physionomie externe, nous nous sommes basés sur les caractères morphométriques et craniologiques.

Enfin tous les parasites de l'animal capturé vivant, sont récupérés et conservés pour être identifiés.

5- ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES :

Pour chaque paramètre nous avons calculé la moyenne et l'écart type. Nous avons utilisé l'analyse de la variance pour comparer plusieurs moyennes entre elles. Le traitement statistique des résultats trouvés a été fait par l'Excel 2010 (Windows 7), et l'ensemble des tests ont été réalisés par le logiciel Statistica .6 pour Windows 7 (2010).

CHAPITRE II

IDENTIFICATION DU

PEUPLEMENT DE

MICROMAMMIFERES DU

P.N.E.K.

1- INTRODUCTION

Le comportement écologique des animaux a depuis longtemps fait l'objet d'études entreprises par les naturalistes et les écologistes (Rampaud, 1981 ; Minchella *et* Loverde, 1981; Lodé *et al.*, 1991). Ces derniers ne font que prendre des images successives d'un même écosystème pour pouvoir étudier, comprendre et expliquer l'impact de ses composantes, les unes sur les autres et vis-versa, ce sont les interactions intra et interspécifiques jumelées à l'empreinte du Passé qui nous héritent le monde d'aujourd'hui. On ne peut parler d'évolution de l'espèce suite à l'adaptation de l'individu que s'il arrive à transmettre aux générations suivantes des nouvelles empreintes sur la carte génétique. Cette signature du passé peut causer des modifications génétiques qui à long terme provoquent ce qu'on appelle la spéciation, d'où nous vient toute la biodiversité actuelle (Zaiem, 2005).

Si on prend comme exemple le cas des mammifères, c'est animaux essentiellement terrestres, mais certains groupes se sont adaptés à la vie aquatique et même au vol. Mais, malgré leur diversité de forme, ils partagent un même plan d'organisation hérité d'un ancêtre commun. Grâce à trois principaux variables, on peut distinguer la variété anatomique qui existe chez les mammifères (Bellono *et al.*, 1962):

La diversité de la locomotion : Quand on observe les mammifères terrestres, on constate qu'ils ne se déplacent pas tous de la même manière :

- les plantigrades prennent appui sur la plante de leurs pattes (rongeur, ours, homme,...etc.);
- les digitigrades prennent appui sur le bout de leurs doigts et de leurs orteils (carnivores, certains rongeurs,...etc.);
- les onguligrades prennent appui sur leurs sabots (chevaux, cerfs...);
- des mammifères qui se déplacent en faisant des bonds (kangourous, gerboises, lapins...etc.);
- ceux qui possèdent des pattes adaptées pour creuser des galeries (taupes). Enfin, il existe un nombre de mammifères marins (otaries, phoques, cétacés...);
- ceux qui sont adaptés à la nage ; tandis que les membres antérieurs des chauves-souris se sont transformés en ailes;

Tous ces types de locomotions sont assurés par des membres qui, à l'origine, sont organisés sur le même plan. Mais d'un groupe de mammifère à l'autre, la forme et le nombre des os varient en fonction du type d'adaptation.

La diversité de la denture : Les mammifères possèdent, en principe, quatre sortes de dents (incisives, canines, prémolaires et molaires). Ayant des fonctions particulières, les différents types de dentures varient en fonction des régimes alimentaires. Cela se marque par la forme et le nombre des dents. Par exemple :

- chez de nombreux herbivores, les canines sont parfois absentes ;
- les molaires des herbivores ont plutôt une fonction équivalente à celle d'une meule alors que celles des carnivores sont plutôt utilisées pour broyer...etc.

La kératine, une protéine très utile : La kératine est une protéine fabriquée au niveau de la peau à laquelle elle procure son imperméabilité. Mais elle est présente dans d'autres parties du corps des mammifères ou elle peut jouer différents rôles. Elle sert à l'élaboration de structure comme :

- les cheveux ;
- les poils ;
- piquants ;
- les ongles chez l'homme et leurs équivalents que sont les sabots ou les griffes.

Les Mammifères sauvages en Algérie comme partout dans le monde, entrent très souvent en interaction avec l'Homme que ce soit d'une manière avantageuse ou désavantageuse pour l'un ou pour l'autre. Certains sont considérés comme nuisibles, comme le sanglier et les rongeurs qui causent des pertes plus ou moins importantes aux cultures notamment en période de pullulation.

2- MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée durant une période de sept (07) ans allant de 2006 à 2013. Au niveau du Parc National d' El-Kala. Pour une plus grande précision, nous nous sommes intéressés qu'aux écosystèmes localisés à basse altitude.

2-1- Le choix du site d'étude

Le Parc National d'El-Kala est caractérisé par une grande variété d'écosystèmes qui sont (source : le CD-Rom interactif du parc Version.1.):

- **L'écosystème marin et littoral** : Il est composé essentiellement de formations à corail rouge, d'herbiers à Posidonies. Les dunes littorales sont occupées par les formations naturelles à Pin d'Alep, Pin maritime et maquis à Chêne kermès.
- **L'écosystème lacustre** : Au niveau des lacs, se présente une flore très diversifiée avec prédominance de peuplier blanc et noir, l'aulne glutineux, le cyprès chauve ainsi que des Nénuphars à fleur jaune qui sont des espèces très rares.
- **L'écosystème forestier** : Il est composé principalement de forêts de chênes tels que: le Chêne Liège, le Chêne Zeen (sur les hauteurs à partir de 700m s'étendant jusqu'à 1202m d'altitude), l'Olivier, la Bruyère, le Myrte, la Filaire, le Pistachier, l'Arbousier et le Diss (Toubal, 1986).

2-2- Intérêt du choix du site

Cette étude servira de base de données :

- a) Cette richesse paysagère ne peut qu'engendrer une unique diversité biologique ;
- b) Ces milieux ont connu divers perturbations dont quelques-uns sont irréversibles ;
- c) Cette biodiversité mérite d'être étudiée de prêt pour permettre aux aménageurs, en cas de perturbation, de choisir les meilleurs plans d'aménagement.

2-3- Techniques d'échantillonnage

Pour étudier un peuplement animal on doit opter pour une des deux méthodes de sondage (Ardilly, 1994), on a soit :

- **Le recensement** : ici tous les sujets de la population sont « examinés » ;
- **L'échantillonnage** : ici seule une partie des sujets de la population sont « examinés »
 - ⇒ Plusieurs échantillons peuvent être constitués
 - ⇒ L'échantillon en lui-même n'est pas intéressant, ce sont les conclusions sur la population que l'on peut tirer de son observation qui en font l'intérêt.

Le choix est fonction de la taille du peuplement. C'est pourquoi suite à une bonne tatation du terrain (sept ans d'expériences et d'étude qui ont précédé la présente étude), nous avons opté pour un échantillonnage.

La taille de l'échantillon : Lorsque le peuplement a une taille assez importante, il faut se suffire d'un échantillon représentatif. La taille de l'échantillon est finalement :

- Souvent un compromis entre le degré de précision à atteindre et le budget de l'étude, (mais aussi d'autres contraintes opérationnelles comme le temps disponible) ;
- Repose notamment sur la variabilité des caractéristiques que l'on mesure et la taille de la population

Vue la diversité des écosystèmes du parc, nous avons opté pour un échantillonnage stratifié. Cette méthode repose sur l'assurance de la présence proportionnelle de tous les divers sous-groupes composant la population. Ce type d'échantillonnage nous a permis :

- Identifier l'abondance des espèces identifiées par type de milieu ;
- Identifier les exigences de chaque espèce ;
- S'assurer de couvrir tous les types de milieu ;

2-4- Méthodologie de travail

Le travail a été effectué sur trois phases :

2-4-1 Initiation à l'écologie des micromammifères

Dans le but de s'imprégner de la problématique, nous avons effectué un stage au niveau du laboratoire d'écologie animale de la faculté de science de l'Université el Manar Tunis. À ce niveau une équipe bien expérimentée nous a bien orienté dans le choix des sites et des méthodologies les plus adéquates que nous avons adapté à nos conditions de travail. Ce stage a été suivi par une longue période de tation de notre zone d'étude pour effectuer le choix des sites d'échantillonnages.

2-4-2 Sur terrain

Nous avons sélectionné plusieurs strates de captures, une strate par type d'écosystème. Au niveau de chaque strate une dizaine de pièges (*Fig. 4 - 8*) ont été posés de manière aléatoire. Plus de deux-cent (200) pièges ont été utilisés pour la réalisation de cette étude. Pour capturer les chiroptères nous avons utilisé en plus des filets ornithologiques, des gants épais et de petites boîtes en plastiques. Des visites quotidiennes ont été effectuées pour vérifier l'occupation des pièges. Un piège non occupé est après quelques semaines systématiquement déplacé vers une autre localité, toujours au sein de la même strate.

Dès capture, l'animal est transporté vivant au laboratoire pour un éventuel traitement.



Figure 4 : piège pour rat ou ratière .



Figure 5: piège pour souris: souricière.



Figure 6: piège pour mammifère carnivore: piège à bascule.



Figure 7: pièges pour lièvre : piège artisanal (utilisé aussi pour capturer des passereaux, le renard...etc.).



Figure 8 : Pot de Berber, piège pour musaraigne.

Le tableau (03) résume les méthodes entreprises pour recueillir les données.

Tableau 3 : Méthodes de recueil des données.

Méthodes directes	Méthodes indirectes:	Autres moyens
l'observation directe; le recensement; les captures; la prospection du terrain	Olfactifs; Sonores ; Et plus souvent visuels	Données disponibles dans les musés, les réserve et les parcs; Témoignages et observations des conservateurs, des chercheurs et de la population riveraine.

2-4-3 Le travail au laboratoire

Nos échantillons ont été traités au niveau du « Laboratoire des écosystèmes terrestre et aquatique, Université d'Annaba ».

- **La préparation de l'animal** : Le rat capturé est tout de suite transporté au laboratoire, Il est ensuite anesthésié pour faciliter sa manipulation.
- **La prise des mesures morphométriques de l'animal** : L'animal est étalé sur le dos sur une surface plate et les mensurations de l'animale sont prises (poids, longueur tête plus corps, longueur de la queue, mesure de la patte postérieure et mesure de l'oreille; réalisée selon la méthode de CHAPPELIER).
- **La prise des mesures crâniennes** : dès sacrifice, le crâne de l'animal est aussi tôt conservé dans de l'alcool 70° pour un futur nettoyage. La tête de l'animal sera débarrassée de toutes les peaux et tissus pour n'en laisser que celui osseux. Le crâne séché et protégé contre l'action du temps, est prêt pour la prise des mensurations craniologiques selon la méthode décrite par Aulagnier *et* Thevenot (1986).

2-4-3-1 Caractères morphologiques

Les caractères morphologiques retenus pour l'étude des différentes espèces capturées, sont essentiellement : le sexe, la coloration du pelage ainsi que les mensurations du corps de l'animal prisent suivant la méthode Chappellier (*Fig. 9*). Lors de la prise des mesures nous avons confondu les deux sexes ainsi que l'âge (adulte et jeune) du sujet, ce qui explique les écart-types trouvés.

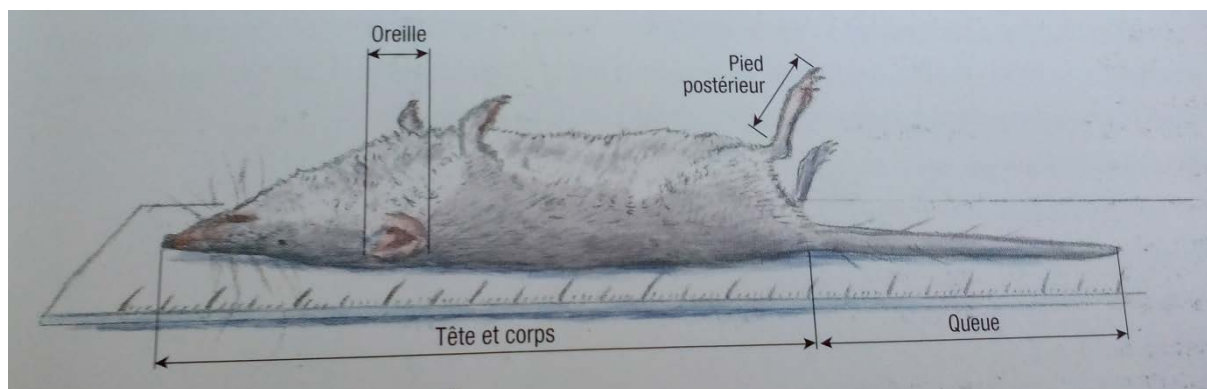


Figure 9: Mensuration corporelles d'un rongeur (en mm) suivant la méthode CHAPPELIER. « T+C : longueur de la tête et du corps ; Q : longueur de la queue ; PP : longueur de la patte postérieure ; O : longueur de l'oreille. » (Aulagnier *et al.*, 2008)

2-4-3-2 Paramètres craniologiques

Le crâne de l'animal sacrifié est conservé dans de l'alcool 70° jusqu'au jour du traitement. Le jour « J » les échantillons sont complètement émergés dans de l'eau oxygénée à 30 % puis portés à ébullition, les restes de tissus sont ensuite dilacérés à l'aide d'une pince. Après séchage les mensurations crâniennes sont prises à l'aide d'un pied à coulisse numérique.

Clés d'identification craniologiques:

- ✓ La forme générale du crane (ex: forme ovoïde pour les rongeurs et oblongue pour les insectivore);
- ✓ Nombre de lobes (ex: cinq lobes pour les rongeurs);
- ✓ La dentition complète ou incomplète (ex: complète pour les carnivores);
- ✓ Couleur des dents (ex: pointes rouge pour *Sorex* et blanche pour *Crocidura*);
- ✓ Taille de chaque dent (ex: chez les Erinaceidae: les *Erinaceus* ont une première incisive haute suivi d'une forte canine, l'incisive se prolonge avec deux pointe pour *E. europaeus*, et une seule pointe pour *E. algirus*);
- ✓ La surface des dents jugales est plane ou à tubercules.
- ✓ Longueur et largeur du mandibule (intervalle de variation en millimètre);
- ✓ Taille de l'orifice respiratoire (une grande fenêtre ou juste un point);

Les paramètres considérés sont les suivants (*Fig. 11*) :

- La longueur bizygomatique (Iz) ;
- La longueur de la rangée des molaires supérieures (Ms) ;
- Longueur condylobasale (CB) ;
- La longueur du diastème (D) ;
- Longueur du rétrécissement inter-orbitaire (IO) ;
- La longueur de la mandibule (Md).

Les scientifiques se sont mis d'accord pour différencier les dents suivant leur rôle et leur emplacement sur la denture supérieure et celle inférieure en attribuant un numéro spécifique pour chaque dent (Aulagnier *et al.*, 2008):

- M : Molaire inférieure ;
- P : Prémolaire;
- I : Incisive ;
- U : Unicuspide ou dent indifférenciée à une seule pointe.

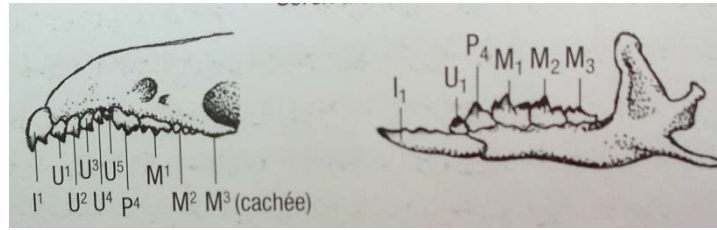


Figure 10 : Rongées dentaires supérieure et inférieure d'une Musaraigne (Aulagner et al.2008)

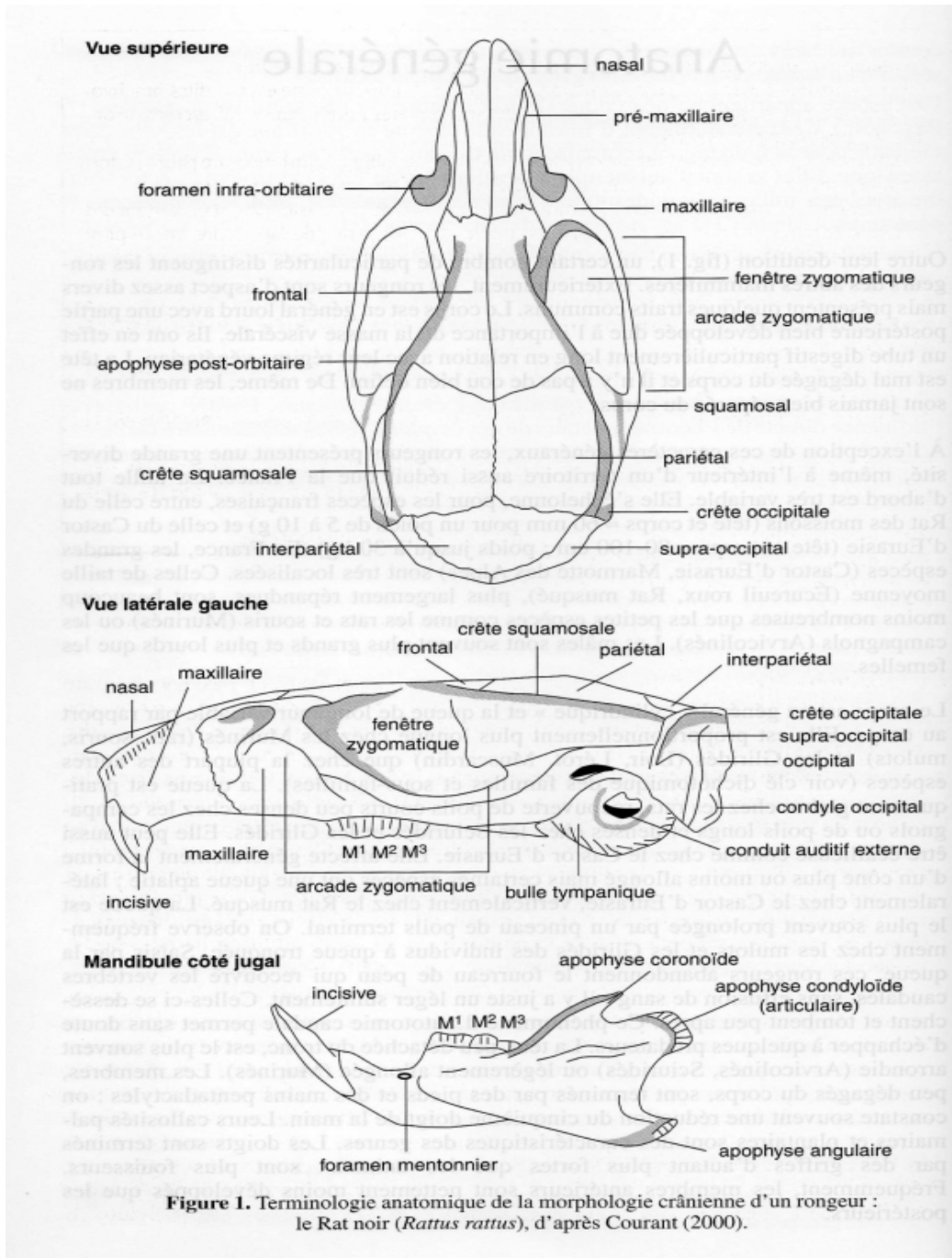


Figure 1. Terminologie anatomique de la morphologie crânienne d'un rongeur : le Rat noir (*Rattus rattus*), d'après Courant (2000).

Figure 11: Terminologie anatomique de la morphologie crânienne de *Rattus rattus* (d'après Current, 2000 in Louarn et Quéré, 2003)

2-5 Analyse statistique des données

Nous avons calculé la moyenne et l'écart type pour chaque paramètre aussi nous avons analysé les données en utilisant des tests de comparaison de moyenne et de corrélation.

3 RÉSULTATS

3-1 Distribution et composition du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.

La présente étude démontre la présence de onze espèces appartenant au peuplement de micromammifères distribué sur le territoire du parc national d'El-Kala à basse altitude. Le pourcentage de présence et la composition du peuplement sont représentés dans la figure 12.

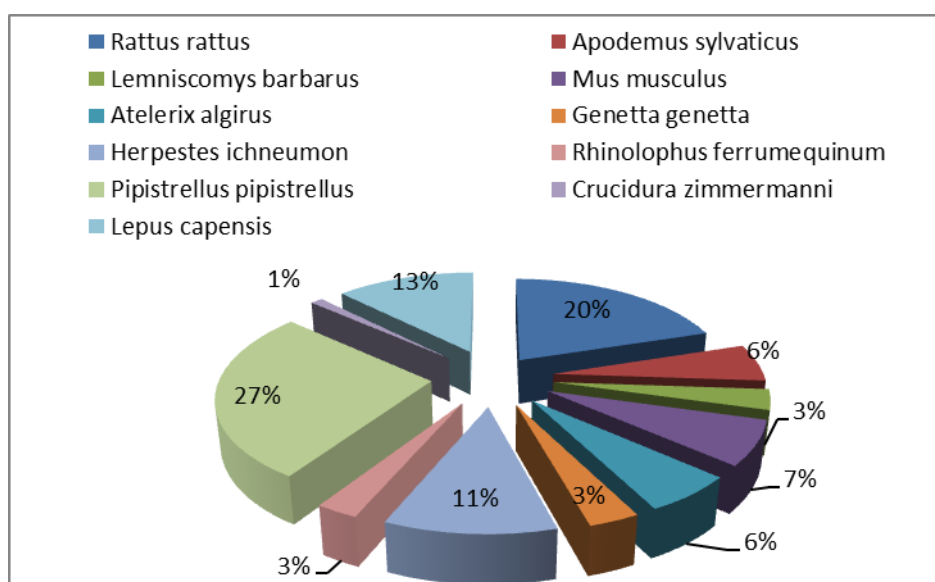


Figure 12: Pourcentage de présence et composition du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.

Le tableau 4 résume la distribution et l'abondance du peuplement de micromammifères au niveau des différents écosystèmes du parc.

CHAPITRE II : IDENTIFICATION DU PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU P.N.E.K.

Tableau 4 : Distribution et abondance du peuplement étudié par type de milieu.

Espèces	Milieu Urbain	Dune De Sable	Forêt	Maquis	Terre Agricole	Garrigue	Prairie
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758 [*])	5	5	5	5	5	5	5
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	1	2	1	2
<i>Lemniscomys barbarus</i> (Linnaeus, 1766)	2	0	3	1	1	0	1
<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	1	1	2	0	0
<i>Crucidura zimmermanni</i> (Wettstein, 1953)	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Scheber, 1774)	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	5	0	1	1	0	0	0
<i>Atelerix algirus</i> (Lereboullet, 1842)	3	2	2	2	2	0	0
<i>Genetta genetta</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	3	3	0	0	0
<i>Herpestes ichneumon</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	2	2	0	0	0
<i>Lepus capensis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	1	0	0	0

Légende du tableau : 0 : absente ; 1 : signalée ; 2 : présente ; 3 : peu abondante ; 4 : abondante ; 5 : très abondante.

CHAPITRE II : IDENTIFICATION DU PEUPLEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU P.N.E.K.

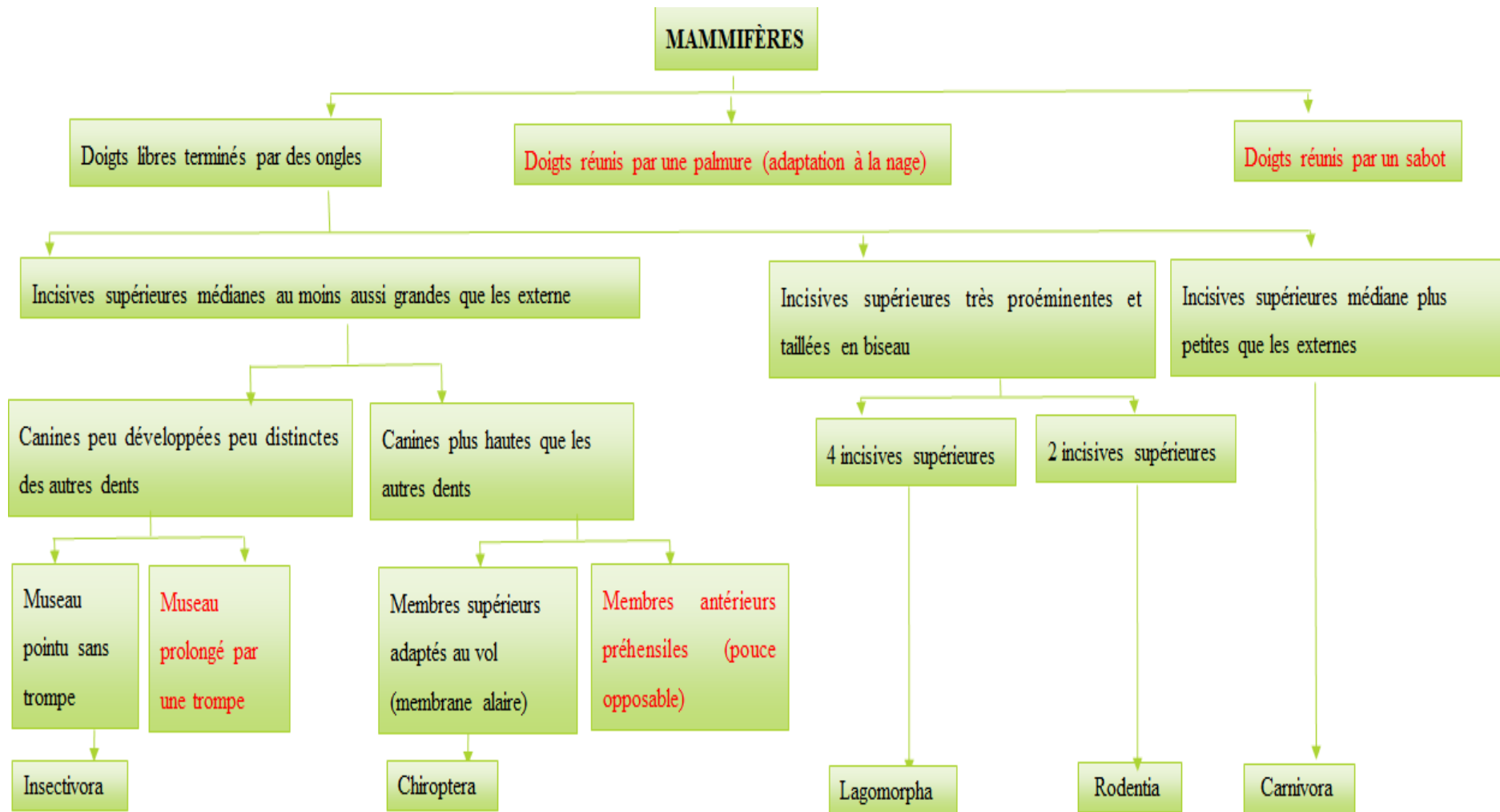


Figure 13 : Carte conceptuelle décrivant le peuplement de micromammifères du P.N.E.K.

3-2 Identification du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.

Les micromammifère appartiennent tous à la classe de Mammalia suivant :

Règne	Animalia
Sous-règne	Metaoa
Embranchement	Chordata
Sous-embr.	Vertebrata
Classe	Mammalia

3-2-1 Les rats et les souris

Durant cette étude soixante-et-un (61) spécimens ont été capturés, appartenant à quatre espèces : le rat rayé, la souris grise, le mulot sylvestre et le rat noir, dont vingt-six (26) mâles et trente-cinq (35) femelles. Le rat noir est l'espèce dominante du peuplement de petits rongeurs (*Fig. 14*).

Lors de la présente étude nous n'avons pas pu capturer de gerboise, très présente chez nos voisins tunisiens mais signalé par les riverains propriétaires de terre agricole sablonneuse (destinée à la culture d'arachide). Ils confirment l'avoir déjà vu, et l'avoir distingué par son corps fin, sa couleur sable et ces pattes arrière plus longues et en forme de « Z ».

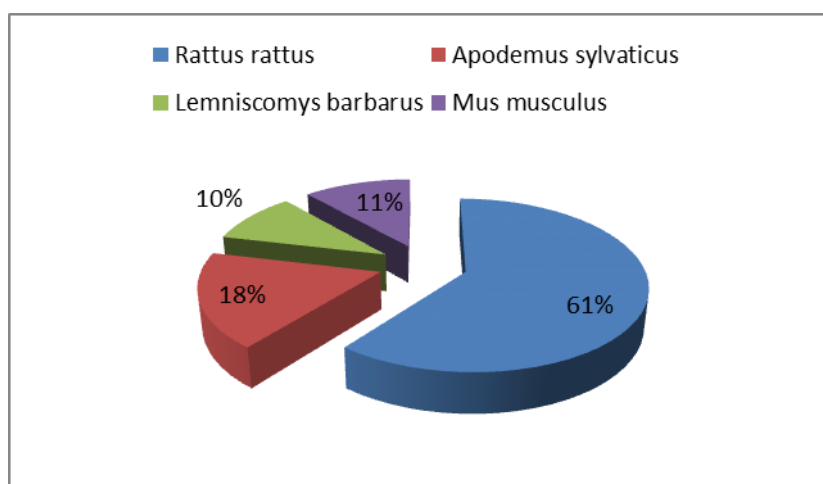


Figure 14: Pourcentage de présence des espèces appartenant au peuplement de petits rongeurs.

Sex-ratio :

Le peuplement échantillonné est un peuplement de dominance féminine (*Fig. 15*).

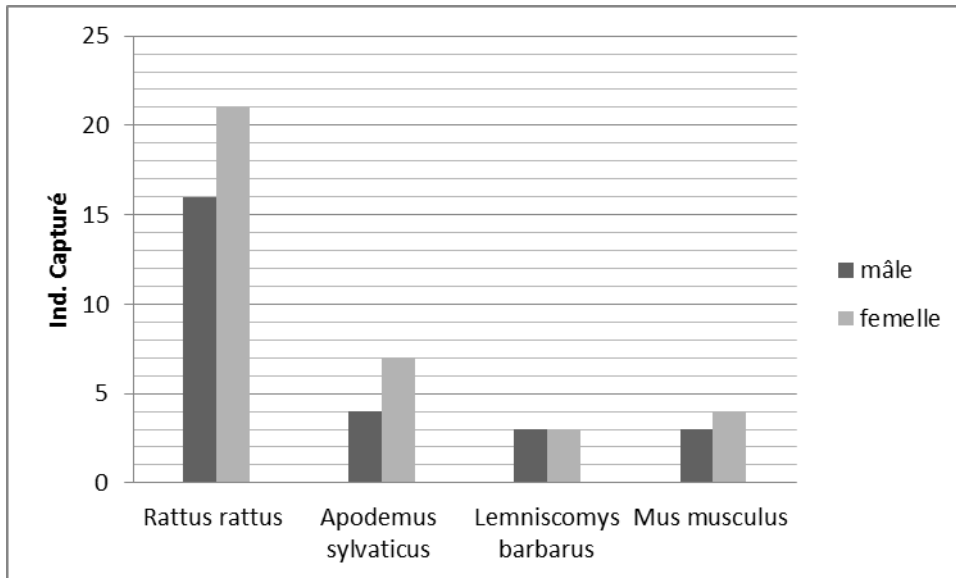


Figure 15: sex-ratio du peuplement de petits rongeurs.

Classification des petits rongeurs du P.N.E.K.

Sous-classe	Theria
Infra-classe	Eutheria
Ordre	Rodentia
Sous-ordre	Myomorpha
Famille	Muridae
Sous-famille	Murinae

3-2-1-1 le rat noir - *Rattus rattus*

Trente-sept spécimens ont été capturés dont douze mâles.

Morphologie externe :

Le rat noir du parc national d’El-Tarf a un pelage de couleurs variables, les spécimens du Tonga ont un dos gris foncé alors que ceux de la région de Boumelek sont bruns grisâtres, leur ventre est clair. Le museau est pointu et les yeux sont gros. La queue est annelée, unicolore et plus longue que la mesure tête plus corps, les oreilles grandes et arrondies (Fig.16). Nos résultats vont dans le même sens que les résultats décrits dans la littérature.



Figure 16: rate noir *Rattus rattus* de Boumelek,

Mensuration du corps :

Nos échantillons (N=37, 21 femelles et 16 mâle) pèsent en moyenne $115,6 \pm 23,4g$, ont une mesure moyenne tête plus corps de $177,7 \pm 23,51mm$, leur mesure moyenne de la queue est de $180,23 \pm 15,9mm$. Leur patte postérieure mesure en moyenne $24,8 \pm 2,9mm$ et celle de l'oreille est de $17,9 \pm 2,1mm$.

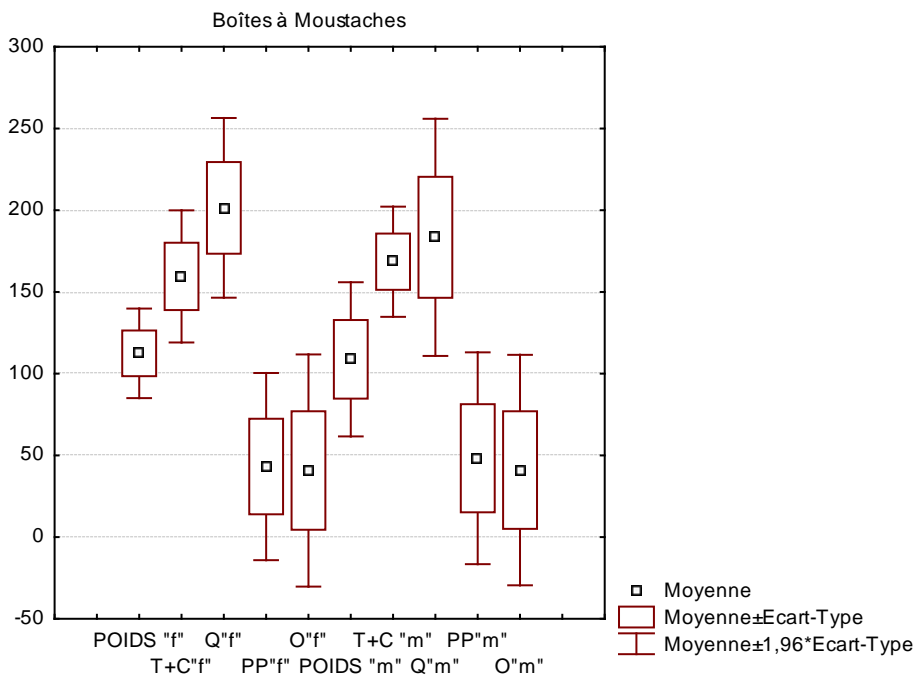


Figure 17: Analyse comparative de la variation des mensurations corporelles entre les deux sexes.

Nous avons comparé la variation des mesures corporelles entre les deux sexes, seulement nos résultats ne démontrent aucune différence significative (Tab. 5).

Tableau 5 : comparaison des mesures corporelles entre les deux sexes.

Mesure	Valeur t	dl	p
Poids	0,413960	2	0,719074
T+C	-0,386811	2	0,736174
Q	-2,09605	55	0,040693
PP	0,60903	55	0,545011
O	0,00343	57	0,997276

Nos résultats démontrent que le poids ainsi que les mensurations corporelles de la population du parc national d'El-Kala sont moins importants que son homologue française (Louarn et Quéré, 2003), ainsi que la tunisienne (Bernard, 1969 et Cheniti *et al.*, 2010), et aussi la marocaine (Aulagnier *et* Thevenot, 1986). Cet état corporel est fonction du type de niche écologique réelle qu'elle occupe (Lehmann, 2008). Ces différences traduisent une bonne adaptation de la population à son environnement, qui a eu lieu suite à un isolement géographique (Pasteels *et al.*, 1987 et Diaz De La Gardia *et al.*, 1979).

Mensurations craniologiques

Trente-sept cranes ont été manipulés pour la détermination des mesures craniologiques. Les résultats sont représentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Mensurations craniologique du Rat noir du P.N.E.K.

	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
CB	42,18	35,91	44,59	2,30
D	13,0	9,82	14,71	1,53
Ms	7,50	6,76	9,14	0,66
IO	6,45	4,36	10,17	1,36



Figure 18: Crâne d'un Rat noir (de gauche à droite : Face dorsale, face ventrale, mandibule).

3-2-1-2 Le Mulot sylvestre - *Apodemus sylvaticus*

Onze individus ont été capturés dont quatre mâles.

Morphologie externe :

L'animal est de taille moyenne, Son pelage est de texture velours, sa couleur est rousse sur le dos et blanche sur le ventre, avec de petites oreilles et de grands et globuleux yeux. L'animal est svelte et ressemble à la souris domestique.



*Figure 19: Le Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* du P.N.E.K.*

Mensurations du corps :

Nos spécimens pèsent en moyenne $58,3 \pm 9,4g$. Ils ont une longueur moyenne tête plus corps égale à $124,2 \pm 28,9mm$, une queue qui mesure en moyenne $173,5 \pm 47,5mm$. La longueur moyenne de la patte postérieure est de $27,4 \pm 2,6mm$ et celle de l'oreille est de $21 \pm 2,6mm$.

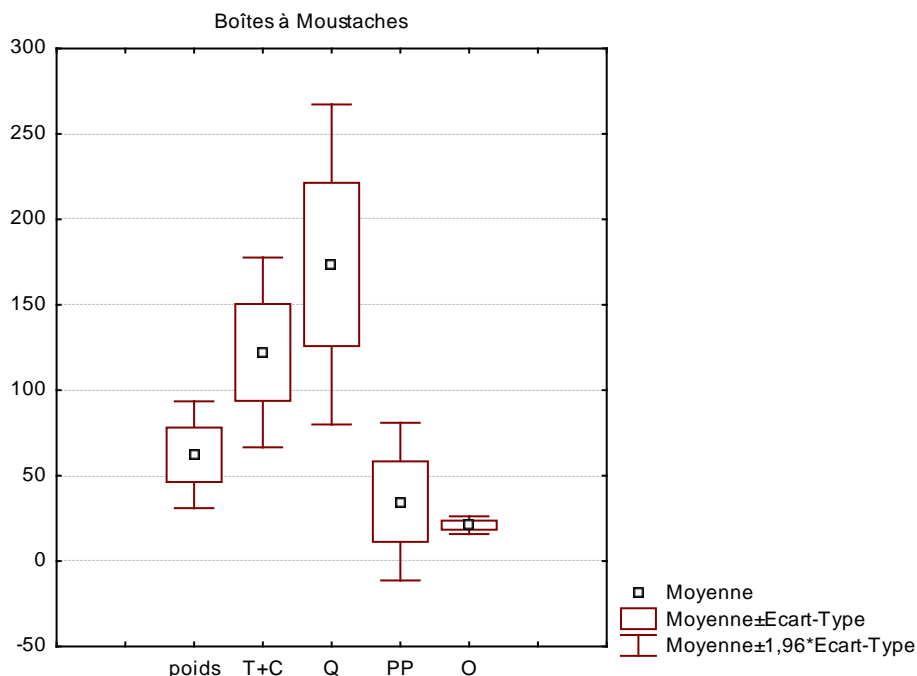


Figure 20: Variation des mensurations corporelles chez la population de mulot sylvestre.

Nous avons comparé les mensurations de nos échantillons en fonction de leur sexe statistiquement, nous n'avons pas déterminé de différences significatives (Tab. 7).

Tableau 7: comparaison des mesures corporelles entre les deux sexes.

	Valeur t	ddl	p
Poids	-0,562057	8	0,589473
T+C	0,556472	8	0,593108
Q	0,812098	8	0,440229
PP	-0,999073	7	0,351035
O	1,444443	8	0,186614

Nos échantillons ont un poids et une mesure de la patte postérieure un peu plus importants que ceux décrits par les études faites ailleurs, Ceci pourrait exprimer une bonne adaptation de

notre population à la disponibilité ainsi que la diversité alimentaire dans le P.N.E.K. (Diaz De La Gardia *et al*, 1979).

Mensurations craniologiques :

Les crânes de cinq spécimens ont été mesurés. Nous avons trouvé que la longueur condylobasale moyenne est de $25,1 \pm 3,2\text{mm}$, la longueur du diastème moyenne était de $6,8 \pm 1,9\text{mm}$, lorsque la longueur moyenne de la rangée des molaires supérieures mesurait $4,4 \pm 0,4\text{mm}$ et la longueur du rétrécissement inter-orbitaire mesurait en moyenne $4,2 \pm 0,5\text{mm}$.

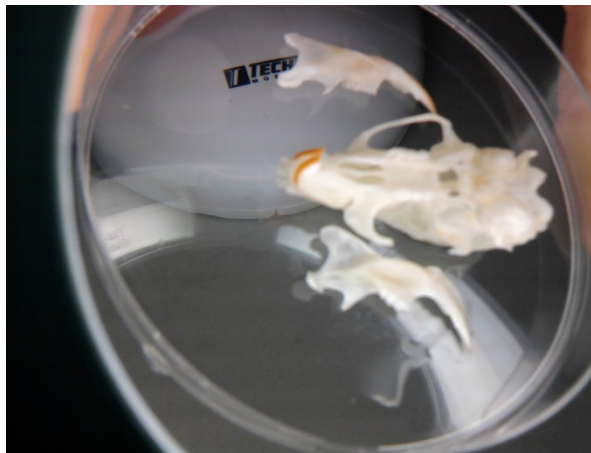


Figure 21: Crâne du Mulot sylvestre.

3-2-1-3 Le Rat rayé - *Lemniscomys barbarus*

Six individus, dont trois femelles ont été capturés.

Morphologie externe :

La population de rat rayé du parc est rayée avec une alternance de raies marron foncées et d'autres claires. La largeur des rayures foncées est plus grande dans le centre du dos et elle diminue de plus en plus vers les côtés, le ventre est clair.



Figure 22: Rat rayé dans une ratière.

Mensurations du corps :

Nos échantillons pèsent en moyenne $26,2 \pm 6,2g$, ils ont une mesure tête plus corps moyenne égale à $77,1 \pm 12,3mm$, une queue d'une longueur moyenne de $104,3 \pm 119,8mm$, une patte postérieure mesurant en moyenne $22,2 \pm 1,33mm$ et une mesure moyenne de l'oreille égale à $16,3 \pm 3,4$. Nos résultats montrent que ces spécimens sont tout à fait semblable à leurs homologues déjà identifiés ailleurs dans l'aire de répartition de l'espèce (Hubert, 1982 et Filippucci *et al.*, 2002).

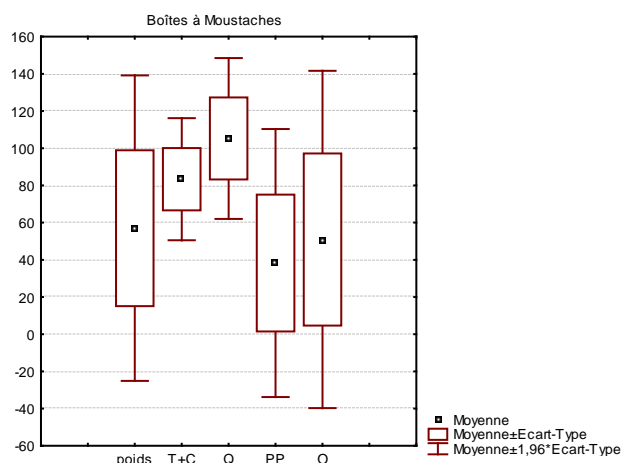


Figure 23: Variation des mensurations corporelles chez la population de rat rayé.

Mensurations craniologiques :

Les crânes de quatre spécimens ont été mesurés. Nous avons noté que la longueur condylobasale moyenne est de $26,4 \pm 5,1$, lorsque la longueur de la rangée des molaires supérieures mesurait $4,4 \pm 0,9mm$, la longueur du rétrécissement inter-orbitaire mesurait en moyenne $4,1 \pm 0,5mm$ et la longueur du diastème moyenne était de $7,2 \pm 1,6mm$.

3-2-1-4 La souris grise - *Mus musculus*

Sept individus ont été capturés dont trois mâles.

Morphologie externe :

Les individus capturés étaient de couleur grise foncée, leur museau pointu et leurs oreilles rondes. La queue des souris capturées est relativement plus longue que la mesure tête plus corps.



Figure 24: souris domestique *Mus musculus* du parc national d'El-Kala.

Mensurations corporelles :

La population de souris domestique capturée lors de cette étude a un poids moyen égale à $19,4 \pm 4,7g$, une mesure tête plus corps moyenne de $83,9 \pm 10,9mm$, une queue d'une longueur moyenne égale à $100,9 \pm 12,9mm$. La longueur moyenne de la patte postérieure est de $22,9 \pm 2,4mm$ et celle de l'oreille est de $16,4 \pm 2,3mm$.

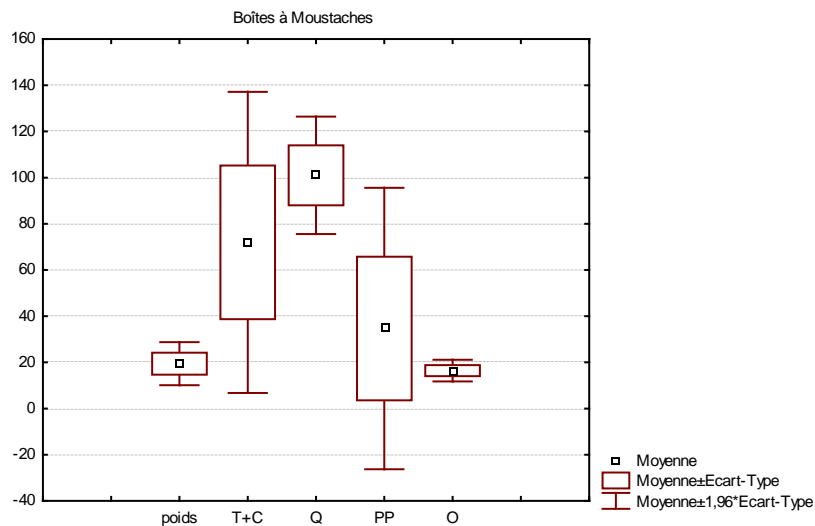


Figure 25: Variation des mensurations corporelles chez la population de la souris domestique.

Mensurations craniologiques:

Les crânes de cinq spécimens ont été mesurés. Nos résultats démontre que la longueur condylobasale moyenne est de $18,2 \pm 4mm$, la longueur de la rangée des molaires

supérieures mesurait $2,9 \pm 1,1$ mm et la longueur du rétrécissement inter-orbitaire mesurait en moyenne $3 \pm 0,4$ mm. ± 3 mm, lorsque la longueur du diastème moyenne était de $4,2 \pm 2$ mm.



Figure 26 : Image comparative entre le crâne d'un rat noir (à gauche) et un crâne d'une souris domestique (à droite).

3-2-2 Les insectivores

Une seule espèce d'insectivore vous sera présentée dans la présente étude, c'est le Hérisson d'Algérie. Deux musareignes appartenant à l'espèce *Crucidura zimmermanni*, ont été capturés. Difficilement identifiées, puisque trouvées décomposées, c'est pourquoi nous n'avons pu les traiter. Capturés pendant la période hivernale, les pots de Berber étaient complètement inondés.

3-2-2.1 Le hérisson d'Algérie - *Atelerix algirus*

Deux individus capturés et quatre victimes d'accident de la route ont fait l'objet de la présente étude.

Classification de l'espèce :

Sous-classe	Theria
Infra-classe	Eutheria
Ordre	Erinaceomorpha
Famille	Erinaceidae
Sous-famille	Erinaceinae
Genre	<i>Atelerix</i>

Morphologie externe :

Ce sont des petits animaux épineux à queue courte, à museau pointu et aux pattes courtes munies de griffes. Les oreilles se reposent sur coussinets, les piquants sont de deux couleurs alternatives non rugueux noir et blanc.



Figure 27: le hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* capturé du côté de Cap Rosa.

Mensurations corporelles :

La population d'hérissons capturée lors de cette étude a un poids moyen égale à $420 \pm 53,7g$, une mesure tête plus corps moyenne de $221 \pm 12,7mm$, une queue d'une longueur moyenne de $14,5 \pm 2,12mm$. La longueur moyenne de la patte postérieure est de $39 \pm 2,8mm$ et celle de l'oreille est de $27,5 \pm 0,7mm$.

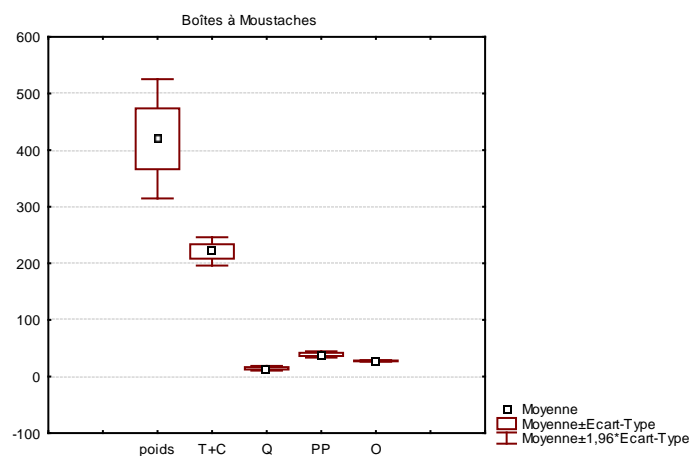


Figure 28: Variation des mensurations corporelles chez la population du hérisson d'Algérie.

Mensurations craniologiques :

L'étude craniologique a démontré que la longueur condylobasale moyenne est de $51,2 \pm 4,8$ mm, lorsque la mesure de la rangée des molaires supérieures était de $2,8 \pm 0,3$ mm et la longueur bizygomatique mesurait en moyenne $32 \pm 1,4$ mm. ± 3 mm, lorsque la longueur de la mandibule moyenne était de $42,4 \pm 0,1$ mm. La formule dentaire est la suivante : 3/2I, 1/1C, 3/2P, 3/3M = 36 dents.

3-2-3 Les carnivores

3-2-3-1 La genette d'Europe - *Genetta genetta*

Nous n'avons réussi à capturer qu'un seul individu vivant grâce au piège à bascule pour mammifère. Aussi tôt capturé l'animal a été transporté au laboratoire. Et à notre étonnement, malgré la présence de proie dans la cage, l'animal s'est attaqué à son propre corps!, Possible que la cage n'était pas suffisamment grande pour permettre à l'animale de resté en vie (Fig. 29). L'animal était capturé à l'intérieur d'une ferme à El-Melha.



Figure 29: La genette d'Europe *Genetta genetta* dans la cage de transport et de conservation.

Classification de l'espèce :

Ordre	Carnivora
Sous-ordre	Feliformia
Famille	Viverridae
Sous-famille	Viverrinae
Genre	<i>Genetta</i>

Morphologie externe :

La genette a un corps qui ressemble à celui d'un chat, avec des pattes plus courtes, un corps plus allongé et une queue plus longue. Avec un pelage gris jaune tacheté de noir. Les taches couvrent le dos, et forment des anneaux sur la queue.

Mensurations corporelles :

Pour pouvoir évaluer les mensurations de la genette, nous avons mesuré les individus récupérés victimes d'accident de voiture. En tout, six individus comptabilisés dont deux manipulés (corps pas trop fragmenté et avant décomposition). Cette espèce est très sujet d'accident de la circulation.

Le corps de la genette pèse environ 1,6Kg, il a une longueur tête plus corps égale à 580mm, une queue qui mesure 410mm, une patte postérieure mesurant 83mm et une oreille de 3,6mm.

Mensurations craniologiques :

Le crâne de la genette du parc a une longueur condylobasale moyenne de 9,5mm, une longueur bizygomatique mesurant 4,1mm, et une formule dentaire comme suite : 3/3I, 1/1C, 4/4P, 2/2M = 40 dents.



Figure 30 : Vue comparative entre le crâne de la genette (à gauche) et le crâne de la mangouste (à droite).

3-2-3-2 La mangouste ichneumon - *Herpestes ichneumon*

Nous n'avons réussi à capturer aucun animal vivant, celui que je porte sur la figure 31 est un animal domestiqué depuis quelques jours dans une ferme à l'aide d'un chat domestique. Ce

dernier l'avait pris en charge depuis son abondant juste après la naissance, de la part des parents (possible à cause de leur mort). Cette espèce est très sujette aux accidents de la route.



Figure 31: Une jeune mangouste (*Herpestes ichneumon*) domestiqué par une famille du côté du Lac Tonga.

Classification de l'espèce :

Sous-classe	Theria
Super-ordre	Eutheria
Ordre	Carnivora
Famille	Herpestidae
Sous-famille	Herpestinae
Genre	<i>Herpestes</i>

Morphologie externe :

Le pelage de l'animal est brun avec des extrémités de part et d'autre du corps noir, des pattes plus courtes que celles de la genette, des oreilles petites et arrondies de la même couleur du corps.

Mensurations corporelles :

Le seul animal manipulé vivant était très jeune, pour évaluer les mensurations corporelles de cette espèce nous nous sommes basé sur les corps d'individus victimes d'accident (neufs individus) dont le corps était encore entier et non décomposé (deux individus de sexe masculin).

Les spécimens pèsent en moyenne $5,35 \pm 0,3\text{kg}$, ont une mesure tête plus corps moyenne égale à $450 \pm 42,4\text{mm}$, une queue qui mesure en moyenne $337,5 \pm 88,3\text{mm}$, une patte postérieure mesurant en moyenne $79 \pm 1,4\text{mm}$ et une oreille de mesure moyenne égale à $41,1 \pm 1,2\text{mm}$.

Mensurations craniologiques :

Un seul crâne de mangouste a été récupéré, il avait les mensurations suivantes, une longueur condylobasale moyenne de 9,9, une longueur bizygomatique mesurant 5,5mm, et avait la même formule dentaire que la genette.



Figure 32: crâne de mangouste.

3-2-3-3 Le chat ganté - *Felis libyca* :

Dans la présente étude nous n'avons capturé aucun chat sauvage, par contre, plusieurs chats ont été rencontrés morts sur la chaussée à cause d'accident de voiture, pas loin des habitations humaines.

3-2-3-4 Le caracal -*Caracal caracal* :

Durant la présente étude aucun caracal n'a été observé, capturé ou victime d'accident, nous l'avons observé pour la dernière fois au niveau du parc y a de ça quatorze-an (durant l'année 2001), dans une aulnaie dense pas loin du lac Oubaïra, à côté du oued Boumerchen (observation personnelle).

Classification de l'espèce :

Cohorte	Placentalia
Ordre	Carnivora
Sous-ordre	Feliformia
Famille	Felidae
Sous-famille	Felinae

Morphologie externe :

L'individu observé était en bonne santé, timide et très rapide. Nous avons distingué le corps d'un grand chat, au pelage clair, un regard perçant, des yeux avec un contour noir et des oreilles courtes noirs avec un long pinceau de poil.

3-2-4 Lapins et lièvres

Le lièvre du cap est l'unique espèce signalée et observée au niveau du parc.

3-2-4-1 Le lièvre du cap - *Lepus capensis* :

À l'aide des chasseurs de la région (espèce très consommée dans la région), nous avons capturés trois spécimens qui ont fait l'objet d'étude. Les chasseurs confirment consommer une vingtaine de lièvre en moyenne par année.

Classification de l'espèce :

Sous-classe	Theria
Infra-classe	Eutheria
Ordre	Lagomorpha
Famille	Leporidae

Morphologie externe :

Le lièvre du parc a un pelage gris avec des variations de nuances qui vont du roux au brun, un ventre blanc et des oreilles de peau fine claire.

Mensurations corporelles :

Le lièvre du cap a un poids moyen égale à 1,9kg, une mesure tête plus corps égale à 355mm, une queue mesurant 90mm, une mesure de la patte postérieure d'une valeur de 110mm et des oreilles de taille égale à 100mm.

Mensurations craniologiques :

Le crâne du lièvre du cap à une longueur candylobasale égale à 79mm, et une largeur bizygomatique de 51mm avec la formule dentaire suivante : 2/1I, 0/0C, 3/2P, 3/3M = 28dents.

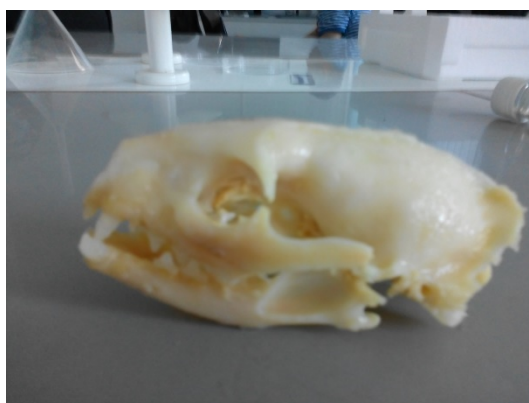


Figure 33 : crâne du lièvre d'Europe capturé à la Messida.

3-2-5 Les chiroptères

Durant la présente étude nous avons capturé quatorze individus appartenant à deux espèces.

3-2-5-1 Le Grand Rhinolophe - *Rhinolophus ferrumequinum*

Cinq individus ont été capturés dans les grottes appelées l'Arc du côté de la plage la Vielle-Cale.

Classification de l'espèce :

Sous-classe	Placentalia
Ordre	Chiroptera
Famille	Rhinolophidae
Sous-famille	Rhinolophinae
Genre	<i>Rhinolophus</i>

Morphologie externe :

De taille moyenne, les rhinolophes ont un pelage brun terne et des excroissances nasales en fer à cheval. Cette espèce est protégée.

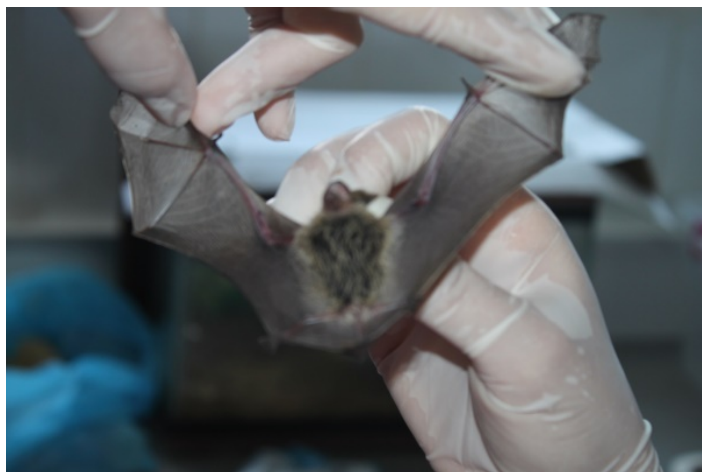


Figure 34: Le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* du P.N.E.K.

Mensurations corporelles :

Le corps de l'animal a un poids moyen de $16,7 \pm 5,2$ g, avec longueur tête plus corps moyenne de $68,2 \pm 5,1$ mm et une envergure de $340 \pm 10,8$ mm.

Mensurations craniologiques :

Le crâne a une longueur candylobasale de 22,3mm, et une largeur bizygomatique de 11mm avec la formule dentaire suivante: $1/2I, 1/1C, 2/3P, 3/3M = 32$ dents.

3-2-5-2 La pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* :

Durant la présente étude nous avons comptabilisé plus d'une cinquantaine d'individus dont neuf (09) ont été capturés pour étude. Tous récoltés dans les fissures de jeunes et vieilles bâtisses des petites agglomérations.

Classification de l'espèce :

Sous-classe	Placentalia
Ordre	Chiroptera
Sous-ordre	Microchiroptera
Famille	Vespertilionidae
Sous-famille	Vespertilioninae
Genre	Pipistrellus

Morphologie externe :

Le corps de la pipistrelle commune mesure en moyenne $16,7 \pm 5,2$ g, avec une longueur tête plus corps moyenne de $68,2 \pm 5,1$ mm, et une envergure de $340 \pm 10,8$ mm. Cette espèce est la plus petite espèce parmi les chauves-souris; elle est aussi protégée.



Figure 35: La pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*.

Mensurations corporelles :

Le corps de la pipistrelle commune pèse en moyenne de $5,7 \pm 2,2$ g, avec longueur tête plus corps moyenne de $41,7 \pm 0,3$ mm et une envergure de $205 \pm 8,3$ mm.

Mensurations craniologiques :

Le crâne de la pipistrelle commune possède 34 dents suivant la formule suivante : 2/3I, 1/1C, 2/2P, 3/3M. Nous avons perdu le crâne sans pouvoir prendre ni ses mensurations ni une photo.

4 DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude nous a permis de signaler la présence de plusieurs espèces plantigrades, des digitigrades et autres volantes : souris, rats, insectivores, lièvre des carnivores et des chiroptères. Chaque groupe d'individus exige un milieu qui lui est propre (type d'arbre, milieu ouvert ou fermé, présence ou absence de l'espèce humaine, distance par rapport à la zone humide...etc.). Le parc national d'El-Kala est très riche en habitats écologiques très diversifiés, ce qui a permis l'installation et l'épanouissement d'un peuplement de micromammifères aussi diversifié. Lorsque les ressources naturelles manquent tous les mœurs des animaux qui en dépendent changent, avec l'entrée en jeu de nouvelles relations (compétition, migration, adaptation...etc.) qui limitent et perturbent l'accomplissement des

fonctions biologiques. Si on prend l'exemple de la genette capturée dans une ferme, que faisait-elle là-bas? Censée ne pas chasser dans les fermes!, Et considérée non nuisible! (Aulagner *et al.*, 2008 et Ctifl, 2000). Pourrait-il s'agir d'une adaptation à un manque ressources? La question reste posée. Ce qui pourrait évoquer l'impact des perturbations anthropiques sur la distribution des peuplements sauvages, sachant que le béton est en continuel avancement au dépens des milieux naturelles au niveau du parc d'El-Kala !!!.

Les rats et les souris sont venus depuis très longtemps de l'Asie (Terre d'origine), pour finir par coloniser toute la planète (Aulagner *et Thevenot*, 1986). L'immigration de ces espèces est devenue simple et facile avec l'invention des bateaux, le déclenchement des guerres et l'augmentation de l'immigration de l'espèce humaine, qui a fait en sorte d'ensemencer les colonies de rat et souris sur leur passage. Petits, les rongeurs se faufilent par tout; et aidés par un bon héritage génétique, ils arrivent à s'adapter avec divers types de milieux ou conditions de vie (Aulagner *et al.*, 2008).

Quatre espèces de rats et souris ont été trouvées dans le parc à basse altitude: le rat noir *Rattus rattus*, le Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus*, le Rat rayé *Lemniscomys barbarus* et la souris grise *Mus musculus*. L'absence de la gerboise pourrait s'expliquer par son effectif faible et/ou la non-conformité des pièges, nos voisins utilisent des pièges Sherrman (piège à bascule homologué). La dizaine de pièges offerte de la part de l'équipe de recherche tunisienne, n'a pas tenu le coup (saccagé au passage de grand mammifère ou volé par les riverains). Lors de la présente étude nous avons acheté des pièges similaires non homologués (*Fig. 4*).

Les petits rongeurs échantillonnés présentent une bonne adaptation aux conditions naturelles du parc, qui s'expriment à travers les petites différences morpho-métriques qu'ils montrent en comparaison avec leurs voisins homologues magrébins. Un bon potentiel adaptatif et évolutif est fonction en premier lieu d'une haute élasticité écologique. Ceci reste bien sûr une perspective à explorer.

Le rat noir avait une abondance écrasante en comparaison avec les autres petits rongeurs capturés, une présence cosmopolite, ainsi qu'une meilleure adaptation aux variations du milieu. La couleur et l'intensité de son pelage changent en fonction de la couleur de la végétation dominante, par exemple, ceux capturés près des terres agricoles d'arachide, ont une couleur claire dorée, lorsque ceux des forêts denses sont gris foncés presque noir. Ceci le

classe dans le niveau le plus bas de l'exigence écologique exprimé par le caractère cosmopolite. Lorsque la variation des colorations du pelage d'une zone à une autre pourrait être un moyen de camouflage naturel qui aide l'animal à fondre dans le décor et à fuir le prédateur.

Nous avons démontré un taux de présence de carnivores inférieur à celui des rongeurs ce qui pourrait traduire un bon équilibre dans pyramide de la chaîne alimentaire, puisque les premiers se nourrissent des seconds et l'abondance des carnivores est fonction du taux d'abondance des rongeurs en premier lieu.

La genette ainsi que la mangouste sont victimes des accidents routiers. Ce ne sont pas les seules victimes mais tout le peuplement l'est, seulement avec un risque moindre. Nous avons remarqué lors de la réalisation de la présente étude, qu'il existe des points rouges où la sensibilité est maximale (plus de quatre individus retrouvés mort victime d'un accident dans le même point). Nous proposons de placer des ralentisseurs à ces niveaux pour diminuer le risque de menace.

L'unique genette capturée vivante à l'aide de chasseur expérimenté a exprimé un caractère cannibal. Ce caractère a été aussi observé entre les adultes et petits rats noirs lorsque qu'il sont capturés dans la même cage sans nourriture. Le cannibalisme a déjà été considéré comme un moyen d'autorégulation naturellement déterminé chez les mammifères lors de pillulation, autrement dit comme un moyen de survie lorsque les ressources se rarifient (Bernard, 1969).

Le hérisson d'Algérie est la seule espèce insectivore abondante, les musareignes existent dans le parc seulement nous n'avons pas réussi à les étudier. Ceci est peut-être dû à un mauvais choix de matériel et/ou une mauvaise localisation des sites d'échantillonnages. Nous avons utilisé des pots-de-Berber que nous avons plantés dans les lisières de terres agricoles, lisières de jardins, au niveau de divers écotones et même à l'intérieur des forêts. La littérature explique que se sont des espèces qui ne fréquentent que les jardins (Wilson *et* Reeder, 1993), nous n'avons pas pu nous baser sur un grand effort d'échantillonnage car ce sont des propriétés privées, les pièges sont tout le temps perdus soit enlevés pour renouvellement de barrières (se sont des milieux en continuelle extension), soit saccagés par les sangliers ou pour travaux dans la zone...etc.

Le cachacal n'a pas été signalé depuis quelques temps, ces aspects nocturne et solitaire diminuent les chances de son observation. La littérature délimite son habitat à des milieux ouverts secs, savanes, steppes...etc. (Aulagnier *et al.*, 2008), lorsque le parc d'El-Kala est considéré comme la zone la plus humide en Algérie, caractérisé par des forêts denses feuillues (Oulmouhoub, 2002). Ceci peut expliquer son effectif rare.

L'Homme est toujours considéré comme une ultime menace pour la vie sauvage. Le parc d'El-Kala connaît annuellement pendant la saison estivale plusieurs foyers de feu, les habitants du parc ne cessent d'étendre leurs propriétés au dépend des surfaces naturelles, la fragmentation des paysages qui augmente avec le temps, la construction de route et d'autoroute...etc. Toutes ces actions perturbent et menacent la faune du parc de disparaître un jour. L'économie de l'environnement avec ces législations et outils ne demande qu'à protéger le milieu naturel, seulement nous avons noté une faible maturité dans la politique environnementale appliquée.

Enfin on peut dire que la notion de « développement durable » est encore loin d'être appliquée au niveau du parc d'El-Kala, en ce qui concerne les espèces de micromammifères à cause de l'ignorance de l'importance de ce peuplement. Nous proposons comme moyens de remédiation contre toutes les perturbations exercées, les solutions suivantes:

- 1-** Sensibiliser la société à l'importance de ce peuplement (des journées porte ouverte, un petit musée, des cours de sensibilisation dans les écoles, des panneaux de sensibilisation...etc.);
- 2-** Créer une cellule de gestion et de protection des micromammifères en collaboration entre les différents secteurs étatiques et les scientifiques de l'université;
- 3-** Protéger les zones de repos et de gagnages des espèces menacées, (mise en défens, plaques d'interdiction d'accès et de chasse...etc.).

CHAPITRE III
PARASITES VEHICULES PAR LE
PEUPLEMENT DE
MICROMAMMIFERES DU PARC

1- INTRODUCTION

Les micromammifères entrent dans le cycle biologique de plusieurs parasites, soit comme hôte accidentelle ou obligatoire, et l'infestation peut être temporaire ou constante. En fonction de la localité du parasite sur le corps de son hôte, on parle d'endo-, d'ecto- ou hémoparasite. Le parasite peut passer la totalité de son cycle biologique sur un seul hôte, on parlera du parasite monoxène, ou juste une phase c'est le parasite hétéroxène (Colin, 2002).

Le parasite vie au dépend de son hôte, et comme il n'a pas besoin de se déplacer, il est généralement dépourvu d'appareil de locomotion en faveur du bon développement des organes de fixation et celle de reproduction. Il en résulte deux modèles d'adaptation : soit un parasitisme vertical soit horizontal. Dans le premier cas la descendance du parasite est directement transmise à la descendance de l'hôte en question, dans le second cas, ils sont transmis d'une manière aléatoire. Dans le premier cas, toujours, le parasite fait en sorte de garder l'hôte vivant pour assurer la survie des générations futures (la nature est à l'origine du principe du développement durable), dans l'autre cas, le parasite puise au maximum les ressources disponibles dans son hôte.

L'expression « parasite microscopique » regroupe ver, acarien, diptère et/ou poux. La pathogénicité est fonction du degré de virulence de l'agent pathogène, son mode d'action et de la réponse immunitaire de l'hôte. Les parasites sont par définition coûteux pour l'hôte car ils exploitent des ressources que ce dernier ne pourra pas utiliser pour son métabolisme de base ou sa reproduction (Minchella *et* Loverde, 1981; Forbes 1993 et Moller, 1997). En effet, ils sont capables de réduire la survie de leur hôte en diminuant leur fécondité et en affectant leur taille de reproduction ainsi que leur cycle biologique (Anderson *et* May, 1978). L'exemple le plus frappant est l'impact du parasite sur les populations humaines, particulièrement dans les pays pauvres (Anderson *et* May, 1979). Les parasites peuvent également avoir des effets sublétaux dépendant de l'intensité de la qualité de la réponse immunitaire de l'hôte (Connor *et* Nickol, 1991) ou sur l'appareil physique (Moller, 1990). Ils peuvent affecter l'expression des caractères sexuels secondaires ainsi que le système immunitaire (Hamilton *et* Zuk, 1982 et Folstad *et* Karter, 1992), peuvent agir comme des facteurs de sélection sur leur hôte (Goater *et* Holmes, 1997 *in* Clayton *et* Moore 1997) et structurer le polymorphisme génétique de l'hôte.

La sélection phénotypique peut entraîner des fréquences de gènes pour certains traits différents de celles qui existeraient en l'absence du parasite, comme dans le cas du maintien du gène de

CHAPITRE III : PARASITES VÉHICULÉS PAR LE PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

la drépanocytose (ou anémie falciforme) qui donne une protection partielle contre la Malaria *Plasmodium falciparum* (Allison, 1954). Dwyer *et al.*, (1990) ont démontré sur le lapin, une nette évolution physiologique de l'hôte lors de l'introduction d'un nouveau parasite dans sa population.

Les micromammifères sauvages entrent dans le cycle épidémiologique de plusieurs maladies d'importance vétérinaire (*voir Annexe 3 et 4*). De par leur mobilité et leur abondance ils constituent une méga-machine à ensemencement de zoonoses.

Le chapitre précédent mentionne la présence d'un peuplement de micromammifères sauvages dans le parc d'El-Kala très complexe avec un têt de recouvrement quasiment total de la zone d'étude. Ce peuplement est en continuel déplacement, laissant comme traces sur son passage, des crottes, des empreintes (traces de patte, poil, corne...etc.) (*voir Annexe I*), et surtout des zoonoses. Ce qui nous a poussé à identifier le peuplement parasites véhiculés par ces créatures. Car lors de la manipulation des échantillons vivants nous avons été stupéfié et immergé par une charge parasitaire époustouflante.

2- MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

L'animal anesthésié est sacrifié, aussi têt que les prises de mensurations terminées. Ensuite, la dissection a lieu pour identifier le sexe des individus échantillonnés, le prélèvement des endoparasites ainsi que les organes infectés.

2-1- Présentation du modèle biologique :

Le modèle est un parasite soit à l'extérieur de l'animal « ectoparasite », soit à l'intérieur de son corps, c'est un « endoparasite ».

2-1-1- Les ectoparasites

Les ectoparasites sont soit insecte ou acarien.

Les insectes : essentiellement des puces, des poux, des phlébotomes ou des punaises (Khelil, 1995) :

- **Les Puces** : reconnaissables par des pièces buccales piqueuses, suceuses et des pattes postérieures adaptées au saut. Les larves vermiformes ne sont pas parasites et se nourrissent de débris organiques.

CHAPITRE III : PARASITES VÉHICULÉS PAR LE PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

- **Les Poux** : de minuscules insectes de couleur grisâtre, difficilement reconnaissables à l'œil nu et souvent responsables de dermatites. L'œuf du pou s'appelle lente. La lente se fixe sur la racine du cuir chevelu, et c'est plus difficile de s'en débarrasser de la lente que du pou.
- **Les punaises** : sont des insectes piqueurs visibles à l'œil nu avec un corps aplatis. La punaise est un insecte dépourvu d'ailes, elle se déplace sur ses pattes.
- **Les phlébotomes** : ordre des diptères, ce sont de petits insectes hématophages, ayant des antennes segmentées des palpes et des ailes avec des nervures. Nocturnes et discrets, leur observation est difficile (petite taille, couleur pâle et vol rapide et saccadé).

Les Acariens : composés de deux groupes d'acariens communément appelées les Mites et les Tiques.

- **Les Mites** : ce sont des individus de petite taille, ils parasitent à tous les stades de leur développement. Leur abdomen n'est pas segmenté et possède quatre paires de pattes courtes de six articles insérées près les unes des autres sur la moitié antérieure du corps. Ils sont dotés de chélicères styliformes adaptés à la succion. Leur corps est pyriforme, élargi en arrière et couvert de soies courtes et peu serrées. Ils sont blancs à jaunes et rouges après les repas.
- **Les Tiques** : ont un corps globuleux, aplati, de taille relativement grande et de coloration terne variante du gris jaunâtre au roux plus au moins foncé. Le rostre, l'organe de fixation sur l'hôte, est formé d'une pièce allongée souvent bifide, armée de plusieurs rangées en arrières et supportant deux chélicères mobiles, terminées en crochets. Leurs palpes sont creusées à leur face externe ; ils ont des pattes de longueur normale, leurs hanches antérieures présentent deux épines et présentent une terminaison sensorielle, chémoréceptrice enclose dans une capsule du tarse de la première paire de pattes. Leur céphalothorax est non distinct de l'abdomen. Un bouclier dorsal couvre tout le corps du mâle et la partie antérieure du corps de la femelle qui est sensiblement plus grande. Ce sont des individus dont le cycle de vie présente trois phases : une phase larvaire (larve hexapode), une deuxième nymphale (nymphé octopode) et enfin une phase adulte séparée par deux mues. À chaque phase et après une vie libre plus ou moins longue, l'animal se fixe sur un vertébré passant à sa portée et enfonce son rostre dans la peau pour se gorger de sang et s'en détache avant la mue suivante. La durée totale des trois phases fixées varie de 6 à 25 jours.

2-1-2- Les endoparasites

Principalement des parasites digestifs des vers nématodes et vers cestodes. Il existe une autre forme moins commune, il s'agit de protozoaires, sa forme microscopique se développe dans l'intestin des chats et chiens puis libérée dans le milieu extérieur sous la forme de kyste résistant (Colin, 2002).

L'ascaris : c'est le ver le plus répandu et plus connu. Il a la forme d'un cylindre, de couleur blanche, de longueur variant entre 5 et 15 cm, et un diamètre d'environ 2 à 3 mm (la forme de spaghetti). Le ver occupe généralement l'intestin grêle, jusqu'à 20000 œufs peuvent être issus d'une seule ponte, une grande partie de ces œufs est éliminée dans les selles. L'œuf non éliminé subit soit une migration trachéale et donne un ver adulte après un mois à peu près. Soit une migration somatique, et les larves s'enkystent et restent en dormance collées à un muscle ou un organe.

La trichure : c'est un ver qui a la forme d'une virgule, de longueur comprise entre 3 et 5 cm, l'extrémité du ver est très mince, c'est le moyen de fixation du ver dans la muqueuse des intestins. Les œufs pondus par la femelle sont éliminés dans les selles dans le milieu extérieur et leur maturité dure un an.

L'Ankylostomose : c'est un petit ver blanchâtre, mesurant un centimètre environ, de texture fine. Il parasite l'intestin grêle. Les œufs pondus seront éliminés avec la matière fécale et atteindront leur maturité dans le milieu externe.

Le téniasis : c'est un ver cestode (corps plat annelé ayant la forme d'un ruban) de longueur variable d'une espèce à l'autre, nous citons :

- **Les dipylidiums** : atteint les quelques dizaines de centimètre (20 à 80 cm), sur 2 à 3 mm de largeur. Ce parasite a besoin d'hôte intermédiaire en plus de son hôte définitif pour boucler son cycle biologique de développement.
- **Les échinocoques** : de petite taille, ne dépassent pas les quelques millimètres (moins d'un centimètre). Par contre la larve est plus volumineuse et peut atteindre plusieurs centimètres.

2-2- Prélèvement des Parasites

Pendant les quelques minutes qui suivent le sacrifice, les ectoparasites étaient récupérés. Dès refroidissement du corps les ectoparasites commencent à le quitter (observation personnelle).

CHAPITRE III : PARASITES VÉHICULÉS PAR LE PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

Sur une surface plane, lisse et de couleur unie, la récupération des ectoparasites a lieu pour faciliter le prélèvement et être sûr de tout récupérer (technique personnelle). Les tubes eppendorfs sont préparés d'avance contenant de l'alcool 70% (pour conserver la forme et la couleur des échantillons), et étiquettes (*voir Annexe*). À l'aide d'un fin pinceau imbibé d'alcool, le prélèvement a lieu. Les parasites récupérés sont soit des insectes ou des acariens (Gargouri *et al.*, 1990 et Colin, 2002).

Après prélèvement des ectoparasites, la dissection a lieu après avoir préparé les tubes eppendorf (*voir* paragraphe précédent), à l'aide d'un petit ciseau à dissection et doucement sans abimer les tissus, le ventre de l'animal est ouvert suivant l'axe symétrique. Les viscères sont ensuite, examinés minutieusement sous loupe binoculaire. À l'aide d'une pince les endoparasites sont prélevés et conservés dans les tubes eppendorfs pour une future identification. Les parasites trouvés sont essentiellement des vers.

3- RÉSULTATS

Les parasites des quarante-trois individus collectés vivants lors de cette étude ont été identifiés. Nos échantillons sont soit endoparasite ou ectoparasite, faute de temps nous n'avons pas pu identifier les hémoparasites (le frottis sanguin est automatiquement préparé pendant le sacrifice du spécimen).

3-1- La charge parasitaire

Nous avons identifié lors de la présente étude plusieurs espèces parasites, soit fixées sur le corps de l'animal (tique) soit sautant sur le corps et entre les poils (puce, poux, punaise), tous localisés à l'extérieur du corps, ce sont des ectoparasites.

À l'intérieur du corps, et comme endoparasites nous avons trouvé des vers libres de forme et de longueur variable, des vers plats et des vers ronds et un ver kystisé, Ces vers étaient soit à l'intérieur des viscères, soit libre entre les viscères ou enfin fixé sur les organes.

Aussi nous avons noté lors de la présente étude que la population de rat noir est à 100% parasitée, par contre les populations du hérisson d'Algérie et celle du lièvre du cap et de chauve-souris sont ectoparasitées uniquement. La jeune mangouste avait un poil très propre, nous avons soupçonné qu'elle a été sujet de déparasitage par la chatte qui prenait soin d'elle, les individus victimes d'accidents avaient le corps froids, alors nous n'avons trouvé que des

CHAPITRE III : PARASITES VÉHICULÉS PAR LE PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

parasites de décomposition sur leur corps, sauf sur le corps d'une mangouste fraîchement tuée, nous avons trouvé une puce qui pourrait se retrouver là par hasard (Fig. 36).

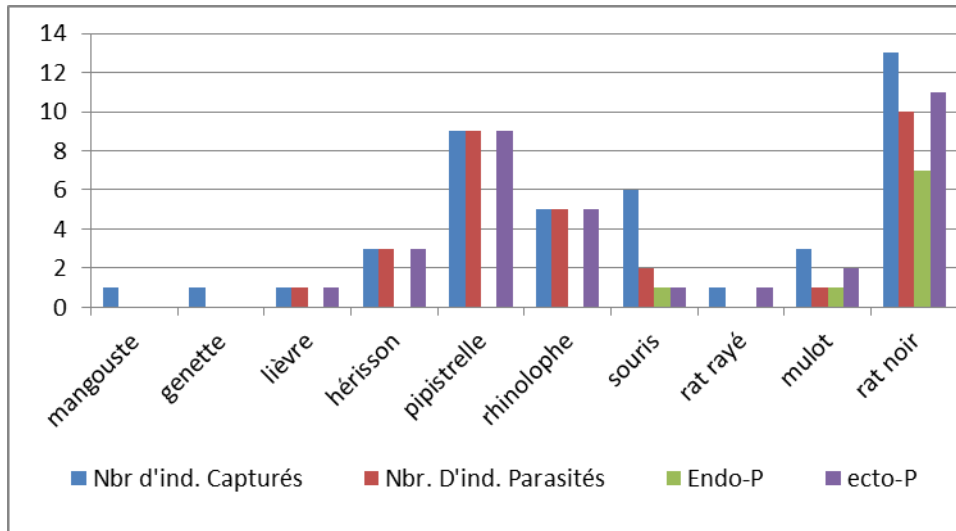


Figure 36 : Le parasitisme et les populations de micromammifères du P.N.E.K.

Le tableau suivant représente le degré d'infestation de chaque population.

CHAPITRE III : PARASITES VÉHICULÉS PAR LE PEUPEMENT DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

Tableau 8 : La charge parasitaire chez les populations échantillonnées.

<i>Espèces</i>	Mite	Tique	Puce	Poux	Punaise	Phlébotome	Ascaris	Trichure	Ankylostomose	Téniasis
<i>Rattus rattus</i>	1	3	5	1	0	1	0	3	0	4
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lemniscomys barbarus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mus musculus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crucidura zimmermanni</i>	<i>Pas de donnée</i>									
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Atelerix algirus</i>	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Genetta genetta</i>	<i>Pas de donnée</i>									
<i>Herpestes ichneumon</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lepus capensis</i>	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0

Légende du tableau : 0 : absente ; 1 : signalée ; 2 : présente ; 3 : peu abondante ; 4 : abondante ; 5 : très abondante

3-2- Identification des parasites échantillonnés

Dans cette étape de travail, nous avons confondu les espèces du peuplement de micromammifères est nous l'avons considéré comme étant un échantillon global.

Nos résultats montrent que le peuplement de micromammifères du parc d'El-Kala est très chargé en ectoparasites comparativement avec les endoparasites.

3-2-1- Ectoparasites

Le corps des micromammifères capturés vivant véhiculent soit des mites, des tiques, des puces, des poux ou des punaises, avec un pourcentage de présence qui change d'une population à une autre (Fig. 37).

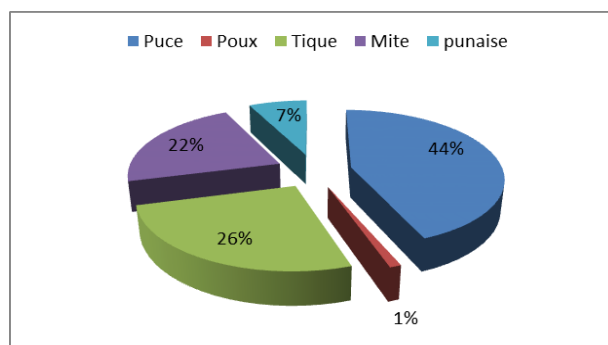


Figure 37 : pourcentage de présence de chaque modèl ectoparasite.

Nos résultats démontrent que les puces et les tiques parasites d'un même individu se partage des strates sur le corps de leur hôte. Jamais trouvés sur la même partie du corps soit l'un sur le ventre et l'autre sur la tête et le dos (cas du hérissons, Fig. 38), soit l'un sur la tête et l'autre sur le reste du dos (cas du rat noir).

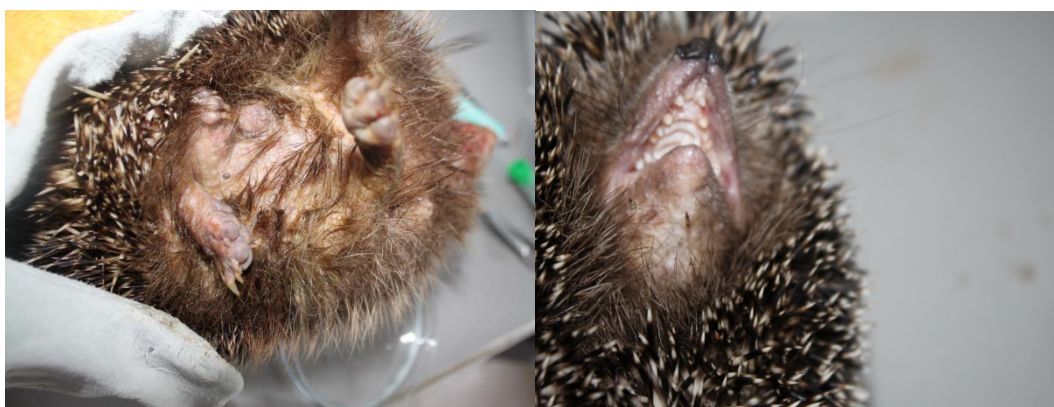


Figure 38 : hérisson d'Algérie très infestés: à droite) tique sur le bas du ventre ; à gauche) puce sur le menton.

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

Les Tiques : ce modèle de parasite a été identifié chez le rat noir, le hérisson d'Algérie, la pipistrelle commune et le lièvre du cap. Les espèces identifiées sont *Ixodes ricinus* (Fig. 39), *Ripicephalus sanguineu* (Fig. 40), Ces parasites sont essentiellement localisés sur la tête du rat, derrière ou à l'intérieur des oreilles du lièvre et sur le bas du ventre du hérisson. Ainsi que *Argas vespertilionis* (Fig. 41), qui est une tique de chauve-souris.

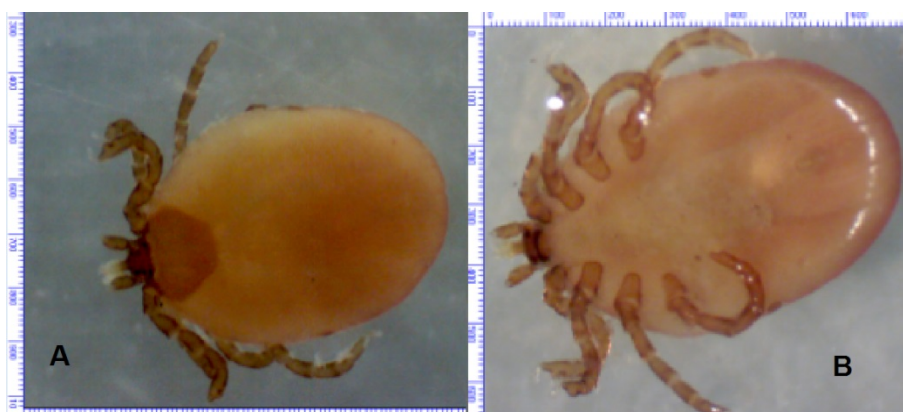


Figure 39: nymphe *Ixodes ricinus*. A: vue ventrale, B: vue dorsale.

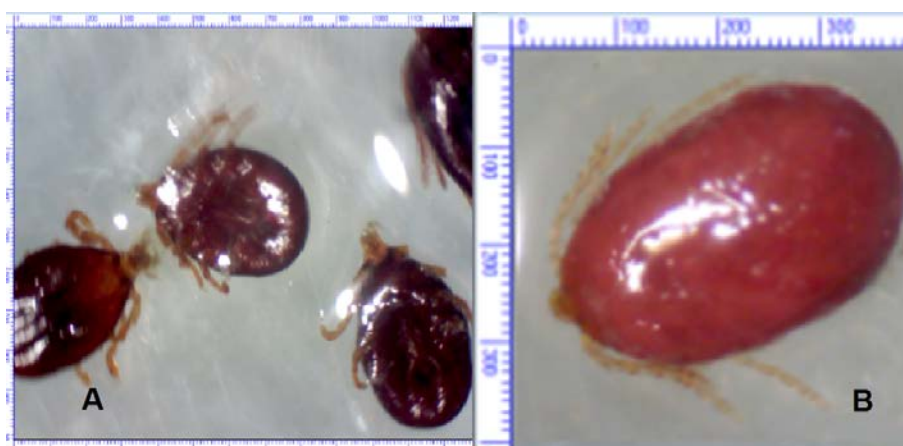


Figure 40: nymphe de *Ripicephalus sanguineu*. A: vue ventrale, B: vue dorsale.



Figure 41: vue dorsale d'*Argas vespertilionis*.

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

Les puces : La charge en puce était tellement importante sur les rats noirs que nous n'avons pas pu tout récupérer tellement la paille était inondée en puces.

Les espèces identifiées sont : *Archeopsylla erinacei* (Fig. 42), *Xenopsylla cheopis* (Fig. 43), et *Nosopsylla sp* (Fig. 44).



Figure 42: A: puce male *Archeopsylla erinacei* observe sous une loupe binoculaire; B: *Archeopsylla erinacei* récoltée sur la tête du hérisson d'Algérie.

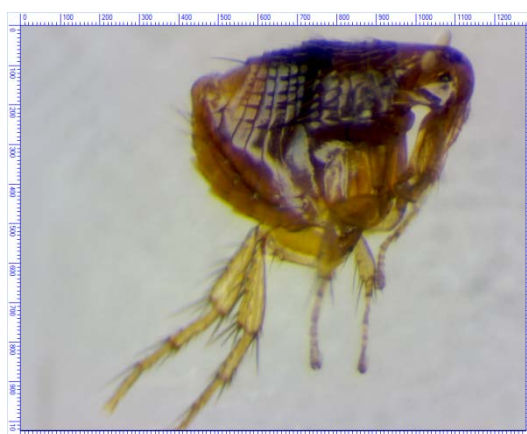


Figure 43 : *Xenopsylla cheopis* (femelle).

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIÈRES DU PARC



Figure 44 : *Nosopsylla* sp. (mâle).

Le phlébotome : Une seule espèce de phlébotome a été récupéré chez le rat noir *Phlébotome* sp. (Fig.45).



Figure 45 : *Phlébotome* parasite du rat noir.

Les poux : Une espèce de poux a été trouvé le long de la présente étude, *Nycteribia kolenati* parasite de la pipistrelle commune.



Figure 46 : *Nycteribia kolenati* pou parasite de pipistrelle commune.

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

Les mites : Les mites ont été identifiées chez les populations de rat noir, le grand rhinolophe et pipistrelle commune. Le pourcentage de présence des mites était faible comparativement avec les autres types de parasite. Nous avons identifié *Dermanyssus bacotti* (Fig. 47) chez la population de rat noir, *Acarus vespertilionis* (Fig. 48) chez le grand rhinolophe et la pipistrelle commune.



Figure 47 : la mite *Dermanyssus bacotti* (A : face dorsale, B face ventrale).



Figure 48: *Acarus vespertilionis*, à droite face) ventrale et à gauche) face dorsale.

Les punaises : la punaise des chauves-souris a toujours été décrite dans la littérature comme parasite très répandu chez les populations de chiroptère. Au niveau du parc, la punaise parasite les deux espèces capturées, à savoir le grand rhinolophe et la pipistrelle commune, c'est *Cimex lectularius*.

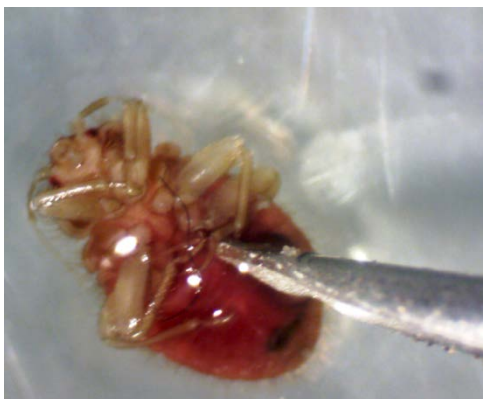


Figure 49: punaise de chauve-souris.

3-2-2- Endoparasites

Nos résultats démontrent que :

- i-** seule la population de rat noir était infestée de vers;
- ii-** un même individu est en aucun cas noté contaminé par deux types de vers;
- iii-** le rat noir qui représente l'espèce de micromammifères la plus abondante est la population la plus infestée en endo- et/ou ectoparasites.

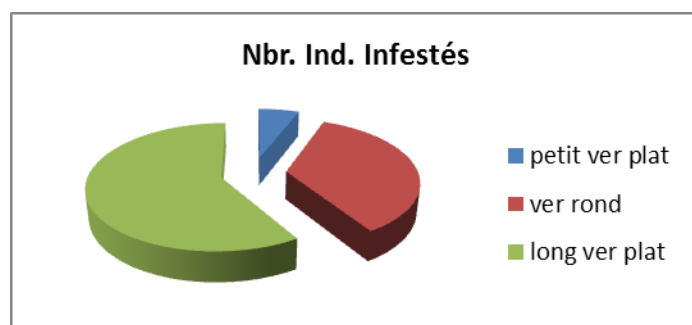


Figure 50: fréquence d'infestation des rats par chaque type de ver.

Les vers prélevés étaient localisés soit dans l'estomac, soit dans les intestins soit éparpillés entre les viscères. Chacune des précédentes localités contenait un type de ver.

La trichure : Dans l'estomac de plusieurs rats, nous avons trouvé des vers ronds de 2 à 5cm, blanchâtres, à la forme d'une virgule avec une terminaison filiforme, il s'agit de trichure (*Fig. 51*).



Figure 51 : estomacs pleins de trichures.

Le teniasis : les cestodes parasitent les intestins ainsi que l'espace confiné entre les viscères. Le cestode des intestins a la forme d'un long ruban blanchâtre il s'agit du ténia *dipylidium sp* (Fig. 52). Le second a une taille nettement plus petite, de petits rubans de quelques millimètres libres entre les viscères, c'est une espèce non identifiée de Teniasis échinocoques (Fig. 53).



Figure 52: Ténia récupéré de l'intérieur des intestins.

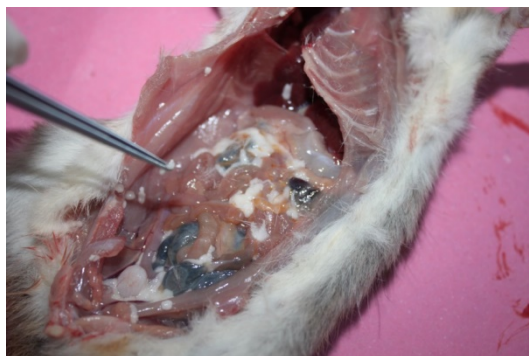


Figure 53: Intérieur des viscères très infesté de petits vers plat mesurant moins d'un demi-centimètre des teniasis échinocoques.

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIÈRES DU PARC

Enfin, tous les viscères des échantillons traités ont été examinés à la recherche d'éventuelles anomalies, un seul foie de rat noir était kystisé. Lorsque nous avons provoqué l'ouverture du kyste pour vérifier sa contenance, nous avons trouvés un petit vers de quelques millimètres il s'agit du ténia du chat.



Figure 54 : Foie de rat noir kystisé c'est le Ténia du chat.

4- DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans la présente étude plusieurs espèces parasites ont été identifiées, des ectoparasites soit mite, tique, poux, phlébotome, puce ou punaise et des endoparasites tous des vers, soit des trichures ou des ténias. La diversité là aussi a été bien prononcée avec les quatorze espèces trouvées.

Les ectoparasites trouvés sont des arthropodes hématophages, qui parasitent un large spectre d'animaux domestiques et sauvages, identifiés comme responsables de plusieurs pathogénicités et zoonoses (Bousslama, 2003; Houd, 2004; Bitam *et al.*, 2006^a, 2006^b, 2006^c et 2007; ESCCAP France, 2015) :

- *X. cheopis* ⇔ *Bartonella*, *Rickettsia* et *Bartonella*;
- *Nosopsylla fasciatus* ⇔ *Bartonella* et *Rickettsia*;
- *D. baccoti* ⇔ *Bartonella* et *Rickettsia*;
- *I. ricinus* ⇔ *Bartonella*, *Rickettsia* et *Bartonella*;
- *Phlebotome sp.* ⇔ Leishmaniose et *Bartonella*.
- ...etc.

Les larves de puce et de poux peuvent ingérer un anneau (mobile) du dipylidium secrété avec les selles de chat ou de chien, et rester infestant jusqu'à 3mois. Où il éclore et se développe

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIFÈRES DU PARC

dans leur cavité abdominale. La larve atteindra le stade adulte (larve, pupe puis adulte) à l'intérieur de son hôte intermédiaire et commence l'infestation après un mois d'évolution. La puce parasite à son tour dégage un prurit sur le corps de son hôte, qui en essayant de réagir à l'infestation en léchage et mordillement, ingère le parasite de son parasite (Colin, 2002).

Les zones humides méditerranéennes présentent un contexte particulièrement favorable aux développements de certaines maladies humaines dont les hôtes amplificateurs potentiels sont des animaux domestiques (chiens, chats et oiseaux) et d'autres sauvages (rongeurs, oiseaux et insectes), considérées comme des zones à risques. Les insectes ainsi que les tiques, ces espèces hautement pathogènes, ont besoin de zones humides pour le bon déroulement de leur cycle biologique (Becir, 2005).

Il existe des ectoparasites spécifiques et d'autres accidentels. Ces bestioles ont besoin de repas de sang pour effectuer leur mue (Anderson *et* May, 1978 et Bryant *et* Tatner, 1988), et sur leur passage ils peuvent piquer même l'Homme. Ces piqûres laissent des érythèmes migrants, des dermatites...etc. l'érythème migrant peut dans certains cas donner lieu à une attaque cardiaque et même causant la mort du sujet (Colin 2002). Les trichures humaines sont spécifiques à l'espèce humaine, autrement dit les autres espèces de trichures ne se transmettent pas à l'homme (Colin, 2002).

Le ténia parasite provoque des inflammations chez les mammifères, qui peuvent évoluer vers une ulcération ou une paralysie de la valvule intestinale (Caninum *et* Beugnet, 1999). Généralement, la présence du ténia est tolérée par le corps de l'hôte (Colin, 2002). Les symptômes de l'infection au ténia sont assez connus car presque identiques à celles de l'homme, nous citons :

- La perte du poids;
- La perte de l'appétit;
- Coliques
- Affaiblissement et ralentissement de la croissance...etc.

Les vers ont toujours parasité les mammifères y compris l'Homme (Beugnet, 1999; Alzieu, 2000 et Dorchies, 2001) et ont été définis responsables de graves lésions (Laugier *et* Hamet, 2001). Les vers parasites peuvent jouer sur l'économie lorsque les cheptels sont fortement parasités (Colin, 2002). Plusieurs formes de déparasitages existent, des fois nécessaires,

CHAPITRE III: PARASITES VÉHICULÉS PAR LA POPULATION DE MICROMAMMIFIÈRES DU PARC

seulement il ne faut pas oublier qu'un contact parasitaire peut parfois se montrer bénéfique (Dwyer *et al.*, 1990).

Les ectoparasites identifiés par la présente recherche ont déjà été identifiés dans des études précédentes, présents dans le parc national d'El-Kala et parasites d'autres espèces d'oiseaux et de mammifères (Bousslama, 2003, Houd, 2004 et Becir 2005). Les études portant sur les vers parasites, par contre, sont moins abondantes pour ne pas dire nulles. Les endoparasites trouvés ont déjà été identifiés comme parasites de mammifères, là aussi nous n'avons pas trouvé dans la littérature, de travail qui décrit le ténia entre les viscères, généralement parasite des tissus d'organes et du tube digestif, d'où leur nom « parasites digestifs » (Beugnet, 1999; Alzieu, 2000; Dorchies, 2001 et Laugier *et Hamet*. 2001).

La population de rat noir avec sa charge parasitaire qui dépasse celles des autres espèces en nombre et en diversité reste l'espèce la plus abondante. On peut déduire de cette bonne résistance au parasite, une évolution positive entre l'hôte et le(s) parasite(s). Si le caractère cosmopolite traduit une grande élasticité écologique, accompagné par une aussi grande charge parasitaire elle laisserait supposer le développement d'une excellente réponse immunitaire.

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

L'Algérie par sa situation géographique privilégiée est très riche en habitats, cette richesse confine une autre en espèces (tous règnes confondus) qui lui est propre. Cette richesse a fait l'objet de plusieurs études, avec ça il nous reste beaucoup à étudier. À cause de la longue période de guerre que l'Algérie a vécu, la recherche scientifique en générale, et plus particulièrement l'écologie descriptive, est restée juvénile chez nous. Rares sont les travaux scientifiques qui porte sur les micromammifères sauvage de l'Algérie.

Le parc national d'El-Kala est l'un des plus riches Parcs Nationaux d'Algérie. Il est d'une part très sujet aux feux, surpâturage et autres types d'agressions qui fragmentent les paysages des micromammifères ; D'autre part, ce parc abrite plusieurs terres agricoles, écosystèmes particuliers et fragiles. Il faut noter, que de par leurs rôles dans le maintien de l'équilibre des écosystèmes naturels, les petits mammifères, ces petites bestioles détestés par tous, ont été reconnus auxiliaires de cultures (Ctifl, 2000) et mériteraient une petites prise de conscience de leur importance.

Faute de moyens et de temps (le parc est ouvert, une centaine de cages ont disparus, d'autres captures étaient prédatées avons notre visite, et les cages étaient complètement saccagées...etc.), nous n'avons pu capturer toutes les espèces de micromammifères présentent dans le parc. Pour palier avec ce biais nous nous somme intéresser à l'étude des indices de présences (traces, crottes...etc.), la récupération des individus victimes d'accidents de la route et les interviews des riverains et chasseurs dans le parc.

Les micromammifères du parc fidèles à leur réputation forment un peuplement très diversifié. La présente étude mentionne la présence des onze espèces suivante : *Rattus rattus*, *Apodemus sylvaticus*, *Lemniscomys barbarus*, *Mus musculus*, *Crucidura zimmermanni*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Atelerix algirus*, *Genetta genetta*, *Herpestes ichneumon*, *Lepus capensis* ; Ce peuplement diversifié se partage les habitats du parc. Nous avons remarqué qu'ils existent des espèces qui partagent volontairement les mêmes milieux. Prenons l'exemple du rat noir et du rat rayé, capturés dans la même cage, sont restés en harmonie quelques jours, même que le rat rayé passait des heures sur le dos du rat noir. Ou le cas de la genette et la mangouste toujours victimes d'accidents dans les mêmes points, lorsque l'une chasse dans les fermes et l'autre loin de ces lieux. Ou celui du rat noir capturé en

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

couple dans la même cage. Tout cela traduirait un caractère communautaire bien incrusté au sein du peuplement.

Les mammifères et particulièrement les carnivores, sont très sujets aux accidents routiers à une fréquence qui peut atteindre une victime par jour (observation personnelle); L'effectif des rongeurs compte lui, est régulé par les rapaces et sont considérés comme garde-manger des mammifères carnivores (Desrosiers *et al.*, 2002), les restes de crânes sont fortement présents dans leur régime alimentaire (Aulagnier *et* Thevasnot, 1986), ce qui participe dans la délimitation du territoire ainsi que la répartition des espèces sauvages.

De nombreux chercheurs considèrent la morphologie externe et celle interne des espèces sauvages (poile, os, carte génétique...etc.) le fidèle miroir du changement de leur milieu écologique. Prenons l'exemple de la relation entre la mesure des bulles tympaniques et le stress hydrique en milieu saharien, l'hypothèse était de démontrer l'aspect hypertrophique des bulles tympaniques chez certaines espèces sauvages. Cette hypothèse n'est toujours pas confirmée (Lataste, 1885 et Heim De Balsac, 1936) et non rejetée malgré infirmée pendant quelques années d'études.

L'étude des mensurations corporelles et celles craniologiques des échantillons va dans le même sens que les résultats trouvés dans des études similaires qui portent sur les micromammifères méditerranéens en France, en Tunisie et au Maroc (Bernard, 1969; Aulagnier *et* Thevenot, 1986; Louarn *et* Quéré, 2003 et Aulagnier *et al.*, 2008). Nos résultats infirment l'hypothèse des espèces jumelles et isolées génétiquement, du moins à ce niveau. Cette étude doit être confortée par une étude des caryotypes, qui pourrait donner plus de précisions.

Le traitement statistique des résultats qui concernent les mensurations corporelles, ne démontre aucun dimorphisme sexuel chez les individus échantillonnés. Si on prend le cas de la population de rat noir, nous avons trouvé que le poids le plus important et la mensuration tête plus corps la plus longue, étaient enregistrés en même temps chez deux sujets l'un mâle adulte, l'autre femelle gestante. Nos résultats ne vont pas dans le sens des résultats décrits par la littérature (Aulagnier *et* Thevenot, 1986; Louarn *et* Quéré, 2003; Aulagnier *et al.*, 2008 et Bernard, 1969) ; ceci pourrait s'expliquer par deux choses ; en première main, nous n'avons pas pris en considération l'âge des sujets traités car un sujet jeune a des mensurations moins

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

importantes que celles de celui âgé; en seconde main, , un sujet malade (parasité par exemple) connaît automatiquement une baisse de poids et nos sujets étaient hautement parasités ce qui pourrait justifier nos résultats.

Dans le monde, environ 800 espèces de tiques sont recensées dont trois genres sont classées les plus redoutables pour l'homme, à savoir *Rhipicephalus*, *Ixodes* et *Dermacentor* (Colin, 2002). Les poux sont moins redoutables pour l'homme vu que ce sont des parasites spécifiques et le pou d'une espèce ne se transmet pas à une autre.

5350 taxa de siphonaptères sont décrites dans le bassin méditerranéen et quatre des cinq superfamilles sont représentées dans la région. À savoir : Pulicoidea (Pullicidae), Vesmipsylloidea (Vermipsyllidae), Ceratophylloidea (Ischnopsyllidae et les Ceratophyllidae) et Hystrichopsylloidea (Coptopsyllidae, les Hystrichopsyllidae et les Ctenophthalmidae) (Beaucournu *et* Launay, 1990).

Le peuplement de petits mammifères du parc est sujet à plusieurs attaques parasitaires. Ce parc riche à tous les niveaux offre une richesse parasitaire surprenante. La présente étude, nous a permis d'identifier trois espèces de tiques : *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* et *Argas vespertilionis*; trois espèces de puces : *Archeopsylla erinacei*, *Xenopsylla cheopis* et *Nosopsylla sp*; deux espèces de poux : *Dermanyssus bacotti*, *Acarus vespertilionis* ; et une espèce de punaise : *Cimex lectularius* ; Les composantes de ce peuplement parasitaire se partagent le corps des micromammifères. Lorsque d'autres espèces endoparasites ont choisi de se partager la face interne du corps de leur hôte. Tous appelés communément vers digestifs ; ce sont des vers parasites identifiés soit au niveau de l'estomac, soit l'intestins ou encore l'espace inter-viscères. Les vers n'ont été identifiés que chez la population de rats, nous soupçonnons le faible effort d'échantillonnage des autres, responsable de ce résultat. Les vers récoltés sont soit des trichums ou des téniasis. Les trichums parasitent massivement l'estomac de leur hôte ; lorsque l'espèce de ténia échinocoques a occupé l'espace libre entre les viscères; et l'autre espèce de ténia dipylidium parasite massivement aussi, les intestins.

La littérature décrit plusieurs espèces de vers (rond ou plat) parasites du rongeur, où le rongeur joue le rôle soit d'un hôte intermédiaire ou définitif (voir annexe). Les petits rongeurs sont considérés comme hôtes intermédiaires d'un certain cestode larvaire hépatique. Il s'agit d'un cestode dixène dont l'hôte définitif est le chat domestique ou le chat sauvage (voir annexe), d'où son nom « ténia du chat » (Ctifl, 2000). Se ténia est en dormance à l'intérieur

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

d'un kyste fixé au foie du rongeur en attendant les conditions favorable à son développement. Un seul foie sur les soixante-et-un (61) examinés lors de notre recherche, a fait l'objet d'une telle infestation (le foie en question ne représente aucune anomalie morphologique).

L'association française de parasitologie et de mycologie (ANOFEL, 2014) considère le cestode *Hymenolepis nana*, comme ver parasite cosmopolite chez les rongeurs; ce ver dont l'adulte mesure 3cm, n'a été signalé chez aucun de nos échantillons traités.

Le partage du corps de l'animal hôte a été noté chez les deux types de parasites, à savoir les ecto et ceux endoparasites. Blondel (1995) dans sa théorie de biogéographique évolutive, explique que : deux individus ayant la même niche écologique ne peuvent coexister; si on prend en considération cette théorie, on dira que les tiques et les puces ont la même niche et les trois espèces de vers trouvées chez les rats ont une même niche aussi.

La littérature démontre qu'une même espèce parasite peut parasiter plusieurs espèces hôtes ; Si on prend l'exemple d'*Ixodes ricinus*, cette tique a été identifiée chez les bovins par Houd (2004), et le merle noir par BECIR (2005) au niveau du parc national et toujours à basse altitude. La question qui se pose est : comment le même rostre (organe de fixation) s'adapte il à une peau aussi fine que celle d'un oisillon de quelques jours, au même titre qu'à celle aussi dure que la peau d'un bovin ou d'un micromammifère. Cette évolution et adaptation pourrait être la résultante d'une adaptation à la fragmentation du territoire; la tique (s'il s'agit de la même sous espèce) si elle avait à choisir elle aurait choisi le milieu le plus favorable, seulement, et faute de disponibilité alimentaire, elle s'est retrouvée certainement obligée de signer des compromis avec son milieu ; Il s'agit peut-être de divers sous espèces issues de la spéciation (une des formes d'adaptation génétique à long terme, qui reste à confirmer).

Cette richesse parasitaire doit engendrer une autre pathogène. Sachant que les espèces identifiées dans la présente étude ont auparavant été identifiées responsables de plusieurs maladies et germes pathogènes essentiellement de *Bartonella*, *Rickettsia*, *Bartonella*, *leishmaniose* ainsi que la rage et la maladie de Lyme (Bitam *et al.*, 2006^a, 2006^b, 2006^c et 2007; ESCCAP France, 2015). Durant l'année, il existe des périodes identifiées à risque parasitaire majeur et d'autres moins. Pour les parasites internes, le pic de prolifération est atteint en début d'été si l'hiver était doux et humide, alors que chez les parasites externes l'activité maximale des individus adultes est atteinte en printemps (Colin, 2002). On peut dire

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

que la méditerranée avec son climat humide à hiver doux constitue le meilleur habitat pour un grand nombre d'espèces parasites.

La population de rat noir du parc est la population chez laquelle nous avons enregistré la plus grande charge parasitaire et la plus grande diversité. Cette espèce a le meilleur taux d'occupation de l'espace du parc, et est la plus abondante. Tollenaere (2009) a démontré sur une population de rat noir de la Madagascar, une bonne et rapide évolution génétique de la population face à leur infestation par la rage. L'espèce de rat noir pourrait être considérée comme l'espèce de micromammifères la plus adaptée aux changements du milieu.

Enfin les symptômes de piqûres d'ectoparasites sont essentiellement des éruptions cutanées (lésion de la peau, érythème...etc), alors que celles du ténia sont les diarrhées, les pertes d'appétit...etc. Vu que le parc est ouvert, nous proposons de sensibiliser les habitués du parc à ce type de risque et les informer du bon comportement à acquérir. Les guides portent communément dans les documentaires des shorts. Responsables de la sécurité des randonneurs, ils doivent donner le bon exemple, se couvrir bien le corps, porter des gants pour manipuler les espèces vivantes, éviter de s'asseoir ou s'allonger directement sur le sol...etc. Heureusement c'est le cas chez nous, nos agents du parc et ceux de la conservation donnent le meilleur exemple.

Se balader ou se reposer dans un parc est le droit de tous, il est aussi l'un des rôles les plus importants des parcs nationaux. Le parc national est souvent considéré comme un milieu propre, sans risque (autre que l'attaque par un carnivore, ce qui est rare). En réalité, cette idée est fautive et le parc est dès fois source de pathogénicités graves, car si les espèces sauvages vivent en équilibre dans le parc, c'est parce qu'elles ont évolué avec les conditions naturelles du parc et se sont adaptées à ces changements. L'Homme des grandes villes s'est avec le temps éloigné de plus en plus de la nature, cette coupure est en premier lieu génétique, ceci l'a rendu fragile et sujet à de graves pathogénicités comparativement à l'Homme de la campagne.

Enfin et en perspective nous proposons d'étudier

- La réponse immunitaire des rats noirs;
- Les cas infectieux en relations avec les parasites, signalés aux niveaux des hôpitaux du parc;

DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

- Identifier les espèces de vers trouvées ;
- Identifier les germes pathogènes véhiculés par les endo et ectoparasites ;
- Étudier en chiffre, l'impact des routes construites dans le parc sur la distribution et l'abondance des mammifères du parc ;
- Étudier le caryotype des espèces sauvages et les comparer avec leur homologue ;

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-A-

ANOFEL, 2014: Taeniasis et cysticercoses. UMVF- Université Médicale virtuelle Francophone. <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/taeniasis/site/html/cours.pdf>.

ALLISON A-C., 1954: Protection afforded by spleen-cell trait against subtertian malarial infection. British Medical journal 1. pp 290-294.

ALZIEU J-P., 2000 : Gérer le parasitisme interne des bovins. Vet Mag. N°20.

AMORI G., AULAGNIER S., HUTTERER R., KRYŠTUFEK B., YIGIT N., MITSAIN G., MUÑOZ L.J.P .,2008 : *Mus aspretus.*, IUCN Red List of Threatened Species.

ANCIAX DE FAVAUX M., 1976 : Distribution des Chiroptères en Algérie avec notes écologiques et parasitologiques. Inst. Sci. Bio. De Constantine. Bull. Hist. Nat. Afr. Nord – Tome 67, fasc1 et 2. pp 68-80.

ANDERSON R-M., & MAY R-M., 1978: Regulation and stability of host-parasite population interactions. J. Anim. Ecol. 47. pp 219-247.

ANDERSON R-M., & MAY R-M., 1979: Population biology of infectious diseases. Part I. Nature 280. pp 361-367

ARDILLY P. 1994 : Les techniques de sondage, édition TECHNIP.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL JONES A.J., MOUTOU F., & ZIMA J., 2008 : Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, Delachaux et Niestlé, 271p.

AULAGNIER S., & THEVENOT M., 1986 : Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. Trav. Inst. Sci. Série Zool. n° 11, Rabat. 164 p.

-B-

BEAUCOURNU J-Cl., et LAUNAY H., 1990 : Les puces (Siphonaptera) de France et du Bassin méditerranéen occidental. Faune de France n° 76. ISBN : 2-903052-10-7. 548 p.

BECIR F., 2005 : Impact des ectoparasites sur la phénologie de la reproduction du Merle noir (*Turdus merula mauritanicus*) nichant à basse altitude dans le Nord-est Algérien. Mem. Mag. Univ. Annaba. 57p.

BELLONO, E., CAMUSSO, L., DE STEFANE, A., CARE, E-R., CONCI, C., LANZAVECHIA, G., MAINARDI, B., REALI, G., AND LE PAGE, J., 1962 : L'Encyclopédie du monde animal ; Tome I : Mammifères Vallardi édi. Periodiche. Milan; 558 p.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENYACOUB S., 1993 : Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El-Kala (Nord-Est algérien). Thèse Univ. De Bourgogne. Dijon. 287 p.
- BENYACOUB S., LOUANCHI M. BABA-AHMED R. BENHOUBOU S., BOULAHBEL R., CHALABI B., HAOU F., ROUAG R., & ZIANE N., 1998 : Plan directeur de gestion du parc national d'El-Kala et du complexe de zones humides (wilaya d'El Tarf) 300p.
- BENYACOUB S., & CHABI Y. 2000 : Synthèse : Diagnose Écologique du Parc National D'El Kala. Publication de l'Univ. Annaba, Algérie. 98 p.
- BERNARD J., 1969: Les mammifères de Tunisie et des régions voisines. Bulletins de la Faculté d'Agronomie N° 24-25, Août et décembre. pp 39- 171.
- BERTHOUD H-D., 2010: Meal Induced Hormone Responses in a Rat model of Roux-en-Y Gastric bypass surgery. *Endocrinology*, April 2010, 151(4): pp 1588-1597.
- BEUGNET F., 1999: Les ascaris du chien et du chat. *L'action vétérinaire* n°1509.
- BEYNON P.H., & COOPER J.E., 1991: Manuel of exotic pets- New edition: Small Animal Veterinary Association. pp 91-92.
- BITAM I., PAROLA P., DE LA CRUZ K., MATSUMOTO K-D., BAZIZ B., ROLAIN J-M., BELKAID M., & RAOULT D., 2006^a : First Molecular detection of *Rickettia felis* in fleas from Algeria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 74(4). pp 532-535.
- BITAM I., BAZIZ B., PAROLA P., ROLAIN J-M., MATSUMOTO K., DE LA CRUZ K., BELKAID M., & RAOULT D., 2006^b : First Molecular Detection of de *Rickettsia conorii*, *Rickettsia aeschlimanii*, and *Rickettsia massiliae* in Ticks from Algeria. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1078. pp 368-372.
- BITAM I., BAZIZ B., ROLAIN J-M., BELKAID M., & RAOULT D., 2006^c: Zoonotic Focus of Plague in Algeria. *Emerging Infectious Diseases*, Vol. 12.
- BITAM I., DITTIMAR K., RAOULT D., PAROLA P., & WITING M-F., 2010: Fleas and flea-borne diseases. *International journal of infectious diseases*. pp 1-10.
- BLONDEL J., 1995: Biogéographie évolutive. Edition Masson. Paris.
- BLONDEL J., 2000 : Cours de Biogéographie enseigné au niveau du CNRS. Montpellier.
- BOUSLAMA Z., 2003 : Bioécologie d'une population de Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* (L.1758) dans les subéraies de plaine du Nord-est algérien : Écologie alimentaire et impact de la charge parasitaire sur les conditions morphologiques et physiologiques des poussins. Thèse Doct, Univ Annaba. 103 p.
- BRUGÈRE-PICOUX J., 1995 : Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques. 2ème édition, Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour, École Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. pp 249-254.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BRYANT D., & TATNER M., 1988: Energetics of the annual cycle of dippers *Cinclus cinclus*. *Ibis* 130 (1). pp 17-38.

-C-

CHASTEL C-E., 1988: Tick-borne virus infectious of marine birds. In *Advances in disease vector research* (Edited by Harris K. F.), Springer Verlag, New York.

CHETOUI M. & CHENITI T.L., 2001: Analyse du caryotype de *Gerbillus pyramidum*. I. Geoffroy (Rongeur. *Gerbillidae*), par la technique de Banding. *Bull. Soc.Sci. Nat. Tunisie* 2000-2001. t-28. pp 12-16.

CHENITI L, ABIADH A, AND CHETOUI M'B., 2010 : Caryotype standards des Murinae (Rongeurs, Murinae) de Tunisie. *Rev. Soc. Nat. De Tunisie* 2009-2010, T: 36. pp 61-66.

CHRIST P., RICHNER H. & OPPLIGER A., 1996: Begging, food provisioning, and nestling competition in great tit broods infested with ectoparasites. *Behavioral Ecology* 7. pp 127-131.

CANINUM D., & BEUGNET F., 1999: Le téniasis des carnivores. *Vetomecum Merial*. N° 239.

CLAYTON D-H., & MOORE J., 1997: *Host-parasite Evolution*. Oxford University Press, Oxford.

COLIN M., 2002: Risques parasitaires, guide pratique ASV.ASV magazine. Édition du point vétérinaire. ISBN 2-86326-174-6. 4ème trimestre 2002. 198 p.

COMBES C., 1995 : *Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme*. Masson Ed. Paris.

CONNOR V-A., & NICKOL B-B., 1991: Effects of *Plagiorhynchus cylindraceus* (Acanthocephala) on the energy metabolism of adult starling *Sturnus vulgaris*. *Parasitology* 103. pp 395-402.

CTIFL M-J., 2000 : *oiseaux et mammifères, auxiliaires des cultures*. Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes. Edi. Tec & Doc. ISBN : 2-87911-136-6. 203 p.

CUÉNOT L, 1907: L'autonomie caudale chez quelques rongeurs. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 4^e Série. T. VI. D.

-D-

DE BELAIR G., 1990 : *Structure, fonctionnement et perspective de gestion de l'éco-complexe lacustres et marécageux (El-Kala, Est algérien)*. Thèse Univ. Montpellier II. Tomes tableaux et figures, tome textes. 193 p.

DELAULNE 1721 : *Dictionnaire universel français et latin, contenant la signification...* Volume 4. Éditeur Fl., 1721. 1029 p.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DELFOUR J., 2012 : Des rats des hommes : Liaisons dangereuses entre mythe et réalité, sur le site de Julie Delfour. Consulté le 20 janvier 2012. Consulté le 20 janvier 2012.

DE LOPE F., GONZALES, G., PEREZ J-J., & MOLLER A-P., 1993: Increased detrimental effects of ectoparasites on their bird hosts during adverse environmental conditions. *Oecologia*. 95. pp 234-240.

DELSUC F., MAUFFREY J-F., & DOUZERY E. 2003 : *Une nouvelle classification des mammifères*. Pour la Science, vol. 303, janvier 2003.

Denys C., 1988 : Micromammifères. J-C., Miskovsky ed., Géologie de la préhistoire. Paris, Geopre. pp 775-800.

DESROSIER N., MORIN R., & JUTRAS J., 2002 : Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. Québec. 92p.

DIAZ DE LA GARDIA R, LANDRON DE GUEVARA R-G, & PRETEL M-A., 1979: Chromosomal polymorphisme, caused by pricentric inversions in *Rattus rattus* from the southereast of the Iberian peninsula. *Genetica*. 51, 1979. pp 103-106.

DORCHIES P., 2001: L'actualité des strongyloses et des paramphisomoses. *La semaine vétérinaire* n°690.

DWYER G., LEVIN S-A., & BUTTEL L., 1990: A simulation model of the population dynamics and evolution of myxomatosis. *Ecological Monographs* 60. pp 423-447.

-E-

ELINOR D., 2007: http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Lemniscomys_barbarus01.JPG. GNU Free Documentation License.

ESCCAP France, 2015 :www.esccap.fr/arthropodes/phlebotomes-leishmaniose.html.

-F-

FILIPPUCCI M-G, MACHOLAN M & MICHAUX J-R., 2002: Genetic variation and divergence among *Apodemus* species. *Biol J Linn Soc* 75. pp 395–420.

FORBES M-R-L., 1993: Parasitism and host reproductive effort. *Oikos*, 67. pp 444-450.

FOLSTAD I., & KARTER A-J., 1992: Parasites, bright males, and the immunocompetence handicap. *American Naturalist* 139. pp 603-622.

-G-

GAISLER J., & ZEJDA J., 1995: *La grande Encyclopédie des Mammifères*. 496 p.

GALVIN Y-J., 1990: *Atlas de parasitologie*. Ed. Le Léopard d'Or.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

GARGOURI M., AMOR N-B., CHEHIDA F-B., HAMMOU A., GHARVBI H-A., CHEIKH M-B., KCHOUK H., AYACHI K. & GOLVAN J-Y., 1990 : Percutaneous treatment of hydatid cysts (*Echinococcus granulosus*). Cardiovasc. Intervent. Radiol. 13. pp 169-173.

GAUBERT P., 2009: *Early phases of a successful invasion: mitochondrial phylogeography of the common genet (Genetta genetta) within the Mediterranean Basin*. Biological invasions, vol. 11, n° 3. pp 523 - 546 .

GAUBERT P., BLOCH C., BENYACOUB S., ABDELHAMID A., & PAGANI P., 2012: Reviving the African Wolf *Canis lupus lupaster* in North and West Africa: A Mitochondrial Lineage Ranging More than 6,000 km Wide. PLoS ONE 7(8): e42740. doi:10.1371/journal.pone.0042740.

GERD L., 2010: Le guide du rat domestique, Marabout, coll. Nos amis les animaux, ISBN 250106187X. 142 p.

GRAY S.J., 1998: Microhabitat and spatial dispersion of the grassland mouse (*Mus spretus* Lataste). Journal of Zoology. 246p.

GRIMMBERGER E., 2007: Nouvelles observations de la faune présaharienne et saharienne (Maroc, Mauritanie, Mali...), Groupe d'étude et de recherche des écologistes sahariens. http://geres-asso.org/Nouvelles_observations-mammiferes.html.

-H-

HAMILTON W-D., & ZUK M., 1982: Heritability true fitness and bright birds: a role for parasites ? Science 218. pp 724-725.

HARISSON J-J., 2009 : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oryctolagus_cuniculus_Tasmania_2.jpg. Dernière mise à jour de cette page 10 June 2013, at 21:08.

HARKNESS J.E., & WAGNER J.E., 1994: The biology and medicine of Rabbits and Rodents, 4 Edition- Philadelphie: Lea and Febiger, Pp 65-73, 93-96, pp 130-136.

HEIM DE BALZAK H., 1936 : Biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du Nord. Bull. biol. France/Belgique, 21. pp 1-144.

HOUD K., 2004: Analyse de la distribution des tiques de bovins dans divers biotopes de la région d'El -Taref. Mém. Mag. Univ. D'El-Taref. Algérie. 97p.

HUBERT B., 1982 : Dynamique des populations de deux espèces de rongeurs du Sénégal, *Mastomys erythroleucus* et *Taterillus gracillis* (Rodentia, Muridae et Gerbillidae): I. Etude démographique. Mammalia, 46:137-166.

-J-

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

JÜRGEN 2009: Bewerking afbeelding: Afbeelding_(kaart).
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leefgebied_zwarte_rat.JPG.

-K-

KHELI M-A., 1995 : Abrégé d'Entomologie, Collection cours universitaires « Biologie ». Office des Publication Universitaire : 04-1995. Codification 1.04.4042. 103p.

KNOCKAERT H., 1981: La Destruction des rats, Thèse de Doctorat Vétérinaire, Maisons-Alfort, 78p.

-L-

LATASTE F., 19885 : Etude de la faune des vertébrés de Barbarie (Algérie, Tunisie et Maroc). Catalogue provisoire des Mammifèresapélagiques sauvages. Acta. Soc. Linn.Bordeaux, 39, pp 129-299.

LAUGIER C., & HAMET N., 2001 : Les ténias peuvent provoquer de graves lésions chez le cheval- M. neuveux- CR conférence. La semaine vétérinaire n° 1019.

LÉGER F., 2010 : *La répartition de la genette en France*. Faune Sauvage, n° 287. pp 16-22.

LÉGER F., et RUETTE S., 2010 : *La répartition de la genette en France*, Faune sauvage, vol. 287. 16 p.

LEHMANN L., 2008: The adaptative dynamics of niche-constructing traits in spatially subdivided populations: evolving posthumous extended phenotypes”, *Evolution* (62) 2008. 549-566.

LE JACQUES D., & LODÉ T., 1994 : *L'alimentation de la genette d'Europe Genetta genetta L. 1758 dans un bocage de l'ouest de la France*. *Mammalia*, vol. 58, n° 3. pp 385-387.

LODÉ T., et al., 1991 : *Le régime alimentaire de la Genette (Carnivora, Viverridae), en limite nord-ouest de son aire de répartition*. *La Terre et la Vie - Revue d'écologie*, vol. 46. pp 341-346.

LOUARN H., & QUÉRÉ J-P., 2003: Les Rongeurs de France, Faunistique et biologie. ISSN: 1144-7605. ISBN: 2-7380-1091-1. INRA. Paris.

-M-

MAALEJ K-P., 2010 : Comparaison de la physique d'un rat noir (*Rattus rattus*) avec un rat brun (*Rattus norvegicus*).

MARTIN T-E., 1988: Nest placement: implications for selected life-historytraits, with special reference to clutch size.-*Am. Nat.* 132. pp 900-910.

MARRE A., 1987 : Etude géomorphologique du tel oriental Algérien de Collo à la frontière tunisienne. Université Aix-Marseille II. 559p.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MÉNAGE M., 1750: *Dictionnaire étymologique de la langue française*, vol. 2, Paris, Briasson. pp 384-385.

MEYER C., 2009 : *Dictionnaire des Sciences Animales*. ed. science. Montpellier, France, Cirad.

MICHENER G.R., 1976: Tail autotomy as an escape mechanism in *Rattus rattus*. *Journal of Mammalogy*, Vol. 57. pp 600-603.

MINCHELLA D-J., & LOVERDE P-T., 1981: A cost of increased early reproductive effort in the snail *Biomphalaria glabrata*. *Am Nat* 118 (6). pp 876-881.

MOLLER A-P., 1990: Fitness effects of parasites on passerine birds: a review. In J. Blondel, A. Gosler, J.-D. Lebreton, R. McCleery (eds). *Population biology of passerine birds: an integrated approach*. Nato Asi Series, Vol. G 24. Berlin: Springer-Verlag. pp 269-280.

MOLLER A-P., 1997: Parasitism and the evolution of host life-history. In D.H. Clayton and J. Moore (eds). *Host-parasite evolution: general principles and avian models*. Oxford: Oxford University Press. pp 105-127.

-N-

NOWAK R-M., 1991: *Walker's mammals of the world*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.

-O-

OLIVIER J-D-A., VAN DER HART M-G-C., VAN SWELM R-P-L., DEDEREN P-J., HOMBERG J-R., CREMERS T., DEEN P-M-T., CUPPE E., COOLS A-R., & ELLENBROEK B-A. 2008: A study in male and female 5-HT transporter knockout rats: An animal model for anxiety and depression disorders. *Neuroscience*, Volume 152, Issue 3, 27 March 2008, pp 573-584.

OULMOUHOU S., 2002: Contribution à l'étude des subéraies de la région d'El-Kala. Dynamique post-incendie des successions végétales et leurs biodiversités. *Mém. Magi. INA*. Alger. 78p.

-P-

PASTEELS J-M, DENEUBOURG J-L., 1987: and Goss S. Self-organization mechanisms in ant societies (1): trail recruitment to newly discovered food sources. In *From individual to collective behavior in social insects*, Eds Pasteels J.M., & Deneubourg J.L., *Experientia Supplementum*, 54, 1987., Birkhäuser, Bâle; 155-175.

PETTER F., 1961 : Répartition géographique et écologique des Rongeurs désertique (du Sahara occidental à Iran oriental), *Mammalia*, 25 (numéro spécial), pp 1-222.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-R-

RAMPAUD M., 1981 : Le comportement du rat en semi-liberté, Thèse de Doctorat Vétérinaire, Lyon, 293p.

REDFORD K-H., & Eisenberg Y., 1992: Mammals of the Neotropics Vol. 2: The Southern Cone, The University of Chicago Press. Chicago, IL., EUA.

ROBINSON M., 1997 : Diversité des modes d'évolution des génomes de rongeurs. Thèse De Doc. Univ. CLAUDE BERNARD - LYON I -. 105p.

ROFF D-A., 1992: The Evolution of Life histories: Theory and Analysis. Chapman & Hall, New York.

-S-

SAINT GIRONS M-C., 1973: Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée) Doin, Paris, 481p.

STEARNS S-C., 1992: The Evolution of Life histories. Oxford: Oxford University Press.

SOY C., 2009: *Mus spretus* range map.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Mus_spretus_range_map.png.

-T-

THEVENOT M., & AULAGNIER S., 2006: Mise à jour de la liste des mammifères sauvages du Maroc.

TIMM R-M., 1 CLAUSON B-L., 1988 : Coevolution : Mammalia in McGraw-Hill Yearbook of science & technology. Mc Graw-Hill Book Co. New York. pp 212-214.

TOLLENAERE C., 2009 : Génétique et évolution du rat noir, *Rattus rattus*, réservoir de la peste à Madagascar. Thèse Doc. Univ. Montpellier 2. 141 p.

TOUBAL B-O., 1986 : Phytoécologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie Nord orientale). Cartographie au 1/25000 USTM. Univ. Grenoble. Thèse. Doct. 3^e cycle. 111 p.

TREMBLAY M., 2001 : Le Rat, Le jour éditeur, Québec, Collection : Nos amis les animaux, 175 p.

-W-

WILSON D-E., & REEDER D-M., 1993: Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. (Second Edition), Smithsonian Institution Press Washington and London.

WOLFENSOHN O-S., & LLOYD M., anonyme: Handbook of laboratory animal: Management and Welfare -2nd Edition- section 2, pp 179-184.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

WOLFF J-O., & SHERMAN P-W., 2007: Rodent Societies: An Ecological and Evolutionary Perspective. The University of Chicago Press, 60637. 610p.

WROBEL M., 2007: Elsevier's dictionary of mammals: in Latin, English, German, French and Italian. Elsevier. ISBN 0444518770. 857 p.

-Z-

ZAIEM I., 2005 : Le comportement écologique du consommateur. *La Revue des Sciences de Gestion*, vol.4 (n°214-215). pp 75-88.

RESUMES

Abstract

This study was conducted at the El Kala National Park, it is located in the extreme north -eastern Algeria. This park is considered as unique ecosystem in the Mediterranean basin.

Eleven species of small mammals were identified during this study: 1- the black rat *Rattus rattus*; 2- the wood mouse: *Apodemus sylvaticus*; 3- the striped rat: *Lemniscomys barbarus*; 4- the house mouse *Mus musculus* 5- the zimmermanni shrew *Crucidura zimmermanni* 6- the greater horseshoe bat: *Rhinolophus ferrumequinum*; 7- the common pipistrelle: *Pipistrellus pipistrellus*; 8- hedgehog in Algeria; *Atelerix algirus*; 9- the european genet: *Genetta genetta*; 10- the mongoose: *Herpestes ichneumon*; 11- the Cape Hare: *Lepus capensi*.

Comparing the body measurements and the craniological one of our samples with their respective counterparts Tunisian, Moroccan and French, did not show statistically significant differences.

Finally we found a great diversity of parasites carried by these populations of small mammals essentially the black rat. These parasites are either external: the Ticks: *Ixodes ricinus*, *Ripicephalus sanguineu* and *Argas vespertilionisportés*; Mites: *Dermanyssus bacotti* and *Acarus vespertilionis*; Fleas: *Archeopsylla erinacei*, *Xenopsylla cheopis* and *Nosopsylla sp.*; and Lice: *Sandfly sp. Nycteribia kolenati*. Or interfering with the interior of the body; they are parasitic worms or whipworm or tapeworm: *dipylidium* and *echinococci*.

ملخص

أجريت هذه الدراسة في حديقة القالة الوطنية ، وتقع في شمال شرق الجزائر. وتعتبر هذه الحديقة نظام بيئي فريد من نوعه في حوض البحر الأبيض المتوسط .

وقد تم تحديد عشرة أنواع من الثدييات خلال هذه الدراسة : 1 - الجرذ الأسود الجرذ 2 - الماوس الخشب: 3 *Apodemus sylvaticus* - الفئران اصطف : *Lemniscomys barbarus* ؛ 4 - المصحف العضلة منزل الفأر ، 5 - و أكبر الخفافيش حدوة حصان : *Rhinolophus ferrumequinum* ؛ 6 - *Pipistrelle* المشتركة: *Pipistrellus pipistrellus* ، 7 - القنفذ الجزائر ؛ *Atelerix algirus* ؛ 8 - جينييه أوروبا: *Genetta genetta* ؛ 9 - النمس : *ichneumon Herpestes* 10 - - الرأس هير *Lepus capensis*

مقارنة قياسات الجسم وتلك craniological من عينات لدينا مع نظرائه التونسية، المغربية والفرنسية، لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية.

وجدنا درجة عالية من التنوع الطفيليات التي تحملها هذه الفئة من السكان من الثدييات الصغيرة بما ، أخيرا رقاقة، القراد، : في ذلك الجرذ الأسود. هذه الطفيليات هي إما خارجية، مدفوعا أو ثابتة على جسم الحيوان :ذبابة الرمل *Ixodes ricinus*, *Ripicephalus sanguineu* ; *Argas vespertilionisportés*; *Dermanyssus bacotti*, *Acarus vespertilionis*; *Archeopsylla erinacei*, *Xenopsylla cheopis* ; *Nosopsylla sp.*; *Sandfly sp.* *Nycteribia kolenati*. أو الطفيلية داخل الجسم (الأمعاء، الأحشاء والكبد أو المعدة)، والتي هي الديدان الطفيلية (شقة، مستديرة أو الكيسي).

RESUME

La présente étude a été réalisée au niveau du Parc National d'El-Kala, il se situe à l'extrême nord-est de l'Algérie. Ce parc est considéré comme un écosystème unique dans le bassin méditerranéen.

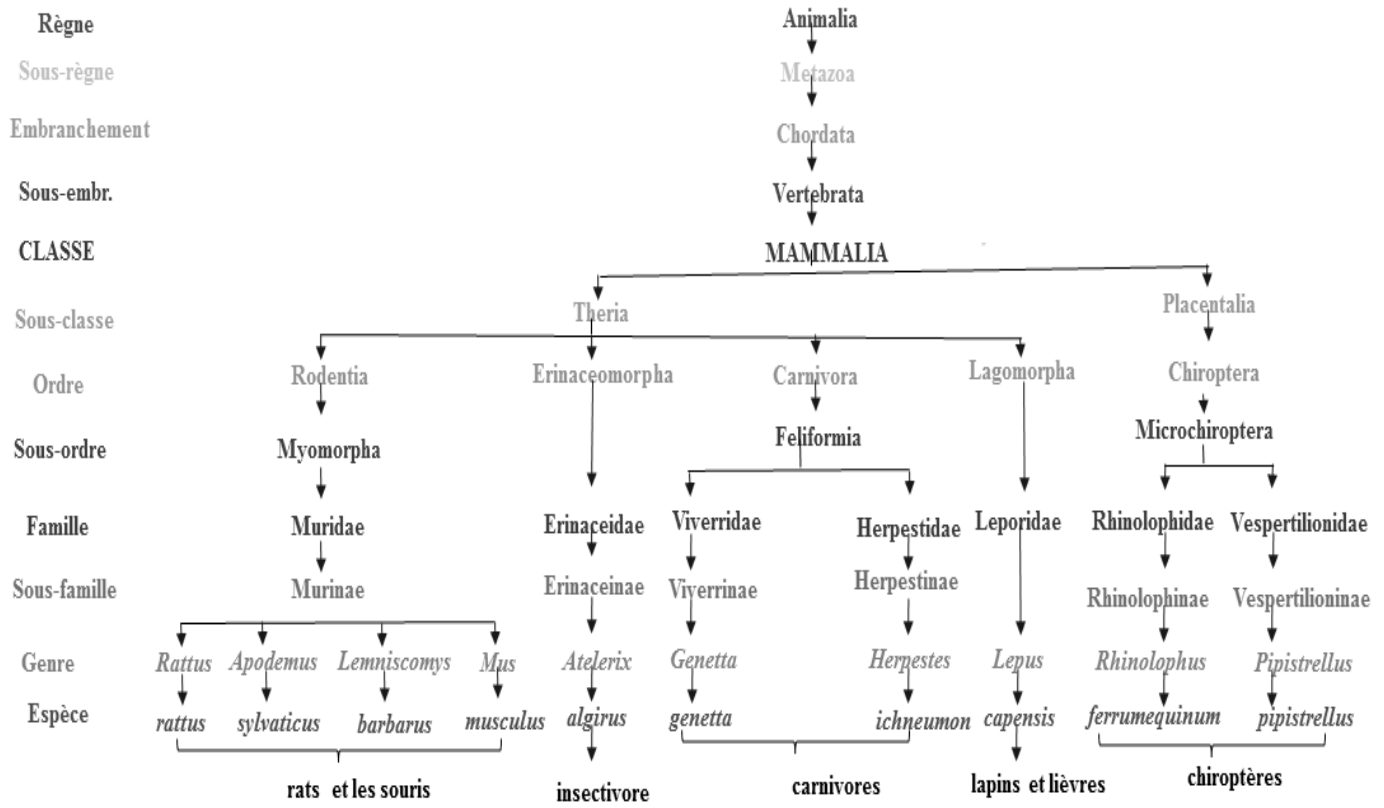
Onze espèces de micromammifères ont été identifiées durant cette étude : 1- le rat noir : *Rattus rattus* ; 2- le mulot sylvestre : *Apodemus sylvaticus* ; 3- le rat rayé : *Lemniscomys barbarus* ; 4- la souris domestique : *Mus musculus* ; 5- la musaraigne de zimmermanni *Crucidura zimmermanni* 6- le grand rhinolophe : *Rhinolophus ferrumequinum* ; 7- la pipistrelle commune : *Pipistrellus pipistrellus* ; 8- le hérisson d'Algérie ; *Atelerix algirus* ; 9- la genette d'Europe : *Genetta genetta* ; 10- la mangouste : *Herpestes ichneumon* ; 11- le lièvre du cap : *Lepus capensi*

La comparaison des mensurations corporelles et celles craniologique de nos échantillons avec leur homologues respectives tunisienne, marocaine et française, ne démontrent statistiquement pas de différences significatives.

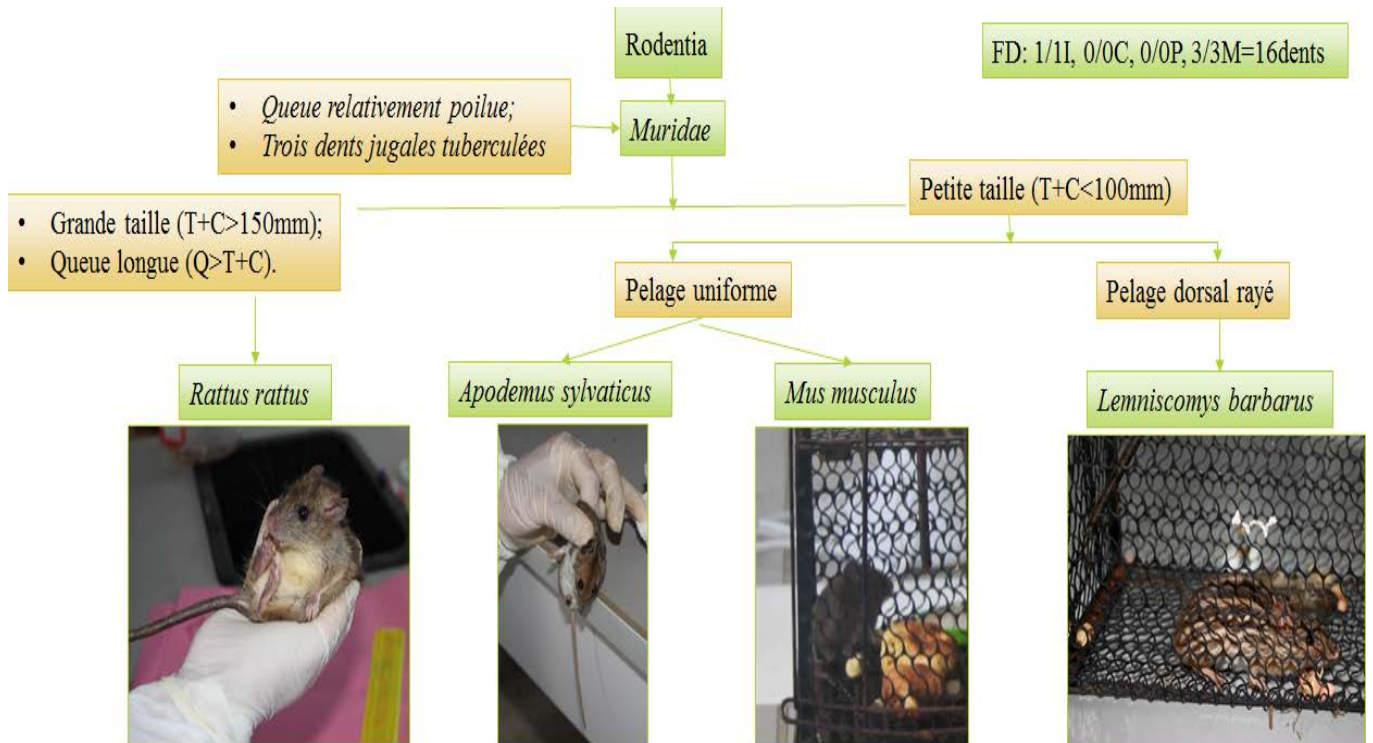
Enfin nous avons constaté une grande diversité parasitaire véhiculée par ce peuplement de micromammifères et notamment par le rat noir. Ces parasites sont soit externes : des Tiques : *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* et *Argas vespertilionis* portés ; des Mites : *Dermanyssus bacotti* et *Acarus vespertilionis* ; des Puces : *Archeopsylla erinacei*, *Xenopsylla cheopis*, et *Nosopsylla sp.* ; et des Poux : *Phlébotome sp.* *Nycteribia kolenati*. Soit parasitant l'intérieur du corps ; ce sont des vers parasites soit trichures ou téniasis : *dipylidium* et échinocoques.

ANNEXE

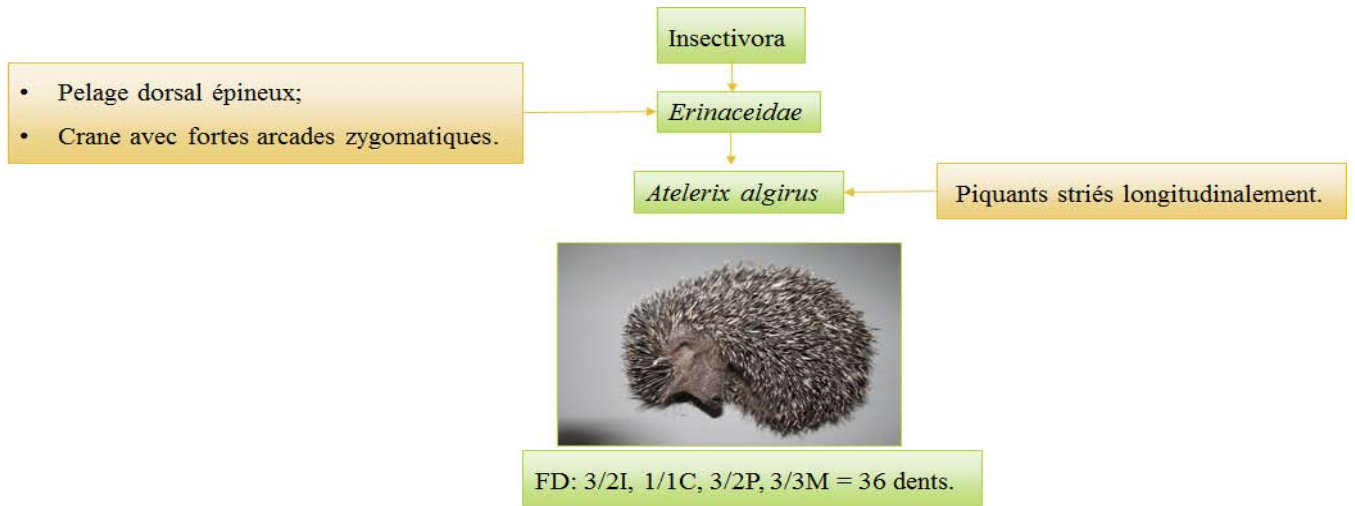
Annexe 1 : Classification du peuplement de micromammifères du P.N.E.K.



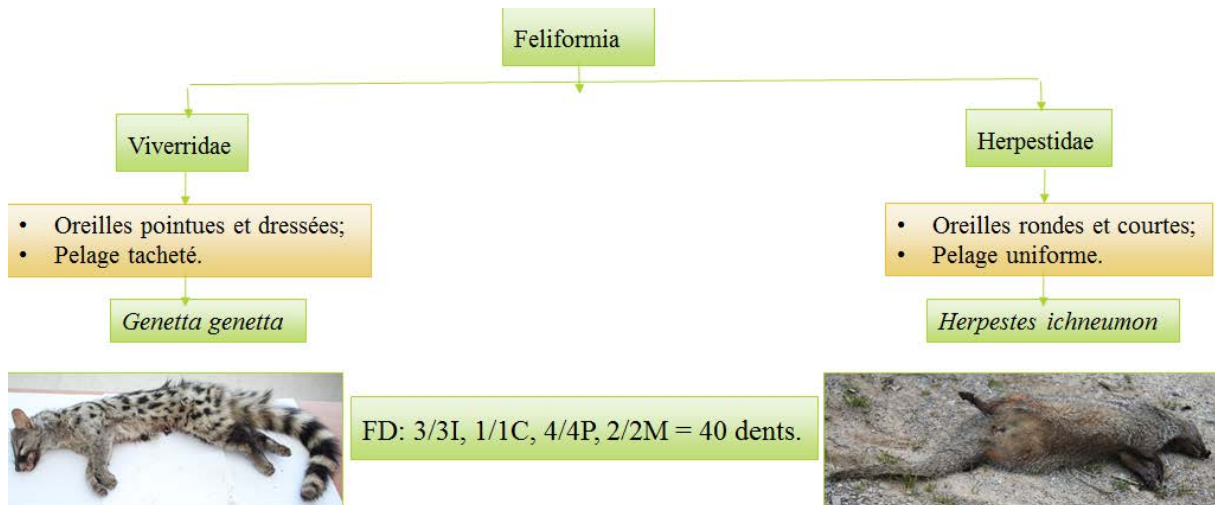
Annexe 2 : Diversité du P.N.E.K. en rats en souris



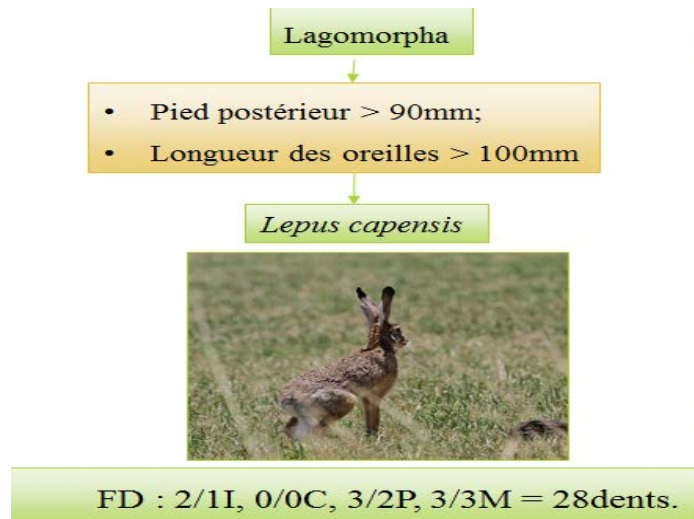
Annexe 3 : Diversité du P.N.E.K. en insectivores.



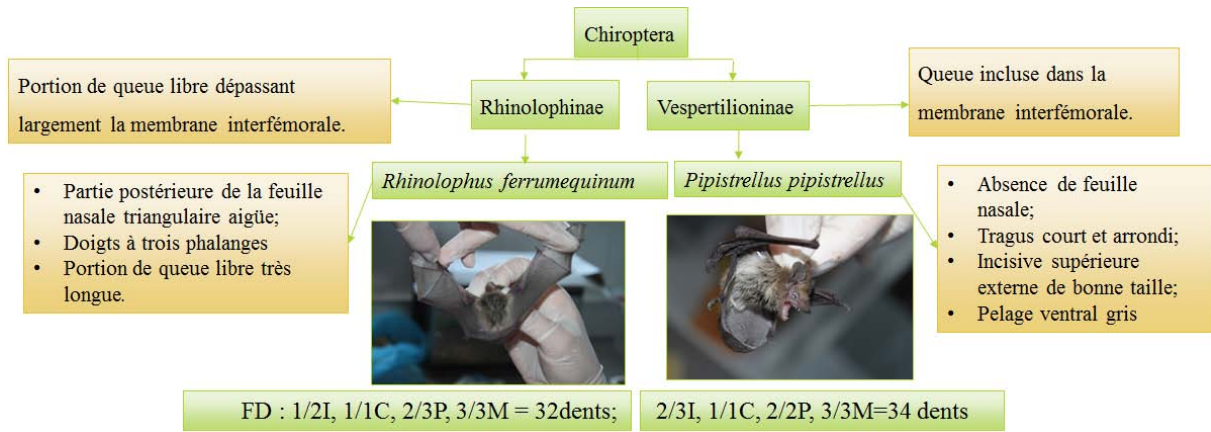
Annexe 4: Diversité du P.N.E.K. en carnivores



Annexe 5 : Diversité du P.N.E.K. en lapins et lièvres.



Annexe 6 : Diversité du P.N.E.K. en chiroptères.



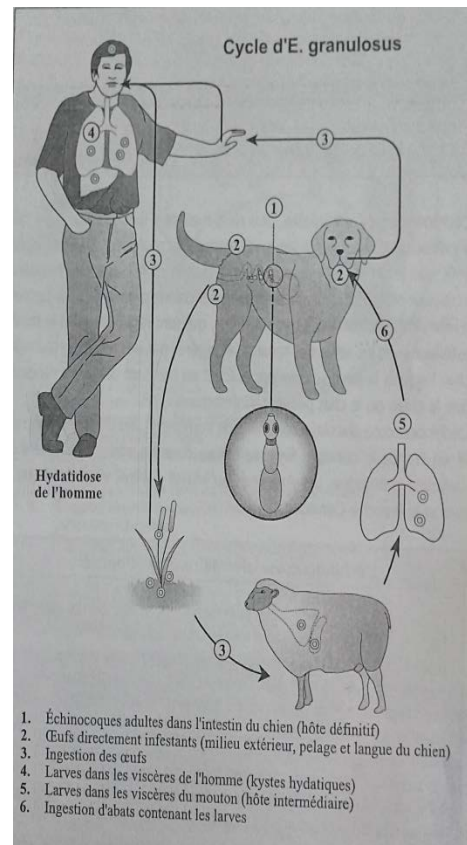
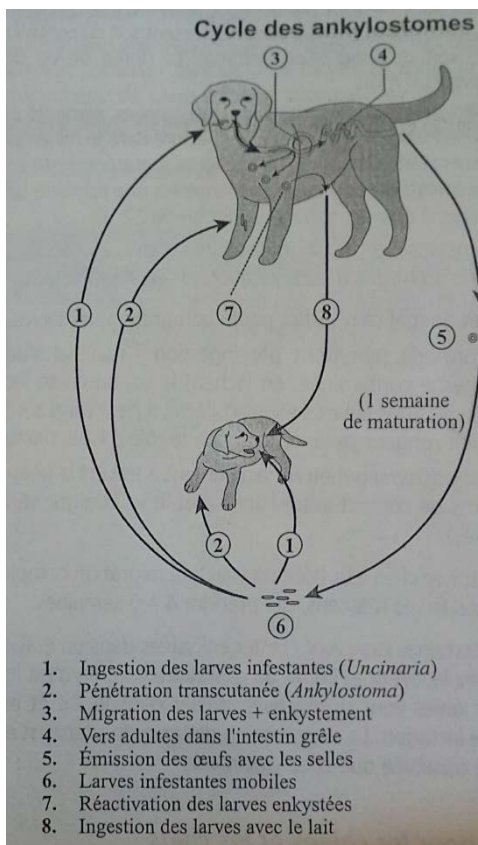
Annexe 7 : traces de petits mammifères.



Annexe 8: mammifères victimes d'accidents de la route (la genette et la mangouste tuées au même endroit).



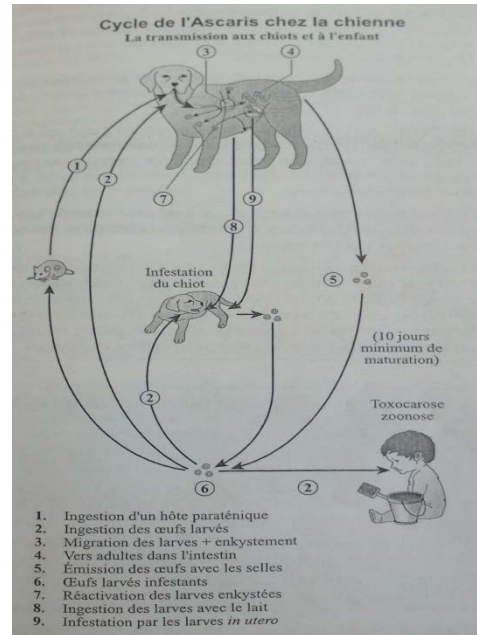
Annexe 9: Cycles biologiques de quelques parasites (Colin, 2002).



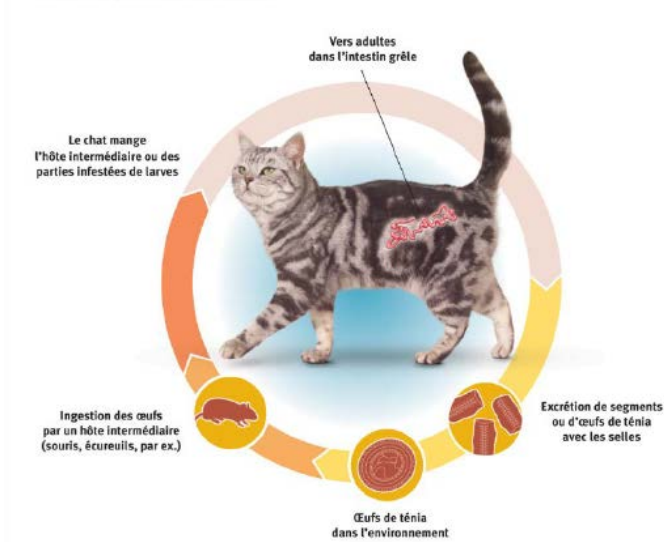
Annexe 10: Place des micromammifères dans les zoonoses (Colin, 2002).

Quelques cestodes parasites du chien et du chat

Genre	Hôte définitif (ver adulte)	Hôte intermédiaire (larve)	Conditions d'ingestion de la larve par le carnivore
Taenia			
<i>Taenia pisiformis</i> <i>Taenia serialis</i>	Chien	Lièvre et léporidés	Chasse
<i>Taenia tenaeformis</i>	Chat	Rongeurs	Chasse
<i>Taenia multiceps</i> <i>Taenia ovis</i>	Chien	Ôvins, caprins	Régions d'élevage, transhumance
Echinococcus			
<i>Echinococcus granulosus</i>	Chien	Herbivores, porcins, homme	Régions d'élevage, transhumance, pratiques rituelles
<i>Echinococcus multilocularis</i>	Renard, chien, chat	Rongeurs, homme	Chasse
Dipylidium			
<i>Dipylidium caninum</i>	Chien, chat, homme	Puces, poux	Léchage et ingestion des parasites



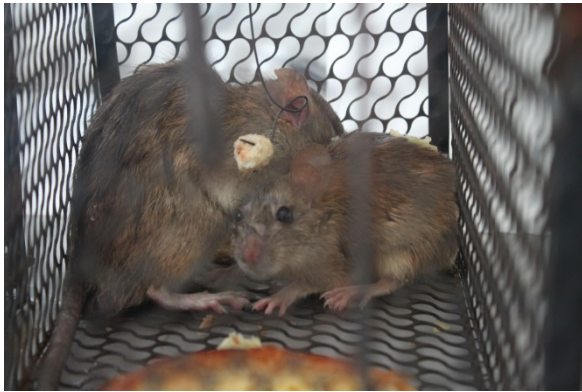
TAENIA TAENIAEFORMIS



Annexe 11: Abondance du rat noir comparativement avec les autres espèces de micromammifère (effort d'échantillonnage de quelques jours).



Annexe 12: Écologie du rat noir, de gauche à droite : - déplacement en couple,- construction de nid pour se cacher



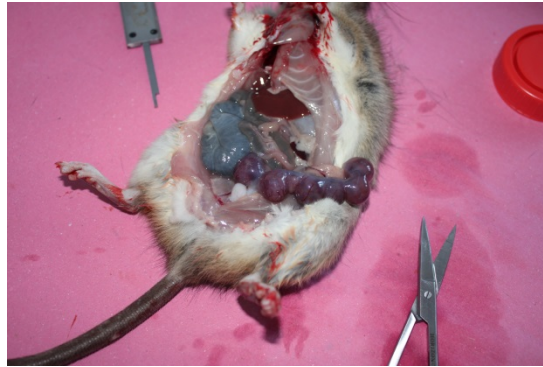
Annexe 13 : Prise des mensurations.



Annexe 14 : Endoparasites conservés dans des tubes eppendorf.



Annexe 15: Rate gestante.



Annexe 16: Carte conceptuelle qui résume la situation.

