

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE
LA NATURE ET DE LA VIE



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA
VIE
FILIERE : ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT
OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX NATURELS

N° :

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par:

Melle MAKHLOUF Chaima

Melle RAHALI Riyane

Melle SAADI Maroua

Intitulé

**Contribution à l'étude biométrique et des Siphonaptères
parasites de *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828)
(Rodentia, Gerbillidae) à M'Sila.**

Soutenu devant le jury composé de :

M. CHERIF K.	MCB	Université de M'Sila	Président
Mme. BOUTERA N.	MCB	Université de M'Sila	Rapporteur
M. CHERIEF A.	MAA	Université de M'Sila	Examineur

Année universitaire : 2022 /2023

Remerciements

Nous remercions d'abord Allah qui nous a donné la santé, le courage et la patience pour terminer ce travail.

Nous tenons à remercier :

- Madame BOUTERA NACERA notre promotrice, d'avoir accepté de nous encadrer et de nous guider tout au long de ce travail. Merci aussi pour ses conseils, sa disponibilité, et sa présence.

-Monsieur CHERIF Kamel d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire.

- Monsieur CHERIEF Abdelkader d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

- Nous tenons à remercier les ingénieurs du laboratoire, pour leur disponibilité et leur patience.

-En fin nous remercions tous les enseignants et les collègues de notre spécialité EMN.

Dédicaces

_A ma chère maman Halima pour son amour et son sacrifice illimité.

_A mon cher père Lameri que dieu lui accorde miséricorde.

_ A mes frères Akram et Omar.

_ A mes chères amies.

Chaïma

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail de fin d'étude à :

_A ma chère maman Salíha qui m'a fait confiance et donné secrets et détermination.

_Amon cher père Sahraoui ; mon idole je te remercie du fond du cœur.

_Ames frères.

_Ames amis.

Maroua

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

_A l'âme pure de ma mère Salîha : Tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager.

_A mon très cher père Djamel : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous .Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

_A mon mari Farîd pour m'avoir soutenu durant mes études.

_A ma tendre sœur Amel.

A mes frères Choayb ; Oussama ; Fouzi et Aziz.

_A mes chères collègues : Salma ; Sara ; Houda ; Marwa ; Chaïma ; Inssaf.

_Tous mes amis qui m'ont soutenu, aidé et encouragé.

Riyane

Table des matières

<i>Remerciement</i>	
Liste des Figures	
Liste des Tableaux	
Introduction.....	1
1 Description de <i>psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828)	3
2. Systématique.....	3
3. Reproduction	4
4. Régime alimentaire	4
5. Habitat.....	5
6. Répartition	5
6.1. Répartition géographique.....	5
6.2. Répartition historique	5
7. Place de l'espèce dans l'écosystème	6
8. Lutte contre les rongeurs.....	7
9. Les ectoparasites de <i>Psammomys obesus</i>	7
9.1. Les tiques	7
9.1.1. Systématique	8
9.1.2. Morphologie générale.....	9
9.1.3. Morphologie externe.....	10
9.1.4. Morphologie interne.....	11
9.1.5. Rôle pathogène des tiques.....	12
9.2. Les puces	13
9.2.1. Description	14
9.2.2. Classification	15
9.2.4. Rôle pathogène	15
9.3. Les poux	16
9.3.1. Description	16
9.3.2. Systématique	17
9.3.3. Cycle évolutif.....	17
9.3.4. Rôle pathogène	18
1. Choix des stations d'étude	19
2. Méthodologie sur terrain.....	19
2.1. Localisation des terriers des rongeurs	19

2.2. Méthode de capture des rongeurs	20
3. Méthodologie au laboratoire	20
3.1. Identification des rongeurs.....	20
3.2. Pesées des individus	20
3.3. Etude Morphométrique	21
3.4. Etude craniométrique.....	22
3.4.1. Préparation des crânes	22
3.4.2. Mesures craniométriques	22
3.5. Etude des ectoparasites	24
3.5.1. Identification des puces.....	24
3.5.2. Etapes de montage des puces et préparation des lames de référence	25
Le montage des puces est réalisé selon les étapes suivantes :.....	25
4. Exploitation des résultats.....	26
4.1. Calcul des indices parasitologiques.....	26
4.1.1. La prévalence.....	26
4.1.2. L'intensité parasitaire moyenne (Im).....	26
4.1.3. L'abondance parasitaire moyenne (Am).....	26
5. Analyses des données	26
Chapitre 3 : Résultats et discussions	27
1. Etude morphométrique des individus de <i>Psammomys obesus</i>	27
2. Etude craniométriques des individus de <i>P. obesus</i> au niveau de la station de Chellal.	30
2.1. Application de l'ACP aux indices craniométriques de <i>P. obesus</i> à Chellal	31
2.2. Application de l'analyse factorielle discriminante sur les indices craniométriques de <i>P. obesus</i> de Chellal.	32
3. Etude des ectoparasites de <i>Psammomys obesus</i>	34
Conclusion.....	39
Références bibliographiques	36

Liste des Figures

Figure 1: Répartition de <i>Psammomys obesus</i> en Algérie (Ahmim, 2019)	6
Figure 2: Tique dure (Sahibi et Rhalem, 2007).....	8
Figure 3: Classification des <i>Metastigmata (Ixodidae)</i> (Moulinier, 2003)	9
Figure 4: Morphologie schématique d'une tique <i>Ixodidae</i> (Rodhain et Perez, 1985)	10
Figure 5: Les différents stades de la tique <i>Ixodes scapularis</i> (Karin, 2018).....	11
Figure 6: Cycle évolutif des tiques dures (http://www.animal-service.com)	12
Figure 7: Cycle de vie de la puce (Gengler, 2017)	15
Figure 8: Morphologie générale des poux (Andre, 2000)	17
Figure 9: Cycle évolutif des poux (DSP Québec, 2012)	18
Figure 10: Photo du site d'étude (Original).....	19
Figure 11: Terrier actif de <i>Psammomys obesus</i>	19
Figure 12: Piégeage des rongeurs par inondation des terriers.....	20
Figure 13: Pesée des individus (Original).....	21
Figure 14: Mensurations des différentes parties du corps de <i>Psammomys obesus</i> (Original).....	21
Figure 15: (a)Tête de <i>P. obesus</i> séparé du corps (b) Cranes et mandibules (Originale).....	22
Figure 16: Les différentes mesures craniométriques chez <i>Psammomys obesus</i> (Original).....	23
Figure 17: Recueil des ectoparasites à l'aide de peignes à dents fines	24
Figure 18: Principaux Critères d'identification des Siphonaptera (Kernif, 2007)...	25
Figure 19 : Cercle de corrélation de variables sur le plan factoriel de l'ACP des indices morphométriques.	29
Figure 20 : Représentation graphique des individus de <i>P. obesus</i> sur le plan factoriel de l'ACP.....	29
Figure 21: Cercles de corrélations des variables sur le plan factoriel 1-2 et 1-3 de l'ACP sur les indices craniométriques de <i>P. obesus</i>	31
Figure 22: Représentation graphique des individus et des variables craniométriques sur les plans factoriels 1-2 et 1-3 de l'ACP sur indices craniométriques de <i>P. Obesus</i> au niveau de la station de Chellal.....	32
Figure 23: Graphe des corrélations des variables sur le plan factoriel 1 et 2 de l'AFD appliqué sur les indices craniométriques de <i>P. obesus</i> à Chellal.....	32

Figure 24 : Graphe des distributions des individus de <i>P. obesus</i> sur le plan factoriel de l'AFD.....	33
Figure 25: Morphologie générale de la Puce mâle et femelle de <i>Xenopsylla ramesis</i> (Original).....	34
Figure 26: Morphologie générale de la Puce femelle de <i>Xenopsylla ramesis</i> (Original).....	35
Figure 27: Représentation de l'extrémité abdominale femelle de <i>X. ramesis</i>	35
Figure 28: Représentation de la spermathèque de <i>X. ramesis</i>	35
Figure 29: Représentation de l'extrémité abdominale du mâle de <i>X. ramesis</i>	36
Figure 30: Représentation de l'épine du tarse II de <i>X. ramesis</i>	36
Figure 31: Morphologie générale de <i>Dermanyssus sp.</i>	37

Liste des Tableaux

Tableau 1: Principales maladies et agents pathogènes transmis par les tiques (Tereygeol, 2005 in Freney et <i>al.</i> , 1994)	13
Tableau 2: Mensurations crâniennes et leurs abréviations	23
Tableau 3: Mensurations en mm et indices morphométriques des individus de <i>Psammomys obesus</i> à Chellal	27
Tableau 4: Valeurs des mensurations craniométriques en mm (moyennes, valeurs maximales, valeurs minimales et écart-types) calculés pour les individus de <i>P. obesus</i>	30
Tableau 5: Valeurs des indices craniométriques de <i>P. obesus</i> (moyennes, valeurs maximales, valeurs minimales et écart-types).....	30

INTRODUCTION

Introduction

Les rongeurs sont des micromammifères cosmopolites occupants la majorité des écosystèmes terrestres. Ils appartiennent à l'ordre le plus important de la classe des mammifères celui des *Rodentia* (Khalilou, 1993), ce dernier compte 35 familles, 389 genres et près de 1700 espèces.

Au sein de cet ordre des rongeurs, deux familles sont considérées d'importance agronomique et médicale, il s'agit des *Muridae* et des *Gerbillidae* (Petter et Saint Girons, 1965).

Appartenant à la famille des *Gerbillidae*, Le Rat de sable diurne *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828) est largement répandu dans les régions désertiques et semi désertiques du Moyen Orient et du Nord de l'Afrique jusqu'en Mauritanie.

Ce dernier se nourrit exclusivement de plantes salées de la famille des Chénopodiacées qui poussent dans son biotope, et présente un intérêt particulier car privé de cette alimentation et soumis à un stress nutritionnel, il développe un syndrome diabétique comparable au diabète clinique. Il constitue ainsi un modèle expérimental de première importance pour une meilleure approche du diabète humain.

Il peut être aussi réservoir ou vecteur de plusieurs microorganismes pathogènes pouvant être à l'origine de graves maladies chez l'être humain, et chez les animaux (Durden *et al.*, 2004). Ajoutons à cela que les rongeurs détruisent aussi les récoltes en modifiant le sol par leurs systèmes de terriers et de galeries, et sont considérés comme nuisibles.

Dans cette perspective, une attention particulière est orientée vers l'étude des parasites externes de *Psammomys obesus* à Chellal dans la wilaya de M'Sila.

En parallèle, une contribution à l'étude de sa systématique à travers la morphométrie et la craniométrie est abordée dans ce travail. Ces connaissances constituent la base du contrôle des rongeurs et de leurs parasites, elles sont indispensables pour élaborer des stratégies de lutte efficaces.

Notre plan de travail comporte :

- Un premier chapitre qui traite des données bibliographiques de *Psammomys obesus* et des différents ectoparasites.
- UN deuxième chapitre relève du matériel et des méthodes de travail.

- Un troisième chapitre rassemble les résultats et les discussions.
- Et enfin une conclusion générale et des perspectives clotent le document.

Chapitre I
Synthèse bibliographique

Synthèse bibliographique

1 Description de *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828)

Les rongeurs ont une distribution géographique naturelle qui couvre le monde entier (Aulagnier et Thevenot ,1986). Le rat des sables, *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828) est un rongeur déserticole c'est le seule *gerbillidea* de mœurs diurne vivant au Sahara (Petter, 1961).

Les *Psammomys obesus* sont des gerbilles ressemblant à des rats et à la queue entièrement poilue et touffue. Ils ont de grands yeux noirs, des membres robustes et des pieds lourds avec des griffes noires de 4 à 5 mm. La peau est également noire, la plus susceptible de les protéger des rayons ultraviolets du soleil. Les caractéristiques utilisées pour distinguer *P. obesus* sont leurs incisives non rainurées et leurs oreilles très courtes et rondes.

La fourrure dorsale varie du brun clair au rouge au jaune et est mouchetée de noir. Le ventre est grisâtre à blanc, avec la zone sous le menton légèrement plus blanche que le reste de la surface ventrale. Le dernier tiers de la queue est noir, y compris la touffe, tandis que le dessous est blanchâtre (Harrison, 1972 ; Mendelsshon et Yom-Tov, 1999 et Nowak, 1999).

2. Systématique

D'après Cretzschmar (1828) et Thomas (1902 et 1908), Le *Psammomys* dérive d'un genre monotypique, représenté approximativement par 7 sous espèces distribuées entre le Moyen orient (Arabie et Palestine), l'Egypte, l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, le Soudan et la Libye. Cependant plusieurs spécialistes taxonomistes considèrent que l'espèce « mère » provient du Nord de l'Afrique (Hoogstraal, 1963).

La classification des rongeurs repose surtout sur des caractères morphologiques tels que les mensurations corporelles, la dentition, la forme et la structure du crâne et la perforation correspondant au passage de l'artère méningé et autres caractères du pelage (Le Berre, 1990).

Selon Cretzschmar(1828) la systématique de *Pammomys obesus* est la suivante :

Kingdom *Animalia*
Subkingdom *Bilat*
Infrakingdom *Deuterostomia*

Phylum *Chordata*
Subphylum *Vertebrata*
Infraphylum *Gnathostomata*
Superclass *Tetrapoda*

Class *Mammalia* (Linnaeus, 1758)

Subclass *Theria* (Parker and Haswell, 1897)

Infraclass *Eutheria* (Gill, 18

Order *Rodentia* (Bowdich, 18

***Myomorpha* (Brandt, 1855)**

Suborder

Superfamily *Muroidea* (Illiger, 1811)

Family *Muridae* (Illiger, 1811)

Subfamily *Gerbillinae* (Gray, 1825)

Genus *Psammomys* (Cretzschmar, 1828)

Species *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828)

3. Reproduction

Peu d'informations sur les systèmes d'accouplement de *P. obesus* sont disponibles. Cependant, le fait que les domaines vitaux des mâles dominants soient vastes, englobant les domaines vitaux de plusieurs femelles, suggère que ces mâles s'accouplent avec de multiples femelles dans leur domaine vital (Harrison, 1972).

Ces rongeurs présentent un cycle de reproduction saisonnier avec une période d'activité de l'automne jusqu'au début du printemps, puis une période de repos sexuel limitée de la fin du printemps au début de l'été (Cretzschmar, 1828).

Les mâles et les femelles ne cohabitent qu'au moment de l'accouplement, la gestation dure 25 jours, avec plusieurs portées par an et de 2 à 5 jeunes nidicoles qui pèsent à la naissance environs 04g, et qui n'ouvrent pas les yeux qu'à l'âge de 16 jours (Choumowitch, 1954 ; Kowalski et Kowalska, 1991).

4. Régime alimentaire

Les gerbilles constituent la majorité des espèces de rongeurs dans les déserts de l'ancien monde. La plupart des membres du groupe vivent d'un régime alimentaire sec à haute teneur énergétique et pratiquent une économie d'eau rigoureuse (Petter 1961 ; Schmidt Nielsen, 1964). Végétariens stricts, ils se nourrissent exclusivement de feuilles et de tiges de Chénopodiacées (plantes riches en eau et en sels minéraux) (Dali et Dali, 1974).

Psammomys obesus est une espèce saharienne qui se nourrit feuilles et des tiges de plantes succulentes et salées de la famille des Chénopodiacées que l'on trouve dans les oueds sahariens et dans les plaines alluviales d'Afrique du Nord (Daly & Daly, 1974). Ce mode alimentaire, dépendant des plantes halophytes abondantes, permet à ce rongeur de maintenir une forte densité, lorsque la pluviométrie annuelle est normale (Zaïme et Pascal, 1988).

La plupart des collectes de nourriture se font tôt le matin et au crépuscule, mais une telle activité peut être observée tout au long de la journée, en particulier pendant les mois les plus froids (Boulos & Essa, 1969 ; Daly & Daly, 1974).

5. Habitat

Les rats de sable vivent dans des terriers à entrées multiples directement sous leurs plantes alimentaires. Les terriers sont généralement profonds et organisés à plusieurs niveaux (Petter 1952 ; 1961).

6. Répartition

6.1. Répartition géographique

Psammomys obesus est un rongeur diurne décrit pour la première fois en 1826 par Cretzchman. C'est une espèce saharo-sindienne (Petter, 1972) qui fréquente les régions arides, semi-arides à sols salés, on le trouve au Maroc, en Tunisie, en Egypte, au Niger, au Tchad et en Algérie.

6.2. Répartition historique

Habite tout le Sahara et les Hauts-Plateaux. L'espèce a été signalée en 1885-1888 par Lataste à Boussaâda et M'Sila ; en 1913-1920 par Thomas à Aïn Sefra ; en 1961 par Petter à 20 km de Laghouat ; en 1963 par Niethammer à El-Goléa ; en 1965 par Saint-Girons et Petter à Beni Abbès. En 1979, Kowalski le signala à Beni Abbès et dans des pelotes de rapaces à Abadla, Aïn Ouarka, Beni Abbès, Berriane, Brezina, Laghouat, Kerzaz, Moghar Tehtani, Moghar Foukani, Taghit.

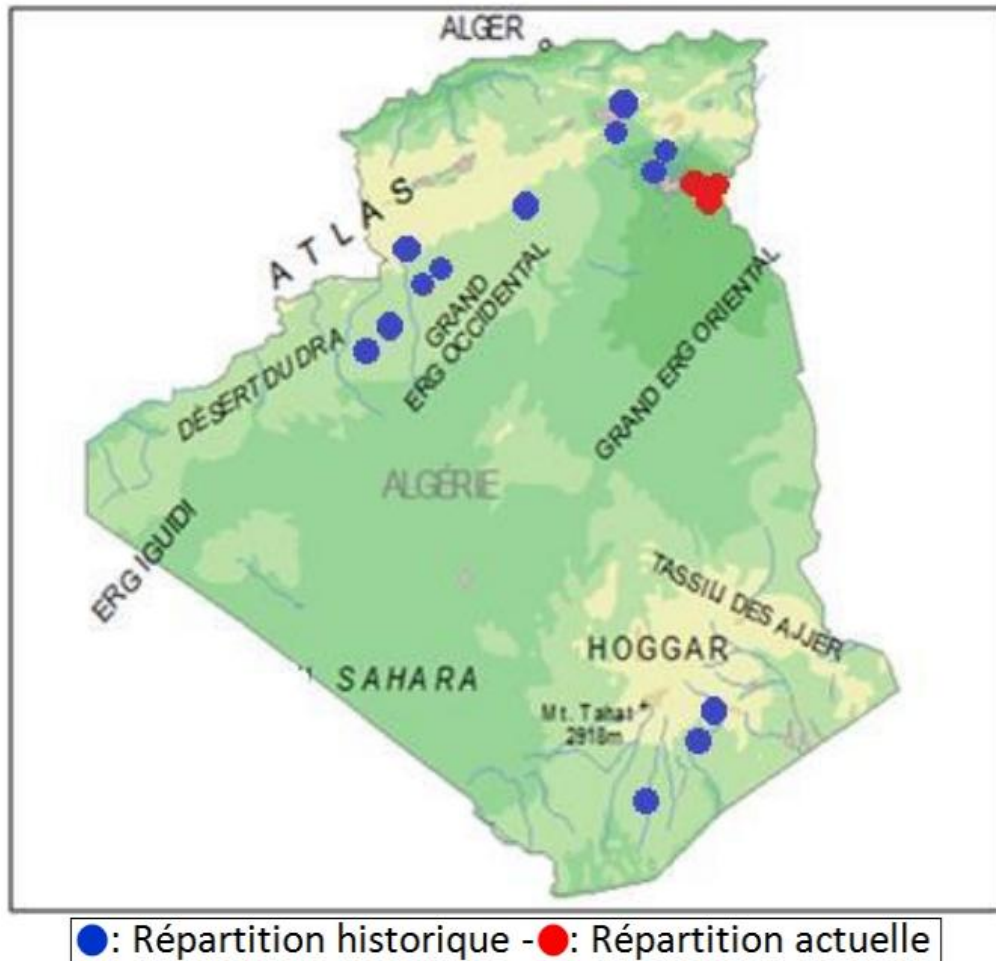


Figure 1: Répartition de *Psammomys obesus* en Algérie (Ahmim, 2019)

7. Place de l'espèce dans l'écosystème

L'importance des rongeurs peut être perçue globalement aux niveaux écologique, agricole, alimentaire, sanitaire et culturel. Sur le plan écologique, les rongeurs constituent des proies pour beaucoup d'autres animaux notamment les rapaces (diurnes et nocturnes). En outre, d'après Ramade (2003), les rongeurs ont un impact accentué sur la dynamique de la végétation car ils jouent un rôle dans la dissémination des semences des plantes, et ils influent aussi sur la répartition de leurs prédateurs. Certaines espèces de rongeurs constituent une vraie menace pour la santé humaine, car elles sont les sièges et les réservoirs de pas mal d'agents pathogènes tels que la Leishmaniose cutanée dans plusieurs régions en Algérie (Baziz, 2002).

8. Lutte contre les rongeurs

La lutte contre les rongeurs est adoptée par l'homme depuis l'antiquité. Les moyens classiques employés étaient les pièges et le poison, cependant l'utilisation des poisons est néfaste pour l'homme et les animaux d'élevage, ces moyens sont déconseillés vue leurs atteintes à l'environnement et à la sante de l'homme (Le Louarne et *al.*, 1977).

Cependant la lutte biologique douce contre les rongeurs nuisibles est très importante pour protéger la santé humaine et éviter des pertes économiques (Arroub, 2000).

Les mesures préventives doivent avoir pour but d'empêcher les rongeurs d'accéder à une source de nourriture et de trouver des abris où construire leurs nids et leurs terriers. IL s'agit donc de rendre le milieu défavorable à leur installation pérenne en abondance élevée (Granjon & Duplantier.2009)

9. Les ectoparasites de *Psammomys obesus*

Les Insectes ectoparasites qui vivent sur les Vertébrés à sang chaud peuvent s'observer dans huit ordres : Dermaptères, Mallophages, Anoploures, Hémiptères, Lépidoptères, Coléoptères, Diptères, Siphonaptères.

Les ectoparasites qui appartiennent aux quatre premiers ordres, tous des insectes exoptérygotes, sont obligatoirement inféodés à un hôte pendant toute la durée de leur évolution. Les ectoparasites des quatre ordres suivants, insectes endoptérygotes, ne sont parasites que pendant une période de leur vie, ces quatre ordres présentent encore des parasites temporaires ou occasionnels. Les Siphonaptères, les Diptères et les Coléoptères sont parasites à l'état adulte ; les Lépidoptères sont parasites à l'état larvaire (Seguy, 1944)

9.1. Les tiques

Les tiques, arthropodes (*Acarina : Ixodida*), sont fondamentalement parasites d'animaux domestiques et sauvages, mais peuvent occasionnellement piquer l'homme (Beau, 2008 ; Socolovschi et *al.*, 2008). Ce sont des ectoparasites, hématophages stricts à tous les stades et dans les deux sexes, sauf pour de rares espèces où le mâle ne se nourrit pas. Leur taille varie de 5 à 12 mm à jeun, mais

peut atteindre 25 à 35 mm lorsqu'elles sont gorgées (Moulinier, 2003 ; Perez-Eid, 2007).



Figure 2: Tique dure (Sahibi et Rhalem, 2007).

9.1.1. Systématique

Selon la classification de Moulinier (2003), les tiques font partie de l'ordre des *Metastigmata* ; elles sont représentées par trois familles les *Ixodidae*, les *Argasidae* et les *Nuttalliellidae*. Avec cinq sous familles, les *Ixodidae* sont de loin les milieux représentés sur le plan spécifique (Figure 3).

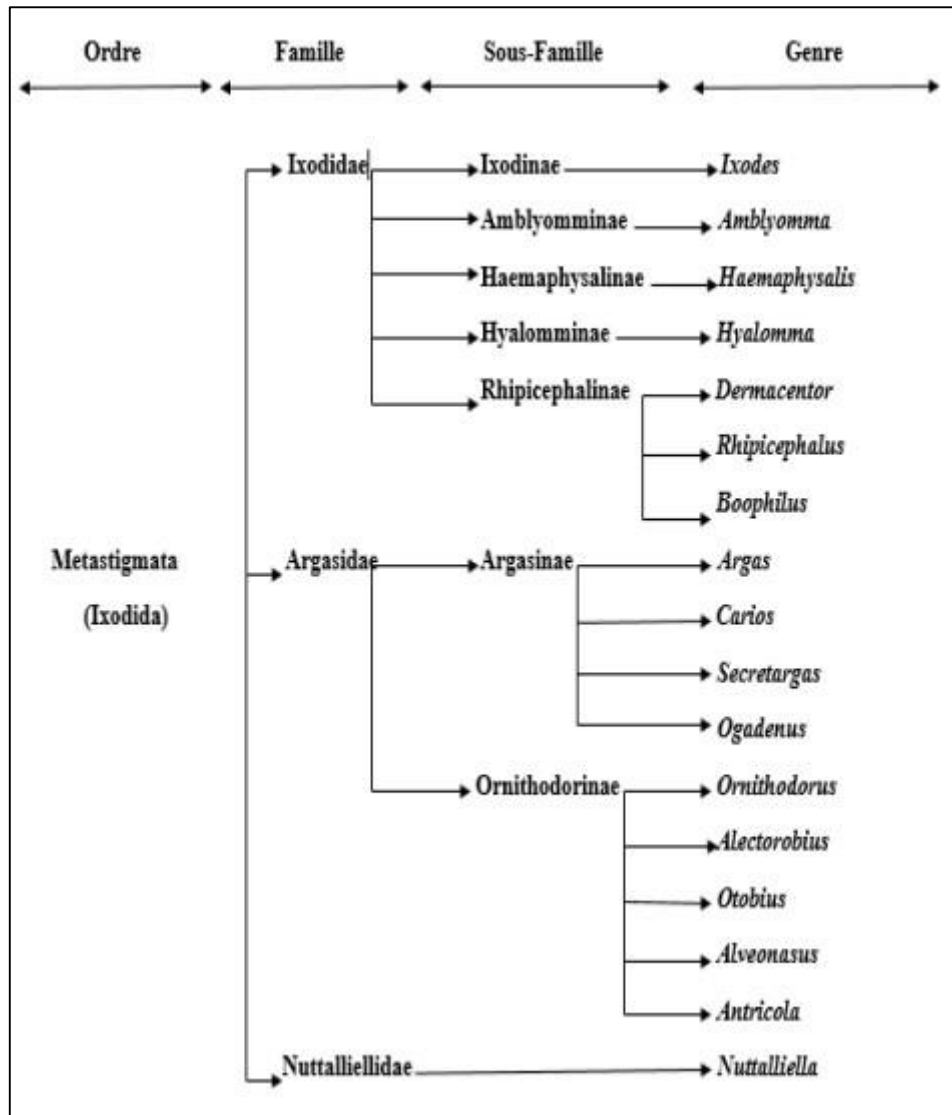


Figure 3: Classification des *Metastigmata (Ixodidae)* (Moulinier, 2003)

9.1.2. Morphologie générale

Parmi les acariens les tiques sont caractérisées par une grande taille, pouvant mesurer de 2 à 30 mm, ils possèdent un corps globuleux non segmenté (Pérez-Eid 2007).

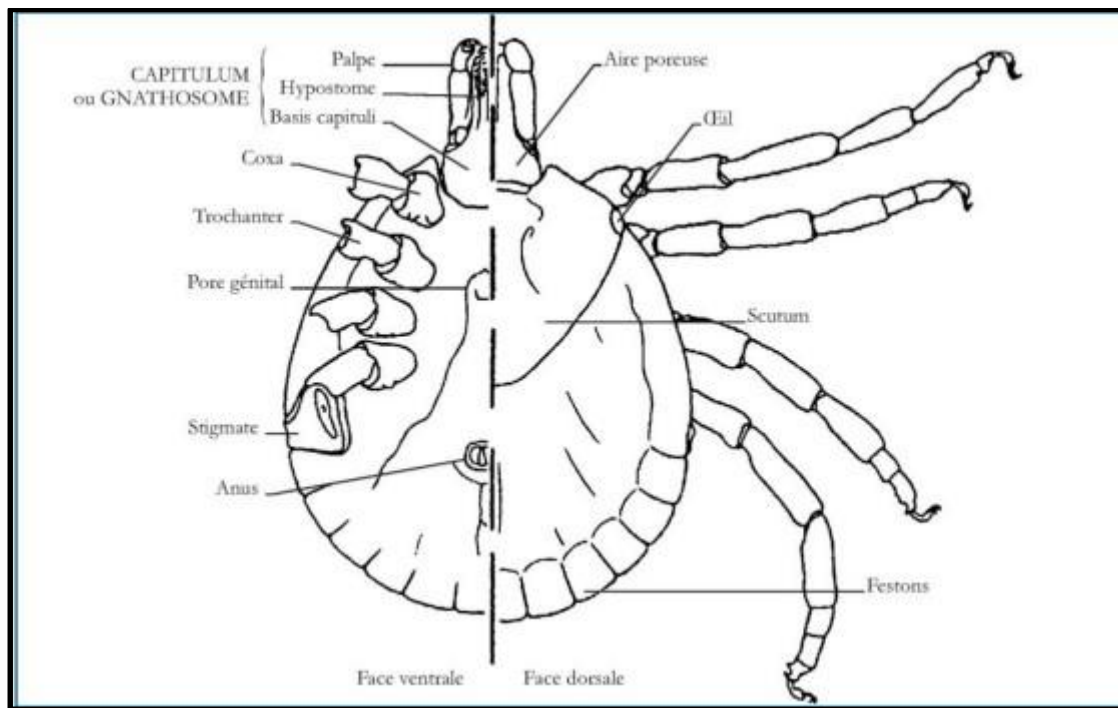


Figure 4: Morphologie schématique d'une tique *Ixodidae* (Rodhain et Perez, 1985)

9.1.3. Morphologie externe

La morphologie externe de la tique comprend deux parties, cette caractéristique est commune pour tous les arachnides (Socolovschi et *al.*, 2008). Ces ectoparasites sont caractérisés par un corps globuleux, piriforme, aplati dorso-ventralement à jeun et plus ovoïde après un repas sanguin. Ce corps ovalaire est issu de la soudure du céphalothorax et de l'abdomen. Ces deux parties se nomment respectivement le gnathosoma et un idiosoma (Morel et *al.*, (2000) ; Walker et *al.*, (2003); Estrada-Pena et *al.*, (2004). Le gnathosoma constitue la partie antérieure du corps. Il comprend la base du rostre, clarifiée (basis capituli ou capitulum). Le reste du corps beaucoup plus volumineux, porte le nom d'idiosoma. Sur celui-ci, on retrouve en face dorsale un écusson chitinisé: le scutum, plaque dure émaillée recouvre la totalité du corps chez le mâle, alors que chez la femelle, chez les larves et chez les nymphes, elle est limitée sur la partie antérieure (Guitard, 2001). La face ventrale de l'idiosoma porte les 4 paires d'appendice locomotrices : le podosome, dont la première porte l'organe de Haller qui sert à détecter la chaleur de l'hôte (Haller, 1992) (sauf chez la larve qui n'en compte que 3 paires de pattes. Et un opisthosoma où s'ouvre l'anus.

9.1.4. Morphologie interne

Seuls sont mentionnés ici les éléments anatomiques qui présentent une importance majeure dans le rôle pathogène des tiques. Ces éléments de morphologie peuvent être mis à profit pour une identification des principaux genres (Guetard, 2001). Les glandes salivaires (Jean-Baptiste, 2008).

Le tube digestif comprend un estomac et de nombreux caecums, ce qui permettant le stockage d'une grande quantité de sang. Elles sont liées par un court intestin à l'ampoule excrétrice qui s'ouvre par l'anus (Jean-Baptiste, 2008). L'appareil génital femelle est particulièrement développé, il est formé d'un ovaire énorme en forme de fer à cheval, présentant à chacune de ses extrémités un oviducte qui débouchent dans l'utérus, dans le quelle débouche le spermathèque. Les œufs formés sortent par le gonopore (Guetard, 2001)

Les *Ixodidae* passent par quatre stades évolutifs : l'œuf, la larve, la nymphe, puis l'adulte (Figure 5). Les trois derniers sont qualifiés de stases et vont donc présenter des morphologies différentes .

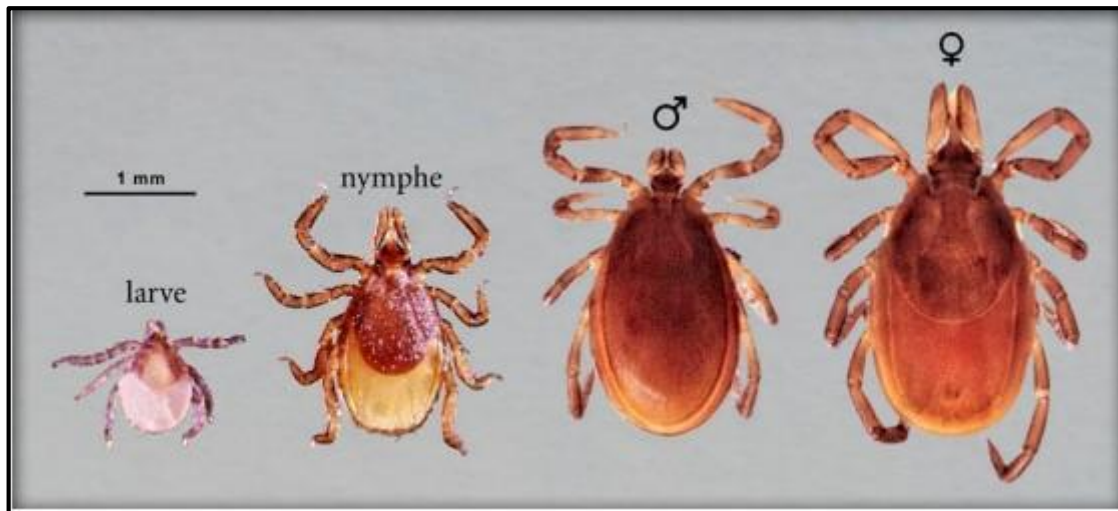


Figure 5: Les différents stades de la tique *Ixodes scapularis* (Karin, 2018).

Les tiques dures sont des parasites temporaires, dont le cycle de développement comporte une alternance de phase parasitaire (phase alimentaire) sur l'hôte et des phases libres au sol. Comme pour tous les acariens, le cycle des tiques comporte quatre étape évolutives : l'œuf, la larve (hexapodes), le stade nymphale, l'adulte (mâle ou femelle) (Boulouis et Maillard, 2003).(Figure 6).

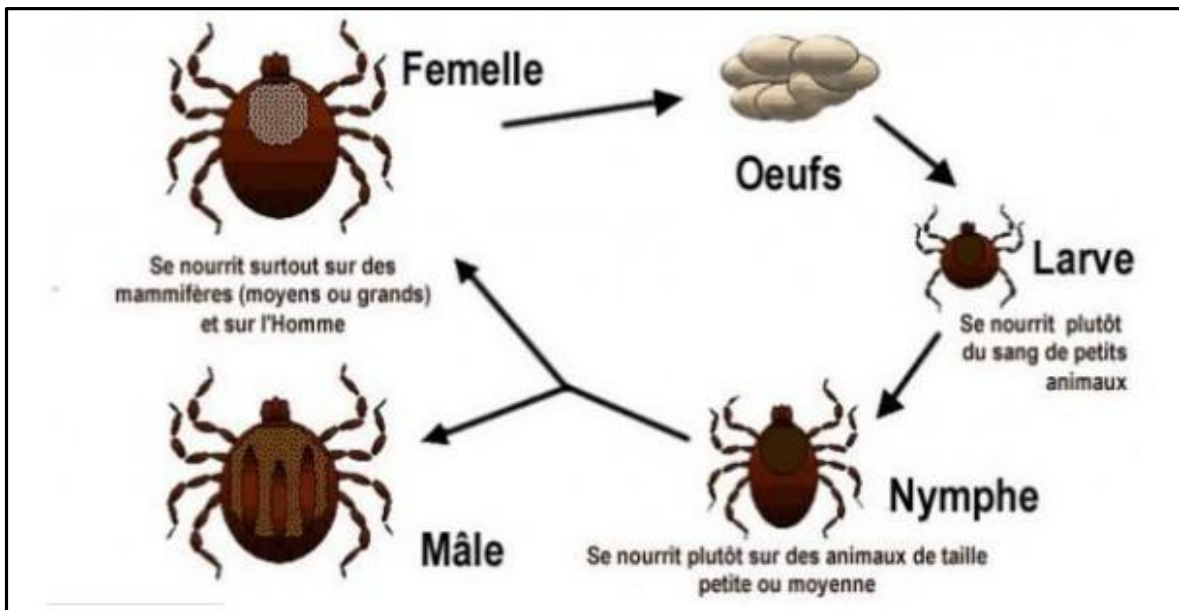


Figure 6: Cycle évolutif des tiques dures (<http://www.animal-service.com>)

9.1.5. Rôle pathogène des tiques

L'infestation d'un hôte par des tiques lui provoque des lésions dermatologiques au point de fixation, et des désordres hématologiques dus à la spoliation sanguine.

Les dermatites se manifestent par une inflammation locale avec prurit, un érythème local et la formation de nodule. Cette action mécanique des tiques favorise les infections cutanées, en particulier à staphylocoque, les myases, par développement de larves de mouches sur les plaies causées par le décrochement de la tique.

L'action spoliatrice est plus importante, notamment chez les jeunes animaux, en raison de la concentration du sang, et de l'absence de résistance ce qui favorise des infestations massives. Enfin, une autre action préjudiciable est celle due aux substances toxiques de la salive, elle provoque la paralysie ascendante à tiques (Savary de beauregard, 2003).

Le principal danger des tiques n'est pas la morsure en elle-même, mais les maladies vectorisées par celles-ci (Berthomier, 2010). A l'échelle mondiale, les tiques transmettent des germes appartenant à des groupes variés, virus, bactéries et protozoaires. Elles transmettent un nombre et une diversité de germes supérieurs à tous les autres arthropodes, et sont les plus importants vecteurs de germes pathogènes pour les animaux (Perez-Eid, 2007).

L'histoire des maladies transmises par les tiques est en renouvellement constant, avec des découvertes de nouveaux pathogènes associés à des descriptions de nouvelles maladies (Socolovschi et al., 2009)

Les principales maladies bactériennes, virales et protozoaires, ainsi que leurs vecteurs et agents pathogènes transmis, sont résumés dans le tableau II suivant :

Tableau 1: Principales maladies et agents pathogènes transmis par les tiques (Tereygeol, 2005 in Freney et al., 1994)

Maladies		Vecteurs	Agents pathogènes
Bactérioses	Maladie de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Borrelia burgdorferi</i>
	Fièvres récurrentes africaines	<i>Ornithodoros moubata</i>	<i>Borrelia duttonii</i> <i>Borrelia hispanica</i> <i>Borrelia crocidurae</i>
	Fièvres récurrentes asiatiques	<i>Ornithodoros sp.</i>	<i>Borrelia persica</i> <i>Borrelia latyschewii</i> <i>Borrelia caucasica</i>
	Fièvres récurrentes américaines	<i>Ornithodoros sp.</i>	<i>Borrelia hermsii</i> <i>Borrelia parkeri</i> <i>Borrelia turicatae</i>
		<i>Ornithodoros venezuelensis</i>	<i>Borrelia venezuelensis</i>
Viroses	Encéphalite à tiques	<i>Ixodes ricinus</i>	Flavivirus
		<i>Ixodes persulcatus</i>	
	Louping-ill	<i>Ixodes ricinus</i>	Louping-ill
	Fièvre Crimée-Congo	<i>Hyalomma sp.</i>	Nairovirus
	Fièvre hémorragique d'Omsk	<i>Dermacentor reticulatus</i>	Flavivirus
	Fièvre de la forêt de Kyasannur	<i>Haemaphysalis spinigera</i>	Flavivirus
	Fièvre à tiques du Colorado	<i>Dermacentor andersonii</i>	Obivirus
	Fièvre à tiques du Kémérovo	<i>Ixodes ricinus</i>	Orbivirus
<i>Ixodes persulcatus</i>			
Protozooses	Babésioses	Ixodes	<i>Babesia divergens</i>

9.2. Les puces

Les puces sont des insectes Ptérygotes très particuliers dont les affinités avec les autres groupes sont obscures (Roth, 1980). Ces insectes piqueurs

holométaboles appartiennent à l'ordre des Siphonaptères (anciennement Aphaniptères). Environ 2.500 espèces et sous-espèces ont été décrites à la fin du XXe siècle (Lewis, 1998) et plus de 200 genres dont la plupart se regroupent dans 17 familles et deux super-familles : les Pulicoidea (deux familles : Tungidae et Pulicidae) et les Ceratophylloidea (15 familles).

Ce sont des ectoparasites de mammifères et plus rarement d'oiseaux. Seuls les adultes (mâles et femelles) sont hématophages et ont la faculté de sauter d'un hôte à l'autre. Le parasitisme des puces est obligatoire. Cependant, si leur situation en tant qu'ectoparasite peut être permanente, elle n'est le plus souvent qu'occasionnelle (Duchemin et *al.*, 2006).

9.2.1. Description

Les puces sont des insectes mesurant quelques mm, aptères, aplatis latérolatéralement, et possédant une 3e paire de pattes robustes permettant le saut. Les pièces buccales sont adaptées pour percer la peau et aspirer le sang des mammifères ou des oiseaux.

Le corps est divisé en trois régions largement réunies les unes aux autres, la tête, le thorax et l'abdomen. Ces différentes régions sont généralement pourvues d'épines et de soies raides inclinées d'avant en arrière. Cette armature plantée sur le corps fortement comprimé latéralement et chitinisée permet à l'insecte de se déplacer rapidement parmi les plumes ou les poils de l'hôte (Séguy, 1944).

La tête, plus ou moins arrondie, porte des antennes courtes et présente ou non des yeux. La trompe est formée par un epipharynx, stylet rigide creusé d'une gouttière, une paire de mandibules à bords denticulés. Une paire de mâchoires triangulaires et foliacées, accompagnées de palpes maxillaires à 4 articles et un labium court, logeant seulement la base des mandibules et de l'epipharynx et termine par deux palpes labiaux.

Le thorax ne porte point d'ailes, mais trois paires de patte de longueur inégale ; la première est la plus courte et la troisième la plus longue ; les pattes de cette dernière paire sont robustes et conformées pour le saut. L'abdomen est plus volumineux chez les femelles que chez les mâles. Ces derniers présentent dans l'abdomen un organe copulateur enroulé, souvent visible par transparence ; on constate la présence, dans l'abdomen des femelles, d'une spermathèque et fréquemment d'un œuf volumineux (Brumpt et Neveu-Lemaire, 1946)

La puce est protégée par un squelette externe très résistant constitué de chitine et de polysaccharides. Le corps est divisé en trois parties : tête, thorax et abdomen, et recouvert de soies ou épines orientées vers l'arrière formant parfois des peignes ou cténidies, facilitant le passage de la puce au sein du pelage ou des plumes, et portant des noms différents en fonction de leur localisation (Beaucournu et Launay, 1990 ; Delofre, 2001 ; Cleenewerck et Frimat, 2004 ; Mc Gavin, 2005).

9.2.2. Classification

Règne ----- Animal
Embranchement ----- Arthropodes
Sous-embranchement ----- Mandibulates (Antennates)
Classe ----- Insectes
Sous-classe ----- Ptérygotes
Super-ordre ----- Oligonéoptères
Ordre ----- Aphaniptéroïdes
Sous-ordre ----- Siphonaptères

9.2.3. Cycle évolutif des puces

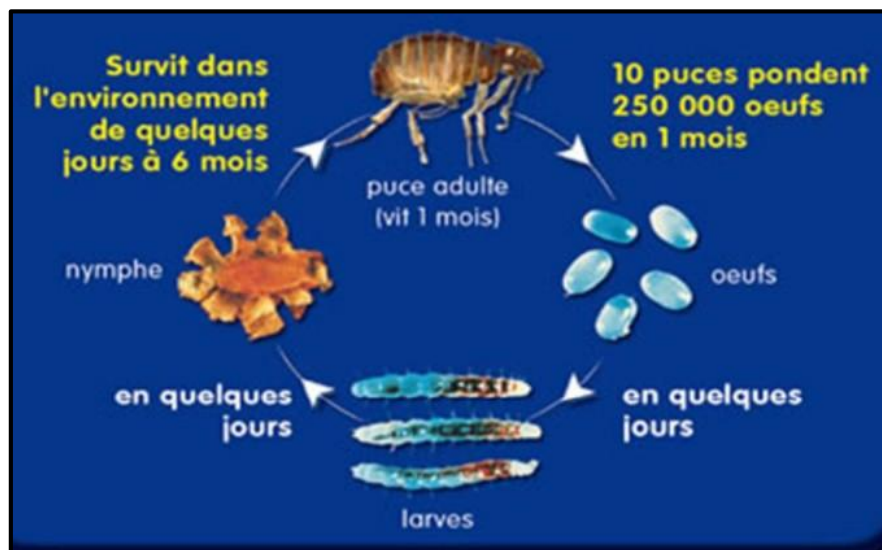


Figure 7: Cycle de vie de la puce (Gengler, 2017)

9.2.4. Rôle pathogène

Certains Siphonaptères transmettent la peste, le typhus murin et la tularémie. Ils provoquent des épizooties de ces diverses infections dans des peuplements de rongeurs. Mais c'est surtout dans la propagation de la peste bubonique que les puces jouent un rôle de premier ordre. Si la puce du rat des régions tempérées peut transmettre la peste du rat au rat, il est rare qu'elle contamine l'homme, car elle ne

le pique qu'exceptionnellement. Au contraire, la puce du Rat des pays tropicaux (*Xenopsylla cheopis*) pique l'homme et le rat (Seguy, 1944).

Selon le même auteur, c'est l'agent de la diffusion de la peste du rat à l'homme. La contamination se fait par régurgitation ou par les déjections virulentes de l'insecte venant souiller une excoriation de la peau. Les rats ne sont pas les seuls animaux atteints par la peste. Les écureuils et d'autres rongeurs sont exposés à cette maladie. Dans les pays où la peste sévit, les puces des rongeurs terricoles et de l'homme sont considérées comme les agents possibles de transmission du fléau (Seguy, 1944).

Le niveau d'infestation des chiens, des chats ou des petits mammifères par les puces est très variable : les animaux peuvent être porteurs d'un petit nombre de puces ou, beaucoup plus rarement en France, présenter des infestations massives (plusieurs centaines de puces). Le comportement de toilettage de l'animal (particulièrement des chats) a une influence directe sur le nombre de puces adultes et leur longévité. L'apparition de signes cliniques dus à l'infestation par les puces dépend des facteurs suivants :

- la fréquence de l'exposition aux puces,
- la durée de l'infestation par les puces,
- le degré d'hypersensibilité,
- la présence d'une infection secondaire ou d'une autre maladie cutanée concomitante.

9.3. Les poux

9.3.1. Description

Les anoploures ou poux véritables, sont des insectes de petite taille (de 0,35 à 6 mm), complètement aptères à corps aplati d'orso-ventralement, piqueurs-suceurs, ectoparasites permanentes hématophages de mammifères exclusivement. Leurs oeufs sont fixés aux poils de l'hôte, les jeunes ressemblent aux adultes sauf pour la taille, la proportion des diverses parties, le degré de sclérotisation de certaines régions cuticulaires et le développement de l'appareil génital (Pajot, 1974).

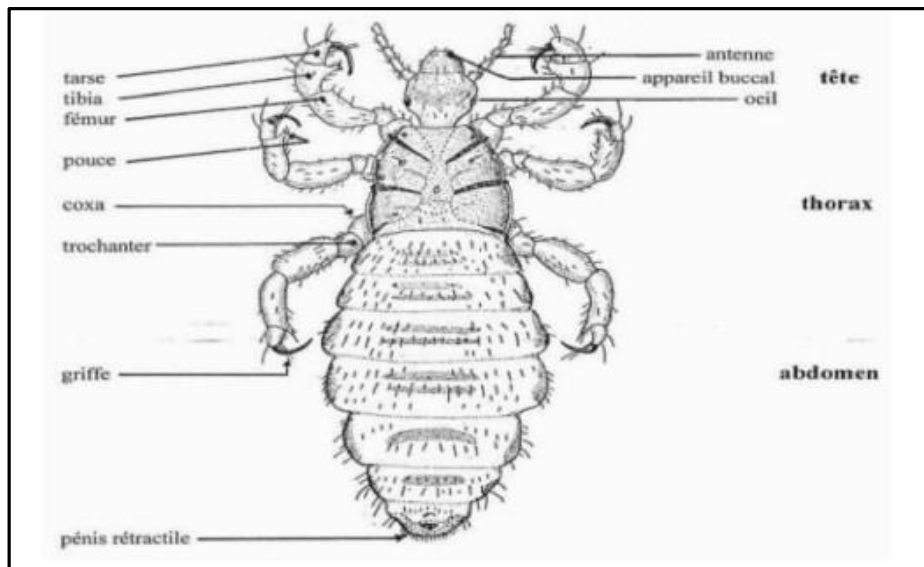


Figure 8: Morphologie générale des poux (Andre, 2000)

9.3.2. Systématique

Règne-----Animal
 Embranchement-----Arthropodes
 Sous-embranchement-----Mandibulates (Antennates)
 Classe-----Insectes
 Sous-classe-----Ptérygotes
 Ordre-----Anoploure
 Genres-----*Pediculus, Phtirus*
 Espèces-----*corporis, capitis, pubi*

9.3.3. Cycle évolutif

Les poux se reproduisent très vite (Cedef, 2012), ils passent successivement par trois stades larvaires hématophages avant de devenir adulte (Franc, 1994).

La durée de vie du pou, de l'éclosion à la mort de l'adulte, est entre 6 et 8 semaines sur son hôte (Clere, 2013).

Doté de deux paires de testicules, le pou mâle peut féconder dix-huit femelles à la suite. Les femelles s'accouplent plusieurs fois au cours de leur vie d'adulte. Elles pondent 4 à 10 œufs ou lentes par jour pendant 3 à 5 semaines soit un total de 100 à 300 lentes, préférentiellement au niveau des zones les plus chaudes et humides de la tête, à savoir les tempes, derrière les oreilles et à l'arrière du crâne. Elle démarre la ponte 24 à 48 heures après l'accouplement (Leung et al., 2005).

L'éclosion a lieu environ 7 jours après la ponte. Puis trois mues vont se succéder donnant naissance à des nymphes. Il se passe 3 à 4 jours entre chaque mue donc une larve met environ 10 à 15 jours pour devenir adulte. Le pou adulte

est sexuellement mature après 1 à 2 jours (Clere, 2013), Il existe un intervalle de 2 à 3 semaines entre deux générations de poux

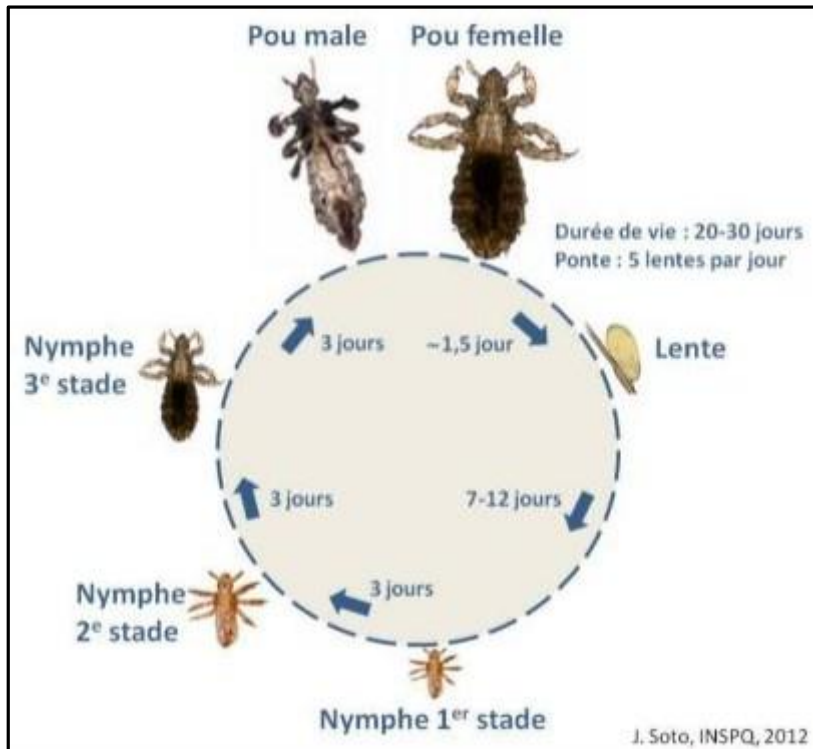


Figure 9: Cycle évolutif des poux (DSP Québec, 2012)

9.3.4. Rôle pathogène

Selon Aubry et Gaüzère (2020), Dans les pédiculoses, on distingue la pédiculose de la tête due à *Pediculus humanus capitis* et la pédiculose du corps due à *Pediculus humanus corporis*

Dans la pédiculose de la tête, due à *Pediculus humanus capitis*, le prurit, très vif, entraîne des lésions de grattage dont la surinfection provoque l'impétiginisation. La multiplication des piqûres, lorsque le parasite pullule, provoque le suintement d'un liquide au niveau des excoriations cutanées qui agglutine les cheveux. Les lésions de grattage surinfectées peuvent s'accompagner d'adénopathies cervicales.

La pédiculose du corps, due à *P. h. humanus* se manifeste également par un violent prurit localisé surtout aux épaules, à la partie supérieure du dos et à la ceinture. Ce prurit peut être aussi à l'origine de lésions impétiginisées.

En cas d'infection intense et prolongée, la peau présente des taches brunes sur tout le corps, et cette mélanodermie est un des signes principaux de ce que l'on a appelé la maladie, ou la mélanodermie, des vagabonds. Il peut même se produire une pigmentation (taches ardoisées) des muqueuses jugales et gingivales.

*Chapitre II : Matériel et
Méthodes*

1. Choix des stations d'étude

La station d'étude choisie pour notre travail, est une sebkha située à Chellal dans la wilaya de M'Sila (Figure 10)



Figure 10: Photo du site d'étude (Original).

2. Méthodologie sur terrain

2.1. Localisation des terriers des rongeurs

Pour la capture des rongeurs, nous avons eu recours à l'échantillonnage sur terrain. Il s'agit de détecter les indices de présence (crottes, traces d'urines et fragments de végétaux à proximité des terriers) ainsi que de localiser les terriers actifs (figure 11).



Figure 11: Terrier actif de *Psammomys obesus*

2.2. Méthode de capture des rongeurs

Pour l'échantillonnage des rongeurs, nous avons eu recours à la capture par inondation, qui consiste à noyer les terriers avec de l'eau pour faire sortir les rongeurs à l'extérieur. Une fois dehors, ces derniers sont capturés à la main.



Figure 12: Piégeage des rongeurs par inondation des terriers

Les animaux capturés sont mis immédiatement après leur capture dans des cages à fond plastique et transportés au laboratoire pour exploration.

3. Méthodologie au laboratoire

3.1. Identification des rongeurs

Les spécimens de rongeurs capturés sont ramenés au laboratoire, manipulés avec prudence à l'aide de gants en cuire pour éviter les morsures. L'identification a été faite à l'aide de la clé des rongeurs de Bernard (1970) ainsi que celle d'Aulanier et Thevenot (1986).

3.2. Pesées des individus

Après identification, les spécimens échantillonnés ont été anesthésiés au chloroforme puis pesés grâce à une balance numérique de marque Kern (figure13). Le poids (P) de chaque individu est exprimé en grammes.



Figure 13: Pesée des individus (Original).

3.3. Etude Morphométrique

Une description de la morphologie externe a été faite avant de prendre diverses mesures standards exprimées en millimètres telles que les longueurs tête et corps (T + C), la longueur de la queue (Q), des pattes postérieures (PP), et des pavillons des oreilles (PO) (Figure 14).

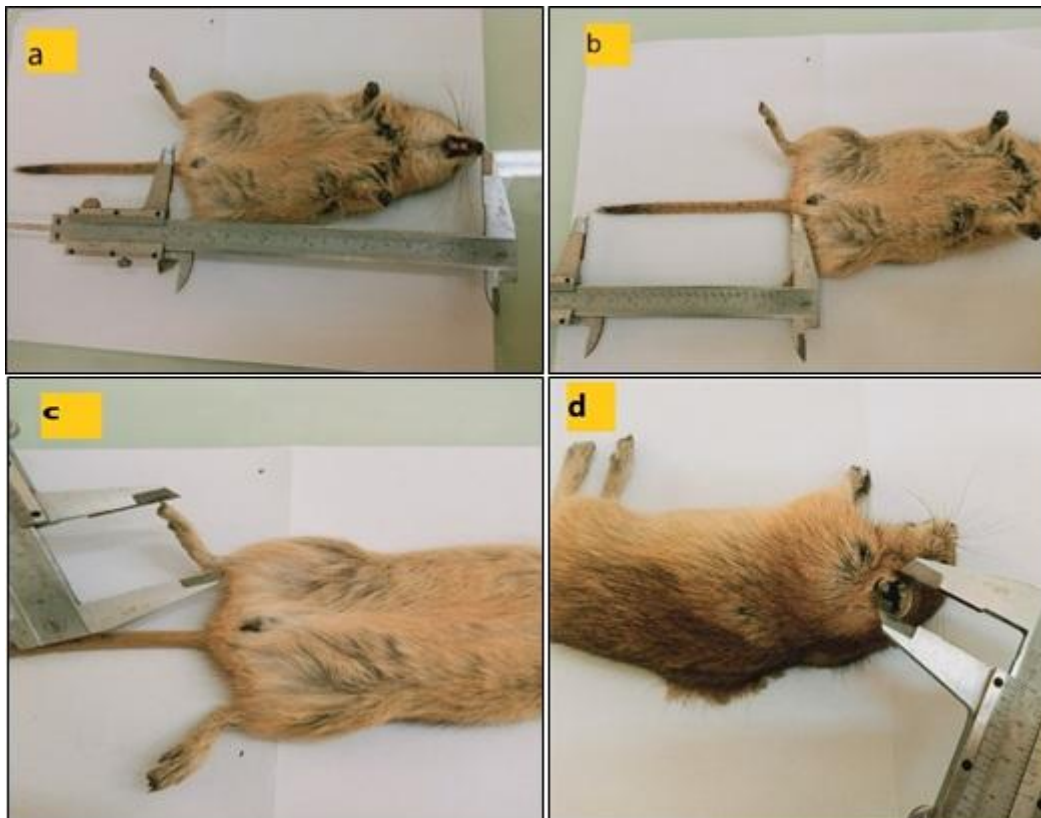


Figure 14: Mensurations des différentes parties du corps de *Psammomys obesus* (Original)

a : Longueur tête et corps (T + C) ; **b** : Longueur de la queue (Q) ; **c** : Longueur de la patte postérieure (PP), **d** : Longueur du pavillon de l'oreille (PO)

3.4. Etude craniométrique

3.4.1. Préparation des crânes

Chaque crâne séparé du reste du corps est trempé pendant plusieurs jours dans l'eau contenue dans un récipient (Figure 15), cette eau est changée systématiquement jusqu'à ce que la chair se ramollisse. Les crânes sont débarrassés de leur chair à l'aide d'une pince, et les petits bouts restants sont enlevés en utilisant une brosse à dents. Après cette opération, les crânes sont mis à sécher à l'air libre, puis placés dans des bocaux étiquetés pour leur conservation.

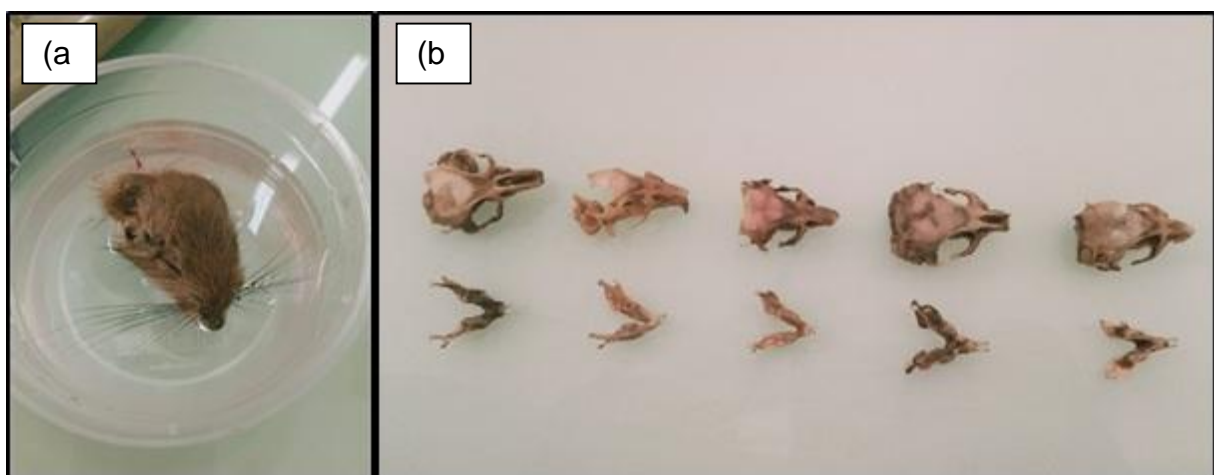


Figure 15: (a) Tête de *P. obesus* séparé du corps (b) Crânes et mandibules (Originale)

3.4.2. Mesures craniométriques

Sur chaque crâne, nous avons pris 14 mesures comme proposé par Stanley et Hutterer, (2000) à l'aide d'un pied à coulisse de précision 0,01 mm. Les mesures craniométriques prises sont illustrées par la figure 16, elles sont ainsi reportées dans le tableau 2.

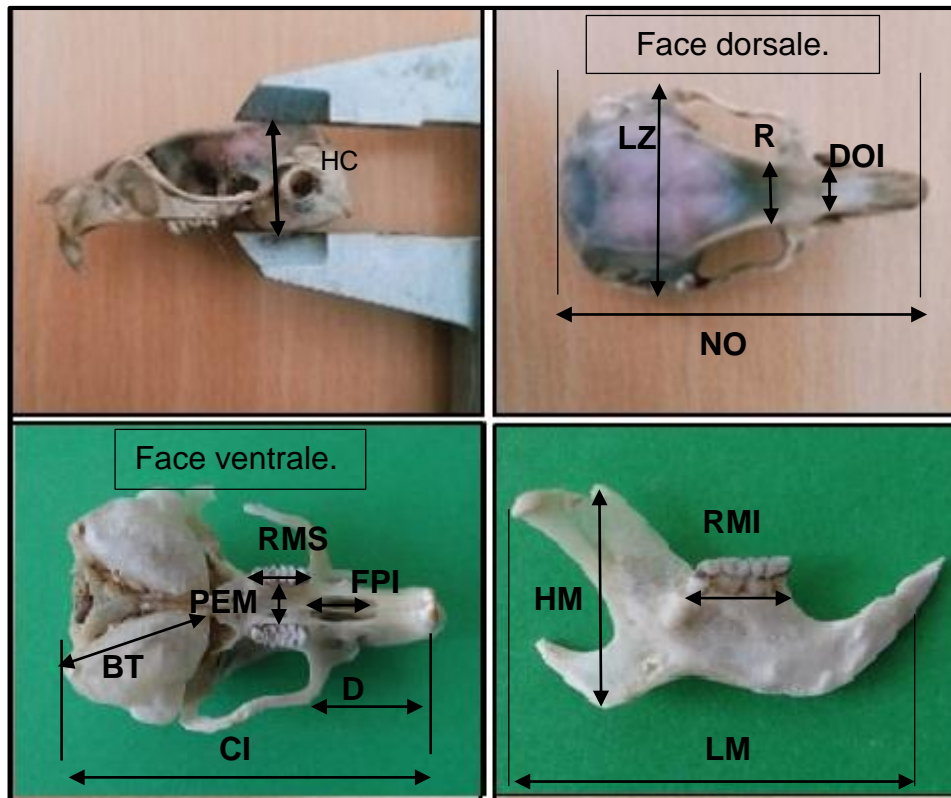


Figure 16: Les différentes mesures craniométriques chez *Psammomys obesus* (Original).

Tableau 2: Mensurations crâniennes et leurs abréviations

Mensuration Craniométriques	Abréviations
Hauteur du crane	HC
Longueur Naso-Occipitale	NO
Longueur Condyllo-incisive	CI
Longueur du Diastème supérieur	D
Distance Inter-Orbitale	DIO
Foramen palatin inférieur	FPI
Largeur du palais entre molaire	PEM
Longueur de la bulle tympanique	BT
Longueur de la rangée molaire supérieure	RMS
Largeur zygomatique	LZ
Largeur du rétrécissement inter orbitale	RIO
Longueur mandibulaire	LM
Hauteur mandibulaire	HM
Longueur de la rangée molaire inférieure	RMI

3.5. Etude des ectoparasites

Les ectoparasites sont présents à la surface des corps des rongeurs, leur recherche s'effectue à l'œil nu et par brossage des poils en utilisant des peignes à dents fines (Figure 17). Après récupération des parasites, nous passons à l'observation et à l'identification grâce à une loupe binoculaire et un microscope optique. 26 individus de *Psammomys obesus* ont servis à l'étude des ectoparasites.

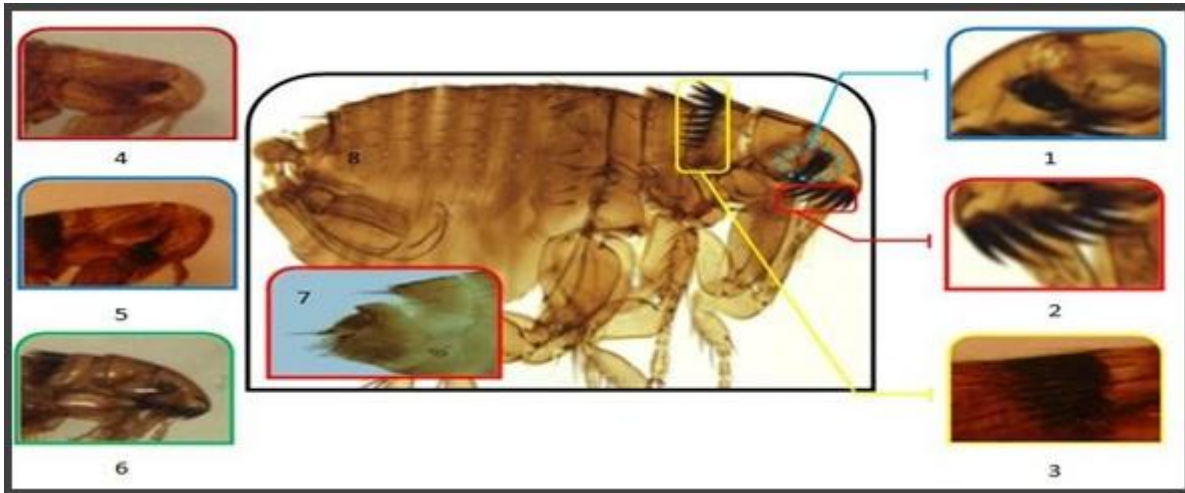


Figure 17: Recueil des ectoparasites à l'aide de peignes à dents fines

3.5.1. Identification des puces

L'identification du genre et de l'espèce est réalisée sous microscope optique, selon la clé d'identification de Beaucornu et Launay (1990) en se basant sur les caractères suivants (Figure 18):

- Forme de la tête.
- Présence et position des Cténidies génales et pronatales.
- Forme de la spermathèque
- Soies oculaires.
- Soies frontales.
- Mésothorax scindé en deux ou en une seule pièce.



- | | |
|----------------------------|--|
| 1: Le pourtour d'un oeil | 5: Genre <i>Leptopsylla</i> |
| 2: Ctenidies générales | 6: Genre <i>Ctenocephalides</i> |
| 3: Ctenidies pronatales | 7: Morphologie du spermathèque d'une femelle |
| 4: Genre <i>Xenopsylla</i> | 8: Morphologie d'un mâle |

3.5.2. Etapes de montage des puces et préparation des lames de référence

Le montage des puces est réalisé selon les étapes suivantes :

1. Mettre les échantillons dans l'alcool à 75%
2. Imprégner les échantillons dans un bain de KOH à 20% pour l'éclaircissement de 24 à 48 h à température ambiante
3. Laver abondamment avec l'eau distillée (3 fois) pendant 30 minutes.
4. Mettre les échantillons dans une solution d'alcool 90% pendant 10 minutes puis passer dans un bain de méthanol pendant 10 minutes.
5. Mettre les échantillons sur une lame et ajouter une goutte de lactophéno, avec utilisation de lamelles carrées de 12 à 15 mm et orienter les échantillons la tête à droite et les jambes vers le côté éloigné du technicien.
6. Placer la préparation à l'étuve 60 à 80 °C Pendant 30 minutes et puis diminuer la température à 35°C pendant 24 h.

4. Exploitation des résultats

4.1. Calcul des indices parasitologiques

Pour évaluer le parasitisme de l'espèce étudié, trois indices parasitologiques ont été calculés (Margolis et *al.*, 1982).

4.1.1. La prévalence

En épidémiologie, la prévalence désigne l'état de santé d'une population à un moment donné. C'est le rapport du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasites sur le nombre total de rongeurs examinés. Elle est exprimée en pourcentage.

$$\text{Prévalence} = \frac{\text{Nombre d'individus parasités}}{\text{Nombre total d'individus examinés}} \times 100$$

4.1.2. L'intensité parasitaire moyenne (Im)

C'est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasites dans un échantillon d'hôtes sur le nombre de rongeurs infestés ; c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasitée dans l'échantillon.

$$\text{Intensité parasitaire moyenne} = \frac{\text{Nombre total de parasites}}{\text{Nombre de rongeurs infestés}}$$

4.1.3. L'abondance parasitaire moyenne (Am)

L'abondance parasitaire est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasites dans un échantillon d'hôtes sur le nombre total d'hôtes (infestés ou non infestés) dans l'échantillon ; c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce de parasites par hôtes examinés.

$$\text{Abondance parasitaire moyenne} = \frac{\text{Nombre total de parasites}}{\text{Nombre total d'individus examinés}}$$

5. Analyses des données

Pour les différents traitements statistiques des données nous avons eu recours à des traitements de toutes les mensurations réalisées sur les spécimens de rongeurs capturés (moyennes, valeurs maximales, valeurs minimales et les écart-type)

Des analyses multivariées ACP ont été effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT version 2014 en vue de dégager les variations entre les individus.

*Chapitre III : Résultats et
Discussions*

Chapitre 3 : Résultats et discussions

1. Etude morphométrique des individus de *Psammomys obesus*

Les rongeurs forment l'ordre le plus diversifié de la classe des mammifères (plus de 1800 espèces actuellement décrites), C'est un ordre très complexe dont la systématique est encore largement débattue. L'identification d'un ordre aussi important requiert donc une bonne connaissance des critères et des caractéristiques utilisées mais aussi et surtout des modalités de leur détermination. En général, on tient compte des paramètres anatomiques, morphologiques, biométriques et chromosomiques (Ékué et *al.*, 2002). Il convient de signaler qu'une seule caractéristique ne permet pas de reconnaître une espèce mais plutôt une combinaison de caractères est indispensable.

Selon Le Berre (1990), la classification des rongeurs repose surtout sur des caractères morphologiques tels que les mensurations corporelles, la dentition, la forme et la structure du crâne ainsi que la perforation correspondant au passage de l'artère méningé et autres caractères du pelage.

Au cours de la période d'étude, les échantillons biologiques capturés sur terrain sont ramenés au laboratoire, leur identification s'est basée sur la clé dichotomique de Bernad (1970). Les mensurations morphologiques ont été effectuées sur 29 individus de *Psammomys obesus* au niveau de la station Chellal. Les résultats des mensurations sont consignés dans le tableau 4.

Tableau 3: Mensurations en mm et indices morphométriques des individus de *Psammomys obesus* à Chellal

	Poids en gr	Mensurations morphométriques (mm)				Indices morphométriques		
		T+C	Q	PP	PO	Q/T+C	PP/T+C	PP/PO
Moyenne	108,58	145,7	107	33	13,5	0,73	0,23	2,47
valeur max	176,00	170	130	38	16,0	0,83	0,30	3,17
valeur min	48,80	120	70	28	11,0	0,58	0,19	2,07
Ecure-type	39,81	15,7	16,8	027	0,15	0,06	0,02	0,29

D'après le tableau 4, la moyenne des poids est égale 108.58 ± 39.81 g avec un poids maximal de 176.00g et un poids minimal de 48.80g Ce qui révèle l'existence des

structures d'âges au sein de la population qui est composé d'adulte dépassant les 100 g et de sub-adultes de 60 à 100 g.

Concernant la moyenne des poids des individus échantillonnés à Chellal, nous remarquons que cette valeur est inférieure à celles avancées par Timizar et Zaitar (2021) qui ont travaillé sur 20 individus de provenance de Baniou et 09 individus de provenance d'Oued Echair. Ces auteurs ont enregistré une moyenne de 131.0 ± 18.8 g pour la première station et 124.0 ± 17.8 g pour la deuxième station. Cette variation dans la moyenne du poids des individus est due à la variation dans la disponibilité de la nourriture au niveau des sites d'études, Notre échantillonnage a été effectué en période hivernale, alors que Timizar et Zaitar (2021), ont effectué leur échantillonnage en pleine période printanière.

La valeur de l'indice (Q/T+C) oscille entre 0.58 et 0.83mm avec une moyenne de 0.73 ± 0.06 mm et l'indice (PP/T+C) entre 0.19 et à 0.30mm avec une moyenne, de 0.23 ± 0.02 . Cependant, l'indice (PP/PO) se situe entre 2.07 et 3.17mm avec une moyenne 2.47 ± 0.29 mm.

Nous remarquons à travers les résultats des mensurations réalisées sur les individus de *Psammomys obesus* que les indices Morphométriques Q/T+C, PP/T+C et PP/PO sont presque identiques pour l'ensemble des individus échantillonnés justifiant que les individus sont très semblables.

Timizar et Zaitar (2021), avancent des valeurs de mensurations et des valeurs des indices morphométriques de 20 individus de *P. obesus* capturés à Baniou et de 9 individus capturés à Oued Echair très proches de nos Valeurs. Ce qui montre que la population de Chellal est morphologiquement semblable à celle de Baniou et d'Oued Echair. Ce qui justifie que bien que les sites sont éloignés, les individus sont très semblables.

Zoubiri et Khalifa (2021), ont aussi enregistré des valeurs de mensurations et des valeurs des indices morphométriques de 20 individus de *P. obesus* capturés à Baniou et de 20 individus capturés à Chellal très proches de nos Valeurs.

L'application de l'analyse en composantes principales (ACP) aux indices morphométriques calculés à partir des différentes mensurations morphologiques est illustrée par les figures 19 et 20. Elle montre que l'axe F1 et F2 apportent 87,06 % de

l'information, les indices PP/PO et PP/T+C apportent chacun la même information et pour faire une comparaison, un seul indice suffit.

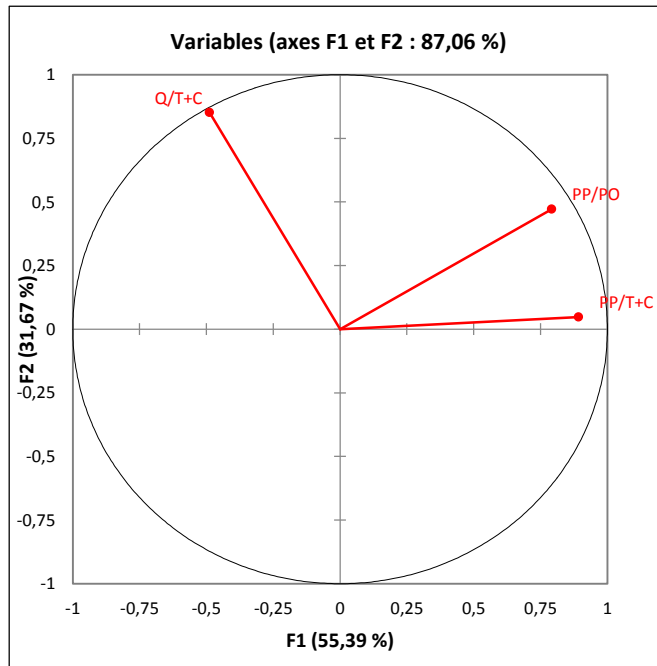


Figure 19 : Cercle de corrélation de variables sur le plan factoriel de l'ACP des indices morphométriques.

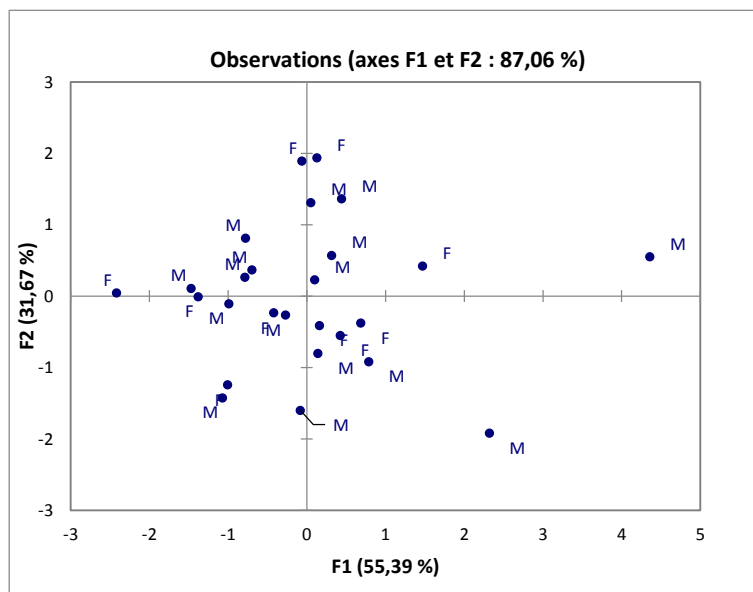


Figure 20 : Représentation graphique des individus de *P. obesus* sur le plan factoriel de l'ACP.

La répartition des individus dans le site d'étude en fonction des indices morphométriques montre un seul nuage de points regroupant l'ensemble des individus, ce qui signifie que ces derniers sont identiques de point de vue morphologique, justifiant une absence de dimorphisme sexuel.

Granjon et duplantier (2009), présentent dans leur ouvrage, intitulé les rongeurs de l'Afrique Sahelo-soudanienne des mensurations morphométriques de *P.obesus* de Tunisie, légèrement supérieures aux nôtres et les individus sont plus lourds que les nôtres où les femelles pèsent en moyennes (141,7g) et les mâles (157,6g).

2. Etude craniométriques des individus de *P. obesus* au niveau de la station de Chellal.

Différentes mesures craniométriques sont adoptées en biométrie crâniennes, pour notre part nous avons pris en considération 14 mesures crâniennes sur 29 individus de sexes confondus capturés au niveau de la station chellal (Tableau 5).

Tableau 4: Valeurs des mensurations craniométriques en mm (moyennes, valeurs maximales, valeurs minimales et écart-types) calculés pour les individus de *P. obesus*

Ind	HC	NO	CI	D	DIO	FPI	PEM	BT	RMS	LZ	Rlo	LM	HM	RMI
Moy.	13.62	36.62	33.77	11.35	4.23	5.96	3.65	13.27	6.54	22.27	6.50	20.85	11.85	6.50
Max	17	42	41	13	5	7	5	19	16	36	8	26	23	9
Min	11	25	22	9	3	4	3	10	5	13	4	6	10	5
Ecart-type	1.33	5.10	5.11	1.13	0.51	0.82	0.75	1.73	2.06	4.59	0.91	4.98	2.43	0.81

Afin de voir s'il existe des différences significatives au niveau des mensurations craniométriques des individus étudiés avons utilisé des analyses multivariées.

Le recours aux indices craniométriques selon Zaim et Pascal (1989) pourrait apporter des éléments discriminatoires, en effet 10 rapports ont été pris en considération (tableau 6).

Tableau 5: Valeurs des indices craniométriques de *P. obesus* (moyennes, valeurs maximales, valeurs minimales et écart-types).

ind	CI/H M	LM/H M	LM/RM I	RMS/RM I	RMS/ D	DIO/L Z	CI/B T	NO/B T	D/B T	HC/B T
Moy.	2.9	1.8	3.3	1.0	0.6	0.2	2.6	2.8	0.9	1.0
Max	4.1	2.5	4.3	2.7	1.3	0.3	3.3	3.4	1.0	1.4
Min	1.7	0.5	0.7	0.6	0.5	0.1	2.0	2.2	0.7	0.7
Ecart-type	0.45	0.45	0.86	0.37	0.17	0.04	0.31	0.33	0.10	0.15

2.1. Application de l'ACP aux indices craniométriques de *P. obesus*

L'analyse en composantes principales des indices craniométriques des individus de *P. obesus* capturés à Chellal est illustrée par les figures 21 et 22.

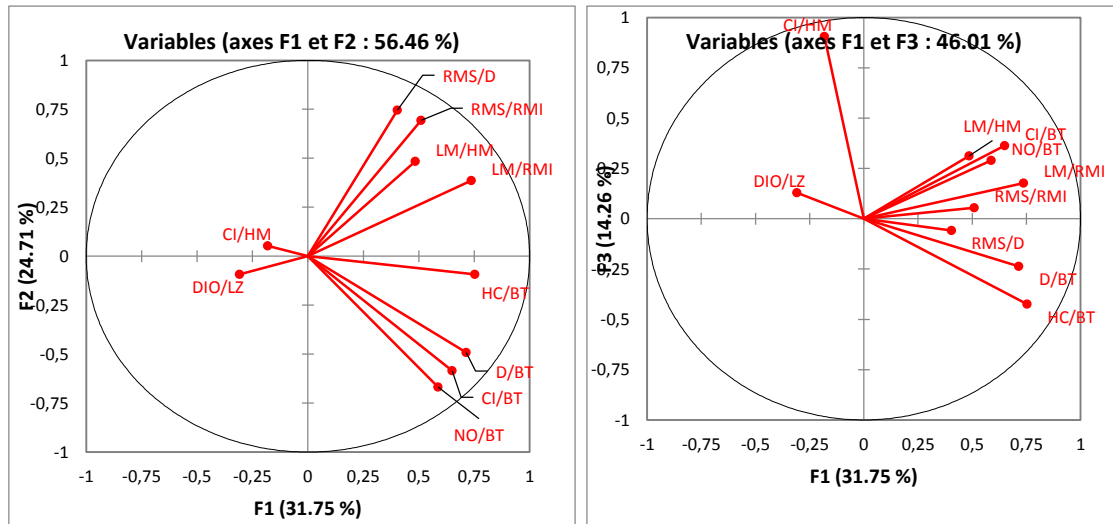


Figure 21: Cercles de corrélations des variables sur le plan factoriel 1-2 et 1-3 de l'ACP sur les indices craniométriques de *P. obesus*

70,72 % de l'inertie est représentée par les facteurs 1, 2 et 3, le facteur 1 totalise environ 50% de cette inertie.

Nous remarquons que la majorité des variables sont corrélées avec l'axe 1, cependant, les variables représentant les rapports et ayant la bulle tympanique comme dénominateur (D/BT, CI/BT et NO/BT) sont corrélées entre elles et sont proches du cercle de corrélation. Ces dernières pourraient avoir un pouvoir discriminatoire entre individus d'une même population, Petter (1975) note aussi que chez les *Gerbillinae* la bulle tympanique est caractéristique de certaines espèces.

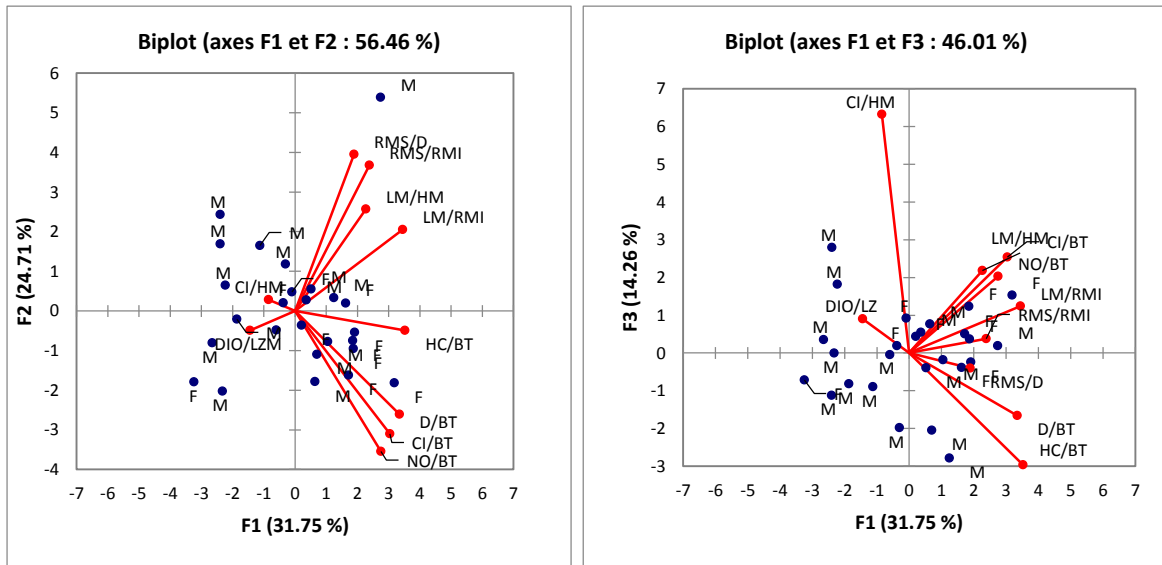


Figure 22: Représentation graphique des individus et des variables craniométriques sur les plans factoriels 1-2 et 1-3 de l'ACP sur indices craniométriques de *P. Obesus* au niveau de la station de Chellal

L'ACP sur observations montre que les individus de *P. obesus* se regroupent autour des variables qui semblent être discriminatoires.

2.2. Application de l'analyse factorielle discriminante sur les indices craniométriques de *P. obesus* de Chellal.

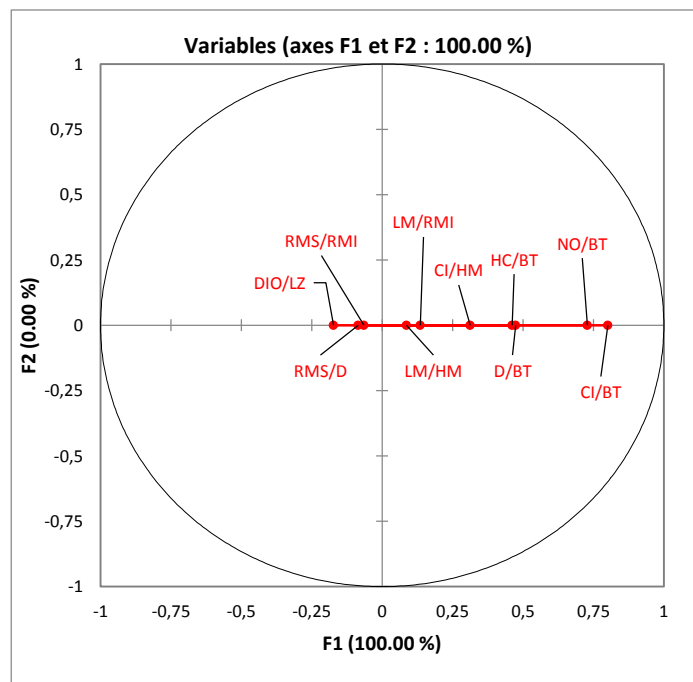


Figure 23: Graphe des corrélations des variables sur le plan factoriel 1 et 2 de l'AFD appliqué sur les indices craniométriques de *P. obesus* à Chellal

La figure 23 illustre la corrélation des variables représentant les indices craniométriques. En effet, elle montre que le rapport CI/BT et NO/BT (Longueur du condylo-incisive sur longueur de la bulle tympanique et Longueur Naso-Occipitale sur longueur de la bulle tympanique) jouent un rôle important dans la variabilité.

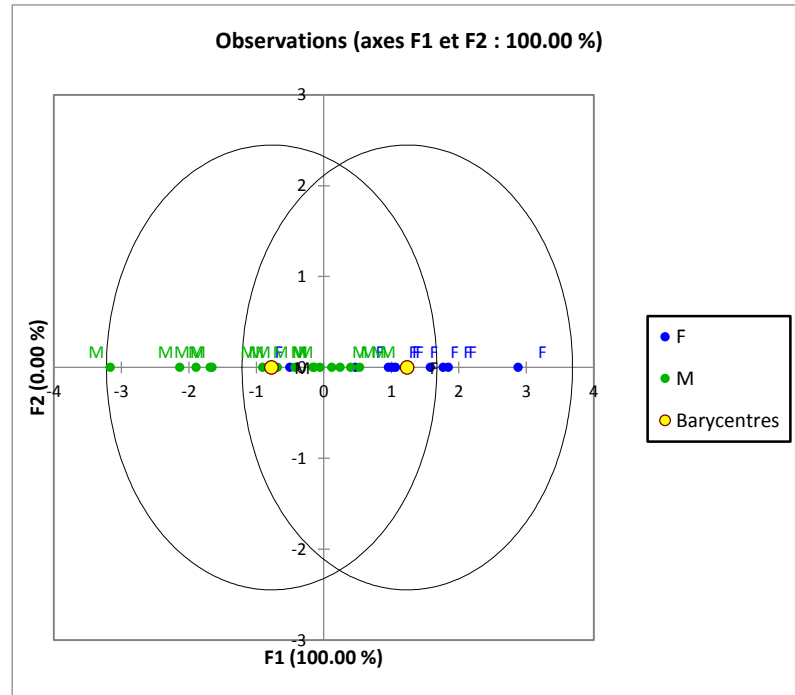


Figure 24 : Graphe des distributions des individus de *P. obesus* sur le plan factoriel de l'AFD.

L'AFD sur individus (Figure 24) met en évidence la variabilité des indices craniométriques qui sépare les individus de la population de la station d'étude en deux sous-groupes représentant les mâles et les femelles. L'axe F1 qui possède une inertie de 100% montre une nette séparation entre les mâles et les femelles. Entre autre, nous remarquons que parmi les individus échantillonnés, des individus des mâles et des individus femelles peuvent présenter des valeurs des indices craniométriques identiques. Ce qui justifie que la discrimination sexuelle ne peut être visualisée avec les mensurations craniométriques au moins pour notre cas d'étude.

3. Etude des ectoparasites de *Psammomys obesus*

Les écologistes sont de plus en plus conscients des multiples façons dont les parasites peuvent avoir un impact significatif dans les processus de régulation des populations –Hôtes et de leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (Barroca, 2005). C'est dans cette optique que nous avons opté pour l'étude des ectoparasites de *Psammomys obesus* à Chellal dans la wilaya de M'Sila où ce rongeur sauvage joue un rôle important comme réservoir potentiel de plusieurs agents pathogènes.

Pour notre travail, 29 individus de *P. obesus* ont servi à l'étude des ectoparasites. Parmi 26 individus, nous avons relevé chez 11 individus la présence de *Xenopsylla ramesis* (Siphonaptera ; Pulicidae), ce parasite est illustré par les figures (25,26,27,28,29,et 30). La prévalence est estimée à 42%, et l'intensité parasitaire moyenne est très faible, elle s'évalue à 1,18.



Figure 25: Morphologie générale de la Puce mâle et femelle de *Xenopsylla ramesis* (Original).



Figure 26: Morphologie générale de la Puce femelle de *Xenopsylla ramesis* (Original).

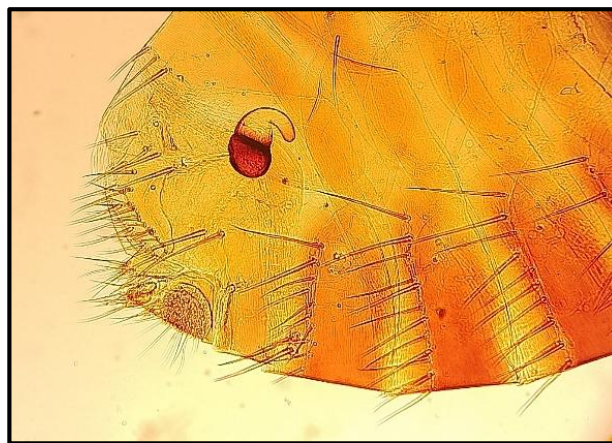


Figure 27: Représentation de l'extrémité abdominale femelle de *X. ramesis*



Figure 28: Représentation de la spermathèque de *X. ramesis*



Figure 29: Représentation de l'extrémité abdominale du mâle de *X. ramesis*



Figure 30: Représentation de l'épine du tarse II de *X. ramesis*

Egalement, parmi 26 individus de *P. obesus* nous avons relevé chez 22 individus la présence de *Dermanyssus sp.* (*Mesostigmata* ; *Dermanyssidae*), ce parasite est illustré par la figure 31, sa prévalence est estimée à 84% d'où ce parasite est dominant et l'intensité parasitaire moyenne est faible, elle s'évalue à 8,45.

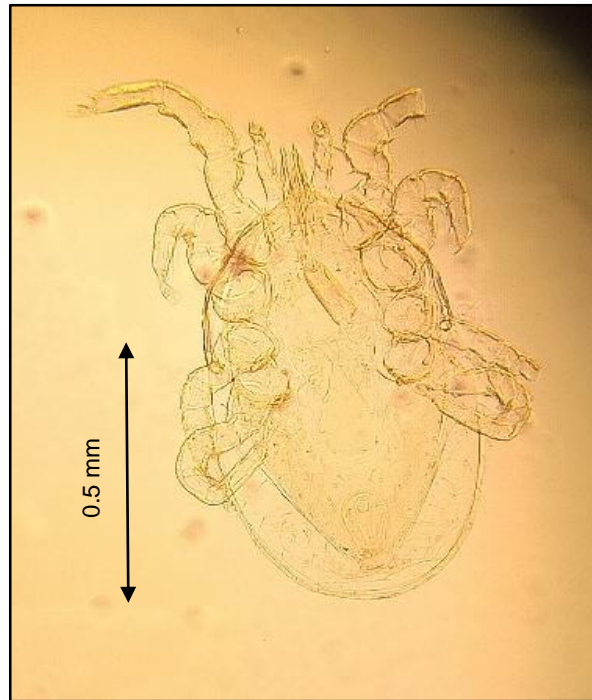


Figure 31: Morphologie générale de *Dermanyssus* sp.

Concernant les parasites externes, très peu de travaux ont été réalisés sur *Psammomys obesus*. Beldjouzi (2013) ayant travaillé sur les ectoparasites de plusieurs espèces de rongeurs au niveau de 10 sites différents d'Algérie entre autre à M'Sila a révélé l'existence chez *Psammomys obesus* d'une espèce de puce *Leptopsylla segnis*. Ce parasite a une répartition cosmopolite avec son hôte mais il est absent des zones subsahariennes, c'est une puce de fourrure, généralement spécifique des Muridés et les données de sa bioécologie sont assez contradictoires d'un auteur à l'autre. Alors que Timizar et Zaitar (2021), ont travaillé sur 20 individus de *p. obesus* provenant de Baniou, parmi lesquels, ils ont relevé chez 17 individus la présence de *Xenopsylla ramesis* (Siphonaptera ; Pulicidae), La prévalence est estimée à 85% et l'intensité parasitaire moyenne est très faible, elle s'évalue à 5,88.

Pour les mêmes auteurs au niveau d'une deuxième station Oued Echair, et à la même année, ils ont relevé la présence deux parasites, il s'agit de *X. ramesis* et cela chez la totalité des individus échantillonnés (9 individus). D'où une prévalence de 100%, cette espèce est dominante et l'intensité moyenne est de 14.78 c'est une intensité moyenne faible. Ainsi que d'un acarien Ixodidae nommé *Hyalomma marginatum* (Koch, 1844).

Zoubiri et Khalfa (2021), ont aussi noté la présence de *X. ramesis* sur 09 individus de *Psammomys obesus* parmi 20 à chellal avec une prévalence de 45% et une intensité parasitaire de 6.88 .Quant à l'abondance parasitaire, elle a été évaluée à 3,1. Les mêmes auteurs ont relevé chez 17 individus parmi 20 individus provenant de Baniou, la présence de *X. ramesis*, La prévalence a été estimée à 85% d'où cette puce est dominante. L'intensité parasitaire moyenne de Baniou est très faible, elle s'évalue à 5,88 et l'abondance parasitaire est égale à 5. En même temps un autre parasite a été identifié chez ce rongeur, il s'agit d'un acarien nommé au genre *Dermanyssus*.

Beneldjouzi (2013) a également signalé la présence chez *P. obesus* de *Dermanyssus gallinae*. C'est une espèce d'acariens de la famille des *Dermanyssidae*, c'est un ectoparasite hématophage des volailles, il est impliqué comme vecteur de plusieurs maladies pathogènes majeures. Il a une large gamme d'hôtes, y compris plusieurs espèces d'oiseaux et de mammifères sauvages, humains inclus. Cle brook et Wall (2004) confirment aussi que les ectoparasites des animaux sauvages sont des vecteurs de pathogènes responsables d'importantes zoonoses. Dans ce sens, et ayant travaillé sur douze espèces d'oiseaux au niveau de la région Nord de l'Algérie, Neffah et al.(2015) ont estimé les risques de transmission de pathogènes par l'intermédiaire des ectoparasites entre autre par le genre *Dermanyssus*, qui peut transmettre plusieurs maladies, il s'agit de :

- *Bartonella quintana* (Fièvre des tranchées)
- *Coxiella burneti* (fièvre Q)
- Les salmonelles (Salmonelloses)
- Genre *Listeria* (Listériose)
- Genre *Pasteurelle* (Pasteurellose)
- Spirochètes (Borrélioses)
- *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Rouget de porc)
- Paramixovirus de type I (Maladie de Newcastle)
- Flavivirus de l'encéphalite de saint Louis
- Flavivirus de l'encéphalite équine
- Flavivirus de l'encéphalite à tiques
- Avipoxvirus (La variole aviaire)

Ainsi, l'implication des rongeurs dans le domaine de la santé s'avère indispensable.

CONCLUSION

Conclusion

. Notre travail a porté sur l'étude des ectoparasites d'un rongeur *Psammomys obesus* à chellal (Wilaya de M'Sila) durant la période hivernale de l'année

L'étude a porté sur 29 individus, un premier volet a été abordé, relevant d'une étude morphométrique, et un second volet traitant une étude craniométrique des rongeurs échantillonnés à fin de les discriminer.

Les résultats des pesées donnent un poids moyen de 108.58 ± 39.81 g, et l'échantillon est composé d'adultes et de sub-adultes.

La valeur de l'indice (Q/T+C) oscille entre 0.58 et 0.83mm avec une moyenne de 0.73 ± 0.06 mm et l'indice (PP/T+C) entre 0.19 et à 0.30mm avec une moyenne, de 0.23 ± 0.02 . Cependant, l'indice (PP/PO) se situe entre 2.07 et 3.17mm avec une moyenne 2.47 ± 0.29 mm. Ces valeurs sont presque identiques pour l'ensemble des individus échantillonnés justifiant que ces derniers sont très semblables de point de vue morphologique.

Les variables représentant les rapports Longueur du condylo-incisive sur longueur de la bulle tympanique et Longueur Naso-Occipitale sur longueur de la bulle tympanique pourraient avoir un pouvoir discriminatoire entre les individus échantillonnés.

En ce qui concerne l'étude des ectoparasites il a été relevé la présence de deux espèces de parasites chez la plus part des individus échantillonnés.

Nous avons relevé chez 11 individus parmi 26, la présence d'une puce (*Xenopsylla ramesis*) (**Siphonaptera**, Pulicidae). sa prévalence est estimée à 42% et l'intensité parasitaire moyenne est très faible, elle s'évalue à 1,18. Et chez 22 individus

Nous avons la présence de **Dermanyssus sp.**, sa prévalence est estimée à 84% d'où ce parasite est dominant et l'intensité parasitaire moyenne s'évalue à 8,45.

En perspectives :

Psammomys obesus joue un rôle important de réservoir potentiel de plusieurs agents pathogènes. Il serait donc intéressant d'étudier ses ectoparasites le long de l'année sur toutes les saisons, en augmentant le nombre des sites d'étude. Les endoparasites méritent aussi d'être étudiés.

Les données recueillies serviront de base pour l'élaboration de programme de lutte contre les rongeurs nuisibles.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. (Margolis et al., 1982).
2. Estrada-Pena et al., (2004) - *Ticks of domestic animals in the Mediterranean region ICTTD. University of Zaragoza. 131p.*
3. Abi Khali R. 2021 "Développement d'une nouvelle stratégie efficace et éco-compatible pour une lutte adaptée contre le campagnol terrestre en France" These de Doctorat." L'Université Claude Bernard Lyon 1 "LYON, p32-176.
4. Ana Sofia Guerra, 1, 2 Ralph P. Eckerlin, 3 Ashley P. G. Dowling, 4 Lance A. Durden, 5 Richard G. Robbins, 6 Katharina Dittmar, 7 Kristofer M. Helgen, 8 Bernard Agwanda, 9 Brian F. Allan, 10 Tyler Hedlund, 10 and Hillary S. Young 1 "Host-Parasite Associations in Small Mammal Communities in Semiarid Savanna Ecosystems of East Africa" Oxford Academic, Vol. 53, No. 4 pp851-860, 2016
5. Andre E. (2000). C'est pédiculoses humaines : historique et actualités officinales, thèse d'état en pharmacie, Université de Lorraine. 131p.
6. Aulagnier, S., & Thevenot, M. (1986). Catalogue des mammifères sauvages du Maroc.
7. Barroca M. 2005 – Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon, 185p.
8. Baziz- Neffah F., Bitam I., Kernif T., Beneldjouzi A., Boutellis A., Berenger J.M., Zenia S. et Doumandji S., 2015 – Contribution à la connaissance des ectoparasites d'oiseaux en Algérie, Bull.Soc.Zool. Fr., 140(2) : 81-98.
9. Beau. C. (2008) – *Les maladies transmises par les toques, problématique de santé publique en Alsace : Histoire de frontières. Mémoire de fin d'études. Ecole des hautes études en santé publique. 62p*
10. Beaucournu et Launay (1990)
11. Beneldjouzi, A. contribution à l'étude des agents pathogènes transmis par les ectoparasites de rongeurs en, 2013, Algérie, Université de Saad Dahleb de Blida, p132.
12. Bernard (1970)
13. Berthomier. F. (2010) – *Parasites externes des chevaux, maladies vectorisées et maoyens de lutte. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université de Nantes. 218p*
14. Colebrook E. et Wall R. 2004 – Ectoparasites of livestock in Europe and the Mediterranean region. Vet Parasitol., 120, 251-274
15. Cretzschmar J. (1828). " In atlas zu der Reise in Nördlichen Afrika". Sangeithiere, von Eduard Rüppel, 56-58.
16. Daly .M and Daly .S. M. and S. DALY, 1975, Department of Psychology, University of California, Berlin and Hamburg, p24.
17. Daly M, Daly S. 1973. Behavior of *Psammomys obesus* (Rodentia: Gerbillinae) in the Algerian Sahara. C.N.R.S. Centre de Recherches sur les Zones Arides, Beni-Abbes, Algeria, and University of Bristol, England: 1p
18. de tête dans les écoles primaires et secondaires.
19. Duchemin J.B., Fournier P.E. & Parola P. (2006). Les puces et les maladies transmises à l'homme. Médecine Tropicale 66, p. 1-21.
20. Duchemin J.B., Fournier P.E. & Parola P. (2006). Les puces et les maladies transmises à l'homme. Médecine Tropicale 66, p. 1-21.

21. Gengler M.E(2017) 5ème Journée Régionale Prévention du Risque Infectieux en Etablissements Médico-Sociaux 63450 Saint Amant Tallende.Vendredi 5 mai 2017.
22. Gengler M.E(2017) 5ème Journée Régionale.
23. Granjon, et Duplantier, (2009). Les rongeurs de l'Afrique sahilo-soudanienne P34.
24. Guetard M. (2001) - *Ixodes ricinus, Biologie, Elevage, Donnée bibliographiques. Thèse Doctorat Vétérinaire. Université Paul Sabatier de Toulouse. 188p.*
25. Haller X. (1992) – *Méningo-encéphalite a tique . Les cas alsaciens, le point en1991. Éléments épidémiologique des département de l'Est. Thèse. Université Louis Pasteur, Strasbourg. 130p.*
26. Harrison, D. (1972). Les mammifères d'Arabie: Volume III. Londres: Ernest Benn Limited.
27. Hoogstraal H. (1963). " A brief review of the contemporary land mammals of Egypt (including sinai)". J.Egypt. Publ. Health.Assn., 38, 1-35.
28. <http://www.animal-service.com>.
29. Jean-Batiste F. (2008) - *Les tique chez les bovins en France. Diplôme d'Etat de Doctorat, Faculté de Pharmacie. Université Henry Poincaré- Nancy .116p*
30. Kernif, 2007
31. Le Berre M. 1990 - *Faune du Sahara – Mammifères. Raymond Chabaud – Lechevalier, T. 2. 360 p*
32. Lewis R.E. (1998). Resume of the Siphonaptera (Insecta) of the world. Journal of Medical Entomology 35, p. 377-389.
33. Morel P.C., Chartier C., ITARD J. et Troncy PM.(2000).
34. Moulinier. C. (2003) – *Parasitologie et mycologie médicales. Ed.E.M.Inter. Lavoisier. 796p.*
35. Pajot f.x,2000-les poux (Insecta,Anoplura)de la région afrotropicale,IRD edition,collection faune et flore tropicale ,paris,296p
36. Perez-Eid. C. (2007) – *Les tiques : Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Ed. E. M. Inter. Paris. 316p.*
37. Perez-Eid. C. (2007) – *Les tiques : Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Ed. E. M. Inter. Paris. 316p.*
38. Petter F.et Saint Girons M-C. (1965). Les Rongeurs du Maroc. travaux de l'institut s Bernard J., 1977. Damage caused by the rodents Gerbillidae to agriculture in North Africa and countries of Middle East, Eppo Bull. Seven: 229–283.cientifique Chérifien, série zoologie,V 3, 51p.
39. Petter F.et Saint Girons M-C. (1965). Les Rongeurs du Maroc. travaux de l'institut s Bernard J., 1977. Damage caused by the rodents Gerbillidae to agriculture in North Africa and countries of Middle East, Eppo Bull. Seven: 229–283.cientifique Chérifien, série zoologie,V 3, 51p.
40. Pr. Pierre Aubry, Bernard-Alex Gaüzère2020," Maladies transmises à l'homme par les poux",Centre René Labusquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 33076 Bordeaux (France)7p.
41. Roth S. (1980). A revised model of learned helplessness in humans. Journal of Personality 48, p. 103-133.
42. Sahibi et Rhalem (2007) - *Tiques et maladies transmises par les tiques chez les bovins au Maroc. Transfert de technologie en agriculture. Bull. Inf. Liaison PNTTA, 151:1-4*
43. Savary-DE-Beauregard. B. (2003) – *Contribution à l'étude épidémiologique des maladies vectorielles bactériennes observées chez le chat dans le Sud de la France. Thèse de Doctorat. Univesrité de Toulouse. 156p*

44. Seguy E.(1951) Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758): 449-744 in Grasse PP., 1951 – Traité de zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, fasc., 975 p.
45. Socolovschi C. Doudier B., Pages F et Parola P. (2008) – *Tiques et les maladies transmises à l'homme en Afrique ; Med. Trop, N.68 :113-119*
46. Socolovschi. C., Mediannikov. O., Raoult. D. et Parola. P. (2009.) – *UPDATE ON Tick-Borne Bacterial Diseases In Europe. Parasite, 16 : 259-273*
47. Stanley et Hutterer, (2000)
48. Tereygeol. D. (2005) – *Rôles vecteurs principaux des Ixodidae en France. Conduite à tenir après une morsure de tique. Thèse de Doctorat en Pharmacie. 102p Université de Limoges.*
49. Thomas O.(1902)." New species of dipodillus and Psammomys". Ann Nat Hist, 9, 362-363.
50. Thomas O.(1908)." The Psammomys of alluvial soil of the Nile delta".Ann Nat Hist, 2, 91-92.
51. Timizar, C., & Zaiter, S. (2021). Contribution à l'étude des ectoparasites du gros rat des sables *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828)(Rodentia, Gerbillinae) à Oued Echair et Banniou (M'Sila) .
52. Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.-L., Estrada-Pena A., Horak G., Latif A.A., Pergram R.G. et Preston P.M., (2003) - *Ticks of Domestic Animals in Africa: a guide to identification of Species. 227p.*
53. Zaïme, A. et Gautier, J.Y. 1989. Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. Rev. Ecol. Terre et Vie, 44, (2): 153-163.
54. Zoubiri, M. Khalfa, S., 2021. Contribution à l'étude des ectoparasites du gros rat des sables *Psammomys obesus* Cretzschmar, 1828 (Rodentia, Gerbillinae) à Chott El Hodna (M'Sila). Université Mohamed Boudiaf- m'sila 73P.

يتعلق العمل الحالي بدراسة الطفيليات الخارجية لـ *Psammomys obesus* حيث تم أخذ عينات من 26 فردًا في محطة شلال بولاية المسيلة خلال الشتاء من عام 2023. كشفت الدراسة من خلال مؤشرات الشكل عن وجود تشابه بين الأفراد. المتغيرات التي تمثل النسب: طول الفك السفلي/ طول الفقاعة الطبلة وطول الأنف القذالي إلى طول الفقاعة الطبلة يمكن أن يكون لها قوة تمييزية بين أفراد العينة.

أظهرت الدراسة الطفيلية إصابة غالبية العينات بالطفيليات الخارجية. *Xenopsylla ramesis* (Siphonaptera)؛ *Dermanyssus sp* (Mesostigmata و Pulicidae)؛ *Dermanyssidae*؛

الكلمات المفتاحية: *Psammomys obesus*، الطفيليات الخارجية، قياس الشكل، قياس هيكل الرأس، المسيلة.

Résumé

Le présent travail relève d'une étude des ectoparasites de *Psammomys obesus* où 29 individus ont été échantillonnés à Chellal dans la wilaya de M'Sila durant la période hivernale de l'année 2023. L'étude morphométrique à travers les indices morphométriques a révélé une ressemblance entre les individus. Les variables représentant les rapports Longueur du condylo-incisive sur longueur de la bulle tympanique et Longueur Naso-Occipitale sur longueur de la bulle tympanique pourraient avoir un pouvoir discriminatoire entre les individus échantillonnés.

L'étude parasitaire montre l'infestation de la majorité des spécimens par les ectoparasites. Il s'agit de *Xenopsylla ramesis* (Siphonaptera ; Pelucidae), et de *Dermanyssus sp* (Mesostigmata ; Dermanyssidae)

Mots Clés : *Psammomys obesus*, Ectoparasite, Morphometrie, craniométrie, M'Sila.

Summary

The present work relates to a study of the ectoparasites of *Psammomys obesus* where 29 individuals were sampled in Chellal in the wilaya of M'Sila during the winter period of the year 2023. The morphometric study through the morphometric indices revealed a resemblance between individuals. The variables representing the ratios Length of the condylo-incisor to length of the tympanic bulla and Naso-Occipital Length to length of the tympanic bulla could have a discriminatory power between the sampled individuals. The parasitic study shows the infestation of the majority of specimens by ectoparasites. These are *Xenopsylla ramesis* (Siphonaptera; Pulicidae), and *Dermanyssus sp* (Mesostigmata; Dermanyssidae)

Keywords: *Psammomys obesus*, Ectoparasites, Morphometry, craniometry, M'Sila.