

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE 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**

N° :



**DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE**

**FILIERE : : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT**

**OPTION : ECOLOGIE DES ZONES
ARIDES ET SEMI ARIDES**

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par:

TIMIZAR Cheyma

ZAITER Samira

Intitulé

**Contribution à l'étude des ectoparasites du gros rat
des sables *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828)
(*Rodentia, Gerbillinae*) à Oued Echair et Banniou
(M'Sila)**

Soutenu devant le jury composé de:

CHERIEF Abdelkader Grade : MAA Université de M'Sila Président
BOUTERA Nacera Grade : MCB Université de M'Sila Rapporteur.
CHERIF Kamel Grade : MCB Université de M'Sila Examineur.

Année universitaire : 2020 /2021



Dédicaces

A mes très chers parents HAMNA ET MESAOUDA;

*Nul mot ne pourra exprimer mes sentiments et ma gratitude envers
vous*

*Pour votre amour, votre soutien, votre disponibilité, vos conseils et
vos encouragements.*

Que Dieu vous garde et vous protège.

A mes chères sœurs CHOUROUQ ET IMEN et MON cher frères

AYOUB et MON Fiancé ILYES;

A mon binôme ZAITAR SAMIRA ;

*Avec qui j'ai passé de bonnes années d'étude, je te souhaite un
avenir plein de joie et de réussite, qu'Allah protège notre amitié.*

A toute ma grande famille ;

A mes enseignants et ma promotion.

*Un grand merci s'adresse à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de
loin à la réalisation de ce travail.*

Je dédie ce travail.

CHAYMA



Dédicaces

*A l'aide de dieu le tout puissant qui m'a tracé le chemin de vie, j'ai
pu réaliser ce travail*

Que je dédie

*A mes chers parent DAOUAD ET HAYET pour leurs
sacrifices, leur amour, leur tendresse et leur soutient tout au long de
mes études que dieu les grande et les protège*

*A mes chères sœurs BASMALA ET BOUTHAYNA et MON cher
frère MOHAMED EL AMINE et MON MARI SAADI;*

A mon binôme TIMIZAR CHEYMA;

*Avec qui j'ai passée de bonnes années d'étude, je te souhaite un
avenir plein de joie et de réussite, qu'Allah protège notre amitié.*

A toute ma grande famille ;

A mes enseignants et ma promotion.

*Un grand merci s'adresse à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de de
loin à la réalisation de ce travail.*

Je dédie ce travail.

SAMIRA



Remerciements

Nous remercions d'abord Allah qui nous a donné les efforts et la sante pour terminer ce travail.

Nous tenons à remercier :

Monsieur. Cherief A. D'avoir bien voulu présider le jury de ce mémoire

Dr Cherif K.. D'avoir accepté d'examiner ce travail et pour l'honneur qu'ils nous ont fait en participant au jury de ce mémoire.

*Dr **BOUTERA** Nacera Notre promotrice d'avoir accepté de nous encadrer et de nous guider durant ces travaux.*

Nous tenons à remercier, tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1: Le gros rat des sables <i>Psammomys Obesus</i> | 4 |
| Figure 2: Tiques dures | 11 |
| Figure 3: Tiques molles | 11 |
| Figure 4: Classification des Metastigmata (Ixodida) (MOULINIER, 2003) | 12 |
| Figure 5: Cycle biologique des tiques (Anonyme in Lucia) | 13 |
| Figure 6: Ctenephalides canis Mâle (les soies abdominales ne sont pas indiquées) (Seguy,1944) | 15 |
| Figure 7: Cycle de développement de la puce d'après (Elbel, 1991 in Wiliams, 2010) | 16 |
| Figure 8: Anatomie et chetotaxie standardiste d'un anoploure femelle | 19 |
| Figure 9 : Cycle biologique des poux de la tête <i>Pedisulus humanus capitis</i> | 21 |
| Figure 10: Carte de situation de la wilaya de M'Sila (C. F. M, 2019)..... | 23 |
| Figure 11: Géologie de la région du Hodna (Le Houérou et Claudin, 1972)..... | 25 |
| Figure 12: Carte d'occupation des sols de M'Sila..... | 28 |
| Figure 13 : Représentation de la répartition générale des terres | 29 |
| Figure 14: Carte du réseau hydrographique de la wilaya de M'Sila | 30 |
| Figure 15 : Esquisse cartographique des districts phytochorologiques de l'Algérie du Nord | 32 |
| Figure 16 : Variation des températures moyennes, maximales, Minimales mensuelles pour la station de M'Sila (1986-2019)..... | 33 |
| Figure 17: Variation moyenne mensuelle des précipitations enregistrées à la..... | 34 |
| Figure 18 : Histogramme du régime saisonnier des pluies au niveau de la..... | 35 |
| Figure 19 : Diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Guaussen pour station de M'Sila (2019) | 38 |
| Figure 20: Climagramme d'Emberger de la station de M'Sila pour la période 1988-2019 | 40 |
| Figure 21: Illustration photographique des sites d'étude | 40 |
| Figure 22: Fèces fraîches de <i>Psammomys obesus</i> à proximité des Terriers (Original)..... | 41 |
| Figure 23: Terrier actif de <i>Psammomys obesus</i> (Original) | 41 |
| Figure 24: Piégeage des rongeurs (Original) | 41 |
| Figure 25: Pesée des individus (Original). | 42 |
| Figure 26: : Mensurations des différentes parties du corps de <i>Psammomys obesus</i> (Original) | 43 |
| Figure 27: Recueil des ectoparasites à l'aide de peignes à dents fines..... | 44 |

| | |
|---|----|
| Figure 28: Principaux Critères d'identification des Siphonaptera (Kernif, 2007)..... | 44 |
| Figure 29: Clé d'identification des genres de tiques (Moulinier, 2003) | 46 |
| Figure 30: | 50 |
| Figure 31: | 50 |
| Figure 32: Morphologie générale de la femelle (a) et de la capsule céphalique (b) de <i>Xenopsylla ramesis</i> (Rothschild, 1904) (Original)..... | 59 |
| Figure 33: Représentation de la spermathèque chez la femelle de <i>X. ramesis</i> | 59 |
| Figure 34: Représentation générale du mâle (a) et de l'extrémité postérieure (b) de <i>X. ramesis</i> | 60 |
| Figure 35: Représentation de l'organe génital mâle (a) et de l'épine du tarse II(b)..... | 60 |
| Figure 36: Représentation photographique d'une tique accolée à la peau d'un rongeur (a) , et aspect général de la même tique gorgée de sang ,face dorsale (b) et face ventrale (c). .. | 61 |
| Figure 37: Aspect général de <i>Hyalomma marginatum</i> femelle (Koch,1844) Face dorsale (a) et face ventrale (b)..... | 61 |
| Figure 38: Quelques détails des faces dorsale (a) et face ventrale (b) de <i>H. marginatum</i> .. | 61 |
| Figure 39: Représentation du capitulum face dorsale (a) et face ventrale (b)..... | 62 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Classes d'altitude dans la région d'étude (Annuaire de la Wilaya de M'Sila ,2012)..... | 26 |
| Tableau 2: La répartition générale des terres de la wilaya de M'Sila (CF M'Sila) | 29 |
| Tableau 3 : Les principaux oueds de la wilaya de M'Sila (CF M'Sila)..... | 31 |
| Tableau 4 : le régime saisonnier de la région de M'Sila (1988-2019)..... | 35 |
| Tableau 5 : Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent (Km/h) durant la période (2000-2019). | 36 |
| Tableau 6 : Moyennes mensuelles de l'humidité relative (%) de la région d'étude pour la Période (1988-2017)..... | 37 |
| Tableau 7 : Mensurations en mm et indices morphométriques des individus de Psammomys obesus à Baniou | 48 |
| Tableau 8: Mensurations en mm et indices morphométriques des individus de Psammomys obesus à Oued Echair | 49 |
| Tableau 9: Mensurations morphométriques de P. Obesus de Tunisie (Granjon et duplantier (2009) | 51 |

Table des matières

| | |
|--|----|
| Introduction | 1 |
| Chapitre I : Synthèse bibliographique | 2 |
| 1. Généralités sur les rongeurs | 2 |
| 2. Les rongeurs d'Algérie..... | 2 |
| 3. Systématique de <i>Psammomys obesus</i> | 3 |
| 4. Biologie | 3 |
| 4.1. Description | 3 |
| 4.2. Régime alimentaire..... | 4 |
| 4.3. Reproduction | 4 |
| 4.4. Longévité..... | 5 |
| 4.5. Ecologie et éthologie | 5 |
| 5. Rôles dans l'écosystème | 6 |
| 6. Dégâts des rongeurs..... | 6 |
| 7. Lutte..... | 7 |
| 7.1. Les techniques agronomiques..... | 8 |
| 7.2. La lutte chimique..... | 8 |
| 8. Rongeurs et santé humaine | 8 |
| 8.1. Maladies virales..... | 8 |
| 8.2. Maladies rickettsiales | 9 |
| 8.3. Maladies bactériennes..... | 9 |
| 8.4. Maladies protozoales | 10 |
| 9. Les principaux parasites externes des rongeurs..... | 11 |
| 9.1. Les tiques..... | 11 |
| 9.1.1. Description | 11 |
| 9.1.3. Reproduction | 12 |
| 9.1.4. Ecologie..... | 13 |

| | |
|--|----|
| 9.1.5. Rôle pathogène | 14 |
| 9.1.6. Les tiques d'Algérie | 14 |
| 10. Les puces | 14 |
| 10.1. Description | 15 |
| 10.2. Systématique..... | 16 |
| 10.3. Reproduction | 16 |
| 10.4. Rôle pathogène | 17 |
| 10.5. Ecologie des puces..... | 17 |
| 10.6. Rôle pathogène | 17 |
| 10.7. Les puces en Algérie..... | 18 |
| 11. Les poux | 18 |
| 11.1. Description | 18 |
| 11.2. Systématique..... | 19 |
| 11.3. Reproduction | 20 |
| 11.4. Rôle pathogène | 21 |
| Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude..... | 22 |
| 1. Situation géographique et administrative du périmètre d'étude | 22 |
| 2. Paysages et relief | 23 |
| 3. Géologie | 24 |
| 4. Géomorphologie | 25 |
| 5. Pédologie | 26 |
| 5.1. Les sols minéraux bruts | 26 |
| 5.2. Les sols peu évolués | 26 |
| 5.3. Les vertisols..... | 26 |
| 5.4. Les sols calcimagnésiques | 27 |
| 5.5. Les sols isohumiques | 27 |
| 5.6. Les sols hydromorphes | 27 |

| | |
|--|----|
| 5.7. Les sols halomorphes | 27 |
| 6. Répartition générale des terres | 29 |
| 7. Potentialités hydriques de la wilaya | 30 |
| a. Réseau hydrographique | 30 |
| b. Eaux superficielles..... | 31 |
| 8. Biogéographie..... | 31 |
| 9. Climatologie | 32 |
| 9.1. La température..... | 33 |
| 9.2. Pluviométrie | 33 |
| 9-2.1. Régime saisonnier | 34 |
| 9.3. Le vent..... | 35 |
| 9.4. Humidité relative | 36 |
| 9.5. Synthèse climatique..... | 37 |
| 9.5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen | 37 |
| 9.5.2. Climagramme d'Emberger : | 38 |
| Chapitre 3 : Matériel et Méthodes | 40 |
| 1. Choix des stations d'étude..... | 40 |
| 2. Méthodologie sur terrain | 40 |
| 2.1. Localisation des terriers des rongeurs | 40 |
| 2.2. Méthode de capture des rongeurs | 41 |
| 3. Méthodologie au laboratoire..... | 42 |
| 3.1. Identification des rongeurs | 42 |
| 3.2. Pesées des individus | 42 |
| 3.3. Etude Morphométrique..... | 42 |
| 3.4. Etude des ectoparasites..... | 43 |
| 3.4.1. Identification des puces | 44 |
| 3.4.2. Identification des tiques..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 3.4.3. Etapes de montage des puces et des tiques et preparation des lames de reference | 46 |
| 4. Exploitation des résultats..... | 47 |
| 4.1. Calcul des indices parasitologiques | 47 |
| 4.1.1. La prévalence..... | 47 |
| 4.1.2. L'intensité parasitaire moyenne (Im) | 47 |
| 4.1.3. L'abondance parasitaire moyenne (Am) | 48 |
| 5. Analyses des données | 48 |
| Chapitre IV : Résultats et discussions..... | 48 |
| 1. Etude morphométrique des individus de <i>Psammomys obesus</i> | 48 |
| 1.1. Au niveau de la station de Baniou..... | 48 |
| 1.2 Au niveau de la station d'Oued Echair..... | 49 |
| Conclusion générale et perspectives | 63 |
| Références Bibliographiques..... | 64 |

Introduction



Introduction

Les rongeurs représentent actuellement l'ordre le plus diversifié des mammifères. Ils sont répartis sur tous les continents et possèdent des niches écologiques très variées (Quéré et Le louarn, 2011).

Wilson et Reeder en 2005 ont dénombré 2277 espèces de rongeurs dans le monde ce qui représentent plus de 43% de l'ensemble des mammifères. Ils occupent tous les milieux, et quelques espèces sont commensales de l'homme et l'ont suivi dans son expansion sur la planète (Granjon et Duplantier, 2009).

En Afrique, comme dans le reste du monde, les rongeurs occupent tous les types de milieux y compris les zones cultivées où ils peuvent causer d'importants dégâts sur les cultures et à certaines périodes, atteindre des taux de pullulations importants (Hubert *et al.* 1981 ; Hubert, 1984 ; Leirs, 1997 ; 2003 ; Taylor, 1968). En détruisant les récoltes ou en modifiant le sol par leurs systèmes de terriers et de galeries, ils sont considérés comme nuisibles et divers moyens de lutte sont proposés.

Le rat des sables diurne (*Psammomys obesus*), rongeur déserticole, se nourrit exclusivement de plantes salées de la famille des Chenopodiacees qui poussent dans son biotope, à la différence des autres rongeurs qui partagent ce milieu (*gerbillus* et *Meriones libycus* en particulier). Cet animal présente un intérêt particulier car privé de cette alimentation et ainsi 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

Les mammifères sont des hôtes d'un grand nombre d'ectoparasites (ex. puces, poux, tiques, Diptères) présentant un grand intérêt à la fois d'un point de vue médical et scientifique. Ils sont, en effet, vecteurs de plusieurs microorganismes pathogènes pouvant être à l'origine de graves maladies chez l'être humain, chez les animaux d'élevage et de compagnie (Durden *et al.*, 2004).

Dans ce travail, nous nous sommes penché sur l'étude des ectoparasites de *Psammomys obesus* dans le bassin du Hodna dans deux stations de la wilaya de M'Sila en Algérie où très peu de travaux ont porté sur d'autres aspects de cet espèce.

Pour ce faire, notre plan de travail comporte :

- un premier chapitre qui traite des données bibliographiques de *Psammomys obesus* et des différents ectoparasites
- un deuxième chapitre qui porte la description de la région d'étude
- Un troisième chapitre qui relève du matériel et des méthodes de travail



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



*Chapitre I : Synthèse
bibliographique*



Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Généralités sur les rongeurs

Les rongeurs représentent un chaînon important des écosystèmes en termes de biomasse. Plus précisément, plus de 40% des espèces de mammifères sont des rongeurs (Le Louarn et Quéré, 2003). Ce sont généralement des animaux terrestres de petite taille. Leur principale caractéristique, qui leur a donné leur nom, est de ronger; celle-ci est associée à une structure bien particulière des mâchoires. L'absence des canines entre les incisives et les dents jugales (prémolaires et molaires) est à l'origine de la présence d'un diastème ou « barre » espace mandibulaire dépourvu de dents typique de l'ordre des rongeurs (Duplantier et Granjon, 1993; Couzi, 2011; Hadjoudj, 2011).

2. Les rongeurs d'Algérie

Le peuplement de Rongeurs de l'Algérie compte actuellement 26 espèces. Selon Kowalski et Rzebik-Kowalska, Année 11 d'entre elles sont des espèces inféodées aux milieux désertiques, 13 ne fréquentent que la zone méditerranéenne du pays, qui ne représente qu'environ 13 % de sa superficie totale, et 2 espèces sont omniprésentes. Les rongeurs des milieux désertiques ont fait l'objet d'une attention particulière dans les domaines de leur biologie et de leur écologie ; mais très peu sur les espèces vivant en région méditerranéenne (Adamou-Djerbaoui et *al.*, 2011).

La famille des Gerbillidés renferme des rongeurs dont la majorité des genres et des espèces habitent la région paléartique. Il faut signaler les affinités étroites de cette famille avec les Cricetidés, rongeurs qui ont autre fois peuplé tout l'ancien continent (Petter et Saint Girons, 1965).

Les Gerbillidés sont bien représentés dans les zones méditerranéennes africaine et asiatique. Dans les régions arides sahariennes il existe 6 genres et au moins 17 espèces (Petter et *al.*, 1984). Certaines espèces jouent un rôle important dans l'agriculture et l'épidémiologie à la fois comme dévastatrices des récoltes et vectrices de maladies (Le Berre et Le Guelte, 1989).



3. Systématique de *Psammomys obesus*

Selon Wilson et Russell Cole (2000), la systématique de *Psammomys obesus* est la suivante :

Royaume : Animalia

Sous-royaume : Bilateria

Infrakingdom : Deutérostomiens

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertébrés

Infraphylum : Gnathostomata

Superclasse : Tetrapoda

Classer : Mammalia Linnaeus, 1758

Sous-classe: Theria Parker et Haswell, 1897

Infraclasse: Eutheria Gill, 1872

Ordre: Rodentia Bowdich, 1821

Sous-ordre: Myomorpha Brandt, 1855

Superfamille : Muroidea Illiger, 1811

Famille : Muridae Illiger, 1811

Sous-famille : Gerbillinae Gray, 1825

Genre : *Psammomys* Cretzschmar, 1828

Espèce : *Psammomys obesus* Cretzschmar, 1828

Gros rat des sables

4. Biologie

4.1. Description

Psammomys obesus, le gros rat de sable, se trouve en Afrique du Nord, de la Mauritanie à l'Égypte et au Soudan, et à l'est de la péninsule arabique (Harrison, 1972 ; Mendelsshon et Yom-Tov, 1999).

La longueur de la tête et du corps de *P. obesus* est de 130 à 185 mm, tandis que la longueur de la queue est de 110 à 150 mm. Les mâles pèsent entre 125 et 208 g et les femelles entre 146 et 207 g. Les *Psammomys obesus* sont des gerbilles ressemblant à des rats et à la queue entièrement poilue et touffue. La touffe de poils au bout de la queue mesure environ 14 mm. 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 (Figure 1) . 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).



Figure 1: Le gros rat des sables *Psammomys Obesus*
(Amr-Zouhir et al., 2018)

4.2. Régime alimentaire

Les gros rats de sable se nourrissent des feuilles de plantes succulentes, en particulier des buissons de celles de la famille des *Chenopodiaceae*. Parce que ces plantes contiennent principalement de l'eau et du sel, de grandes quantités de feuilles doivent être ingérées afin d'obtenir suffisamment de nutriments. Ils peuvent survivre en mangeant les plantes salées sans une abondance d'eau car ils ont des reins extrêmement efficaces qui peuvent excréter de l'urine très concentrée (environ 18 fois plus concentrée que les humains). On sait également que les gros rats de sable mangent des céréales comme l'orge (Harrison, 1972 ; Mendelsshon et Yom-Tov, 1999 ; Nowak, 1999).

4.3. 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).

La saison de reproduction dépend de la disponibilité de la nourriture et, par conséquent, de la quantité de pluie. En période de sécheresse ou de faible pluviométrie, la reproduction s'arrête presque complètement. La gestation dure 24 jours. La taille de la portée varie de 1 à 7 petits. Les jeunes naissent sans poils, ouvrent les yeux après une semaine, le sevrage a lieu après trois semaines. Les femelles peuvent concevoir après 3 à 3,5 mois tandis que la maturité sexuelle des mâles est atteinte à 4 mois. En raison de leur courte durée de vie dans la nature, les individus de *P. obesus* ne se reproduisent que pendant une saison, mais ils peuvent donner naissance 2 à 4 fois par saison. (Mendelsshon et Yom-Tov, 1999 ; Nowak, 1999). Et c'est seulement les femelles qui s'occupent des jeunes jusqu'à peu de temps avant d'être sevrés et de devenir indépendants. (Mendelsshon et Yom-Tov, 1999).

4.4. Longévité

La durée de vie de *P. obesus* à l'état sauvage est d'environ 14 mois tandis que ceux en captivité peuvent vivre entre trois et quatre ans.

4.5. Ecologie et éthologie

Les gros rats de sable sont diurnes, leur activité est fonction de la température de leur environnement aérien. En hiver, ils peuvent émerger pendant environ cinq heures en milieu de journée. Pendant l'été, ils sont principalement actifs tôt le matin et l'après-midi pour éviter la chaleur intense de midi. Dans certaines zones, les gros rats de sable seront actifs la nuit si la température ambiante est suffisamment chaude. Tout au long de l'hiver, ils se prélassent souvent au soleil, aplatissant leur corps et écartant leurs membres pour absorber la chaleur.

Certains comportements de *P. obesus* sont similaires à ceux des chiens de prairie américains en ce sens qu'ils s'assoient sur leurs pattes arrière et leur queue pour observer le danger et se replient dans leurs terriers lorsqu'ils sont alarmés.

Il a été noté que les gros rats des sables n'utilisent qu'une seule main pour tenir leur nourriture, ils essuient les feuilles avant de les manger et peignent leur fourrure avec leurs pattes antérieures (Harrison, 1972 ; Mendelsshon et Yom-Tov, 1999).

Le domaine vital moyen est de 189,6 m² pour les mâles et de 75,8 m² pour les femelles. Les femelles ont de petits domaines vitaux et ont tendance à rester près des buissons qu'elles utilisent pour se nourrir, ne se déplaçant que lorsque leur source de



nourriture est épuisée. Les mâles dominants ont de larges aires de répartition qui peuvent inclure les aires de plusieurs femelles et mâles.

Les gros rats de sable ont de vastes systèmes de terriers avec 3 à 5 ouvertures constitués de tunnels compliqués avec des chambres de stockage, des toilettes et des nids pour dormir, Ils sont coloniaux (Harrison, 1972; Mendelsshon et Yom-Tov, 1999; Nowak, 1999).

5. Rôles dans l'écosystème

Parce que les gros rats de sable vivent sous les buissons et mangent les feuilles des espèces de *Chenopodiaceae*, ils peuvent avoir un impact sur les populations de ces buissons. Cependant, cela n'a pas été documenté. Ils sont une base de proie importante pour les prédateurs de petite à moyenne taille dans les écosystèmes dans lesquels ils vivent.

Psammomys obesus peut facilement acquérir le diabète non dépendant de l'insuline et les complications qui lui sont associées (cataracte, atrophie du pancréas, et la fonction rénale altérée). Pour cette raison, Ils sont utilisés comme espèce modèle pour étudier le diabète et ses complications (Mendelsshon et Yom-Tov, 1999 ; Murray, et *al.*, 2004)

Ces rongeurs sont connus pour être porteurs de la leishmaniose, cette maladie peut être transférée à l'homme par des insectes les Phlébotomes (Mendelsshon et Yom-Tov, 1999).

Ils constituent la proie de nombreux petits prédateurs, comme les serpents, les hiboux et d'autres oiseaux de proie ainsi que les chacals. Ils échappent à la prédation par leur vigilance en se réfugiant dans des terriers et par leur coloration cryptique (Harrison, 1972 ; Mendelsshon et Yom-Tov, 1999).

6. Dégâts des rongeurs

Les rongeurs peuvent être responsables des dégâts réguliers dans les cultures ou sur les stocks quand les populations ont des densités constamment importantes (Hubert, 1984). Plus de 70 espèces de rongeurs sont considérées comme des ravageurs des cultures en Afrique (Fiedler, 1988).

D'après Ouzaouit (2000), l'importance des dégâts est en fonction des effectifs des populations de ces rongeurs. La perte en production agricole ne se résume pas à une perte de récolte mais elle comprend également une perte correspondante en main-d'œuvre, en engrais, en pesticides, en eau et aussi la perte des efforts fournis pour la récolte et les différentes étapes du travail. Les stocks de grains sont aussi très souvent consommés par les



rongeurs. En plus de la consommation directe, leurs souillures (urines, fèces) dévalorisent ces réserves et les rendent impropres à l'utilisation humaine (Hubert, 1984).

7. Lutte

Etant donné que les rongeurs sont une nuisance et qu'ils mettent en danger la santé publique, les sociétés humaines tentent souvent d'en contrôler la prolifération. Cela passe généralement par l'empoisonnement et le piégeage de ces animaux, des méthodes qui ne sont pas toujours sûres ou efficaces.

Plus récemment, la lutte intégrée tente d'améliorer le contrôle des populations de rongeurs par une combinaison d'études visant à déterminer la taille et la répartition de la population de nuisibles, l'établissement de seuils de tolérance (niveau d'activité des animaux au-delà duquel il est nécessaire d'intervenir), d'interventions et d'évaluation de l'efficacité de ces interventions à partir d'études régulières. L'intervention peut comprendre l'éducation des populations, l'application d'une législation adaptée, la modification de l'habitat de ces animaux, la modification des pratiques agricoles et la lutte biologique en utilisant des pathogènes ou des prédateurs, ainsi que l'empoisonnement et le piégeage (CDC, 2006).

L'utilisation de pathogènes comme *Salmonella* a le défaut de pouvoir infecter l'Homme et les animaux domestiques, et les rongeurs deviennent souvent résistants.

L'utilisation de prédateurs comme les furets, mangoustes et les varans se montre souvent insatisfaisante. Les chats domestiques et sauvages peuvent contrôler les populations de rongeurs efficacement, si la population de rongeurs n'est pas trop importante (Wodzicki, 1973).

La pose d'affûts, de perchoirs et de nichoirs à rapaces est également une méthode de lutte contre la pullulation de nuisibles (Viguié, 2005).

Vu les capacités de reproduction des rongeurs, il est illusoire de vouloir les éradiquer ; le but à atteindre doit plutôt être de les exclure des zones sensibles (pépinières, magasins, par exemple) et de limiter leurs populations pour que les dégâts causés restent à un niveau économiquement acceptable pour les cultures : à ce sujet, le terme anglophone « rodent control » est nettement plus réaliste que l'équivalent francophone de « dératisation » (Granjon et Duplantier, 2009).

La stratégie de lutte s'appuie sur le principe de la lutte intégrée qui allie les techniques agronomiques à la lutte chimique.



7.1. Les techniques agronomiques

Elles consistent à opérer des labours profonds au printemps et en automne à l'aide des socs pour la destruction des terriers actifs installés dans les parcelles ainsi que l'inondation des terriers pour l'élimination des petits rongeurs.

7.2. La lutte chimique

Elle repose sur l'utilisation des appâts empoisonnés en raison de 20g /terrier actif, identifié 48 heures à l'avance .En général, le moment opportun de cette lutte doit se situer entre le mois d'octobre et le mois de mars correspondant à la période de disette de la mérione au cours de laquelle le couvert végétal est totalement absent.

Les produits sont mobilisés par les services de la protection des végétaux et remis gratuitement aux agriculteurs en assurant leurs accompagnements techniques.

Il est à préciser que la campagne de lutte contre la mérione est ouverte par arrêté du wali qui détermine les zones infestées, les techniques de lutte à employer, les précautions à prendre ainsi que les opérateurs concernés.

8. Rongeurs et santé humaine

De très nombreuses pathologies humaines impliquent des rongeurs, ceux-ci jouant le rôle d'hôte ou de réservoir.

Plusieurs rongeurs sont des transporteurs d'une multitude d'organismes infectieux à l'homme et aux animaux domestiques. Les agents causaux des zoonoses transmises par les rongeurs peuvent être des virus, bactéries ou des protozoaires ...etc.

8.1. Maladies virales

Parmi les souches virales, certaines sont déjà répertoriées pour être responsables des épidémies relativement fréquentes et souvent explosives en Afrique. C'est par exemple le cas de la Fièvre de Lassa et de celle de la Vallée du Rift (Dobigny, 2009).

Selon Gratz (1994) et Delattre et *al.* (1998), la fièvre de Lassa est une maladie provoquée par un virus proche de la souche Ebola, elle est mortelle chez l'homme. La transmission de la maladie à l'homme s'effectue essentiellement par la salive, l'urine et les fèces des animaux en contact avec les denrées alimentaires. *Mastomys natalensis* est le principal réservoir de la fièvre de Lassa. Néanmoins, quelques isollements de souches infectieuses ont été obtenus occasionnellement sur *Arvicanthis niloticus*, *Mus musculus* et *Mastomys erythroleucus*.



Le virus de la Vallée du Rift affecte essentiellement le bétail, le passage à l'homme est dû à certaines espèces de moustiques (*Culex spp.*) (Gratz, 1997). Des sérologies positives ont été relevées chez *Mastomys sp.* (Delattre et al., 1998) et *Arvicanthis niloticus* (Gratz, 1997).

8.2. Maladies rickettsiales

Les rickettsioses sont provoquées par des protozoaires, les rickettsies (*Rickettsia spp.*). Les pathologies humaines entrant dans cette catégorie sont la fièvre boutonneuse (*Rickettsia conori*), le typhus murin (*Rickettsia typhi*) et la fièvre Q (*Coxiella burnetti*) (Julvez et al., 1997). Le passage à l'homme est assuré le plus souvent par les tiques (WHO, 1989).

8.3. Maladies bactériennes

Certaines pathologies font intervenir des bactéries diverses qui sont à l'origine de graves problèmes de santé publique. Les principaux exemples dans lesquels les rongeurs africains sont impliqués sont les fièvres rémanentes, les brucelloses, la leptospirose et la peste (Rodriguez-Torres, 1987).

Les fièvres rémanentes sont provoquées par des bactéries du genre *Borrelia*, celles impliquant les rongeurs appartenant au groupe « *crociduræ* ». Ces dernières sont connues de presque toute l'Afrique, bien qu'assez mal documentées (Trape et al., 1991). Les réservoirs connues sont des taxons péri-domestiques comme *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys erythroleucus*, *M. huberti*, *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Tatera gambiana*, *Cricetomys gambianus* et aussi *Meriones spp.* (Godeluck et al., 1994 ; Trape et al., 1991, 1996 ; Gratz 1997). La transmission à l'homme s'effectue généralement par des tiques du genre *Alectorobius* (Trape et al., 1991).

La maladie de Lyme a été décrite à partir de cas déclarés en Europe puis aux États-Unis, mais sévit également ailleurs dans le monde. Elle est causée par *Borrelia burgdorferi* (Gratz, 1994). Cette pathologie peut prendre des formes très sévères et reste très difficile à traiter (Gratz, 1997).

La bactérie *Brucella* (brucellose) est à l'origine d'une infection vétérinaire mais aussi humaine répandue partout dans le monde. Elle reste difficile à diagnostiquer, et peut présenter des formes aiguës septicémiques ou des formes chroniques (Gidel et al., 1974). Certaines espèces de rongeurs péri-domestiques sont un réservoir de la bactérie, *Arvicanthis sp.* et *Mastomys sp.* (Gratz, 1997).

La leptospirose est provoquée par une infection de *Leptospira spp.* et constitue une pathologie très largement répandue, notamment dans les pays tropicaux à fortes



précipitations. La transmission à l'homme est généralement due à un contact avec de l'eau souillée par l'urine des rongeurs infectés (Gratz, 1994). Aux Seychelles, une étude a pu montrer un taux de mortalité de 16 %, suite à des infections par *L. icterohaemorrhagiae*, les parasites étant apparemment transmis par *Rattus* spp. (Pinn, 1992).

La peste correspond à une infection par *Yersinia pestis* (Gratz, 1994). Le réservoir principal est *Mastomys natalensis*. Cependant, d'autres taxons infectés ont déjà été mis en évidence (*Arvicanthis niloticus*, *Mastomys coucha*, *Tatera leucogaster*, *T. brantsii*, *Rattus norvegicus* et *R. rattus*). Ces espèces peuvent ne pas être résistantes, et donc être de mauvais réservoirs, mais d'autres peuvent être infectés de façon asymptomatique, et permettre le maintien dans le temps et le déplacement dans l'espace de *Y. pestis* (Kilonzo, 1988 ; Shepherd & Leman, 1983 ; Shepherd et al., 1986 ; Njunwa et al., 1989 ; Gratz, 1997). Notons également que les espèces des genres *Gerbillus* et *Meriones* sont des réservoirs importants de la peste au Moyen Orient (Gratz, 1994). La transmission d'un organisme à l'autre s'effectue par le biais de puces *Xenopsylla cheopis* (WHO, 1989 ; Gratz, 1997).

La salmonellose est une pathologie très répandue provoquée par *Salmonella* spp., les rongeurs sont les principaux réservoirs, très résistant à l'agent infectieux et le passage à l'homme s'effectue par simple ingestion de nourriture ou d'eau souillée par les excréments des animaux contaminés (Gratz, 1994 ; Gratz, 1997).

8.4. Maladies protozoales

Plusieurs protozoaires sont responsables des maladies humaines souvent largement répandues. Les rongeurs interviennent en tant que réservoirs dans des pathologies aussi importantes que les leishmanioses ou la toxoplasmose.

Les leishmanioses, dont on distingue deux formes cliniques, sont provoquées par les espèces du genre *Leishmania*, transmises à l'homme par plus de 70 espèces de mouches piqueuses du genre *Phlebotomus* (WHO, 1989).

La toxoplasmose est due à des protozoaires intracellulaires *Toxoplasma gondii*. La transmission est faite par la consommation des aliments et de l'eau contaminée. Les rongeurs tels que *Rattus rattus*, *R. norvegicus*, *M. musculus* et *Peromyscus maniculatus*, constituent une source d'infection des chats (Ameur, 2000).



9. Les principaux parasites externes des rongeurs

Les rongeurs sont des réservoirs de nombreux ectoparasites

9.1. Les tiques

9.1.1. Description

Les tiques (anglais :Tiks), sont des arthropodes hématophages qui affectent la quasi-totalité des vertébrés à travers le monde essentiellement les mammifères et les oiseaux (Haert et Shaers,1997; Pérez-Eid, 2007). On les retrouve aussi bien dans les zones glacées et les zones désertiques, que dans des régions de plaine et d'altitude. Elles représentent un groupe très particulier d'ectoparasites, regroupant près de 900 espèces, parmi lesquelles on distingue les tiques dures (*Ixodina*) (Figure 2) et les tiques molles (*Argasina*)(figure) (Bitam, 2012).

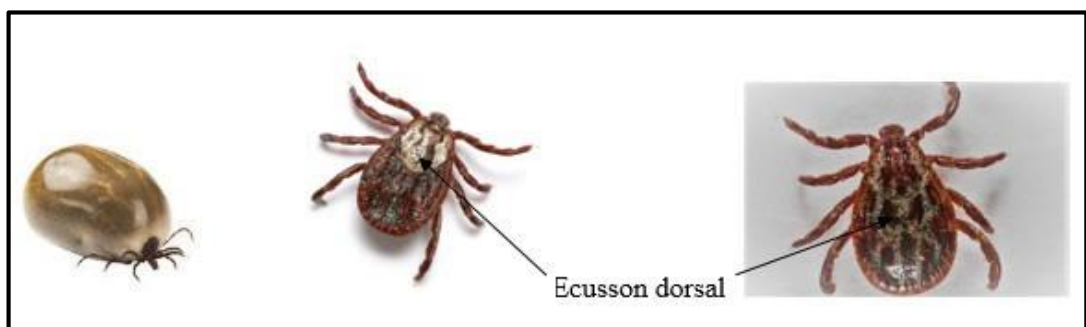


Figure 2: Tiques dures



Figure 3: Tiques molles

Les tiques se caractérisent par un corps composé de deux parties non nettement délimitées, une partie antérieure, le Gnathosoma, également appelé rostre, et une partie



postérieure globuleuse, l'Idiosoma (Fig.). Elles possèdent quatre paires de pattes, une paire de chélicères et une paire de pédipalpes (Rebaud, 2006)

9.1.2. 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 mieux représentés sur le plan spécifique (Fig. 3)

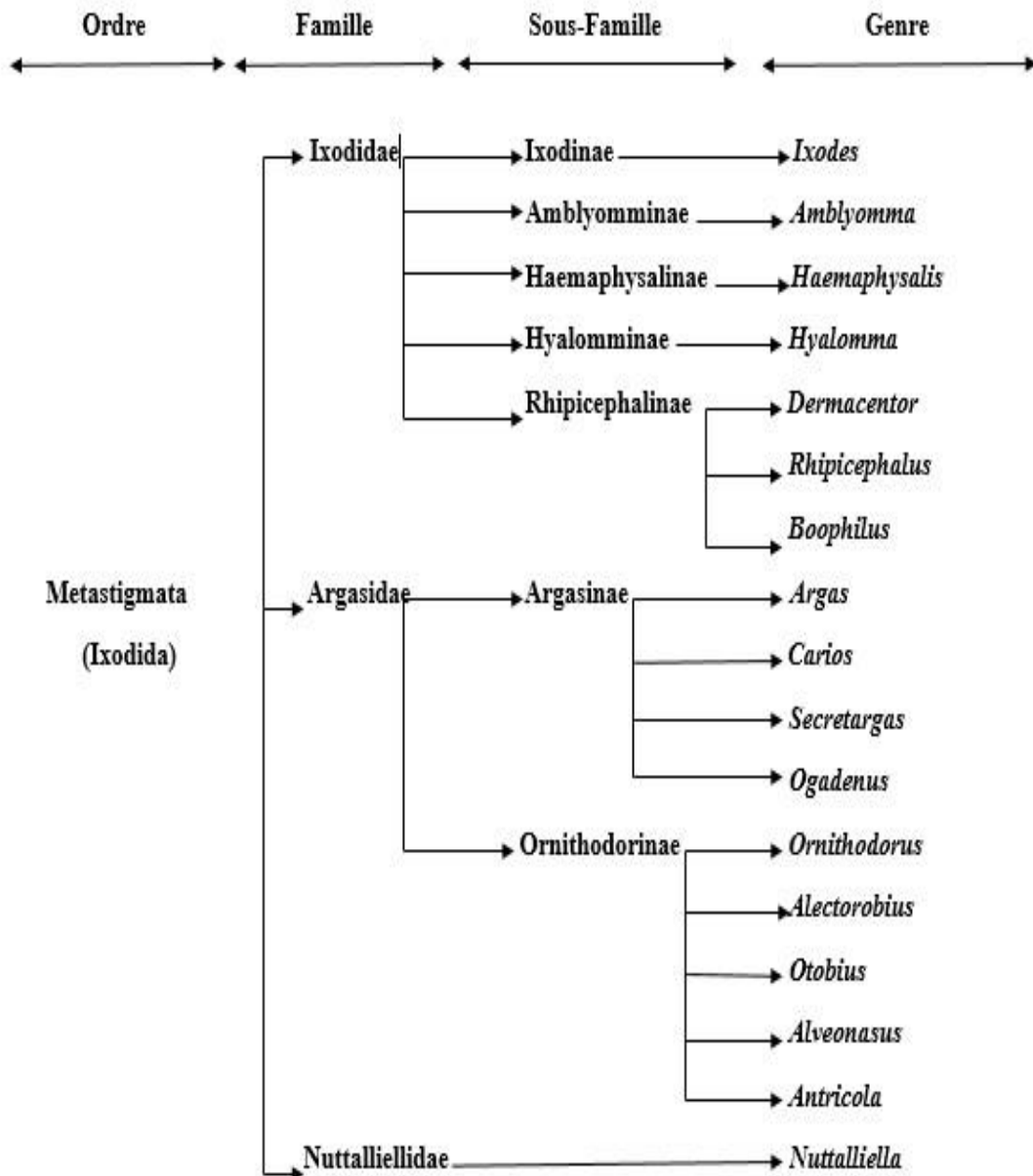


Figure 4: Classification des Metastigmata (Ixodida) (MOULINIER, 2003)

9.1.3. Reproduction

Le cycle de développement des *Ixodidae* comprend quatre stades d'évolution (Figure 5), chaque stade aura une préférence trophique variable. Après l'accouplement et un repas



sur l'hôte, la femelle adulte, se laisse tomber au sol et cherche un endroit pour s'abriter où elle ne sera pas exposée à la dessiccation (**Wattiez et Beys, 1999**).

La ponte est variable de 800 à plus de 20 000 œufs selon l'espèce et/ou la quantité de repas sanguin, la femelle meurt quelques jours après et les œufs éclosent après une embryogénèse de 20 à 50 jours, donnant des petites larves (**Socolovschi et al., 2008**). Ces larves vont se fixer sur des micromammifères pour se gorger de sang. Après un repas de plusieurs jours, les larves se détachent et tombent au sol pour y effectuer une métamorphose en nymphes qui peut durer 2 à 8 semaines selon les espèces et les conditions climatiques (**Socolovschi et al., 2008 ; Beau, 2008**). Le repas de sang dure 4 à 6 jours (**Beau, 2008**). La métamorphose en adultes est en général plus longue, jusqu'à 20 à 25 semaines dans les conditions les plus défavorables (**Socolovschi et al., 2008**).

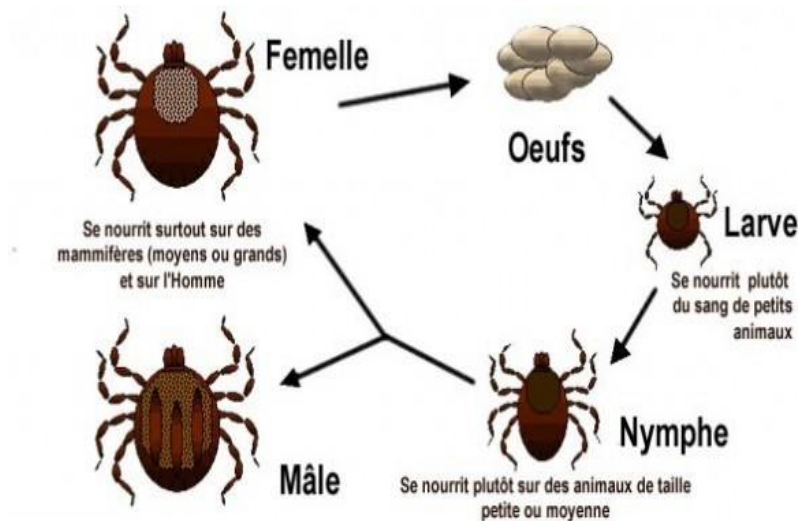


Figure 5: Cycle biologique des tiques (Anonyme in Lucia)

9.1.4.

Ecologie

Les tiques dures passent plus de 90% de leur temps en vie libre (**Needham et Teel, 1991**). Elles sont le plus souvent exophiles, vivant dans des biotopes ouverts tels que forêts, pâturages, prairies ou steppes (**Sonenshine, 1991 ; Sonenshine et Mather, 1994**). Certaines espèces, ou certains stades d'une même espèce, notamment dans le genre *Ixodes*, sont endophiles. Elles vivent dans des habitats protégés comme des terriers ou des nids (**Socolovschi et al., 2008**). Enfin d'autres espèces, qualifiées de cryptophiles, s'abritent au sein d'un biotope ouvert dans un microbiotope restreint, comme une haie ou un talus abrité (**Morel, 1969**).



9.1.5. Rôle pathogène

Les tiques possèdent un rôle pathogène à la fois direct (spoliation sanguine, paralysie, toxicose, dyshidrose tropicale, réactions allergiques, plaies pouvant ensuite être surinfectées...) et indirect par la transmission d'agents infectieux à leurs hôtes vertébrés.

Elles représentent les vecteurs qui transmettent la plus grande variété d'agents infectieux au monde, et le second vecteur après les moustiques concernant la santé publique humaine). (Toledo *et al.*, 2009).

Elles sont impliquées dans la transmission d'agents pathogènes aussi bien aux hommes qu'aux animaux (lorsque les infections touchent à la fois les hommes et les animaux, on parle de zoonoses). Il est important de savoir qu'il n'existe pas de tique spécifique de l'homme, celui-ci s'infecte toujours accidentellement lorsqu'il partage le biotope d'autres animaux et des tiques qui leur sont associées.

9.1.6. Les tiques d'Algérie

La répartition géographique des tiques en Algérie a fait l'objet de plusieurs études. En 2006, Meddour-Bouderba et Meddour ont pu recenser la présence de 15 espèces de tiques sur des animaux domestiques et sauvages prospectées essentiellement dans le Nord Est Algérien. Dans le but d'étudier la répartition et la biodiversité de la faune Ixodienne dans l'Est Algérien ; une autre étude a été réalisée par Dib *et al.* en **2002**, où 4 genres et 7 espèces ont été identifiés. Un précédent travail publié par Boulkaboul en 2003 à Tiaret rapporte, en plus des genres recensés la présence de *Dermacentor* et *Heamaphysalis*.

10. Les puces

Les puces sont des insectes piqueurs appartenant à l'ordre des Siphonaptères (anciennement Aphaniptères), dépourvus d'ailes, de couleur jaune ou brun sombre mesurant 1 à 8 mm de longueur. Leur corps est aplati latéralement ce qui facilite leur progression dans le pelage. Leurs pattes sont adaptées au saut. Le corps et les pattes sont couverts de nombreuses soies.

Les puces parasitent les mammifères et les oiseaux. Leur importance médicale tient non seulement aux dommages provoqués par les piqûres mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes (Franc, 1944).



10.1. Description

Le corps est divisé en trois régions largement réunies les unes aux autres, la tête, le thorax et l'abdomen (Figure 4). 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 terminées par deux palpes labiaux. Le thorax ne porte point d'ailes, mais trois paires de pattes 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'un spermatèque et fréquemment d'un œuf volumineux (Brumpt et Neveu-Lemaire, 1946).

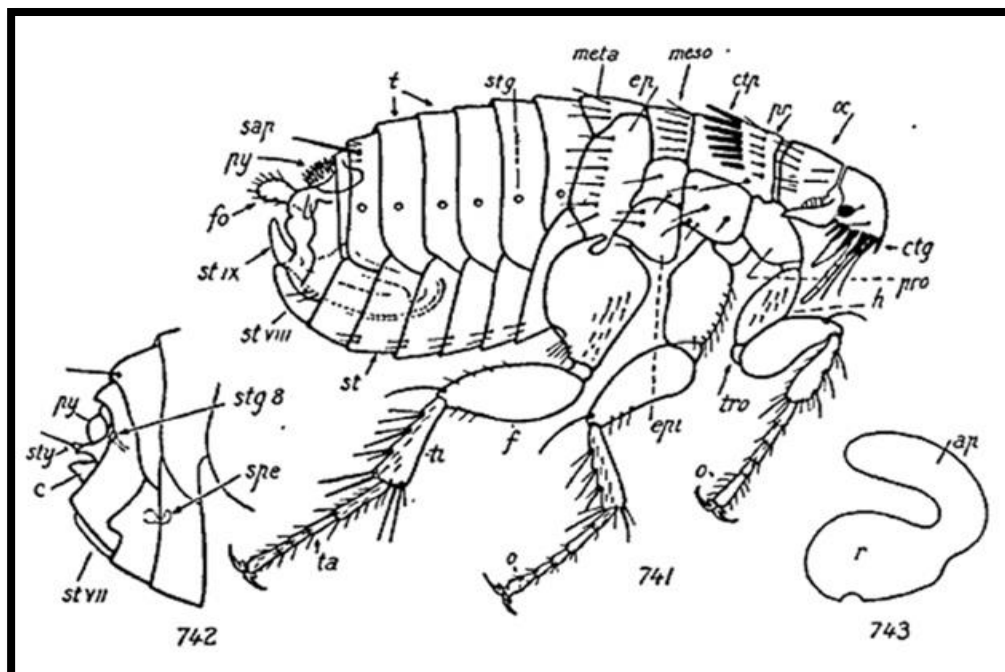


Figure 6: *Ctenophthalmus canis* Mâle (les soies abdominales ne sont pas indiquées) (Seguy,1944)



742. Id., Femelle, extrémité de l'abdomen : 743, id., spermathèque. - ap. appendice ; c. cerques ; ctg. Cténidie génale ; Ctp. cténidiepronotale ; ep. épimérite ; epi. épisternite ; f. fémur ; fo. Forceps ; h. hanche ; meso.mesonotum ; meta. métanolum ; o. onychium ; cc. occiput ; pr. pronotum ; pro. prosternum ; py. pygidium ; r.réservoir ; sap. soieantépygidiale : spe. spermathèque ; st. sternites ; st. VII, VIII, IX ; sternites VII, VIII, IX ; stigmaté ; stg 8. stigmaté 8 ; sty. Style ; t. tergites ; ta. Tarse ; ti. Tibia ; tro. Trochanter

10.2. Systématique

Le nombre mondial d'espèces décrites est de l'ordre de 2500, avec de nombreuses sous-espèces. Il est certain que des centaines de taxa sont encore à découvrir. (Beaucournu et Soledad Gomez-Lopez, 2015)

10.3. Reproduction

Le développement de la puce passe par plusieurs stades. La vie de ce parasite débute par un œuf qui se transforme en larve, puis en puppe pour aboutir à l'état adulte.

Le cycle de vie correspond à une métamorphose complète (figure 7).

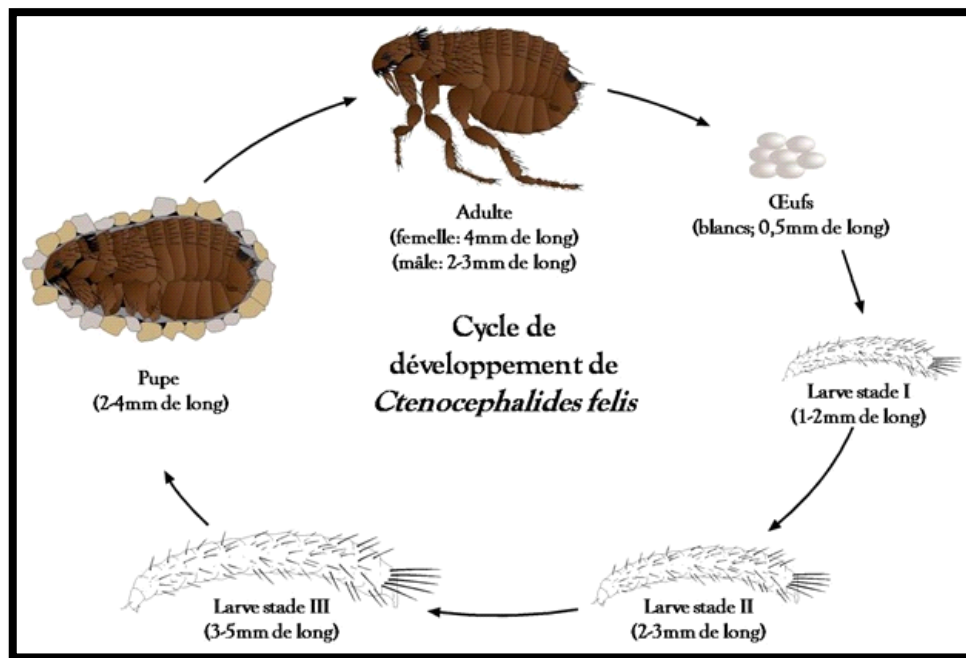


Figure 7: Cycle de développement de la puce d'après (Elbel, 1991 in Williams, 2010)

Silverman et *al.* (1981) notent que le cycle de développement de la puce varie de 14 à 140 jours selon des conditions particulières de température (entre 13 et 32 ° C) et d'humidité relative (entre 50 et 92%).

Les œufs de puces constituent 50% de l'infestation dans la maison, les larves représentent 35% de l'infestation, les pupes 10% et les puces adultes constituent seulement 5% de l'infestation de la maison.



10.4. 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 gardées comme les agents possibles de transmission du fléau (Seguy, 1944).

10.5. Ecologie des puces

Les puces sont hématophages stricts pour les deux sexes. Les piqûres sont pluriquotidiennes, rapides et indolores (Duchemin et *al.*, 2006). Le poids moyen de sang ingéré peut atteindre 0,42 mg (Rothschild, 1975). L'augmentation de la température rapproche la fréquence des repas (Signoli et *al.*, 2007). En général, le repas du sang est nécessaire pour accomplir le développement des ovaires des puces femelles (Bitam et *al.*, 2010). La puce adulte peut en outre survivre 6 mois sans nourriture ; la plupart des adultes vivent pendant 1 an (Ghalmi, 2011). Lors de la pique, ces insectes inoculent des allergènes contenus dans leur salive (Cleenewerck et Frimat, 2004), puis retirent leur trompe et aspirent un mélange de sang et de lymphe (Ghalmi, 2011).

10.6. Rôle pathogène

La pulicose est un prurit lié à la présence des parasites qui se déplacent sur le corps de l'animal et à l'action irritante de la salive injectée au cours de la piqûre. Des complications bactériennes peuvent apparaître. Chez le chat, on observe souvent un syndrome eczématiforme miliaire, comportant de toutes petites croûtes adhérentes sur le dos et des excoriations localisées avec alopecie et inflammation (NESBITT, 1986). Les lésions les plus fréquemment rencontrées chez le chien sont des papules érythémateuses, un érythème



diffus, de la desquamation, de l'hyperpigmentation, et de l'hyperkératose (Nesbitt, 1986).

10.7. Les puces en Algérie

Un travail en cours en collaboration avec l'IRD, dont une partie traite l'inventaire et le rôle pathogène des puces (Siphonaptères) en Algérie. Ce travail multidisciplinaire intervenant plusieurs spécialistes (Biologistes, cliniciens, vétérinaires, agronomes...) dont le but essentiel est de réaliser une surveillance des arthropodes vecteurs et répertorier les différentes espèces d'agents pathogènes bactériens en Algérie.

Un total de 13 espèces a été identifié appartenant à 12 genres à savoir: *Xenopsylla*, *Archaeopsylla*, *Ischnopsylla*, *Nosopsylla*, *Pulex*, *Ctenocephalides*, *Pariodentis*, *Dasypsyllus*, *Ceratophyllus*, *Stenoponia*, *Echidnophaga* et *Leptopsylla*.

11. Les poux

Les poux piqueurs ou Anoploures se nourrissent de sang sur les mammifères uniquement. Comme pour les puces, l'importance médicale des poux tient non seulement aux dommages provoqués par leurs piqûres ou leurs morsures mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes. Les poux étant très spécifiques, il est intéressant de les présenter par espèce hôte (Franc, 1994).

11.1. Description

Les poux sont des petits insectes ne mesurant pas plus de 1 à 3 mm de long. au corps aplati dorso-ventralement et de teinte gris plus au moins pâle. Les mâles sont toujours plus petits que les femelles (figure 6).

La tête porte des antennes courtes, des yeux petits et une trompe rétractile à l'état de repos, la tête est séparée du corps par un cou plus ou moins marqué .il n'y a pas d'ailes ; les pattes sont fortes, trapues et armées de griffes puissantes qui permettent à ces insectes de s'accrocher aux poils (Figure 8) (Brumpt et Neveu-Lemaire ,1946).

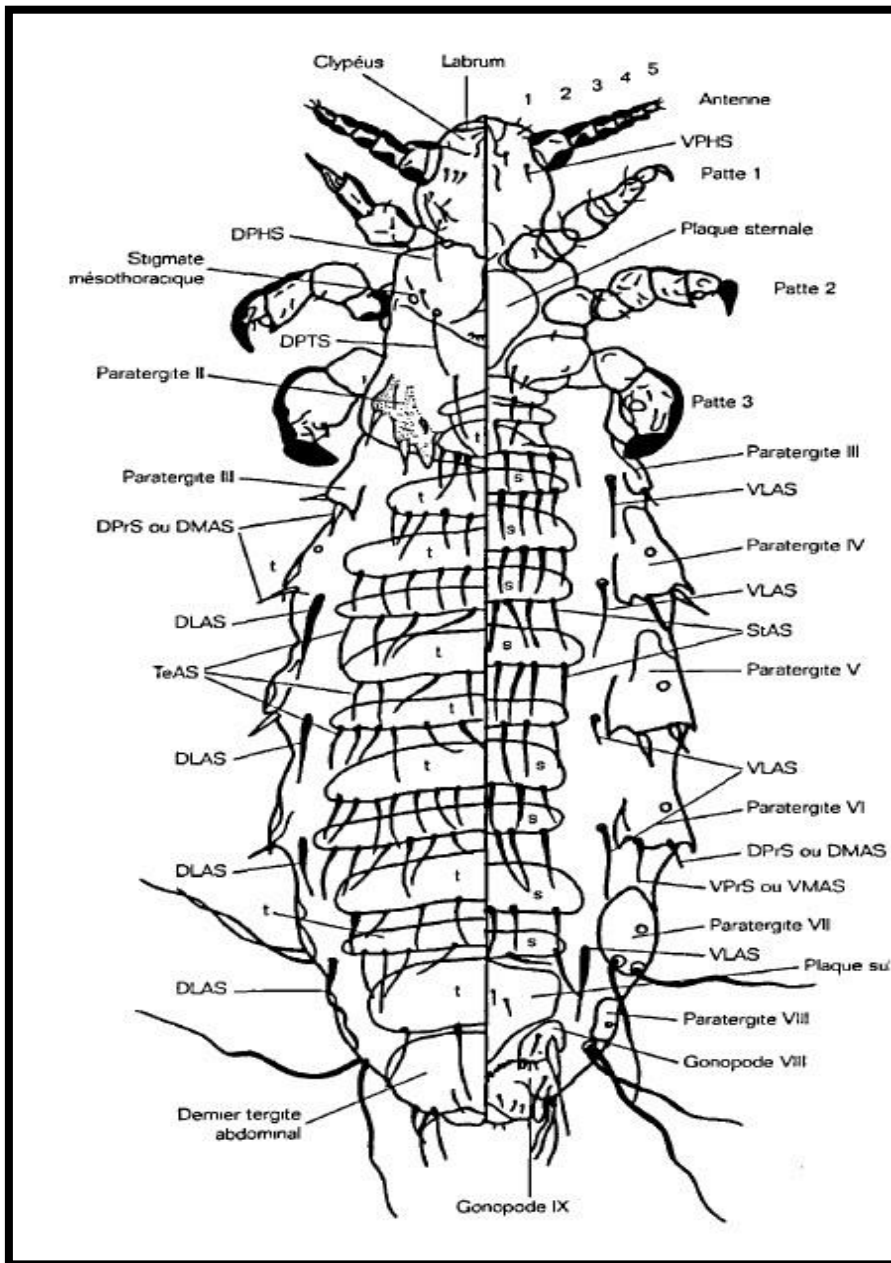


Figure 8: Anatomie et chetotaxie standardiste d'un anoploure femelle

(Moitié gauche : vue dorsale, moitié droite : vue ventrale) DLAS = soie abdominale latérale dorsale* DPHS = soie céphalique dorsale principale* DPrS= soie paratergale dorsale* DPTS = soie thoracique dorsale principale * s = sternite*StAS = soie abdominale sternale* t = tergite* TeAS= soie abdominale tergale* VLAS = soie abdominale latérale ventrale * VMAS = soie abdominale marginale ventraleVPHS = soie céphalique ventrale pncipalee * VPrS= soie paratergaleventraleDMAS = soie abdominale marginale dorsale.

11.2. Systématique

Selon Franc (1994), plus de 500 espèces d'Anoploures ont été décrites, regroupées en quatre familles en 1938 par Neveu-Lemaire, en six familles par Ferris en 1951 et en 15



familles par Kim et Ludwig. Les plus importantes sont :

- Les *Pediculidae*, comprenant deux genres, *Pediculus* et *Phthirus*, parasites de l'homme et des singes.
- Les *Haematopinidae*, avec le genre *Haematopinus*, parasites des bovidés, des équidés et des porcins.
- Les *Linognathidae*, avec les genres *Linognathus* et *Solenopotes*, parasites des bovidés, des caprins, des ovins et du chien.
- Les *Hopopleuridae*, parasites des rongeurs (*Hopopleura*) et des primates (*Pedicinus*)
- Les *Polyplacidae*, parasites des rongeurs (*Polyplax*) et des lagomorphes (*Haemodipsus*).

11.3. Reproduction

Les poux sont des parasites permanents, exclusivement hématophages et très voraces, leur pique est désagréable et prurigineuse, sauf chez les individus accoutumés à ces parasites.

Ce sont des insectes à métamorphoses incomplètes les œufs ou lentes sont pondus sur les poils ou sur les brins de tissus qui recouvrent immédiatement la peau et y sont maintenus à l'aide d'une sécrétion spéciale qui se solidifie rapidement.

En 6 jours le jeune pou sort de l'œuf, à peu près semblable à l'adulte (figure 9); il acquiert bientôt des organes génitaux et 18 jours après sa naissance, il est capable de se reproduire à son tour (Brumpt et Neveu-Lemaire ,1946).

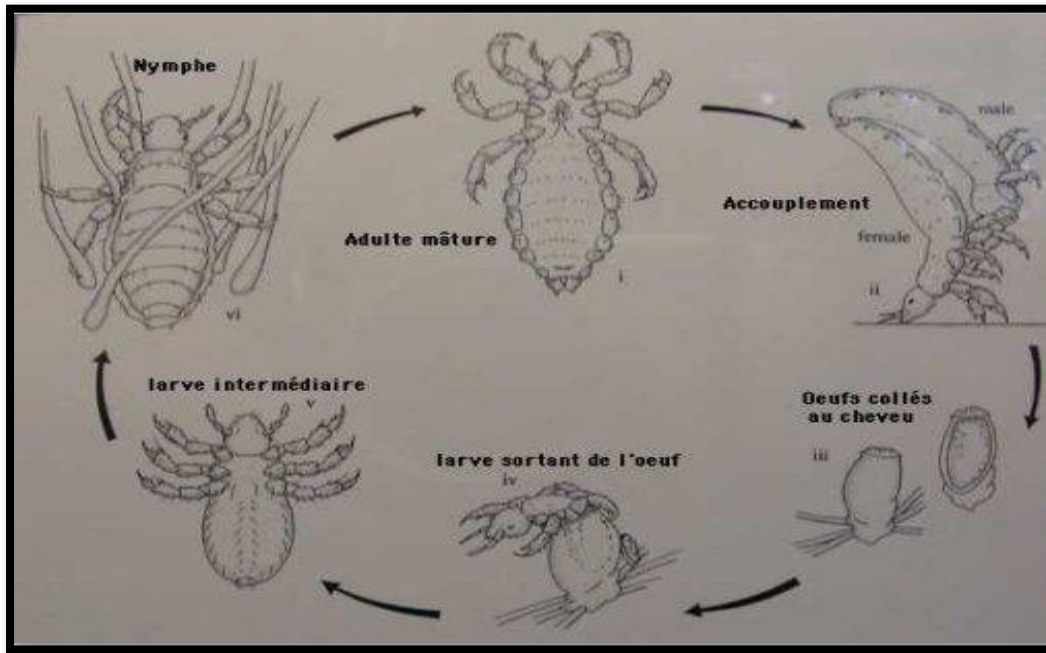


Figure 9 : Cycle biologique des poux de la tête *Pediculus humanus capitis*

([://www.ac-grenoble.fr/ecoles/hg/spip.php?article439](http://www.ac-grenoble.fr/ecoles/hg/spip.php?article439)).

11.4. Rôle pathogène

Chez l'homme, les poux sont les vecteurs des agents pathogènes suivants :

- *Rickettsia prowazeki*, agent du typhus exanthématique mondial (également appelé typhus épidémique ou typhus historique). Cette maladie humaine est transmise obligatoirement par les déjections des poux du corps *Pediculus humanus var. corporis* qui contaminent une plaie ou qui sont inhalées. Dans l'est des Etats - Unis d'Amérique, un petit écureuil, *Glaucomys volans*, constitue un réservoir ;

- *Rickettsia quintana*, agent de la fièvre des tranchées. La transmission a lieu par contamination de lésions de grattage par des déjections de poux infectés ;

- *Borrelia recurrentis*, agent de la fièvre récurrente cosmopolite à poux. La transmission s'effectue par contamination avec le liquide coelomique d'un pou après écrasement.

Chez les animaux, les poux ont un rôle mineur dans la transmission des virus des pestes porcines classique et africaine, de l'anémie infectieuse des équidés et d'un cestode du chien et du chat, *Dipylidium caninum*

Chapitre 2 :
Présentation de la
région d'étude



Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

Ce chapitre est consacré à une présentation détaillée de notre zone d'étude, du point de vue situation géographique, caractéristiques climatiques afin de déterminer les différents paramètres qui vont nous permettre de caractériser cette zone et nous aider à connaître la nature de son climat.

1. Situation géographique et administrative du périmètre d'étude

La wilaya de M'Sila est située au Sud-Est d'Alger à 248 Km, et est éloignée de 125 Km de la mer (Golfe de Bejaïa) derrière l'écran montagneux des chaînes de l'Atlas tellien (Djurdjura, Bibans, Babors) et les crêtes des monts du Hodna (Hadjab, 1998). Elle est située à 35°40' latitude Nord et 4°30' longitude Est, sur une altitude d'environ 500m. La Wilaya de M'Sila est située dans la zone semi-aride dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/an (Bakiri et *al.*, 2016).

La Wilaya de M'Sila occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du Nord (figure 10). Sa morphologie et sa position géographique confèrent à cette région un aspect écologique unifié représenté par la prédominance de la steppe, elle fait partie de la région des hautes plaines du centre et s'étend sur une superficie de 18175Km². Soit 0.76 % du territoire national. La population totale de la wilaya est estimée à 1 117 126 habitants, soit une densité moyenne de 65 hab/km² (CF M'Sila, 2019).

De point de vue administratif la wilaya de M'Sila comporte 47 communes regroupées en 15 daïras. Elle est limitée par (Figure N°01) :

- La Wilaya de Bordj Bou Arreridj au Nord,
- La Wilaya de Sétif au Nord-est,
- La Wilaya de Batna à l'Est,
- La Wilaya de Biskra au Sud-est,
- La Wilaya de Djelfa au Sud,
- La Wilaya de Médéa à l'Ouest,
- La Wilaya de Bouira au Nord-Ouest.

La population totale de la wilaya est estimée au 31/12/2013 à 1.175.126 habitants, la densité est de 65 hab/Km², avec 879 et 584 dans les communes M'Sila et Bou-Sâada, elle représente 3.57% de la population totale de l'Algérie (Djemiat, 2014).



1.029.945 ha (56% de la superficie totale) où la prédominance des parcours steppiques et surtout des parcours sahariens (D. S. A, 2010). Ici, plusieurs paysages peuvent être distingués :

- Le chott el Hodna : dépression salée de 1000 Km au total M'Sila .Elle constitue cuvette d'épandage où la végétation est quasiment absente ;
- La plaine du Hodna : elle représente 33%, réservée essentiellement à la céréaliculture, aux cultures maraîchères et aux arboricultures ;
- Les hautes plaines : elles couvrent la plus grande partie du territoire soit 55%, se caractérisent par un couvert végétal clairsemé, traduisant le degré de dégradation des parcours ;
- Les montagnes (au Nord-sud-ouest les monts du Hodna, au sud-ouest les monts des Ouleds Nail, au sud-est les monts du M'Zab et au sud les djebels Ezerga et Mimouna). Cet espace à caractère forestier représente 07 % du territoire, il est aussi réservé à une agriculture de montagne de type extensif.
- Les dunes de sable : Elles s'étendent sur une superficie de 01% de la superficie totale (Bouafia, 2011).

3. Géologie

Le bâti géologique du Hodna comporte essentiellement des formations d'âges secondaires, tertiaires et quaternaires (PAW- M' Sila).

La plaine alluviale du Hodna couvre une superficie de 4500Km² dans le bassin endoréique hodnéin , entre les piémonts de l'atlas Saharien au sud et à l'ouest ,de l'atlas Tellien au nord ,et ceux des Aurès à l'est .

Selon le Houerou et Claudin (1972), la géologie d'El-Hodna se caractérise par (figure 11)

- Le quaternaire : représenté par d'anciennes alluvions et des sédiments fins.
- Le tertiaire : il comporte l'Eocène, l'Oligocène continental et le Miocène .Le premier est caractérisé par des grès rouges, des argiles variées, des calcaires et des conglomérats. Le second caractérisé par des conglomérats, des grès fins friables, des marnes rougeâtres et le dernier est constitué d'une alternance de marnes gypseuses avec des grès et des calcaires.
- Le secondaire : comporte le Trias, le Jurassique et Crétacé .Le Trias présente une lithologie composée des marnes gypseuses et des sels, le Jurassique formé par le calcaire et le Crétacé formé par des bancs des marnes et de grès avec intercalation de calcaire.

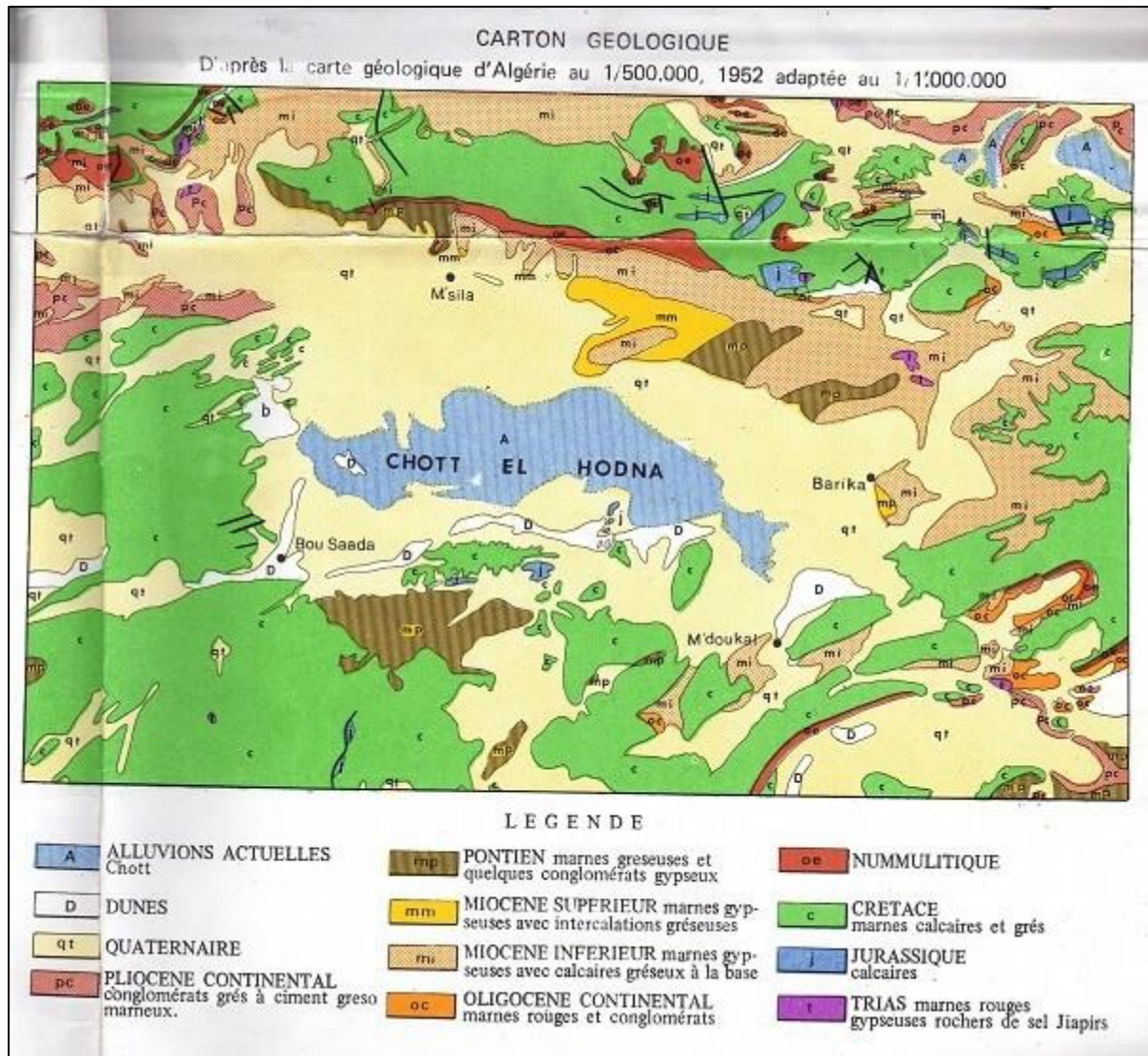


Figure 11: Géologie de la région du Hodna (Le Houérou et Claudin, 1972).

4. Géomorphologie

La géomorphologie est la science qui a pour objet la description et l'explication des formes du relief terrestre. Cette discipline s'est construite au sein de la géographie physique. La géomorphologie est donc une discipline qui analyse l'une des composantes du milieu naturel, en relation étroite avec les autres disciplines de la géographie physique et des sciences de la terre (géologie).

Le territoire de la wilaya de M'Sila constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes, qui sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien.

Selon Hadjab (1998), le bassin du Hodna renferme différents types de paysages ; les plaines, les hautes plaines et les montagnes, on peut donner les classes d'altitude et de pente suivantes :



Tableau 1 : Classes d'altitude dans la région d'étude (Annuaire de la Wilaya de M'Sila ,2012)

| Type de paysage | Superficie(Km2) | Classe d'altitude |
|-----------------|-----------------|-------------------|
| Plaines | 2726.6 | 400-500 |
| Haute plaine | 11813 | 500-1000 |
| Montagne | 2980 | >1000 |

5. Pédologie

Les sols sont des milieux dont les modes de fonctionnement sont définis par des interactions complexes entre constituants-solutions et organismes vivants qu'ils renferment (Girard et *al.*, 2005).

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux. Leur ensemble, dénommé pédosphère, résulte de l'interaction de deux compartiments biosphériques : l'atmosphère et les couches superficielles de la lithosphère. (Ramade, 2003).

Selon les documents du D.S .A. (2002), nous pouvons conclure les différents types du sol dans la région de la M'Sila :

5.1. Les sols minéraux bruts

Constitués principalement de lithosols et régosols qui se situent pour la plupart aux pieds des montagnes et sur certaines collines .On les observe sur les roches mères dures (calcaire, grès) ou roches tendres (marnes).L'horizon A est très mince et surtout minéral et non structure.

5.2. Les sols peu évolués

Ces sols se localisent sur des apports récents fluviaux calcaires et de texture très variables .Ils présentent parfois une stratification granulométrique due à la sédimentation .Le Calcaire dont la teneur varie (de 5 à 35%) avec l'origine du matériau alluvial, ne présente pas de formes d'individualisation si ce n'est des pseudos mycéliums en mélange parfois avec le gypse.

5.3. Les vertisols

Les vertisols occupent une superficie peu importante et leur extension est limitée à certaines dayas et dépressions et sur marnes .La texture des sols est fine à très fine et confère aux sols des caractères vertiques (fentes de retrait et faces luisantes striées) qui sont toujours calcaires.



5.4. Les sols calcimagnésiques

La roche mère est du grès ou une roche calcaire dure que l'on observe à des profondeurs variables (10-60 cm). La teneur et la distribution du calcaire sont très variables, elle est inférieure à 1% dans l'horizon de surface, mais peut augmenter en contact de la roche mère dans le groupe des sols bruns calciques. On rencontre essentiellement des sols à encroûtement gypseux qui peut apparaître soit au-dessus, soit au-dessous de la croûte calcaire. Ils s'observent généralement sur les glacis anciens et polygéniques.

5.5. Les sols isohumiques

La position topographique de ces sols est très variable : glacis polygéniques encroûtés du quaternaire ancien et moyen, glacis récents. Le profil calcaire est variable : diffuse, pseudo, mycélium, amas, nodules dans la partie moyenne du profil. Dans ces sols, on peut observer localement un encroûtement gypseux et une salinisation en profondeur due à une nappe. Ils occupent de grandes superficies, sur un matériau sablo-éolien ou plus argileux comme dans les dayas.

5.6. Les sols hydromorphes

Ces sols occupent une superficie très limitée, et ont été observés en bordures des chotts, dans les dépressions inter dunaires et alluviales, et dans certaines dayas. On observe très souvent un horizon d'accumulation de gypse et parfois un encroûtement calcaire au niveau de la zone de battement des nappes superficielles.

5.7. Les sols halomorphes

On les trouve essentiellement en bordure du chott Hodna de part et d'autre. Ils se forment dans les alluvions à texture généralement grossière (parfois moyenne) souvent recouverts par des dépôts sableux éoliens. La nappe phréatique peu profonde (1 à 3 cm) est responsable de la salure très élevée soit directement dès la surface soit à faible profondeur. Aussi ces sols se localisent dans les zones d'épandage (anciennes et actuelles) des principaux Oueds sur des alluvions calcaires à texture fine ou moyenne au nord du cordon dunaire.



Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

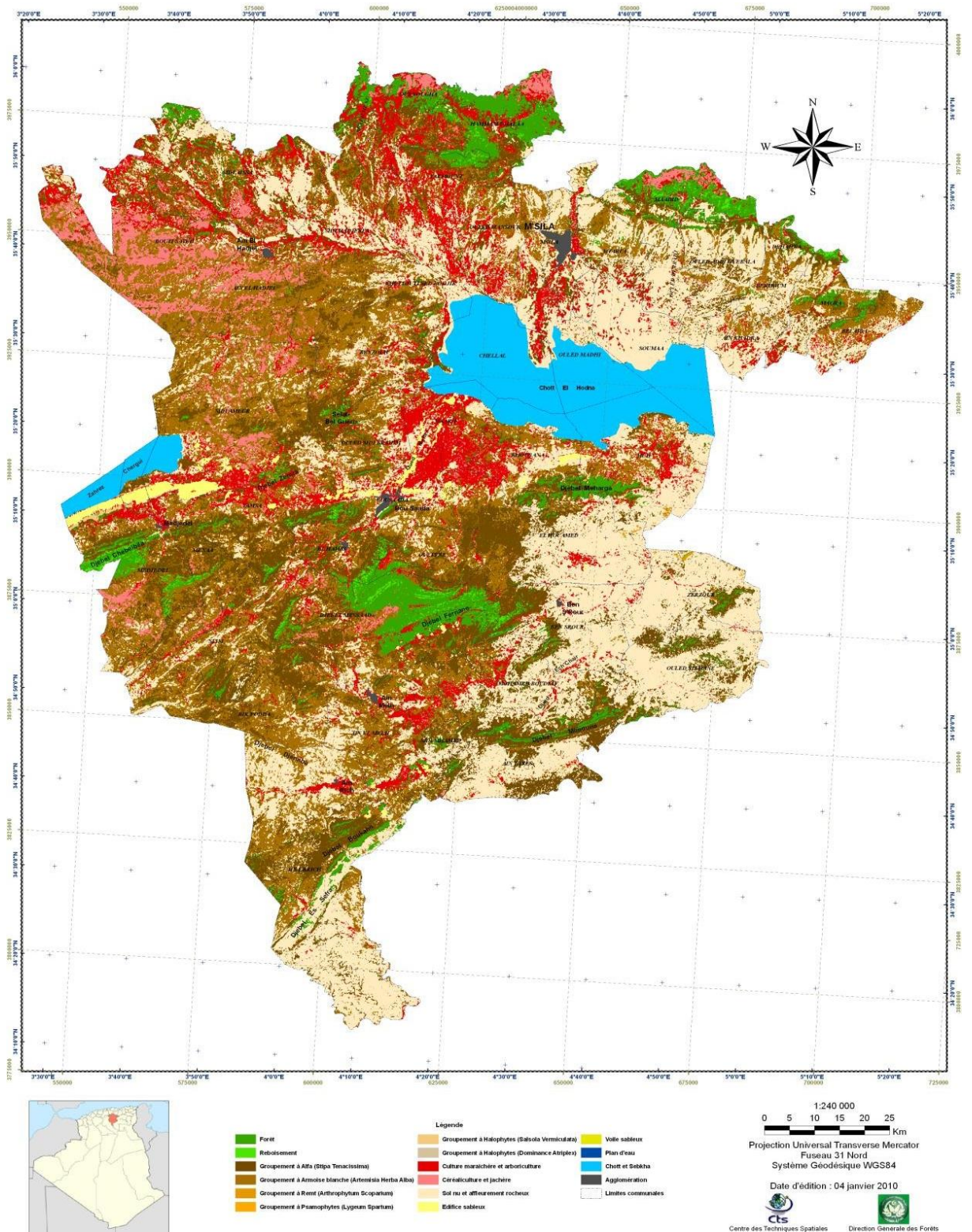


Figure 12: Carte d'occupation des sols de M'Sila



6. Répartition générale des terres

Les terres sont réparties comme suit (tableau 2) :

Tableau 2: La répartition générale des terres de la wilaya de M'Sila (CF M'Sila)

| Terre | Superficies (Ha) | Pourcentage (%) |
|-------------------------|------------------|-----------------|
| Parcours | 986.000 Ha | 52 |
| S.A.U | 277.592 | 15 |
| Nappes alfatières | 200.000 | 11 |
| Forêts | 150.000 | 08 |
| Terres improductives | 125.750 | 07 |
| Zones humides et Chotts | 110.000 | 06 |
| Cordon dunaire | 22.500 | 01 |

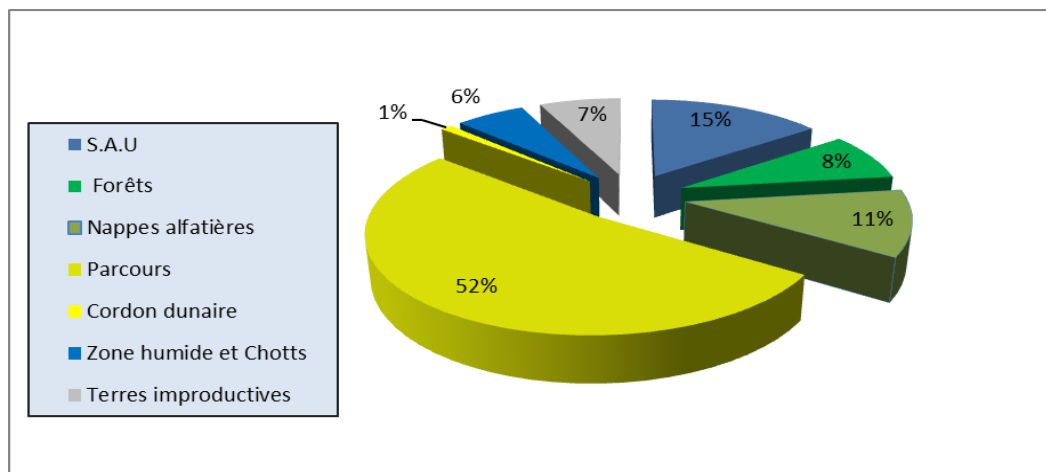


Figure 13 : Représentation de la répartition générale des terres

La région de M'Sila est une zone steppique avec un pourcentage des parcours de (52%) et une superficie estimée avec 986.000 Ha (figure 13). Les terres cultivées avec une superficie de 277.592 Ha, les nappes alfatières avec une superficie de 200.000 Ha. Les terres forestière 150.000 Ha avec (08%) de la superficie totale de la wilaya, les zones humides et Chotts avec (06%). Les terres improductives (07%) et en fin le cordon dunaire avec une superficie de 22.500 Ha qui représente 01 % de la superficie totale de la wilaya de M'Sila.



7. Potentialités hydriques de la wilaya

a. Réseau hydrographique

Le réseau hydrique de la wilaya de M'Sila est représenté par la figure 4

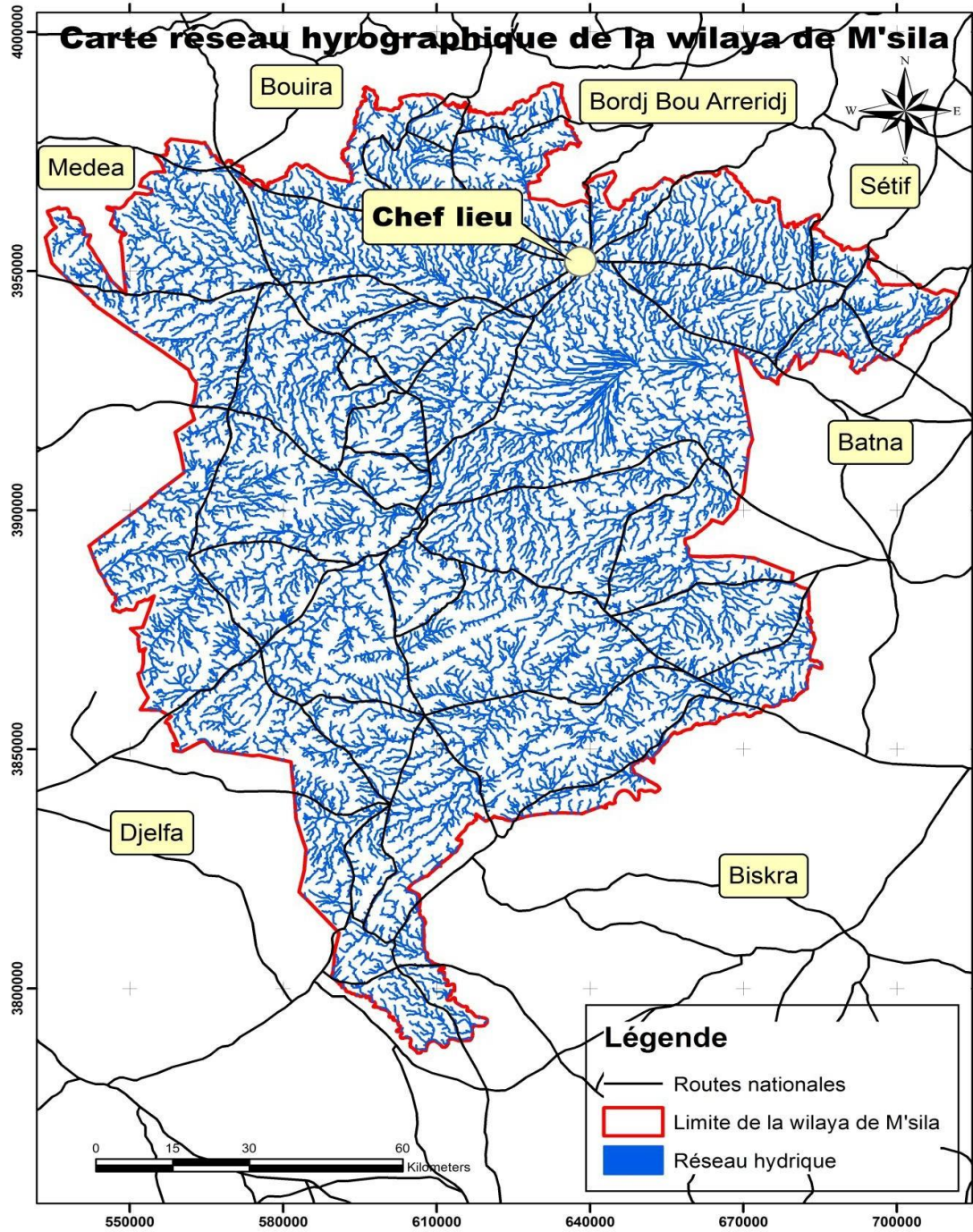


Figure 14: Carte du réseau hydrographique de la wilaya de M'Sila



Une grande partie de la wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas Tellien et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna.

b. Eaux superficielles

Les eaux de surface sont évaluées à 320 Hm³ et s'identifient aux apports des oueds consignés dans le tableau 3

Tableau 3 : Les principaux oueds de la wilaya de M'Sila (CF M'Sila)

| Cours d'eau | Pluviométrie (mm) | Bassin versant (Km²) | Apports annuels moyens (Hm³) |
|--------------------|--------------------------|--|--|
| Oued el K'Sob | 300 | 1460 | 30 – 50 |
| Oued Leham | 250 | 6400 | 15 – 210 |
| Oued Soubella | 250 | 186 | 11 |
| Oued M'Cif | 250 | 4200 | 40 |
| Oued Logmane | 300 | 328 | 15 |
| Oued Medjedel | 300 | 575 | 15 |
| Oued Chair | 250 | 2730 | 20 |

8. Biogéographie

Selon l'esquisse cartographique (figure 16) des districts phytochorologiques de l'Algérie du Nord (Meddour, 2010), la région de M'Sila appartient au domaine maghrébo-steppien à la région méditerranéenne. Elle est divisée en 2 secteurs et 6 districts :

- Secteur des Hautes plaines steppiennes [H]
 - District occidentalo-steppien [H1]
 - District orientalo-steppien [H2]
 - District du bassin Hodnéen [H3]
- Secteur saharo-atlasique [AS]
 - District atlasique Ksourien [AS1]
 - District atlasique naïli-amourien [AS2]
 - District atlasique tébessi-aurésien [AS3]

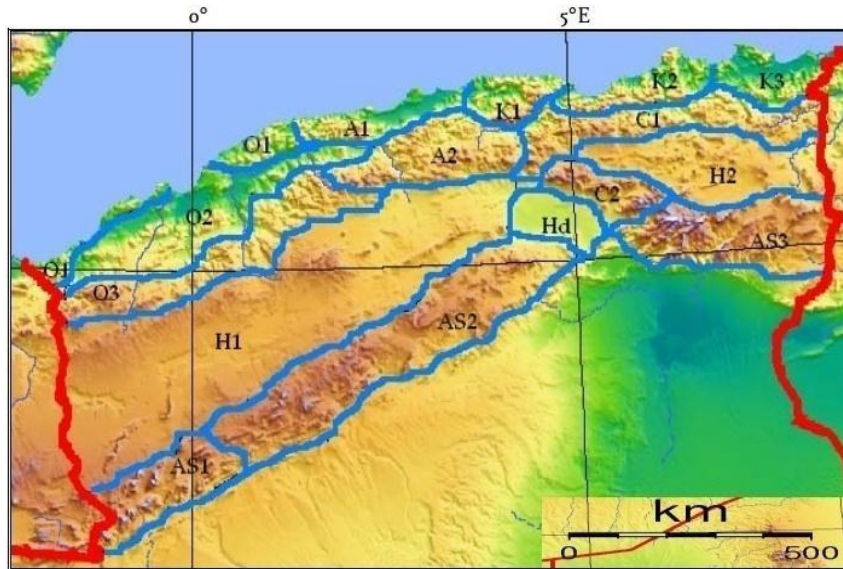


Figure 15 : Esquisse cartographique des districts phytocorologiques de l'Algérie du Nord

Légende :

K : Secteur Kabyle et Numidien (K1.Grande Kabylie, K2.Petite Kabylie, K3.Numidie).

A : Secteur algérois (A1.sous-secteur littoral, A2.s.s.de l'Atlas tellien).

C1 : Secteur du Tell constantinois.

O : Secteur oranais (O1.s.s. des sahels littoraux, O2.s.s. des plaines littorales, O3.s.s. de l'Atlas tellien).

H : Secteur des Hautes plateaux (H1.s.s. des Hautes-Plateaux algérois et oranais, H2.s.s. des Hautes-Plateaux constantinois).

As : Secteur de l'Atlas saharien (AS1.s.s. de l'Atlas saharien oranais, AS2.s.s. de l'Atlas saharien algérois, AS3.s.s. de l'Atlas saharien constantinois (Aurès compris).

SS : Secteur du Sahara septentrional (H d.s.s. du Hodna, SS1 .s.s. occidental du Sahara septentrional, SS2.s.s. oriental du Sahara septentrional).

SC : Secteur du Sahara central.

SO : Secteur du Sahara occidental.

SM : Secteur du Sahara méridional.

9. Climatologie

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivant. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, évaporation, vent, lumière, pression atmosphérique, relief et nature du sol, voisinage ou éloignement de la mer (Claude et *al*, 2006).



9.1. La température

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (Ramade, 1984 ; Dajoz, 1985). Elle est liée à la radiation solaire. Son variation influe sur la transformation des eaux en vapeur, que ce soit à la surface ou dans le sous-sol. De ce fait, elle influe sur le degré d'évapotranspiration et par conséquent elle agit sur le taux de salinité des eaux. Toutefois, la température a un rôle important dans la variation des composantes du bilan hydrologique (Gouaidia, 2008).

D'après la figure 16, on constate que le mois de Janvier est le mois le plus froid avec un minimum de 3 °C, alors que le mois le plus chaud est le mois de juillet, avec une température maximale moyenne de 40 °C.

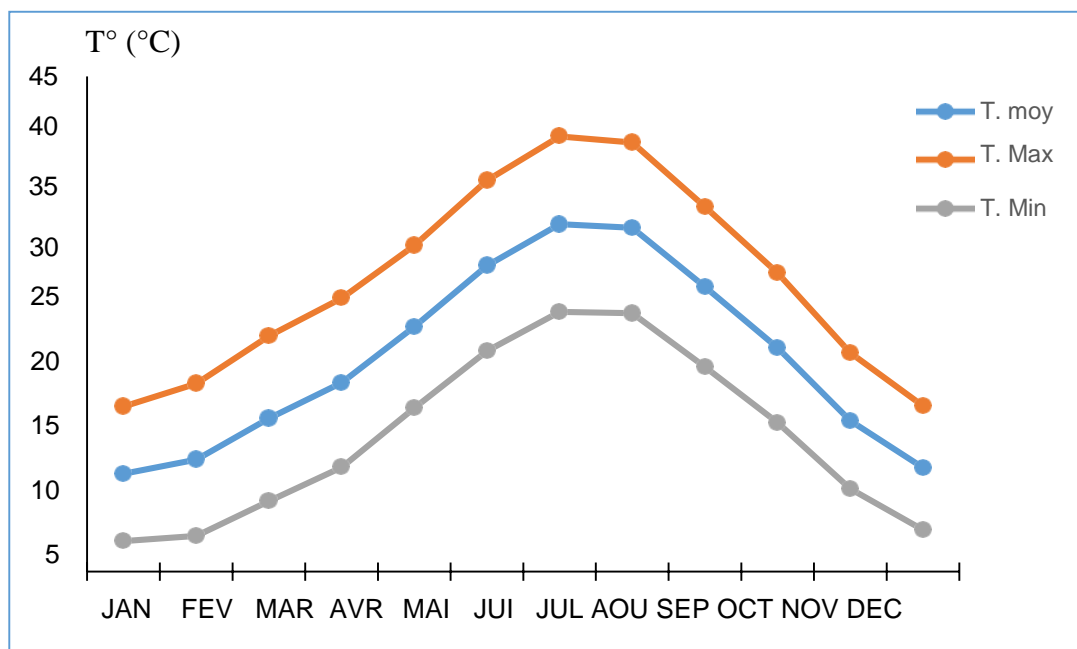


Figure 16 : Variation des températures moyennes, maximales, Minimales mensuelles pour la station de M'Sila (1986-2019)

9.2. Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, car sa répartition annuelle ou son rythme est plus important que sa valeur volumique absolue (Ramade, 2003).

Les moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (1988-2019) enregistrées par la station météorologique de M'Sila sont représentées par la figure 7.

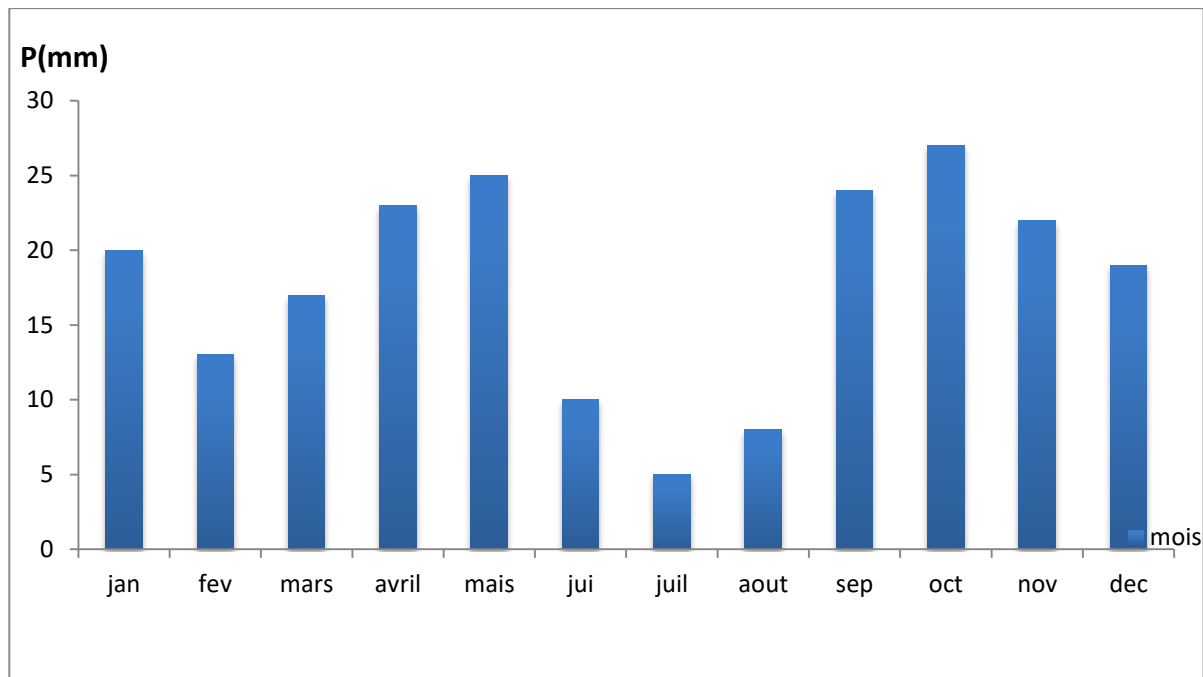


Figure 17: Variation moyenne mensuelle des précipitations enregistrées à la Station de M'Sila (1988-2019).

D'après l'histogramme au-dessus on constate que les mois les plus pluvieux s'étalent de septembre à mai, la saison pluvieuse commence en septembre, les pluies d'automne sont parfois torrentielles et plus ou moins catastrophiques, quant aux pluies d'hiver elles sont moins violentes.

Le mois le plus pluvieux de la station de M'Sila est le mois d'octobre avec (29 mm), le mois le moins pluvieux est le mois de juillet avec (5 mm) il est plus sec avec le mois d'Aout, mais il arrive que les orages d'automne commencent dès les premiers jours du mois d'Août.

9-2.1. Régime saisonnier

La distribution des pluies au cours de l'année est irrégulière et faible suivant les quatre saisons (figure 8)

- L'automne (Septembre, Octobre, Novembre)
- L'hiver (Décembre, Janvier, Février)
- Printemps (Mars, Avril, Mai)
- L'été (Juin, Juillet, Août)

Le tableau ci-dessous (tableau 4) représente le totale des précipitations dans Chaque saison à la station d'étude :



Tableau 4 : le régime saisonnier de la région de M'Sila (1988-2019)

| station | Automne | Hiver | Printemps | Eté | Type de régime saisonnier |
|---------|---------|-------|-----------|-----|---------------------------|
| M'Sila | 68 | 50 | 60 | 21 | APHE |

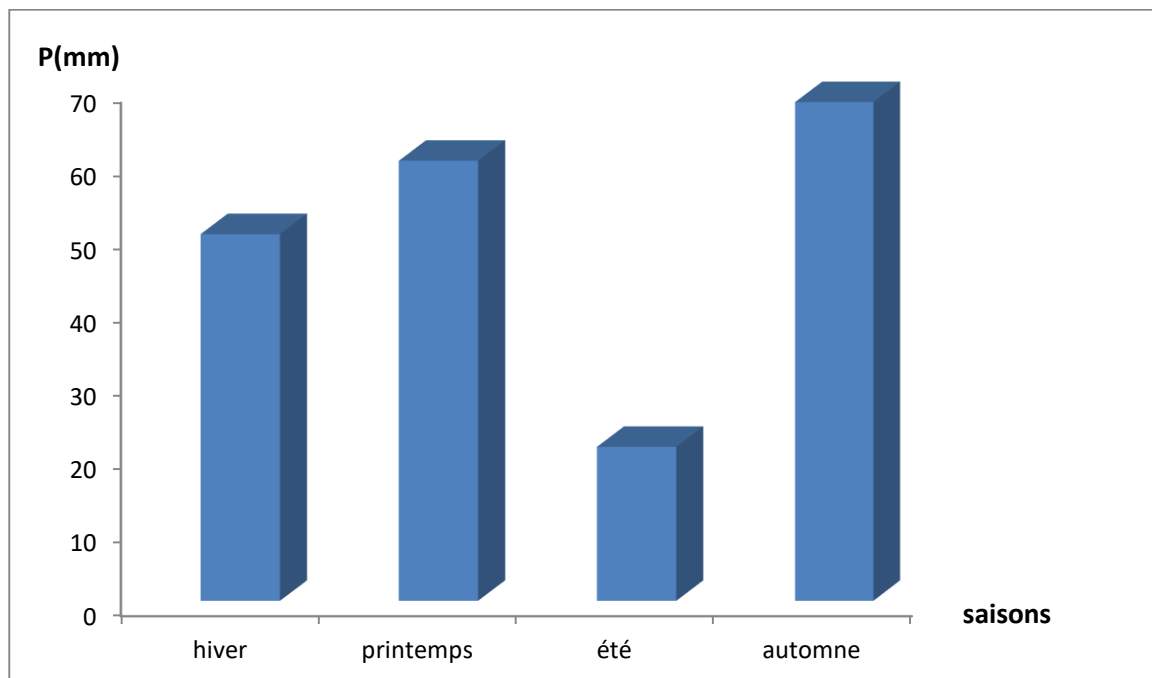


Figure 18 : Histogramme du régime saisonnier des pluies au niveau de la Station météorologique de M'Sila (1988-2019)

La station de M'Sila est caractérisée par un régime saisonnier de type APHE, ceci signifie que l'automne est la saison la plus pluvieuse, alors que l'été la saison la plus sèche.

9.3. Le vent

Le vent a une action indirecte, en activant l'évaporation, augmentant donc la sécheresse ; et aussi, lorsqu'il est violent, en augmentant le refroidissement par circulation d'air (Dreux 1980).

Le vent est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte, et en contrepartie une sédimentation également importante qui se traduit par la formation de dunes. (Ozenda, 2004). Il accentue les effets de la température sur les organismes, car il accroît la perte de chaleur due à



la vaporisation et à la convection (facteur de refroidissement éolien). Il contribue également à la perte d'eau en augmentant la vaporisation chez les animaux et la transpiration chez les végétaux (Campbell et Reece, 2004).

Les vents dominants qui soufflent dans la région de M'Sila sont :

- Le vent d'Ouest, dit " Dahraoui " qui est le plus pluvieux, il est fréquent en automne, hiver et printemps ;
- Le vent du Nord, dit << Bahri >> qui est moins fréquent, il est froid et sec, pendant l'hiver, alors ceux du Nord-est, bien réparti sur toute l'année accède facilement dans la cuvette de Hodna par vallée de Ouest Biskra. Ceux du sud n'atteignent le Hodna qu'en été, période durant laquelle ils soufflent avec des rafales brûlantes ;
- Le vent à direction variable, qui souffle surtout pendant les saisons sèches ;
- Le siroco ; vent chaud et sec, souffle en général du sud, il entrave le développement des cultures, il constitue la cause du faible tapis végétal dans la wilaya de M'Sila, parce que les vents chauds et sec accentuent le dessèchement du substrat et limite l'installation de la végétation.

Quelles que soient leurs directions, les vents qui soufflent sur M'Sila ont des vitesses relativement faibles, qui vont de 12.7 km/h en octobre, octobre et décembre à 17.9 km/h en avril (tableau 6).

Tableau 5 : Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent (Km/h) durant la période (2000-2019).

| mois station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Moy |
|------------------|-------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|
| M'Sila (km/h) | 13 ,4 | 15,2 | 16,1 | 17 ,9 | 16,6 | 16,1 | 14,8 | 13 ,6 | 13,3 | 12,7 | 13 ,2 | 13 ,7 | 13,4 |

9.4. Humidité relative

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables sur les organismes (Dajoz, 1971). Elle dépend de plusieurs facteurs, de la qualité d'eau, du nombre de jours de pluie,



de la forme de ces précipitations (orage ou pluie) de la température, des vents et de la morphologie de la station considéré (Claude et *al*, 2006).

Nous constatons d'après les valeurs du tableau 5 que les moyennes de l'humidité relative enregistrées pour la période 1988 à 2019 à M'Sila est de 75 % en mois de décembre et de 35 % en mois de juillet.

Tableau 6 : Moyennes mensuelles de l'humidité relative (%) de la région d'étude pour la Période (1988-2017)

| mois station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| M'Sila Humidité | 74 | 66 | 60 | 55 | 48 | 41 | 35 | 37 | 52 | 59 | 68 | 75 |

9.5. Synthèse climatique

Les facteurs climatiques n'ont une véritable indépendance ni en météorologie, ni en écologie (Sauvage, 1960). D'où l'intérêt de formules climatiques proposées par les auteurs pour une étude synthétique du climat recherchant une classification des types de climat qui puisse rendre compte au mieux du comportement de la végétation.

Biologiquement, le climat méditerranéen est avant tout une question de rythme pluviométrique.

En relation avec ce trait, toute vie végétative est dominée par la sécheresse estivale (Belgat, 2000 *in* Aboura, 2006).

Il s'agit d'exprimer dans cette étude le degré de sécheresse du climat à partir des données de la température et de la pluviosité qui sont les deux facteurs limitants pour la vie végétale (Belgat, Meziani, 1984 *in* Aboura, 2006).

Dans notre étude, nous avons retenu pour l'expression synthétique du climat, le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен, ainsi que le climagramme d'Emberger

9.5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Bagnouls et Gausсен (1953) considèrent qu'un mois est sec lorsque les précipitations exprimées en mm sont inférieures à deux fois la température exprimée en degrés °C (Seigue, 1985). La période sèche s'établit lorsque la courbe de pluviosité se trouve en dessous de la courbe



de température ; il s'agit le plus souvent d'une saison sèche estivale (Ozenda 1982).

La région de M'Sila est caractérisée par une période sèche qui s'étend le long de l'année (figure 9) et ceci à cause des faibles précipitations enregistrées

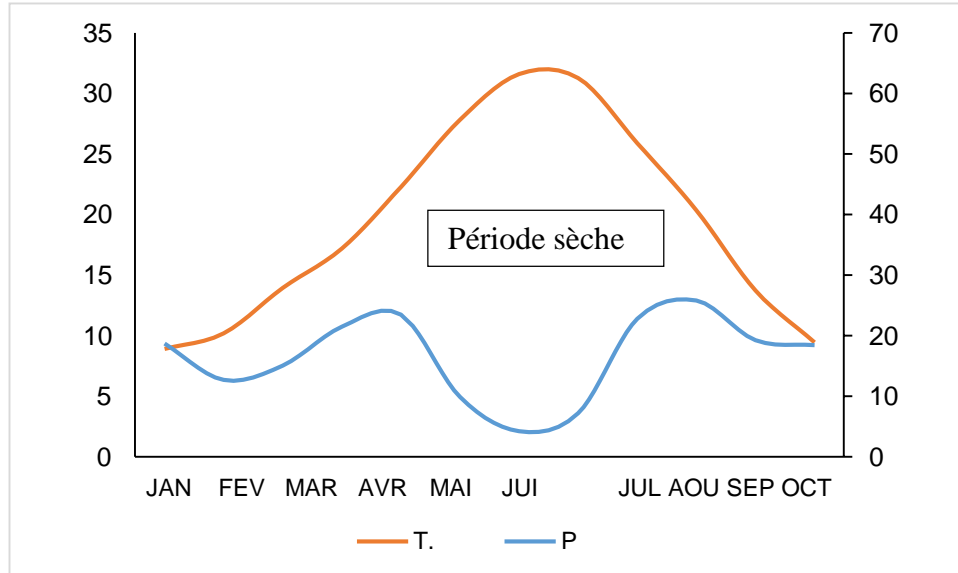


Figure 19 : Diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Gausse pour station de M'Sila (2019)

9.5.2. Climagramme d'Emberger :

Emberger (1955) a cherché une expression synthétique du climat méditerranéen capable de rendre compte de la sécheresse, donc il a établi le quotient pluviométrique (Q₂) qui est d'après Sauvage (1963) « un indice qui exprime la xérite du Nord au Sud de l'écosystème méditerranéen. Ce quotient a une valeur écologique différente suivant les températures minimales qui intervient. En Algérie Stewart, (1969) in Djebaili, (1984), a montré que la dernière formulation du quotient pluviométrique (Q₂) peut s'écrire

$$Q_2 = \frac{1000P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$$

P : précipitation annuelle en mm.

$\left(\frac{M+m}{2}\right)$: Moyenne des températures annuelles.



(M-m) : amplitude thermique extrême en K°.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en K°.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en K°.

Le quotient pluviométrique a l'avantage de combiner deux paramètres : la pluviosité moyenne annuelle P et la moyenne thermique annuelle ($\frac{M+m}{2}$)

Les températures sont calculées en degrés Kelvin ($1K^{\circ}=1C^{\circ}+273$) pour éliminer les températures négatives en degrés Celsius.

Les représentations graphiques portent m sur l'axe des abscisses et Q₂ sur celui des ordonnées aux valeurs du quotient correspondent les étages bioclimatiques et à celle des températures minimale du mois le plus froid, en principe plus Q₂ est petit plus le climat est sec.



Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

Les résultats obtenues des calculs ont donné la valeur de 26.71 pour Q₂ ce qui place la zone d'étude dans l'étage bioclimatique aride supérieur (figure 20)

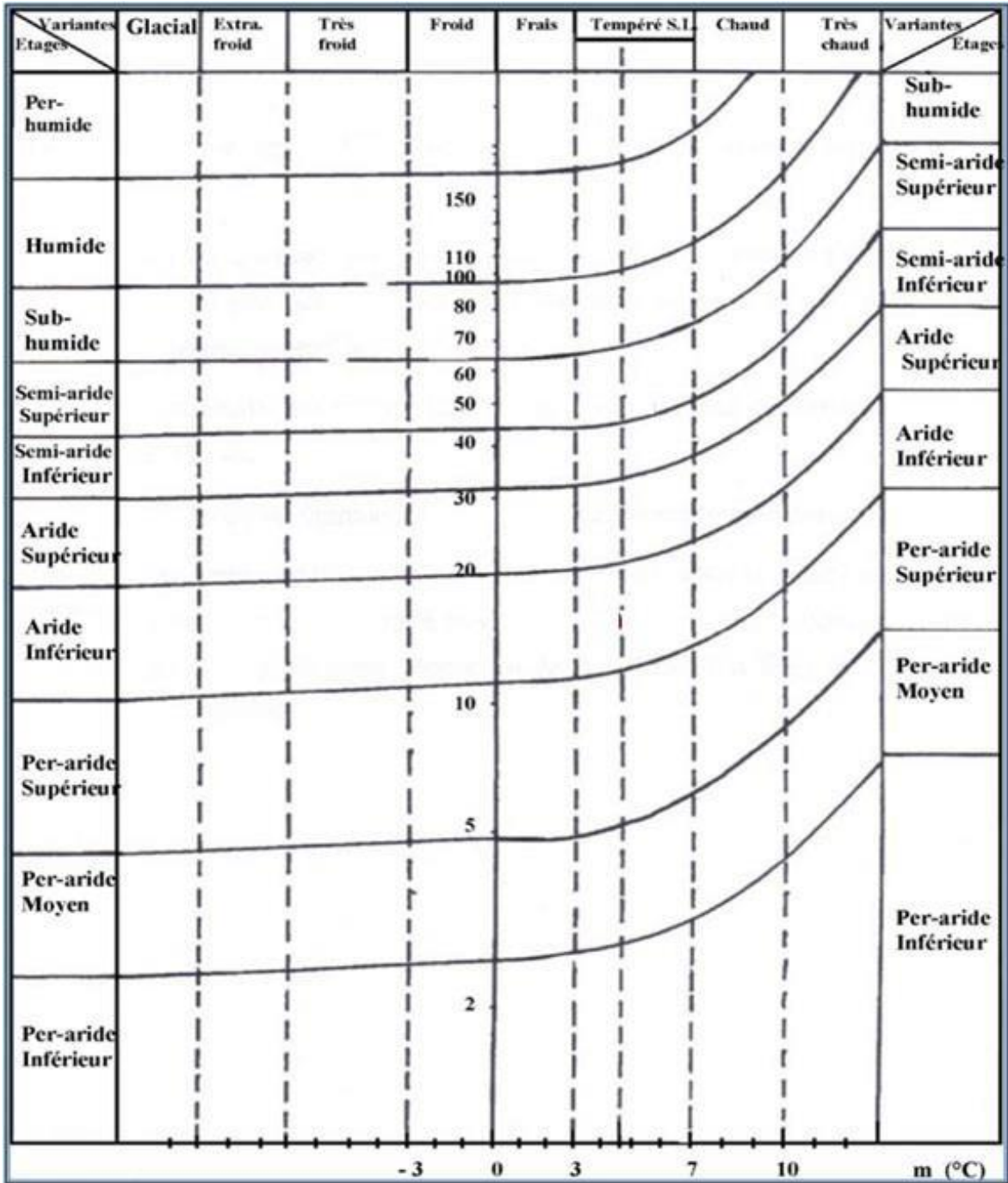


Figure 20: Climagramme d'Emberger de la station de M'Sila pour la période 1988-2019

Chapitre 3 : Matériel et Méthodes

Chapitre 3 : Matériel et Méthodes

1. Choix des stations d'étude

Deux stations d'étude ont été choisies pour notre travail, il s'agit de la station de Baniou qui est une sebkha et la station de Oued Echair (hautes plaines) situées toutes les deux dans la wilaya de M'Sila.

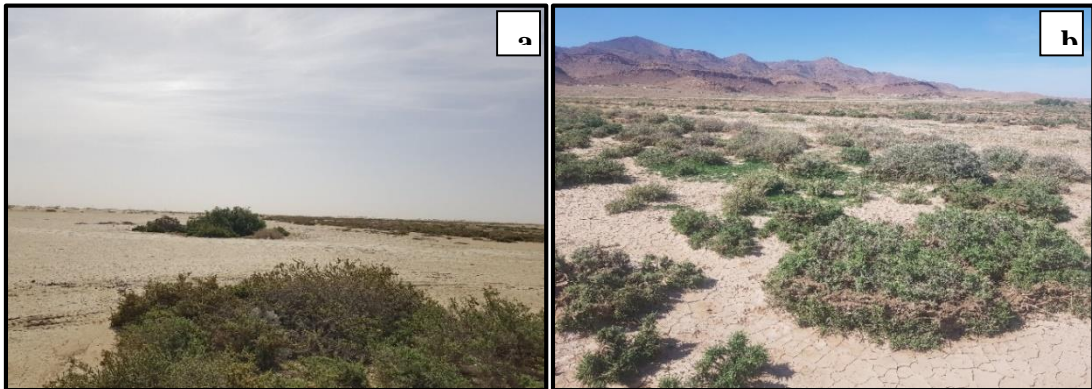


Figure 21: Illustration photographique des sites d'étude

Baniou (a) et Oued Echair (b) (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 22) et (figure 23).



Figure 22: Fèces fraîches de *Psammomys obesus* à proximité des Terriers (Original)



Figure 23: Terrier actif de *Psammomys obesus* (Original)

2.2. Méthode de capture des rongeurs

Les rongeurs ont été capturés à l'aide de pièges (type ratière). Ces derniers ont été appâtés par des dattes, carotte et autres aliments et ont été déposés ouverts au niveau des issues de terriers actifs des rongeurs à la fin de l'après-midi (figure 24). Puis ils ont été récupérés tôt le lendemain matin.



Figure 24: Piégeage des rongeurs (Original)

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 (figure 25). Le poids (P) de chaque individu est exprimé en grammes.

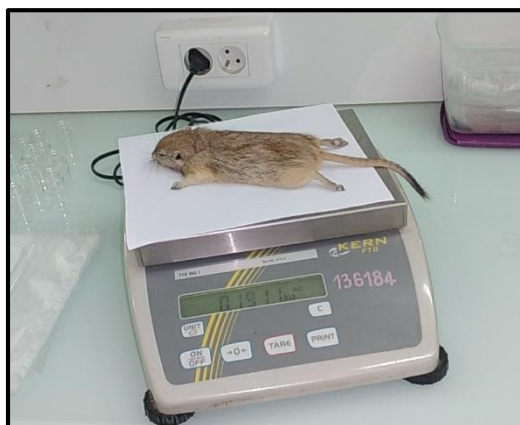


Figure 25: Pesée des individus (Original).

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 26).

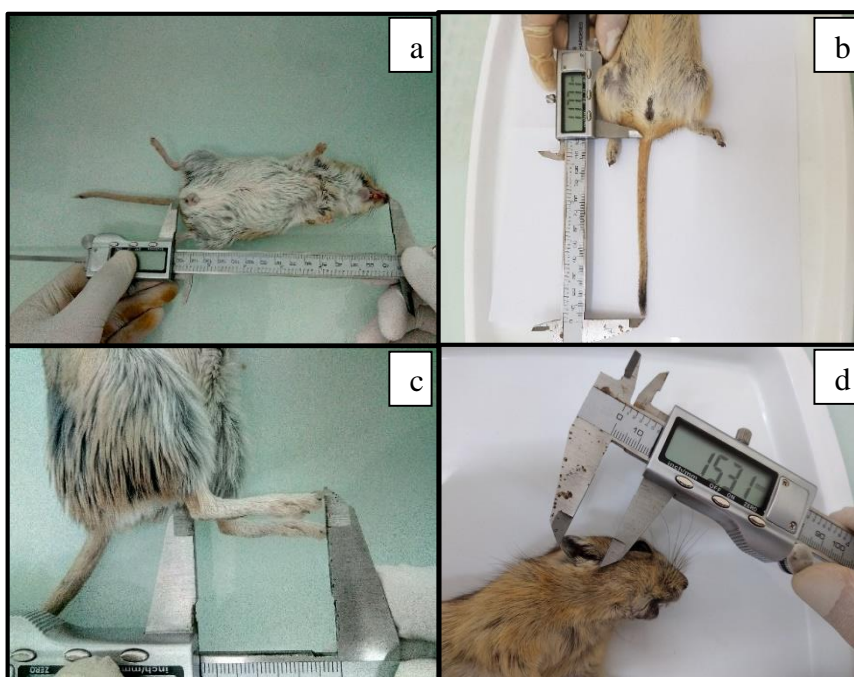


Figure 26 : Mensurations des différentes parties du corps de *Psammomys obesus* (Original)

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 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 27). Après récupération des parasites, nous passons à l'observation et à l'identification grâce à une loupe binoculaire et un microscope optique. 29 individus de *Psammomys obesus* ont servis à l'étude des ectoparasites.

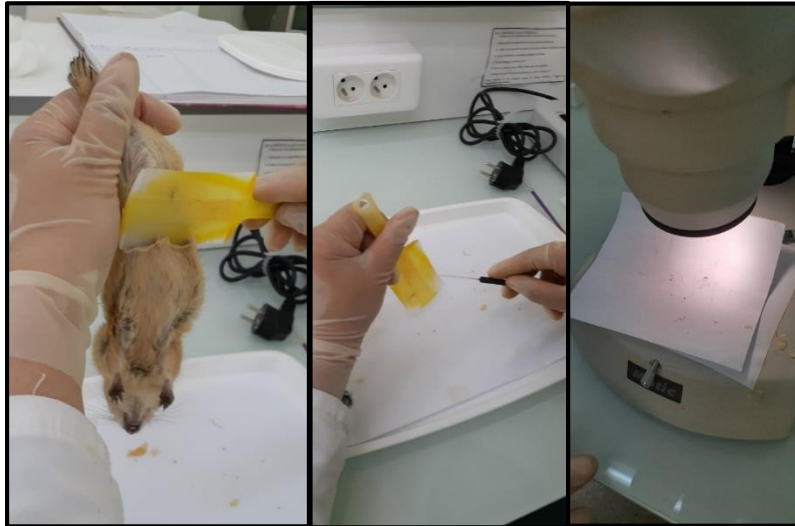


Figure 27: Recueil des ectoparasites à l'aide de peignes à dents fines

3.4.1. 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 28):

- 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.

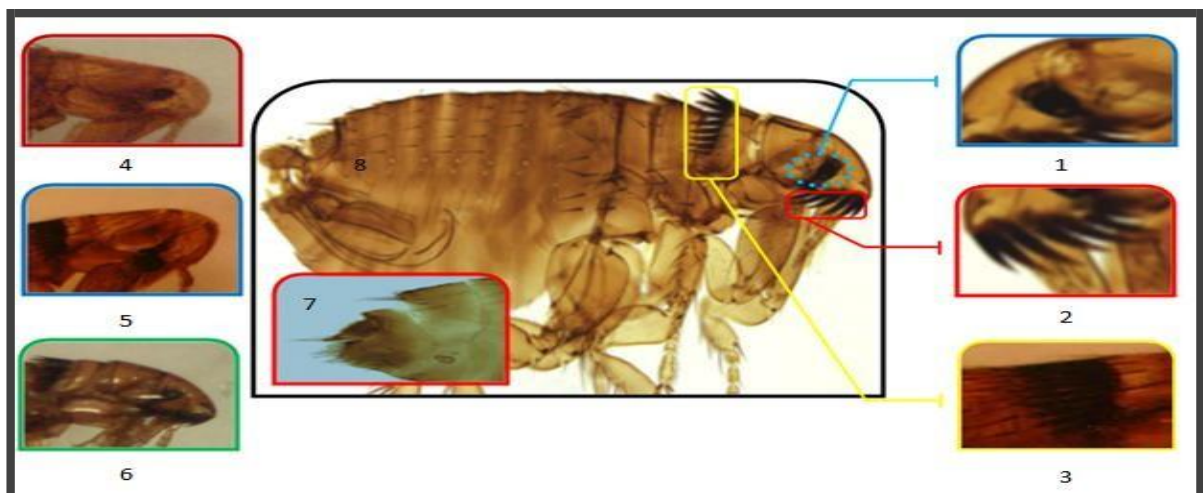


Figure 28: Principaux Critères d'identification des Siphonaptera (Kernif, 2007).

| | |
|----------------------------|--|
| 1: Le pourtour d'un oeil | 5: Genre <i>Leptosylla</i> |
| 2: Ctenidies génales | 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 |

3.4.2. Identification des tiques

Au laboratoire, l'identification des tiques a été réalisée sous loupe binoculaire de marque X Pendant l'identification. L'affiliation au genre puis de l'espèce à été réalisée en se basant sur la clé dichotomique de (Moulinier, 2003) (Figure 29) et de (Walker et al, 2003).

L'identification du sexe est basée sur la taille et le scutum de la face dorsale.

L'identification du genre est basée sur l'observation de certains caractères morphologiques sur le corps de la tique :

Forme et longueur du rostre.

Présence ou absence des yeux.

Présence, forme et position du sillon anal, festons et coxa I.

Aspect externe du port génital femelle.

Les plaques ventrales pour les mâles.

L'identification des espèces est basée sur certains détails morphologiques plus poussés à savoir :

La coloration des pattes et la présence de marbrures.

Ponctuations du scutum.

La forme des stigmates et des yeux.

Forme du gonopore de la femelle et les plaques adanales pour le mâle.

Les caractères des sillons.

La forme des festons.

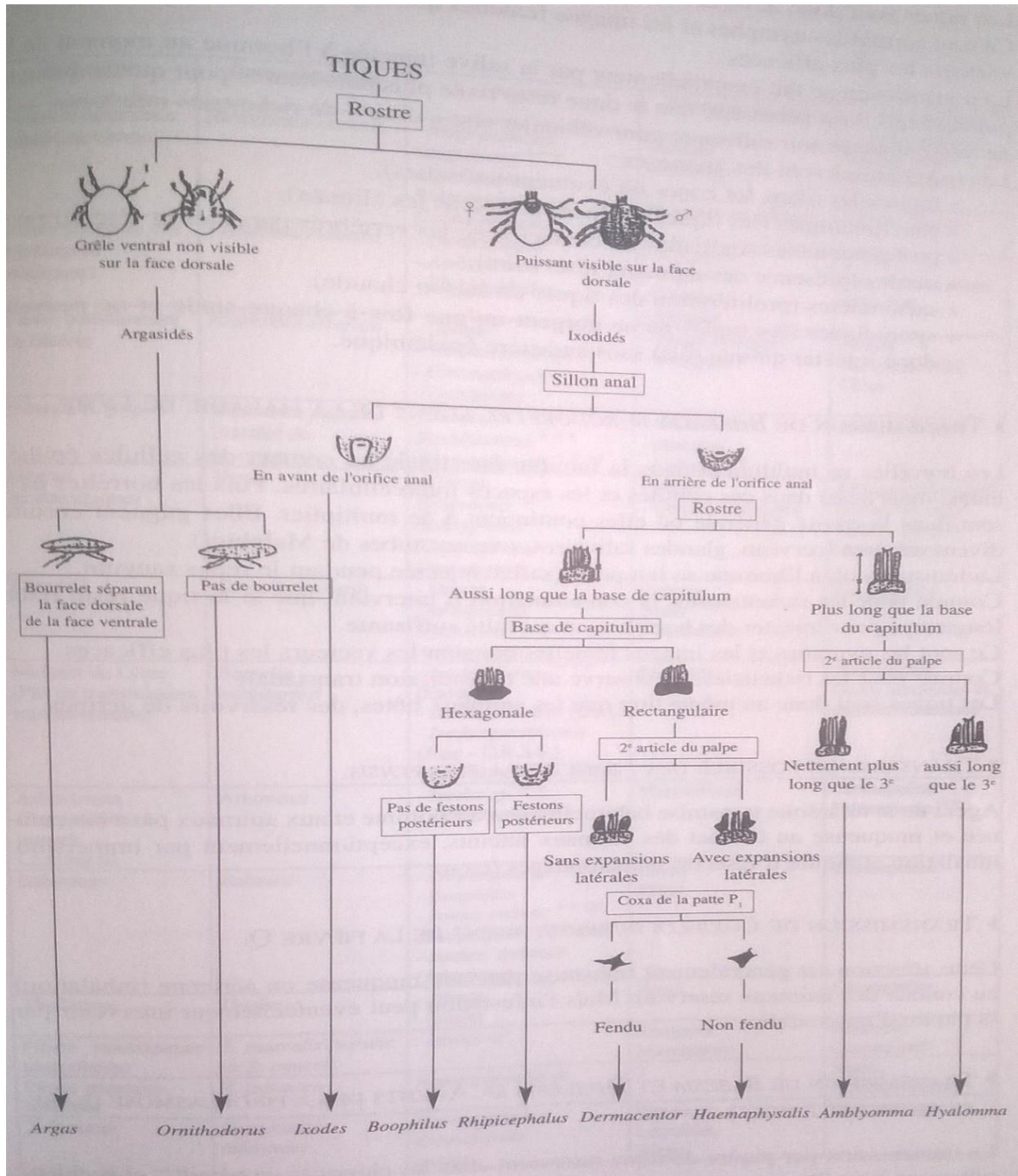


Figure 29: Clé d'identification des genres de tiques (Moulinier, 2003)

3.4.3. Etapes de montage des puces et des tiques et preparation des lames de référence

Le montage des puces et des tiques 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 lactophénol, par l'utilisation de lamelles carrées de 12 à 15 mm et orienter les échantillons avec 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 4 : Résultats
et Discussion*



Chapitre IV : Résultats et discussions

1. Etude morphométrique des individus de *Psammomys obesus*

Au cours de la période d'étude, les échantillons biologiques capturés sur terrain sont ramenés au laboratoire, la description morphologique des spécimens a porté sur les différentes mensurations corporelles. L'identification s'est basée sur la clé dichotomique de Bernad (1970).

Les mensurations morphologiques ont été effectués sur 20 individus de *Psammomys obesus* au niveau de la station de Baniou (Sebkha) et sur 09 individus au niveau de la station de Oued Echair (Hautes plaines steppiques) toutes les deux situées dans la wilaya de M'Sila. Les résultats des mensurations sont consignées dans les tableaux 7 et 8 .

1.1. Au niveau de la station de Baniou

Tableau 7 : Mensurations en mm et indices morphométriques des individus de *Psammomys obesus* à Baniou

| | Poids | T+C | Q | PP | PO | Q/T+C | PP/T+C | PP/PO |
|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| Moy | 131.0 | 163.0 | 111.3 | 34.7 | 14.2 | 0.7 | 0.2 | 2.4 |
| Max | 151.3 | 175.0 | 116.5 | 36.6 | 15.3 | 0.8 | 0.2 | 2.7 |
| Min | 92.2 | 142.0 | 103.5 | 32.4 | 13.3 | 0.6 | 0.2 | 2.2 |
| ET | 18.8 | 9.5 | 2.5 | 1.1 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |

Nous remarquons à travers les valeurs du tableau 7 que la moyenne du poids chez les individus capturés est de 131.0 ± 18.8 g. le poids des individus se situe entre la valeur maximale de 151.3 g et la valeur minimale de 92.2 g. Ce qui révèle l'existence des structures d'âges au sein de la population qui est composé d'adulte dépassant les 120 g et les sub-adultes de 60 à 120 g.

La valeur de l'indice (Q/T+C) oscille entre 0,6 et 0.8 avec une moyenne 0.7, et l'indice (PP/T+C) s'évalue à 0.2., cependant, l'indice (PP/PO) se situe entre 2.2 et 2.7 avec une moyenne de 2.4 ± 0.1 . L'écart-type des indices morphométriques révèle que la population est très homogène.



1.2 Au niveau de la station d'Oued Echair

Tableau 8: Mensurations en mm et indices morphométriques des individus de *Psammomys obesus* à Oued Echair

| | Poids | T+C | Q | PP | PO | Q/T+C | PP/T+C | PP/PO |
|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| Moy | 124.0 | 159.7 | 110.7 | 29.2 | 14.3 | 0.7 | 0.2 | 2.1 |
| Max | 149.3 | 175.0 | 111.9 | 35.2 | 15.3 | 0.8 | 0.2 | 2.6 |
| Min | 90.4 | 140.0 | 105.0 | 13.9 | 12.9 | 0.6 | 0.1 | 0.9 |
| ET | 17.8 | 10.2 | 2.2 | 8.7 | 0.8 | 0.0 | 0.1 | 0.6 |

Nous remarquons à travers les valeurs du tableau 8 que la moyenne du poids chez les individus capturés se situe à 124.0 ± 17.8 g, avec un poids maximal de 149.3 g et un poids minimal de 90.4 g. Ce qui explique qu'il y a une variation importante dans le poids des individus, révélant l'existence des structures d'âges différentes au sein de la population.

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 sensiblement identiques pour l'ensemble des individus échantillonnés justifiant que bien que les sites sont éloignés, les individus sont très semblables.

L'application de l'analyse en composantes principales (ACP) aux indices morphométriques calculés à partir des différentes mensurations morphologiques est illustrée par les figures 30 et 31. Elle montre que l'axe F1 et F2 apportent 98.65 % de l'information, les indices choisis apportent chacun la même information et pour faire une comparaison, un seul indice suffit.

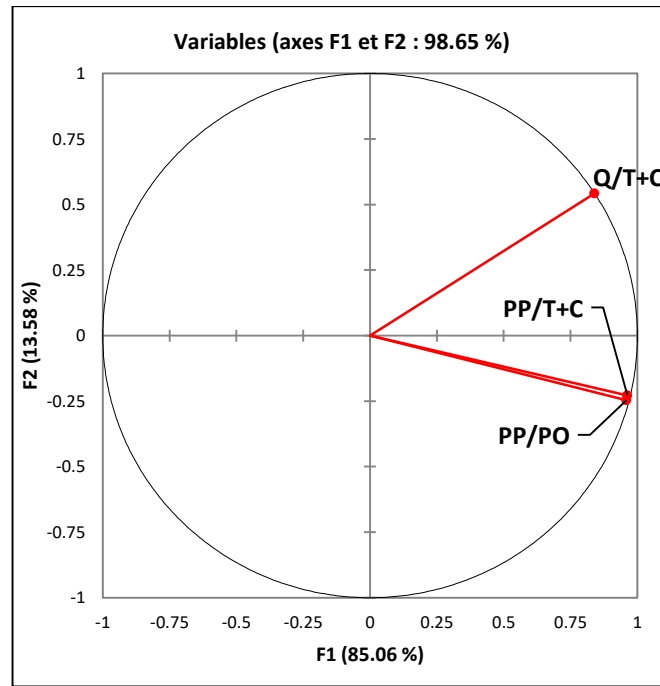


Figure 30: Cercle de corrélation de variables sur le plan factoriel de l'ACP des indices morphométriques.

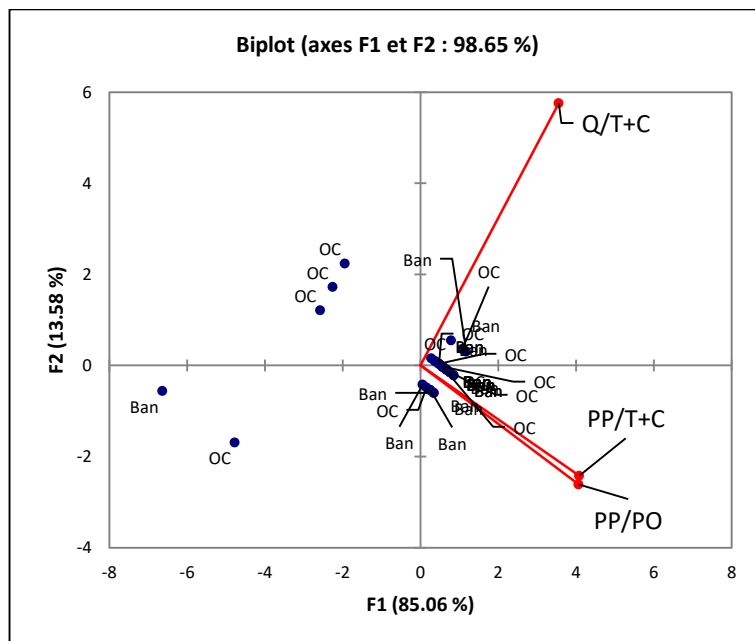


Figure 31: Représentation graphique des stations étudiées et les individus de *psammomyis obesus* sur le plan factoriel de l'ACP .



La répartition des individus des deux sites 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.

Granjon et duplantier (2009), présentent dans leur ouvrage, intitulé les rongeurs de l'Afrique Sahelo-soudanienne des mensurations morphométriques de *P.obesus* de Tunisie, les résultats des mensurations rapportés dans le tableau suivant sont proches des données recueillies dans nos stations d'étude.

Tableau 9: Mensurations morphométriques de *P. Obesus* de Tunisie (*Granjon et duplantier (2009)*)

| Femelles | | | | | | Mâles | | | | |
|----------|-------|-------|------|----|----------------|-------|-------|-------|------|------|
| Pds | LTC | LQ | Or | Pp | | Pds | LTC | LQ | Or | Pp |
| 141,7 | 156,9 | 115,6 | 14,9 | 34 | Moyenne | 157,6 | 161,4 | 116,7 | 15,5 | 34,5 |
| 83 | 133 | 92 | 13 | 32 | Min | 82 | 116 | 88 | 14 | 33 |
| 220 | 183 | 135 | 16 | 36 | Max | 237 | 185 | 140 | 17 | 36 |
| 200 | 200 | 187 | 42 | 44 | N | 229 | 228 | 219 | 41 | 59 |



2. Etude des ectoparasites de *Psammomys obesus*

Pour notre travail, 29 individus de *Psammomys obesus* ont servi à l'étude des ectoparasites.

Parmi 20 individus provenant de Baniou, nous avons relevé chez 17 individus la présence de *Xenopsylla ramesis* (Siphonaptera ; Pulicidae), ce parasite est illustré par les figures 32, 33, 34 et 35. La prévalence est estimée à 85% d'où cette puce est dominante. L'intensité parasitaire moyenne de Baniou est très faible, elle s'évalue à 5,88.

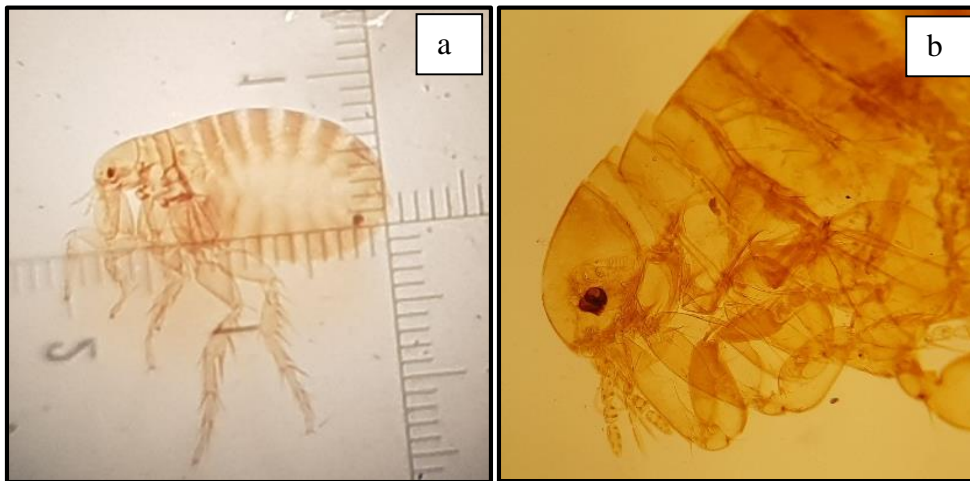


Figure 32: Morphologie générale de la femelle (a) et de la capsule céphalique (b) de *Xenopsylla ramesis* (Rothschild, 1904) (Original).

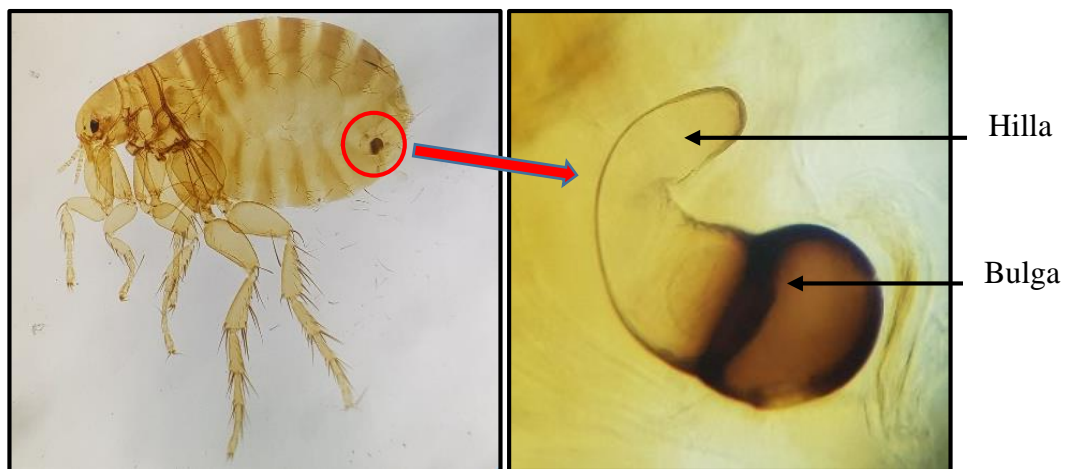


Figure 33: Représentation de la spermathèque chez la femelle de *X. ramesis*

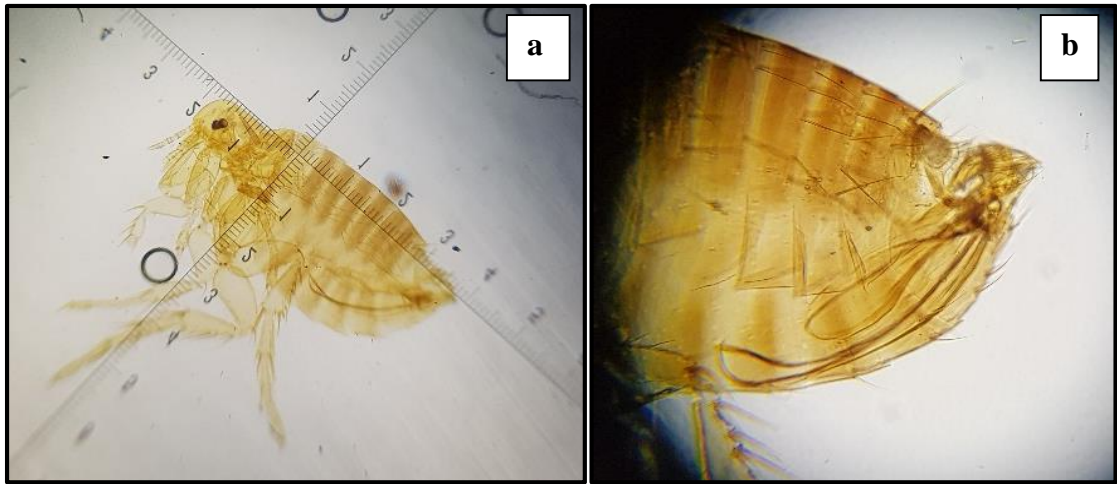


Figure 34: Figure 35: Représentation de la spermathèque chez la femelle de *X. ramesis*

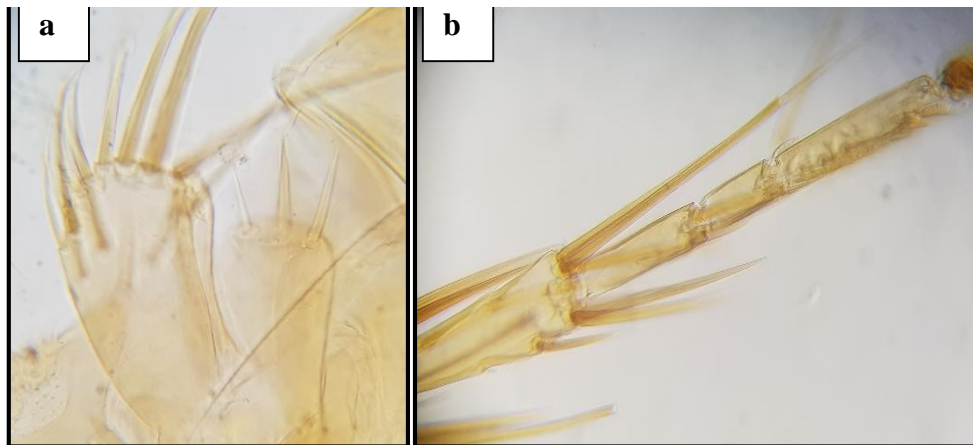


Figure 36: Représentation de l'organe génital mâle (a) et de l'épine du tarse II(b)

Au niveau de la deuxième station de Oued Echair, nous avons aussi relevé la présence de *X. ramesis* chez la totalité des individus échantillonnés d'où une prévalence de 100%, cette espèce est dominante et l'intensité moyenne est de 14.78 c'est une intensité moyenne faible.

Nous avons aussi relevé un deuxième parasite, un acarien Ixodidae nommé *Hyalomma marginatum* (Koch, 1844). Cette tique parasite est illustrée par les figures 36, 37, 38 et 39.

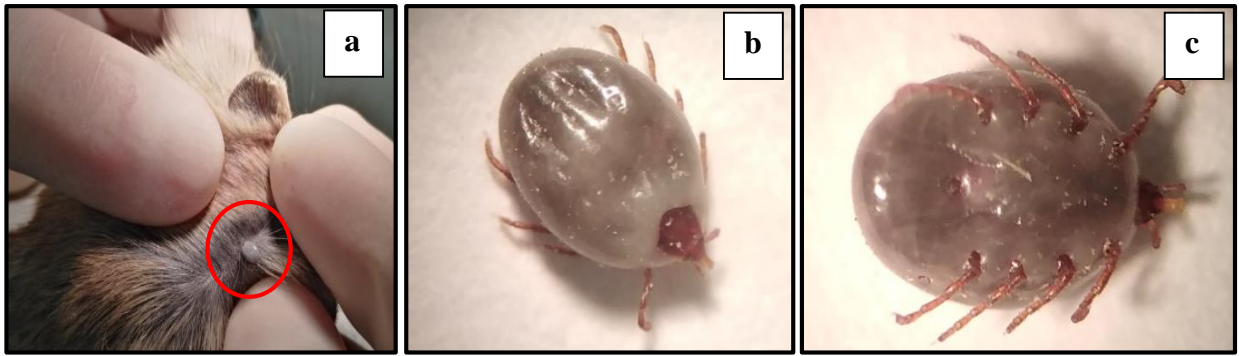


Figure 37: Représentation photographique d'une tique accolée à la peau d'un rongeur (a) , et aspect général de la même tique gorgée de sang ,face dorsale (b) et face ventrale (c).



Figure 38: Aspect général de *Hyalomma marginatum* femelle (Koch,1844)
Face dorsale (a) et face ventrale (b)

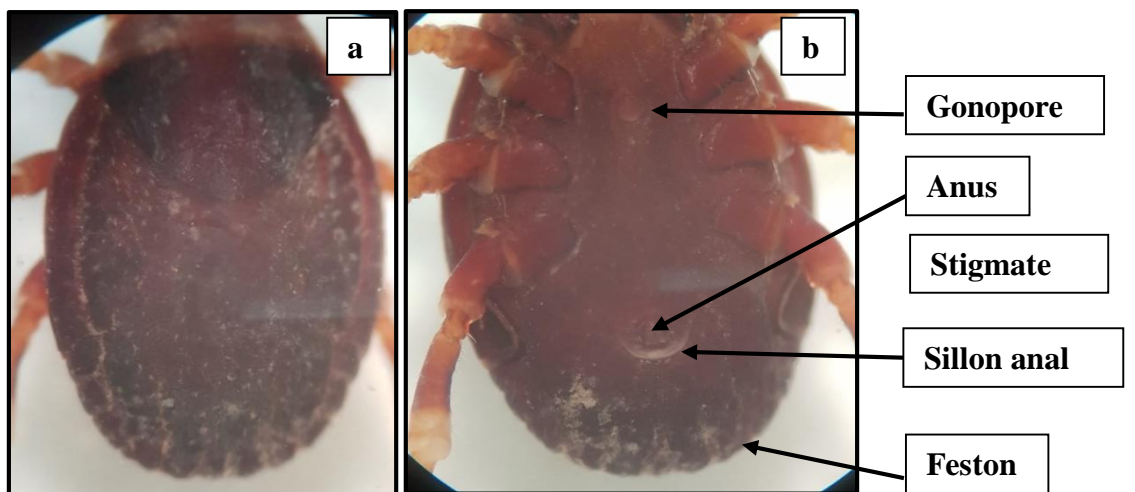


Figure 39: Quelques détails des faces dorsale (a) et face ventrale (b) de *H. marginatum*

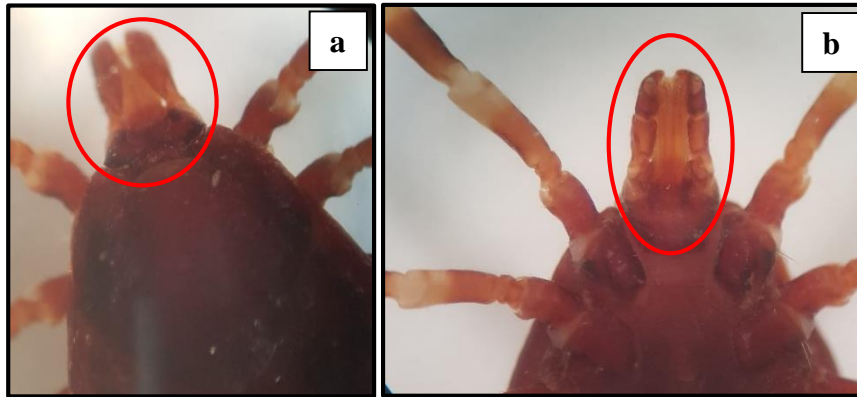


Figure 40: Représentation du capitulum face dorsale (a) et face ventrale (b)

Psammomys obesus est un petit rongeur de la famille des Muridés, appelé rat des sables diurne, gros rat du sable ou *Psammomys* obèse. Vivant dans les régions semi-désertiques du nord de l'Afrique, cette espèce présente des particularités physiologiques de sécrétion d'insuline qui en fait un matériel d'étude privilégié pour le diabète. C'est aussi le réservoir de *Leishmania major*, parasite causant la leishmaniose cutanée des régions steppiques appelée aussi "clou de Biskra". Il est véhiculé par *Phlebotomus papatasi*, phlébotome découvert dans la région de Biskra en Algérie.

Les ectoparasites de ce rongeur sont peu étudiés en Algérie, 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*. Au niveau des 10 sites étudiés, 10 individus seulement de ce parasite ont pu être prélevés. *Leptopsylla segnis* a une répartition cosmopolite avec son hôte mais elle est absente des zones subsahariennes, c'est une puce de fourrure, généralement spécifique de Muridés (*Mus*, *Apodemus*, *Lemniscomys*.....). Les données de sa bioécologie sont assez contradictoires d'un auteur à l'autre.

*Conclusion générale et
perspectives*



Conclusion générale et perspectives

Notre travail a porté sur l'étude des ectoparasites d'un rongeur *Psammomys obesus* au niveau de deux sites différents une sebkhia au lieu-dit Baniou et au niveau des hautes plaines steppiques à Oued Echair durant la période printanière de l'année 2021.

Un total de 29 individus ont été récoltés et ont servi d'abord à une étude morphométrique révélant qu'il n'y a pas de différences entre les individus des deux sites à travers les indices morphométriques choisis. Ces mêmes individus ont servi à récolter des puces et des tiques.

Parmi 20 individus provenant de Baniou, nous avons relevé chez 17 individus la présence d'une puce *Xenopsylla ramesis* (*Siphonaptera pulicidae*). La prévalence est estimée à 85% d'où cette puce est dominante.

Au niveau de la deuxième station de Oued Echair, nous avons aussi relevé la présence de *X. ramesis* chez la totalité des individus échantillonnés d'où une prévalence de 100%, cette espèce est dominante. Nous avons aussi relevé un deuxième parasite, un acarien ixodidae nommé *Hyalomma marginatum* (Koch, 1844) chez deux individus parmi 09.

Ce rongeur sauvage joue un rôle important de réservoir potentiel de plusieurs agents pathogènes.

En perspectives, ces travaux préliminaires nécessitent des investigations complémentaires en vue de mieux connaître les ectoparasites de *Psammomys obesus* à M'Sila. Il serait intéressant d'augmenter les échantillonnages au sein d'autres sites couvrant toute l'Algérie, et de préciser les différents modes de transmission de ces derniers.



Références

Bibliographiques



Références Bibliographiques

- Adamou-Djerbaoui, M., Djelaila, Y., Labdelli, F. et Adamou S.F. (2011)- Ecologie et infestation de *Meriones shawii* duvernoy dans la région de Tiaret. Revue d'Ecologie et Environnement, 7: 7-14.
- Amr, Zuhair, S, Mohammad, A ,Qumsiyeh ,Mazin, Aid, Ehab.(2018). Le gros rat des sables *Psammomys Obesus*, de la région de swaqa. Systématique, distribution et analyse écologique des rongeurs en Jordanie.
- Beau, C. (2008). Les maladies transmises par les Tiques : problématique de Santé Publique en Alsace : histoire de frontières. Mémoire de fin d'études, l'Ecole des Hautes Etudes de Sante Publique, 80 p.
- Belgat, S., 2001- Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol -végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. I.N.A. El Harrach. 261p.
- Bitam, I. (2012). Vectors of rickettsiae in Africa. Tick's Borne Disease, 3(5-6): 382- 386.
- Bitam, I., Dittimar, K., Raoult, D., PARoLA, P. et Witing, M.F. (2010). Fleas and fleas borne diseases. International journal of infectious diseases, 1025: 1-10.
- Boukhaboul, A. (2003). Etude des tiques (Ixodidea) hôtes des bovins dans la région de Tiaret (Algérie) : Identification et activité parasitaire. Thèse pour l'obtention de Diplôme de Magister en Biologie, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 46p.
- Brumpt, E., Neveu-Lemaire, M. (1946). Travaux pratiques de parasitologie. Ed. Masson et Cie, Editeurs, 319 p.
- Camicas, J.L. et Morel, P.C. (1978). Cours sur les tiques (Acariens, Ixodida). Ed. ORSTOM, Paris, 209 p.
- Campbell N., et Reece J., (2004). Biologie 2ème Ed. ERPI, Canada, 1364p.
- Cleenewerck, M.B. et Frimat, P. (2004). Progrès en dermato-allergologie. Ed. John libbey-EUROTEXT, Lille, 415p.



- Cycle biologique des poux de tête *pedisulus humanus capitis*://www. acgrenoble. Fr/écoles/hg/Spip.php? article 439.
- Dajoz, R., (1971). Précis d'écologie. Dunod, Paris, 434p.
- Dib, L., Azouz, Z. et Bensouilah, M. (2002). Les tiques des bovins dans l'Est Algérien. Approche taxonomique et distribution spatio-temporelle. Renc. Rech. Ruminant,9: 46.
- Djemiat, S., (2014). L'impact de l'élevage sur la diversité floristique de la région de M'sila Mémoire de Master Académique : Gestion de l'environnement .Université de M'sila .57 P.
- Dobigny, G. (2009). Inventaire et Biogéographie des rongeurs du Niger: nuisance aux cultures, implications dans certains problèmes de santé publique et vétérinaire. Archive ouverte des publications scientifiques (HAL).
- Duchemin, J.B., Fournier, P.E. et Parola, P. (2006).Les puces et les maladies transmises à l'homme. Médecine Tropicale, 66 : 21-29.
- Duplantier, J.-M. et Granjon, L. (1993)- *Les rongeurs du Sénégal : clé de détermination et critères d'identification*. Ed.de l'Orstom, Sénégal, 35 p.
- Franc, M. , (1994) . Puces et méthodes de lutte. Rev . Sci . tech . Off . int . Epiz , 13 (4) : 1019-1048.
- Ghalmi, F. (2011). Les Arthropodes. Cours de Parasitologie troisième année vétérinaire, 6 p.
- Granjon, et Duplantier, (2009). Les rongeurs de l'Afrique sahil-soudanienne.
- Guettard, M. (2001). *Ixodes ricinus : morphologie, biologie, élevage, données bibliographiques*. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Toulouse.
- Haert, T.et Shaers, P. (1997). Atlas de poche de microbiologie. Ed. Médecine Science-Flammarion, Paris, pp : 284-286.
- Harrison, D. (1972). Les mammifères d'Arabie: Volume III. Londres: Ernest Benn Limited.
- Huber, K. (2010). Tiques et maladies transmises "contrôle des maladies exotiques et émergentes". Module Entomologie, 1-104P.



- Hubert, B. (1984). Ecologie des populations des rongeurs de Bandia (Sénégal) en zone Sahélo-soudanienne. *Rev. Ecol. Terre et Vie*, 31: 33-100.
- Kowalski, K and Rzebik-Kowalska, B. (1991). Mammals of Algeria. Polish Academy of science, Institute of Systematics and evolution of animals, 370p.
- Le Berre, M. et Le Geuelte, L. (1989). Le rongeur et l'espace. Actes du colloque international. Ed. Raymond Chabaud, Lyon, France, 161p.
- Le Houérou, H.N. et Claudin, J., (1972). Carte Géologique de la région d'El-Hodna au 500 000e. F.A.O.
- Le Louarn, H. et Quere, J.P. (2003)- *Les rongeurs de France. Faunistique et biologie*. INRA, Paris, 203 p.
- Meddour- Bouderdia, K. et Meddour, A. (2006). Clé d'identification des Ixodina (Acarina) d'Algérie. *Science et Technologie*, 24 : 32-42.
- Mendelsshon, H., Y. Yom-Tov. (1999). Faune Palestina: Mammalia d'Is-Raël . Jérusalem: Académie israélienne des sciences et des sciences humaines.
- Morel, P.C. (1969). Contribution a la connaissance de la distribution des tiques (Acariens, Ixodidae et Amblyommidae) en Afrique Ethiopienne continentale. Univ. Paris, 326 p.
- Murray, L., S. Dalal, P. Rico, V. Chenault. (2004.) Évaluation du cycle œstral chez le rat de sable (*Psammomys obesus*), un modèle animal de diabète sucré induit par la nutrition. *Journal en ligne de recherche vétérinaire*, volume 8: 7-15. Consulté le 30 mars 2004 à [http:// www. Comcen. Com. Au / ~ journals / ojvr / abstracts2004 / sandratabs2004. Htm](http://www.Comcen.Com.Au/~journals/ojvr/abstracts2004/sandratabs2004.Htm).
- Needham, G.R. et Teel, P.D. (1991). Off- host physiological ecology of ixodid ticks. *Annu. Rev. Entomol.* 36:659-681.
- Nowak, R. (1999). Les mammifères du monde de Walker. Baltimore: Presse universitaire Johns Hopkins.
- Pajot, X. (2000). les poux (Insecta , Anophura) de la région afrotropicale , Éditions de l'IRD , Paris , 294 p.



- Perez-Eid, C. (2007). les tiques : identification, biologie, importance médicale et vétérinaire, Ed. Lavoisier (coll. Monographies de microbiologie), PP :305-314.
- Petter, F., Lachever, F. et Chekir, R. (1984). Les adaptations des rongeurs Gerbillidées à la vie dans les régions arides. Bull. Soc. Bot.Fr, 131, Actual. Bot, (2 /3/4), 355-373.
- Petter, F. et Saint Girons, M-C. (1965). Les Rongeurs du Maroc. travaux de l'institut scientifique Chérifien, série zoologie, V 3, 51p.
- Ramade, F., (1984). Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris. France. 397p.
- Rodhain, F. et Rerez, C. ,(1985). *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Paris, Maloine, 458 p.
- Rothschild, M. (1975). Recent advances in our knowledge of the order Siphonaptera. Annu. Rev. Entomol. 20: 241- 259.
- Séguy, E. (1944).Faune de France Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploure, Siphonaptères) . Ed.Office central de faunistique, 684 p.
- Signoli, M., Cheve, D., Adalian, P., Boetsch, G. et Dutour, O. (2007). Peste : entre Epidémies et Sociétés. Firenze University Press, Ed. Marseille, 411p.
- Silverman, J. Rust, M.K. et Reiersen, D.A. (1981). Influence of temperature and humidity on survival and development on the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera : Pulicidae) . J. Med. Entomol , 18, 78- 83.
- Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F. et Parola, P. (2008)- Tiques et les maladies transmises à l'homme en Afrique. Med. Trop. 68: 113-119P.
- Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F. et Parola, P. (2008). Tiques et les maladies transmises à l'homme en Afrique. Med. Trop. 68: 113-119P.
- Sonenshine, D.E. (1991). Biology of ticks. Oxford Univ, Ed. Oxford New York, 447 pp.
- Sonenshine, D.E. et Mather, T.N. (1994). Ecological dynamics of tick- borne zoonoses. New York, Oxford Univ. Press, 447 pp.



Wattiez, C. et Beys, B. (1999). Pas de pesticides à la maison : solutions sans danger pour le contrôle de bestioles indésirables. Catherine Wattiez, 70, av. des Tilleuls, 1640 Rhode-Saint-Genèse, 56 p.

Wilson, Don E. et F. Russell Cole. (2000). Noms communs des mammifères du monde. Washington, DC, États-Unis. P + 204.



الملخص:

تُظهر دراسة قياس التشكل والطفيليات الخارجية لسوموميس السمنة في سهول السهوب العالية (وادي الكرسي) وفي سبخة بنيو من خلال PCA أن السكان الذين تم أخذ عينات منهم متطابقون شكلياً. أظهر الأفراد البالغ عددهم 29 الذين تم أخذ عيناتهم خلال فترة الدراسة وجود طفيلين ، وهما برغوث (*Xenopsylla ramesis* (Siphanoptera Pulicidae) و عثيرة (*Hylomma marginatum* (Acari) ، بالنسبة لـ *X. Ramamesis* ، يبلغ انتشار الطفيلي في عشيرة بانيو 85% وعشيرة وادي الشعير 100%. فيما يتعلق بـ *H. marginatum* ، يوجد في عشيرة واد الشعير فقط بنسبة انتشار تبلغ 22.2%.

الكلمات المفتاحية: القوارض - *Psammomys obesus* - الطفيليات الخارجية - المسيلة.

Résumé

L'étude de la morphométrie et des ectoparasites de *Psammomys obesus* au niveau des hautes plaines steppiques (Oued Echair) et au niveau de la Sebkhha de Beniou montre à travers une ACP que les populations échantillonnées sont identiques du point de vue morphologique. Les 29 individus échantillonnés durant la période d'étude montrent l'existence de deux parasites, une puce *Xenopsylla ramesis* (Siphanoptera Pulicidae) et *Hyalomma marginatum* (Acari ; Ixodidae). Pour *X. ramesis* la prévalence parasitaire chez les la population de Baniou est de 85% et ceux de Oued Echair est de 100%. En ce qui concerne *H. marginatum* , il est recensé chez la population de Oued Echair seulement avec une prévalence de 22.2%.

Mots clés : Rongeurs – *Psammomys obesus* – Ectoparasites – M'Sila.

Summary

The study of the morphometry and ectoparasites of *Psammomys obesus* in the high steppe plains (Oued Echair) and in the Sebkhha of Beniou shows through a PCA that the sampled populations are morphologically identical. The 29 individuals sampled during the study period show the existence of two parasites, a flea *Xenopsylla ramesis* (Siphanoptera Pulicidae) and a tick *Hylomma marginatum* (Acari; Ixodidae). For *X. ramesis*, the parasite prevalence in the population of Baniou is 85% and those of Oued Echair is 100%. Regarding *H. marginatum*, it is found in the population of Oued Echair only with a prevalence of 22.2%.

Key words: Rodents - *Psammomys obesus* - Ectoparasites - M'Sila.