

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

Faculté des sciences de la nature et la vie et des Sciences de la terre
Département de Biologie

*mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master*

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Science Ecologique

Thème

*Contribution à l'étude de la bio-écologie des rongeurs
sauvages dans deux stations du sud Algérien
(Guerrara et Rouissat)*

Présenté par :

KHAMGANI Anfal

TRIA Afaf

Devant le jury :

M. Ben Semaoune Y.	Maitre-Assistant A	Univ. Ghardaia Président
M. Aouadi A.	Maitre-Assistant A	Univ. Ghardaia Examineur
Mme. Absi R.	Maitre-Assistant B	Univ. Ghardaia Examineur
M. Kebbab L.	Maitre-Assistant A	Univ. Ghardaia Encadreur

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

Merci tout d'abord dieu ALLAH, le tout puissant de nous avoir donnée la chance, la patience et le courage pour achever ce travail.

Nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à faire face à toutes les contraintes et surtout :

Notre encadreur M^{me} KEBBAB L. pour nous avoir proposé ce sujet de mémoire. Nous avons beaucoup appris au cours de ces années sous sa direction grâce à ses connaissances et à sa patience. Nous lui exprimons notre gratitude pour son aide à tout instant, pour avoir travaillé avec nous, pour l'interprétation des résultats et pour la rédaction de notre mémoire.

Nous prions M. BEN SEMAOUNE Youcef de trouver ici l'expression de toute notre gratitude pour avoir accepté avec beaucoup d'amabilité de présider le jury.

Nous adressons nos sincères remerciements à M. AOUADI Abdelhafide qui a bien voulu examiner notre mémoire.

Nos remerciements vont aussi à M^{me} Absi Ryma qui n'a pas hésité pour participer au jury de ce mémoire.

Une partie de notre travail est réalisé aux laboratoires de biologie de l'université de Ghardaïa, nous remercions tous les membres de l'équipe de ces laboratoires pour leur accueil, leur sympathie ainsi que leurs idées constructives.

En fin, tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Merci

Dédicace

Avec l'aide de Dieu ALLAH tout puissant, j'ai pu achever ce Travail que je dédie :

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner

:NOURIA

A celui que je porte son nom, à mon père : TAHAR

A la source de tendresse et l'exemple du dévouement ma grand-mère :

MEBARKA .RAHIMAH ALLAH

A mon cher frère : KHALED.

A toute ma famille : KHAMEGANI et MEHAYA

À ma cher et mon binôme : TRIA AFAF

A mes fidèles amies : AMINA, ALALIA, RAHMA, MERIAM

A tous mes amis de proche et de loin.

Anfal

Dédicace

*Merci à mon DIEU qui nous a donné la patience, la raison et le
Courage pour compléter, ce travail soigneusement*

Avant tous, je dédie ce modeste travail à :

*Mon adorable mère HALIMA qui est toujours présente et continue de l'être
pour faire mon bonheur. Merci pour ses sacrifices afin que ses enfants
grandissent et prospèrent. Que dieu la protège et lui donne bonne santé et
qu'elle trouve ici la preuve de ma reconnaissance infinie.*

*Mon père MOHAMED NACER pour ses encouragements incessants et son
soutien moral aux moments difficiles qui furent pour moi les meilleurs gages
de réussite. Que Dieu le protège et trouve dans ce travail la preuve modeste
d'une reconnaissance infinie et d'un profond amour.*

Mes très chers frères : les plus amoureuses ISLAM et HAMZA.

A mes deux grandes mères.

Pourtours mes oncles et toute la famille TRIA et la famille MESSAGAEM.

A mes sœurs et mon binôme : KHAMGANI ANFAL.

A la lumière de ma vie : ALI.

*A mes meilleurs amis : FATIMA ZAHRA, SARA, KARIMA, IMAN,
KHADIDJA DJAMILA, HALA, HAJA.*

A tous de mes amis (es) de la promotion Ecologie et l'environnement

Afaf

TABLE DES MATIERES

Introduction	
Chsynthèse bibliographique sur la bio-écologie des rongeurs	
1- Généralité sur les rongeurs.....	3
1.1- Origine.....	3
1.2- Définition des rongeurs.....	3
1.3- Position systématique des rongeurs.....	4
1.4 – Différent types des rongeurs.....	4
2- Les rongeurs sauvages de milieu désertique Algérien.....	5
2.1- MURIDAE.....	5
2.1.1.- GERBILLINAE.....	5
2.1.1.1.- le genre <i>Gerbillus</i>	5
2.1.1.2- Le genre <i>Meriones</i>	7
2.1.1.3- Le genre <i>Psammomys</i>	8
2.1.2- MURINAE.....	9
2.1.2.1- Le genre <i>Mus</i>	9
2.1.2.2- Le genre <i>Rattus</i>	10
2.2- DIPODIDAE.....	10
2.2.1- Le genre <i>Jaculus</i>	10
2.3- CTENODACTYLIDAE.....	11
2.3.1- Le genre <i>Ctenodactylus</i>	11
2.3.2- Le genre <i>Massoutiera</i>	112
Capitre II : Présentation de la région	
1 - Situation et limites géographiques des régions d'études.....	13
1.1- Région de Guerrara (station d'étude N°1).....	13
1.2- Région de Ouargla (station d'étude N°1).....	13
2- Facteurs écologiques des stations d'études.....	15
2.1- Facteurs abiotiques.....	15
2.1.1- Facteurs édaphiques.....	15
2.1.2- Facteurs climatiques.....	18
2.1.3 – Synthèse climatique.....	23
2.2- Facteurs biotiques.....	25
2.2.1- Données bibliographiques sur la flore de région d'étude.....	25
2.2.2- Données bibliographiques sur la faune de région d'étude.....	27
Chapitre III : Matériels et méthodes	
1- Principe adopté.....	28

2- Choix et description des stations d'études.....	28
2.1- Station 1 : le désert de Guerrara.....	28
2.2- Station 2 : Erg d'Ouargla.....	28
3 -Méthodes d'inventaire des rongeurs.....	30
3.1- La méthode indirecte.....	30
3.1.1- Relevé d'empreintes.....	30
3.1.2- Comptage des terriers.....	30
3.2- La Méthode direct.....	30
3.2.1.- Piégeage aléatoire.....	31
3.2.1.1.- Besançon Technologie Système (BTS).....	31
3.2.1.2.- Tapette.....	31
3.2.1.3- Les pièges collants.....	31
4.- Examen des rongeurs captures.....	32
4.1.- Critères morphologiques.....	32
4.1.1.- Identification du sexe.....	32
4.1.2.- Mensurations corporelles.....	32
4.2- Morphologie crânienne.....	33
4.3- L'étude des poils.....	34
5.- Exploitation des resultants.....	35
5.1- Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	35
5.1.1- Richesse totale (S).....	35
5.1.2- Abondance relatives des effectifs de rongeurs.....	35
5.1.3- Fréquence d'occurrence.....	36
5.1.4- Indices de structure.....	36
5.1.4.1.- Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	36
5.1.4.2.- Indices de diversité maximale (H' max).....	37
5.1.4.3- Équitabilité ou équirépartition.....	37
5.2- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques.....	37
Chapitre IV : Résultats et discussions	
1.- Liste systématique des rongeurs piégés dans la région d'Ouargla et Guerrara.....	38
2.- Sexe-ratio des rongeurs capturés.....	39
3.- Exploitation des résultats des piégeages des rongeurs par les indices écologiques à Ouargla et Guerrara.....	40
3.1.- Exploitation des résultats de piégeage des rongeurs dans la région d'Ouargla et Guerrara par les indices écologiques de composition.....	40

3.1.1.- Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations.....	40
3.1.2.- Richesse spécifique, générique et moyenne dans les deux stations d'étude en fonction des mois.....	41
3.1.3.- Abondance relative.....	42
3.1.4.-Indice d'occurrence ou Constance.....	44
3.2.- Exploitation des résultats de piégeage des rongeurs dans la région de Guerrara par les indices écologiques de structure.....	45
3.3.- Analyse de la morphologie corporelle des espèces de Rodentia capturées.....	46
3.3.1.- Exploitation de la morphologie corporelle par l'analyse en composantes.....	47
3.3.1.1.- Station de Guerrara.....	47
3.3.1.1.1.- Analyse en composantes principales (A.C.P.) des Gerbillinae	47
3.3.1.1.2. - Analyse en composants principales des Murinae.....	49
3.3.1.2. - Station d'Ouargla.....	52
3.3.1.2.1.- Analyse en composantes principales (A.C.P.) des Gerbillinae	52
3.3.1.2.2.- Analyse en composants principales des Murinae.....	54
3.4.- Analyse de la craniométrie des différents espèces de rongeurs capturés dans les stations d'étude.....	57
3.4.1.- Mensurations crâniennes et mandibulaires des Gerbillinae.....	57
3.4.2.- Mensurations crâniennes et mandibulaires de Murinae dans les stations d'étude	58
DISCUSSIONS	59
4.1. Liste systématique des rongeurs capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara.....	59
4.2.- Sexe – ratio des rongeurs capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara.....	59
4.3.- Discussions sur les indices écologiques de composition appliqués aux résultats du piégeage des rongeurs dans la région d'étude.....	60
4.3.1.- Richesse spécifique des espèces de rongeurs capturés dans les deux stations d'étude.....	60
4.3.2.- Richesse générique et moyenne de rongeurs capturés dans les deux stations d'étude.....	60
4.3.3.- Abondance relative.....	60
4.3.3.1.- Indice d'abondance relative des effectifs en fonction des stations.....	60
4.3.3.2.- Indice d'abondance des efforts de piégeage en fonction des stations.....	61
4.3.3.3.- Indice d'abondance relative des espèces en fonction des stations.....	61
4.3.4.- Indice d'occurrence des espèces en fonctions des mois.....	61

4.4.- Discussions sur les indices écologiques de structure appliqués aux résultats du piégeage des rongeurs dans la région d'Ouargla et Guerrara.....	62
4.4.1.- Indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et de l'équitabilité appliqués aux espèces de rongeurs capturés à Ouargla et Guerrara.....	62
4.5.- Discussions sur l'analyse de la morphologie corporelle des espèces de Rodentia capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara.....	62
4.5.1.- Mensurations morphologique des <i>Gerbillus</i>	63
4.5.2.- Mensurations morphologique des <i>Mus</i>	63
4.5.3.- Mensurations morphologique des <i>Rattus</i>	64
4.5.4.- Mensurations morphologique des <i>Meriones</i>	64
4.6.- Discussions sur l'analyse en composantes principales appliquée à la morphologie corporelle des espèces de rongeurs capturés à Ouargla et Guerrara.....	64
4.7.- Discussions sur l'analyse de la morphologie crâniennes des espèces de Rodentia capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara.....	65
4.7.1.- Mensurations crânienne des Gerbillinae.....	65
4.7.2.- Mensuration crânienne des Murinae.....	66
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexes	

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre des tableaux	Pages
I	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Ghardaïa durant dix années (2006 à 2016)	19
II	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales d'Ouargla durant dix années (2006 à 2016)	20
III	Précipitations mensuelles durant dix ans (2007 à 2016) dans la région d'Ouargla	21
IV	Précipitations mensuelles durant dix ans (2007 à 2016) dans la région de Ghardaïa	21
V	Humidité Moyenne (%) durant l'année 2016 dans la région de Ghardaïa	22
VI	Humidité relative de l'aire (H%) de l'année 2016 dans la région d'Ouargla	22
VII	Vitesses maxima mensuelles des vents exprimés en km/h en 2016 dans la région d'Ouargla	22
VIII	Vitesses maxima mensuelles des vents exprimés en km/h en 2016 dans la région de Ghardaïa	23
IX	Espèces de rongeurs capturées dans les deux stations d'étude	39
X	Variation mensuelle du nombre des mâles et des femelles capturés dans les deux stations	40
XI	Répartitions mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations	41
XII	Richesse spécifique, générique et moyenne des stations d'étude en fonction des mois	41
XIII	Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations	42
XIV	Indice d'abondance relative de l'effort de piégeage en fonction des stations	43
XV	Indice d'abondance relative (F.c. %) des espèces en fonction des stations	44
XVI	Indice d'occurrence des espèces en fonctions des mois de la station de Guerrara	45

XVII	Indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux différentes stations d'étude	45
XVIII	Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Gerbillinae se la station de Guerrara	47
XIX	Cosinus carrés des variables des Gerbillinae de la station de Guerrara	48
XX	Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Murinae de la station de Guerrara	50
XXI	Cosinus carrés des variables des Murinae de la station de Guerrara	51
XXII	Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Gerbillinae de la station d'Ouargla	52
XXIII	Cosinus carrés des variables des Gerbillinae de la station d'Ouargla	53
XXIV	Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Murinae de la station d'Ouargla	54-55
XXV	Cosinus carrés des variables des Murinae de la station d'Ouargla	56
XXVI	Mensurations des variables corporelles des Gerbillinae dans la station de Guerrara	xvi
XXVII	Mensurations des variables corporelles des Murinae dans la station de Guerrara	xvii
XXVIII	Mensurations des variables corporelles des Gerbillinae dans la station d'Ouargla	xvii
XXIX	Mensurations des variables corporelles des Murinae dans la station d'Ouargla	xviii
XXX	Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des <i>Gerbillinae</i> de la station de Guerrara	xviii
XXXI	Mensurations crâniennes (mm) des <i>gerbillus</i> de la station d'Ouargla	xix, xx
XXXII	Mensurations crâniennes (mm) de <i>Mus musculus</i> et <i>Rattus rattus</i>	xx, xxi
XXXIII	Mensurations crâniennes (mm) de <i>Mus musculus</i> capturés d'Ouargla	xxi

LA LISTE DE FIGURES

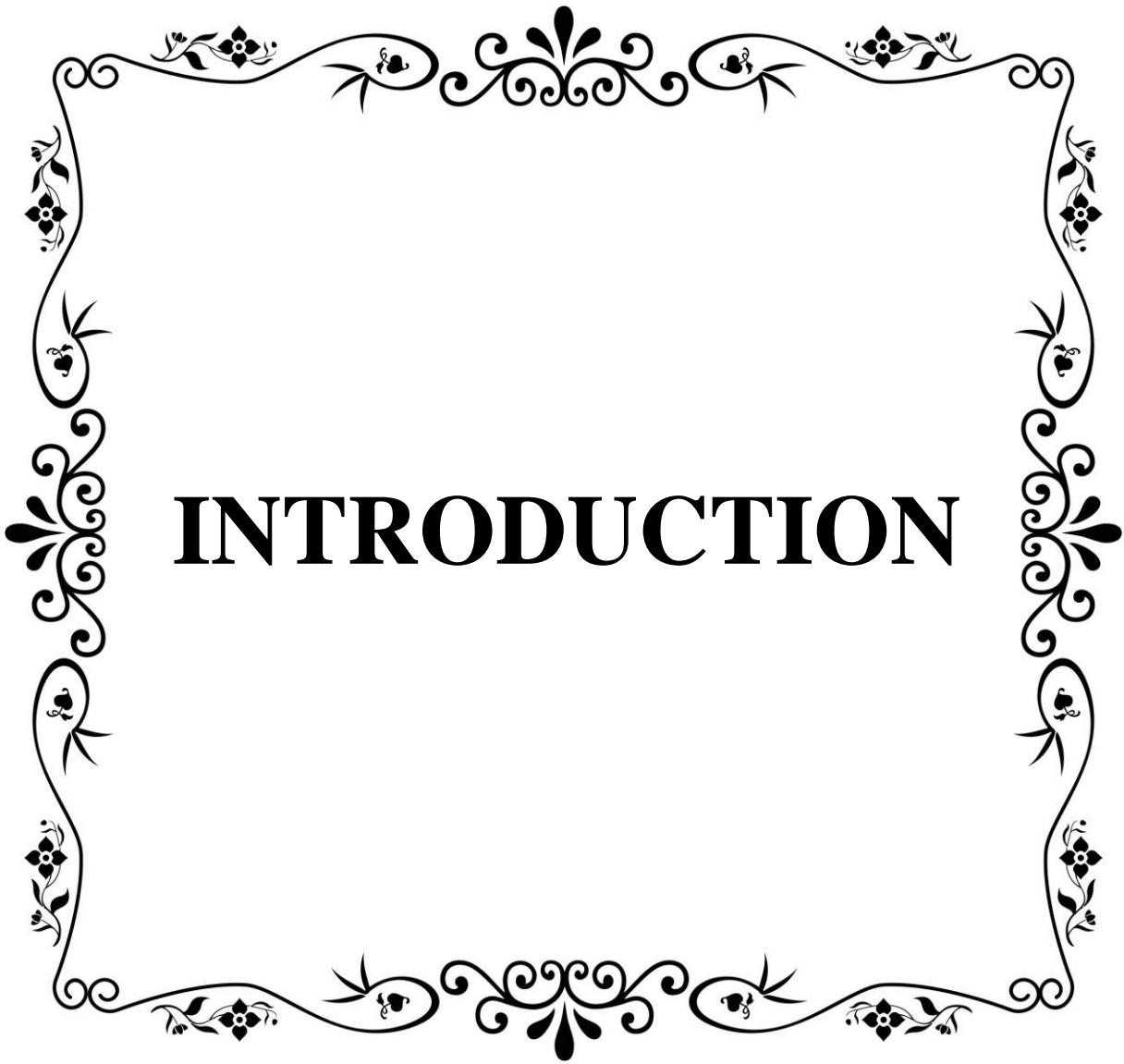
N°	Titre des figures	Pages
01	Limites géographique des deux régions d'étude	14
02	Coupe hydrogéologique à travers le Sahara	16
03	Coupe hydrogéologique transversale du continental intercalaire	18
04	Coupe hydrogéologique transversale du complexe terminal	19
05	Diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN pour la période (2007-2016)	24
06	Climmagramme d'EMBERGER pour la période (2007-2016)	24
07	Carte de la végétation de la région de Guerrara	26
08	Désert de Guerrara	29
09	Erg d'Ouargla	29
10	Indice de présence des rongeurs	30
11	Différents types de pièges utilisés lors de notre échantillonnage	31
12	Morphologie corporelle d'un rongeur	32
13	Mensurations crâniennes prises sur les Gerbillinae	33
14	Les étapes de l'étude des poils	34
15	Richesses génériques, spécifiques et moyennes des rongeurs dans les stations d'étude	42
16	Indice d'abondance relative de l'effort de piégeage en fonction des stations	43
17	Abondance relative des espèces de rongeurs en fonction des stations d'étude	44
18	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Gerbillinae dans la station de Guerrara	48

19	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Gerbillinae dans la station de Guerrara	49
20	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Murinae dans la station de Guerrara	50
21	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Murinae dans la station de Guerrara	51
22	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Gerbillinae dans la station d'Ouarla	53
23	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Gerbillinae dans la station d'Ouargla	54
24	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Murinae dans la station d'Ouargla	55
25	Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Murinae dans la station d'Ouargla	56

LA LISTE D'ABRIVIATION

Abréviation	Désignation
Paramètres morphométriques	
<i>G. campestris</i>	<i>Gerbillus campestris</i>
<i>G. gerbillus</i>	<i>Gerbillus gerbillus</i>
<i>M. shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>
<i>R. rattus</i>	<i>Rattus rattus</i>
BTS	Besançon Technologie Système
T+C	Longueur de la tête et corps
Or	Longueur oreille
Q	Longueur de la queue
Pp	Pattes postérieures
P	Poids
Paramètres de synthèse climatique	
T	Température
M	Moyenne mensuelle des paramètres maximales
M	Moyenne mensuelle des paramètres minimales
Moy	(M+m)/2 : moyenne mensuelle des températures maximales et minimales)
W	Wilaya
P	Précipitation
H (%)	Humidité relative
V	Vitesses des vents
Paramètres écologiques	
H'	Diversité de Shannon – Weaver
H max	Diversité maximale
E	Equitabilité
Paramètres craniométriques	
L.G.R.T	Longueur maximale de la crâne prise aux deux extrémités du crâne, en vue dorsale
W.T.O.T	Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques, en vue dorsale
C.I.O	Constriction inter-orbitaire à l'endroit où le frontal est plus étroit, en vue dorsale

L.B.T.	Longueur maximale de la bulle tympanique, prise en vue ventrale en position légèrement oblique par rapport à l'axe sagittal du crâne
M.S.1-3	Longueur maximale de la rangée dentaire supérieure, en vue ventrale
H.T.O.T.	Hauteur occipitale maximale de la crâne prise en vue latérale, entre la base du crâne au niveau des bulles tympaniques et le plus élevé du pariétal
H.M.E.D	Hauteur médiane de la crâne prise en vue latérale au niveau des molaires
W.F.P	Largeur du crâne au niveau de l'extrémité postérieure des pariétaux
L.G.M.D.B.	Longueur maximale de la mandibule prise sur la face externe entre la pointe de l'incisive et le condyle, dans un plan le plus horizontal possible
H.M.D.B.	Hauteur maximale de la mandibule en vue externe depuis la base de l'apophyse coronoïde au sommet de l'apophyse angulaire
M.I.1-3	Longueur maximale de la rangée dentaire inférieure- vue dorsale



INTRODUCTION

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979 ; OZENDA, 1991 et 2004). La biodiversité des milieux naturels sahariens explique la diversité du peuplement de L'entomofaune et des vertébrés (BREURE-SCHEFFER, 1989).

La région méditerranéenne abrite près de 197 espèces de mammifères (CHEYLAN, 1990 ; DOBSON, 1998). En Algérie, la faune mammalienne est estimée à 107 espèces dont 13 éteintes depuis l'antiquité (KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991).

Les micromammifères occupent une large aire de distribution que ce soit à travers le monde ou en Algérie. Ils vivent dans des milieux bien définis et sous des conditions bien précises (CHALINE *et al.*, 1974). Parmi les micromammifères, les rongeurs constituent le plus grand ordre tant par le nombre d'espèces que par les effectifs des populations (GRASSE et DEKAYZER, 1955 OUZAOUIT, 2000). Cet ordre est le plus diversifié et complexe, ce qui est accentué par un très grand polymorphisme (CODJA, 1995). La classification des rongeurs repose surtout sur des caractères morphologiques tels que les mensurations corporelles, la dentition, la forme et la structure du crâne et autres caractères du pelage (ACHIGAN *et al.*, 2002).

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

A cet égard, plusieurs recherches portent sur les rongeurs en Europe (BURTON, 1976 ; LOUARN et SAINT GIRONS, 1977 ; SCHILLING *et al.*, 1986) (donnez des références plus récentes). En Afrique du Nord, on peut citer les travaux de HEIM de BALSAC (1936), de BERNARD (1970) et de AULAGNIER *et al.* (2008). COCKRUM *et al.* (1976) en Tunisie et de ZIADI et BENZAOU (1992) au Maroc. En Algérie, peu de travaux ont été consacrés aux rongeurs. Ainsi, les rares travaux dans ce domaine sont à l'état embryonnaire, parmi lesquels on peut citer ceux de KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991) portant sur les mammifères d'Algérie, ceux de BEKKARI et BENZAOU (1991) au Sud Est Algérien (Ouargla et El Oued) ; KHIDAS *et al.* (1999) en Kabylie du Djurdjura, HAMDINE (2002) dans la région de Béni Abbes. BACHAR et BELHAMRA (2012) dans la région de Biskra, ADAMOUDJERBAOUI *et al.* (2015) dans la région de Tiaret et celle de KEBBAB *et al.* (2015) dans la région de Ghardaïa.

Dans la région de Ghardaïa quelque rare études ont été consacrées aux micromammifères et aux rongeurs en particulier. Outre celle de KEBBAB et *al.*, (2015) nous pouvons citer la contribution de KADI et KOURICHI (1993) sur l'étude faunistique des palmeraie trois région du M'Zab (Ghardaïa, Metlili, Guerrara).

A cet égard, pour pallier à ce manque et dans la perspective d'une meilleure connaissance des micromammifères sauvages d'Algérie que cette contribution vient de s'inscrire et qui a pour objectif principal d'évaluer la diversité des espèces de population de rongeurs qui colonise, notamment, deux types de milieux désertiques naturelles représentées par (l'erg et le daïa) dans le sud Algérien. De même compléter les informations portant sur les limites de leurs répartitions au niveau des zones d'études, respectivement, Ouargla et Guerrara, qui font partie de l'aire septentrionale du Sahara Algérien.

Au cours de notre étude, nous avons prévu d'associer pour l'identification des espèces capturées, les indices craniométriques lesquels sont souvent négligés par les mammalogistes, aux indices morphométrique. Aussi, nous avons choisir la méthode de piégeage linéaire par le biais d'utilisation des pièges BTS et des pièges à colles en vue de capturer des individus intacts afin de ne pas fausser les données biométriques prélevées au niveau des spécimen capturés.

La présente étude est subdivisée en quatre parties :

1- Dans la première nous synthétiserons les données bibliographiques concernant les rongeurs en générale et ceux objet de notre attention en particulier.

2- La deuxième partie concerne la description générale de la région d'étude, ses caractéristiques et ses facteurs biotiques et abiotiques.

3- La méthodologie utilisée sur terrain et au laboratoire accompagnée par les méthodes d'exploitation des résultats, est exposée dans la troisième partie.

4- Les résultats obtenus sont suivis par les discussions dans la quatrième partie.

Enfin, une conclusion générale accompagnée de quelques perspectives vont clôturer notre travail.

A decorative border with intricate floral and scrollwork patterns surrounds the text. The border features small flowers and leaves at the corners and midpoints, connected by elegant, flowing lines.

SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE
SUR
LA BIO-ECOLOGIE
DES RONGEURS

1- Généralité sur les rongeurs

Le groupe rongeurs, tel qu'il est généralement admis, est une des coupes les plus naturelles que l'on ait établies dans la classification des mammifères (DE QUATREFAGES).

1.1- Origine

Paramys atavus est le plus ancien rongeur connu sur terre, Cet animal vivait dans les forêts d'Amérique du Nord au début de l'Eocène inférieur. A cette époque, les petits mammifères développaient leurs incisives pour pouvoir ronger certain aliment de nécessité. Une certaine ressemblance entre les Plesiadapidae et les rongeurs a permis de chercher une parenté entre les rongeurs et les primates ; mais une investigation plus approfondie sur les Plesiadapidae a démontrée qu'il s'agissait d'un groupe évolué et que la similitude avec les rongeurs était due à une convergence phénotypique (CHALINE, 1974).

Toutefois, l'examen des caractères anatomiques évolués communs aux rongeurs et aux lagomorphes (caractères synapomorphiques) avaient amené HARTENBERGER en (1977) à considérer ces deux ordres hypothétiquement comme des groupes frères issus de l'ordre disparu des Anagalida, engendrant les rats à trompe (Macroscelididae) d'Afrique. Récemment, Une confirmation paléontologique de cette hypothèse vient d'être trouvée dans le paléocène Eurymyloids du Qianshan Anhui à l'Est de la Chine, au sein d'une population d'Anagalida qui semble évoquer les lagomorphes, ainsi, la forme de *Heomys orientalis* a baptisée un pont de transition avec les rongeurs (BACHAR, 2015).

1.2- Définition des rongeurs

Mammifères de tailles très variées, généralement petite à moyenne, possédant une seule paire d'incisives supérieures. Les rongeurs ont une denture définitive qui compte, selon les familles, un nombre variable de dents, mais montre des tendances notamment vers la réduction du nombre de dents et de l'hypsodontie. Les rongeurs sont dépourvus de canines et à la place, ils ont une surface vide appelée barre ou diastème. A partir d'un type que l'on peut considérer comme indifférencié car ne présentant pas de modifications spéciales importantes en dehors de celles de l'appareil masticateur (les muridés), on peut, en passant par des formes intermédiaires, arriver à des formes très spécialisées (BÂ, 2002).

L'ordre des rongeurs regroupe plus de 1700 espèces de mammifères parmi les 4200 connues, soit 40 % des espèces de cette classe. Cet Ordre est relativement polymorphe puisque le poids des individus des différentes espèces peut varier de 5 g pour certaines petites souris africaines à 25 kg pour les porcs-épics et même 50 kg pour un gros rongeur d'Amérique du Sud (le cabiai). Toutefois, la majorité des espèces ont un poids compris entre 30 et 150 g, certaines allant jusqu'à 500 g ou parfois 1 kg (HUBERT, 1984).

Les rongeurs sont la plupart du temps des animaux poly-estriens qui se reproduisent selon un rythme saisonnier. En Afrique intertropicale, la saison de reproduction commence à

la fin de la saison des pluies et se maintient plus ou moins longtemps au cours de la saison sèche, en fonction des conditions climatiques. Dans les zones humides, la reproduction peut être régulière tout au long de l'année, ou connaître un simple ralentissement au cours des périodes les plus sèches (BÂ, 2002).

Dans les biotopes désertiques les rongeurs sont les vertébrés les mieux représentés et les plus répondu. Ces vertèbres sont très adaptées à leur écosystème par des mœurs comportementales telles que (terriers où règnent des microclimats adéquats et rythme d'activité typique), tout en présentant des adaptations d'ordre physiologiques et anatomiques (AMIRET et al., 2003).

1.3- Position systématique des rongeurs

Les rongeurs (Rodentia), forment un ordre de mammifères placentaires. lequel est scindé en cinq sous ordre : Hystricomorpha, Anomaluomorpha, Sciuomorpha, Castorimorpha et Myomorpha. Suivant les estimations actuelles, il existe entre 1700 et 2000 espèces de rongeurs réparties sur 30 familles (CARLETON, 1984).

La hiérarchie suivante a été adoptée selon *Mammal Species of the World* (2017)

- Règne: Animalia
- Embranchement: Chordata
- Sous Embranchement: Vertebrata
- Super-classe: Tetrapoda
- Classe: Mammalia
- Cohorte: Placentalia
- Super-ordre: Euarchontoglires
- Ordre: Rodentia

1.3- Différent types des rongeurs

Les rongeurs sont classés en plusieurs groupes lesquels sont :

✓ **Les rongeurs domestiques** : Ils vivent avec l'homme dans son habitat et affectent sa nourriture, ses ustensiles et sa propre santé. Les plus connues de ces espèces sont *Rattus rattus* et *Mus musculus* (TEKA et al., 2002).

✓ **Les rongeurs commensaux ou péri-domestiques** : Ils vivent autours ou à côté des maisons et se nourrissent à l'intérieur. Ils sont en permanente relation avec l'homme et les animaux domestiques élevées par l'homme. Ce qui favorise la transmission des maladies microbiennes et parasitaires. Exemple: *Rattus norvegicus* et *R. Frugivorus* (AMEUR, 2003).

✓ **Les rongeurs des champs** : parcourent les champs et les plaines voisines en ravageant les cultures installées. Exemple: *Meriones shawi* (KEBBAB et al., 2015).

✓ **Les rongeurs sauvages** : Ces derniers sont indépendants de l'homme et présentent des hôtes de toutes sortes de parasites pour les animaux qui pâturent dans leurs écosystèmes (bovins, ovins et camelins) (AMEUR, 2003).

Aux cours de notre étude, nous nous sommes intéressés en particulier aux rongeurs sauvages des milieux désertiques Algériens, lesquels sont décrits plus en détail ci-dessous ;

2- Les rongeurs sauvages de milieu désertique Algérien

Les rongeurs des milieux désertiques Algériens ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche depuis le siècle dernier, les travaux ont contribué à la connaissance de la majorité des rongeurs qui occupent les régions arides et sahariennes. PETTER (1975) Publie une remarquable synthèse sur la répartition géographique et écologique des rongeurs désertique depuis le Sahara occidental jusqu'à l'Iran oriental. Ainsi, le manque d'eau a incité certains rongeurs de puiser leurs besoins dans les végétaux qui accumulent ce liquide vital absent en permanence, citant le cas des gerbilles adaptées aux pénuries d'eau dans le désert (BACHAR, 2015).

2.1- MURIDAE

Les Muridés qui comprennent la plupart des rongeurs connus vulgairement sous les noms de Râts et de Souris sont abondamment représentés en Afrique du Nord, soit par des espèces très semblables à nos petites espèces - paléarctiques (Rats, Souris, Mulots) soit par des genres d'origine tropicale. Deux sous-familles ont des représentants dans cette famille : les Gerbillinés et les Murinés (RODE, 1948).

2.1.1- GERBILLINAE

La sous-famille des Gerbillidés est particulièrement bien représentée dans la partie africaine et asiatique de la région méditerranéenne, et certaines espèces y ont une grande importance dans l'agriculture et l'épidémiologie. Bien que le passage des Gerbillidés, d'Afrique du Nord en Espagne, se soit produit au moins une fois au cours des temps géologiques, il a été épisodique et sans suite ; la répartition de la famille s'étend par contre vers le sud en Afrique, et très loin vers l'est en Asie (PETTER, 1975).

Si l'on s'en tient aux représentants de la famille qui habitent les régions aride et saharienne de l'Afrique du Nord, ceux-ci sont référables à six genres (PETTER et *al.*, 1984).

2.1.1.1- Le genre *Gerbillus*

Le genre *Gerbillus* est le plus riche des Gerbillidés, avec 61 espèces, soit 55 % des espèces de Gerbillinae. Malgré sa très large répartition et sa présence dans les zones cultivées de nombreux pays en voie de développement, la nuisibilité, pourtant évidente, des gerbilles a été très peu étudiée. Elles sont pourtant connues pour être au moins des réservoirs importants de la peste au Moyen-Orient et de la leishmaniose cutanée en Egypte (Morsy et *al.*, 1995 ;

Gratz, 1994). Au contraire, leur systématique reste très confuse, malgré l'apport évident de la cytotaxonomie à sa révision (DOBIGNY, 2000).

2.1.1.1.1- *Gerbillus campestris* (La Gerbille champêtre)

La Gerbille champêtre est une espèce de taille moyenne, à soles plantaires nues, à queue longue, aux bulles tympaniques, peu développés. Le pelage dorsal présente une coloration brune (BACHAR, 2015). Soles plantaires nues, pelage variable, bulles tympaniques non hypertrophiées. L'espèce présentant de grandes variations dans la couleur du pelage, de nombreuses sous espèces furent désignées (BACHAR, 2015).

Le cycle de reproduction de *G. campestris* a été établi en étudiant l'état physiologique des femelles. L'activité reproductrice est variable au cours du cycle et on atteint rapidement un taux de 100 % de femelles adultes gravides, taux généralement enregistré au début de la saison de reproduction. La longue durée de la phase reproductrice (8 mois) permet aux jeunes femelles des cohortes mensuelles d'entrer en activité sexuelle avant que leurs mères aient cessé de se reproduire (ZYADI et al., 1990).

Cette espèce rupicole est très répandue, depuis les zones littorales jusqu'aux régions les plus arides. Au Sahara elle hante les grandes sebkhas et les dépressions argileuses inondables (BACHAR, 2015). De même, elle peut être trouvée dans des milieux rocheux, et parfois anthropisés (ZYADI et al., 1990).

2.1.1.1.2- *Gerbillus gerbillus* (La petite Gerbille du sable)

La Gerbille typique est une petite gerbille à soles palmaires et plantaire velues. Le pied postérieur est inférieur à 32 mm avec les griffes. La face dorsale est jaune, orangé ou ocre assez pâle. Le ventre et les membres antérieures, pieds et la moitié de la queue sont blancs, alors que les oreilles ne sont pas pigmentées (AL KASSOMOU, 2008).

C'est une espèce nocturne qui fréquente les zones désertiques sableuses (dunes) où elle fait son terrier mais rarement sous un buisson. BACHAR (2015) rapporte qu'El Oued cette espèce psammophile peut se retrouver au sein des palmeraies abandonnées, entre autres dans les touffes de palmiers ensablés. Le nid est fait à 40 ou 80 cm de profondeur et donne un microclimat humide (AL KASSOMOU, 2008). A cet effet, il a été établi que *G. gerbillus* n'apparaît pas comme une espèce nuisible car elle a toujours été collectée dans des zones de sable très peu ou non anthropisées (DOBIGNY, 2000). Cette gerbille peut se passer de boire pendant plusieurs semaines, on lui attribue 3 à 6 jeunes par portée avec une période de reproduction s'échelonnant de Janvier à Juin et une longévité de 5 ans (AL KASSOMOU, 2008 et HADJODJ, 2010).

2.1.1.1.3- *Gerbillus pyramidum* (Grande Gerbille d’Egypte)

C'est une gerbille de grande taille à soles palmaires et plantaires velues. Elle se distingue de *G. gerbillus* par la longueur du pied postérieure qui est supérieur à 32 mm et par son doigt médian plus court que le tiers de la longueur du pied postérieur. La queue est bicolore (dorsalement comme le dos et ventralement blanche), terminée par une touffe brune. La couleur du dos est assez pâle, varie d'orange à brun et fauve. Il y a une tache blanche sur la croupe. Le ventre et pieds sont blancs et les oreilles sont pigmentées (AL KASSOMOU, 2008).

Selon RODE (1948) deux sous-espèces nord-africaines ont été différenciée :

- *Gerbillus pyramidum hirtipes* : Pelage fauve clair légèrement ocré. Base des poils gris. Ventre blanc. Leur répartition : régions sahariennes de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie).
- *Gerbillus pyramidum hesperinus* : Pelage plus foncé que chez *ssp. hirtipes*, et surtout plus rouge (couleur cannelle). Leur répartition: Mogador et Maroc.

2.1.1.2- Le genre *Meriones*

Les Mériones peuvent être comparées à des Gerbilles, mais de taille plus forte, le corps est trapu, les pattes postérieures plus longues que les antérieures, la queue, assez épaisse, terminée par une petite touffe de poils brun foncé ou noirs, l'œil est noir et saillant. Les incisives supérieures sont creusées d'un sillon comme celles des Gerbilles. A noté que les bulles tympaniques sont toujours très développées (RODE, 1948).

2.1.1.2.1- *Meriones shawi* (Mérione de Shaw)

Ce rongeur du désert se caractérise par une longueur du corps : 114-173 mm, une longueur de la Queue : 93-155 mm, la tête osseuse : 42 à 44 mm.

La coloration des parties supérieures du corps est brune roussâtre. Le ventre est d'un blanc sale. La ligne de démarcation à la base des flancs est nette. Dans cette espèce, les bulles tympaniques sont moyennement développées et constituent 32 % de la longueur occipito-nasale. La queue est un peu plus courte que le corps : 88 % de la longueur du corps. On rencontre l'espèce typique (*M. shawi*) au Maroc (côte occidentale et littoral du Rif), en Algérie et en Tunisie (RODE, 1948).

A l'état sauvage, *M. shawi* possède un régime alimentaire variable en fonction des saisons. En été, à la période de fructification des céréales, l'analyse des crottes montre que *M.*

shawi devient plus granivore alors qu'au cours des autres saisons, le régime est plutôt phytophage (tige + feuilles). On constate des différences dans les proportions de familles végétales consommées d'une saison à l'autre. Ainsi, en automne, ce sont les composées qui prennent le dessus, vu que le cycle végétatif des Graminées est terminé et que les réserves stockées dans les terriers sont épuisées. Toutes les parties de différentes espèces végétales sont consommées en hiver, alors qu'au printemps, ce sont les tiges et feuilles de graminées qui dominent, ce qui correspond à la période de tallage de ces dernières (ADAMOUDJERBAOUI et al., 2013).

2.1.1.2.2- *Meriones libycus* (Mérione de Libye)

C'est une espèce caractérisée par une longueur du corps : 117-156 mm, une longueur de la Queue : 118-146 mm, la tête osseuse : 36-41 mm.

La coloration générale du corps est à peu près identique à celle de l'espèce précédente, mais la touffe terminale noire de la queue est plus fournie. Les bulles tympaniques sont plus développées que chez *M. shawi*, de 36 à 45 % de la longueur occipito-nasale. La queue est à peu près de même taille que le corps parfois plus long. Cette espèce qui se rencontre depuis le Sahara occidentale jusqu'à l'Égypte et de là, jusqu'en Asie centrale serait assez abondants dans le Sahara Algérien. Les auteurs qui ont procédé à la révision des formes de *Meriones* distinguent d'ailleurs la forme algérienne pour laquelle ils ont maintenu le nom de *Meriones libycus schouesboeii* Loche (RODE, 1948).

2.1.1.3- Le genre *Psammomys*

Les Rats des sables sont des Gerbillinés voisins des Mériones mais ils en diffèrent par leurs formes plus lourdes, leurs queues plus courtes et leurs oreilles peu développées. Il faut signaler comme caractère dentaire important que les incisives ne présentent pas de sillon longitudinal (RODE, 1948).

2.1.1.3.1- *Psammomys obesus* (Rat des sables)

Ces rongeurs sont caractérisés par une coloration fauve clair avec la région médiodorsale plus rougeâtre (RODE, 1948). C'est une Gerbillinae grand et massif, à pelage assez long, ocre à fauve et a longs poils de garde brun sombre. Le pelage des flancs est plus clair que sur le dos, et le pelage ventral est blanchâtre. La tête est massive a gros yeux, une oreilles arrondies et relativement petites, a poils ocre-gris, et placées relativement bas sur les côtes de la tête. Vibrisses longues. Petites taches post-auriculaires blanches. Pieds et mains courts, à poils chamois sur leur face interne (GRANJON et DUPLANTIER, 2009). Leurs gestations sont

enregistrées pendant les mois secs les plus frais (septembre-avril) et les pics de naissance est enregistré en octobre et février. La Gestation est 24 jours, la taille de la portée est entre (2 - 8) avec des variations inter mensuelles, alors que l'intervalle entre portées lui varie entre 35 à 44 jours. Le poids à la naissance est entre : 6 - 7 g, le sevrage est de 15 jours et la taille adulte est atteinte après 120 jours, alors que la maturité sexuelle est atteinte entre 3 et 6 mois, selon la saison de naissance. La longévité sur le terrain se situe entre : 14 et 18 mois (GRANJON et DUPLANTIER, 2009).

ELLERMAN (1947) dans son étude sur les Gerbillinae dénote la présence de deux sous espèces pour le genre *Psammomys* (*P. obesus algericus* et *P. obesus roudairei*) tout deux rencontré en Algérie. Néanmoins, RODE (1948) signal que ces espèces ne présentent pas de caractères très distincts de l'espèce typique.

2.1.2- MURINAE

Les Murinés renferment les petits rongeurs à queue généralement l&ngue, peu poilue et jamais terminée par un pinceau touffu (RODE,1948).

2.1.2.1- *Le genre Mus*

Le genre *Mus* a conquis toute la planète, notamment grâce au transport de *Mus musculus* (la « souris vraie ») par l'homme sur les 5 continents. Souvent commensales, les souris sont à l'origine de nombreuses pathologies et de dégâts importants sur les denrées stockées. Malgré cela, la systématique du genre *Mus* reste très confuse, notamment en ce qui concerne les 18 formes d'Afrique sub-saharienne qui appartiennent au sous-genre *Nannomys*, qui parfois élevé au rang de genre par certains auteurs. Nous suivrons ici la classification qui considèrent *Nannomys* comme un sous-genre de *Mus* (DOBIGNY, 2000).

2.1.2.1.1- *Mus Musculus* (Souris Grise)

Les souris domestiques (complexe d'espèces *Mus musculus*) sont originaires du sous-continent indien. Leur radiation se serait effectuée il y a environ 0,5 million d'années dans trois directions donnant naissance aux sous-espèces actuelles (considérées comme des espèces a part entière par certains auteurs) (GRANJON et DUPLANTIER, 2009) :

- ✓ *Mus musculus domesticus* en Europe de l'Ouest et dans le Bassin méditerranéen.
- ✓ *Mus musculus musculus* en Europe centrale et dans le nord de la Chine.
- ✓ *Mus musculus castaneus* dans le Sud-est asiatique.

La longueur du corps peut varier entre 50 à 100 mm, la longueur de la Queue entre : 60 à 110 mm et la tête osseuse entre : 18 à 23 mm. Leur coloration est très variable : du gris

isabelle clair au gris très foncé. Leur ventre est blanc, crème rosé ou gris clair. Alors, que leur queue est généralement plus longue que le corps, et même parfois plus courte (RODE, 1948).

2.1.2.2- Le genre *Rattus*

Les Rats, proprement dits, sont originaires d'Asie et qui se sont répandus dans le monde entier, soit par des invasions naturelles, soit par l'intermédiaire de l'homme et ses moyens de transport, ils sont représentés en Afrique du Nord par les deux espèces classiques : Le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et le Rat noir et ses variétés (*Rattus rattus*) (RODE, 1948).

2.1.2.2.1- *Rattus rattus* (Rat noir) (n = 87).

Selon LOUARN et SAINT GIRON (1977), la queue de *Rattus rattus* est de longueur égale ou supérieure à la longueur de l'ensemble de la tête plus corps. Les mêmes auteurs ajoutent que la longueur du pied postérieur est inférieure à 40 mm, le dos est de couleur gris ou brun et le ventre est plus clair agrémenter de blanc. Sa queue, assez charnue, est écailleuse et dépourvue de poils (BENYOUCEF, 2010). La taille des portées à la naissance, en captivité est en moyenne de = 5,4. En général la maturité sexuelle est atteinte à 68 jours ; la gestation dure de 20 à 22 jours ; le poids à la naissance = 4,5 g et le sevrage après 28 jours.

2.2- DIPODIDAE

Les Dipodidés, ou Jaculidés, sont les Rongeurs connus vulgairement sous le nom de Gerboise (RODE, 1948).

2.2.1- Le genre *Jaculus*

Ce genre est représenté en Afrique du Nord par deux espèces : *Jaculus jaculus* et *Jaculus orientalis* (RODE, 1948).

2.2.1- *Jaculus jaculus* (Petite Gerboise)

Un grand nombre de taxons ont été rattaches a cette espèce (GRANJON et DUPLANTIER, 2009). La longueur du corps varie entre : 100 à 120 mm. La longueur de la Queue est entre : 160 à 180 mm ; La tête osseuse est de : 35 à 37 mm. Le pelage est de teinte fauve très pâle, jaunâtre avec une bande de poils à pointe noire qui dessinent une sorte de croissant sur la croupe. Le ventre est blanc et la queue se termine par une touffe de poils noirs sub-terminale et blancs à l'extrémité (RODE, 1948). Le crane est très robuste a bulles tympaniques très développées (GRANJON et DUPLANTIER, 2009). La gestation est de 27 jours et le nombre de jeune par porté varie de 2 à 5 jeunes dans la région sahélo

soudanienne.

Selon RODE (1948) on y a distingué, dans le cadre de cette espèce, plusieurs formes :

- ✓ L'espèce typique : *Jaculus jaculus jaculus* est particulière à l'Égypte.
- ✓ *Jaculus jaculus deserti* Loche ; Présente à : Ouargla, Bou Saada (Algérie).
- ✓ *Jaculus jaculus sefrius* Thomas et Hinton. Présente à : Aïn Sefra (Algérie), Régions désertiques du Maroc et au sud-est du Grand Atlas.
- ✓ *Jaculus jaculus favonicus* Thomas et Hinton ; Présente en Mauritanie.
- ✓ *Jaculus jaculus centralis* Thomas et Hinton ; Présente sur tout le Sahara.

2.2.2- *Jaculus orientalis* (Grande Gerboise)

Avec une longueur du corps qui varie entre : 140 à 150 mm, et une longueur de Queue entre : 215 à 225 mm ; une tête osseuse de : 36 à 38 mm. Cette espèce est de taille plus forte que la précédente et de coloration plus sombre : un brun fauve mêlée de gris. Les oreilles sont également de plus grande taille. La forme typique de cette espèce habite l'Égypte, mais elle est représentée au nord de l'Afrique par la forme : *Jaculus orientalis mauritanicus* D. en Tunisie, Algérie et la partie orientale du Rif Marocain (RODE, 1948).

2.3- CTENODACTYLIDAE

Les Ctenodactylidés ou Goundis sont apparentés aux Rongeurs hystricomorphes américains mais ils présentent certains caractères crâniens qui les rapprochent des *Dipodidés*. Ce groupe ne renferme actuellement que des formes africaines localisées en Afrique du Nord et Afrique orientale (jusqu'au Somaliland). On distingue en tout quatre genres : *Ctenodactylus*, *Massoutiera*, *Felovia*, et *Pectinator*. Les deux premiers seuls nous intéressent (RODE, 1948).

2.3.1- Le genre *Ctenodactylus*

Ces rongeurs sont caractérisés par une queue réduite à un très petit moignon. La surface triturante des arrière-molaires à une forme de rognon sans pli interne très marqué. On en distingue deux espèces :

2.3.1.1- *Ctenodactylus vali* (Goundi du Sahara)

La population de *Ctenodactylus vali* forment de petites colonies qui élisent souvent domicile dans les amas de rochers où existent de nombreuses cavités et fissures naturelles. Dans ces abris, il n'est pas rare de trouver un lieu de défécation bien déterminé. Le Goundi ne boit pas et se nourrit de plantes et de graines. De même, en période de disette, il supporte sans difficulté une nourriture très sèche. Le Goundi, fort agile, est un excellent grimpeur, sautant prestement de rocher en rocher (GRENOT, 1973).

Cette espèce se caractérise par sa morphologie crânienne (avec un plus grand développement de ses bulles tympaniques) (RODE, 1948). La partie dorsale de son pelage est de couleur brun jaunâtre dessus et noir dessous, près de la peau. Les poils recouvrant la face ventrale de l'animal sont blancs à leur extrémité apicale. Ses yeux sont disposés de telle façon qu'il peut voir dans toutes les directions sans bouger la tête (espace interoculaire très large) (GRENOT, 1973).

2.3.1.2- *Ctenodactylus gundi* (Goundi de l'Atlas)

La longueur de leur corps est comprise entre : 180-230 mm. La tête osseuse est de : 45-50 mm. Le corps est trapu, le pelage assez fourni et soyeux et est de coloration gris-jaunâtre ou rougeâtre. Les yeux sont grands, noirs et saillants. Ces rongeurs vivent dans les régions accidentées. Ils font leurs nids dans les éboulis rocheux et sortent la nuit comme le jour (RODE, 1948). On y distingue deux formes:

✓ *Ctenodactylus gundi gundi* Rothman. De coloration gris jaunâtre clair. Sa répartition se cantonne à Tripoli et sud de la Tunisie.

✓ *Ctenodactylus gundi massoni* Gray (Goundi de Masson). De taille un peu plus forte que la précédente et une teinte gris perle ou gris cendré. Elle est répartie à Biskra sur le versant sud de l'Atlas saharien (RODE, 1948).

2.3.2- Le genre *Massoutiera*

Le genre *Massoutiera* diffère des *Ctenodactylus* par leur taille plus faible (Corps : 186 mm. Crâne : 47 mm.) et par leur queue plus développée (38 mm.). En plus, les surfaces triturâtes des molaires dessinent un « huit » assez net (RODE, 1948).

2.3.2.1- *Massoutiera mzabi* (Goundi du M'zab)

Il s'agit de la seule espèce du genre *Massoutiera*. De coloration jaunâtre légèrement rosée, cet animal occupe les milieux rocheux semi-désertiques qui s'étendent de la zone sahélienne (Niger, Mali et Tchad) jusqu'aux collines du Mzab dans le Sahara algérien septentrional et au niveau des basses altitudes de l'Ahaggar et de Air (ou Ayar) (RODE, 1948).

Par ailleurs, dans les régions élevées de l'Ahaggar et de Air (1.800 m.) on y a distingué une population à laquelle on attribue l'épithète latine de *Massoutiera mzabi rothschildi*. Cette se distingue de l'espèce typique par sa taille un peu plus petite et ses bulles tympaniques un peu moins développées (RODE, 1948).



**PRESENTATION
DE
LA REGION**

Dans ce chapitre les points qui sont étudiés sont de nature abiotique et biotique caractérisant les régions d'Ouargla et de Guerrara.

1- Situation et limites géographiques des régions d'études

1.1- Région de Guerrara (station d'étude N°1)

La station d'étude N°1 est située au niveau de la commune de Guerrara, cette dernière est située à près de 120 Km au Nord-Est de Ghardaïa chef-lieu de Wilaya (fig. 1a). La commune de Guerrara couvre une superficie totale de 2600 Km² (C.D.A.R.S, 1999). Elle est limitée au nord par la wilaya de Djelfa, à l'Est par la Wilaya de Ouargla, à l'Ouest par les Daïras de Berrian et Bounora et au sud par les Daïras de Zelfana et de Al Atteuf. Les palmeraies de Guerrara sont situées à une altitude moyenne de 300 m et ses coordonnées géographiques sont : une latitude de 32°50' N et une longitude de 4°30' Est (DJILI, 2003).

D'après VILLE (1872), l'oasis de Guerrara est fondée depuis les années quarante du Dix septième siècle, au fond d'une grande dépression qui occupe le lit de l'oued Zegrir. Le Mot Guerrara signifie en arabe : vaste dépression en forme de cuvette où pousse une végétation (DUBIEF, 1953).

1.2- Région de Ouargla (station d'étude N°2)

La station d'étude N°2 est située au niveau de l'Erg Orientale Algérien au Sud-Ouest de la wilaya de Ouargla, cette dernière est située au Sud-Est du pays couvrant une superficie de 163.230 km². Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays (fig. 1b). Elle est limitée au Nord par les wilayat de Djelfa et de Biskra, au Sud par les wilayat de Tamanrasset et d'Illizi, à l'Est par la wilaya d'El-oued et à l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa.

Elle compte actuellement 21 communes regroupées en 10 Daïra (D.P.A.T., 2006). Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975), la ville d'Ouargla est située au fond d'une cuvette synclinale et est caractérisée par un remplissage sédimentaire très large de la vallée d'Oued M'ya, à environ 800 km d'Alger, ses coordonnées géographiques sont : une altitude de 164 m, une latitude de 31°57' N et une longitude de 5°19' Est.

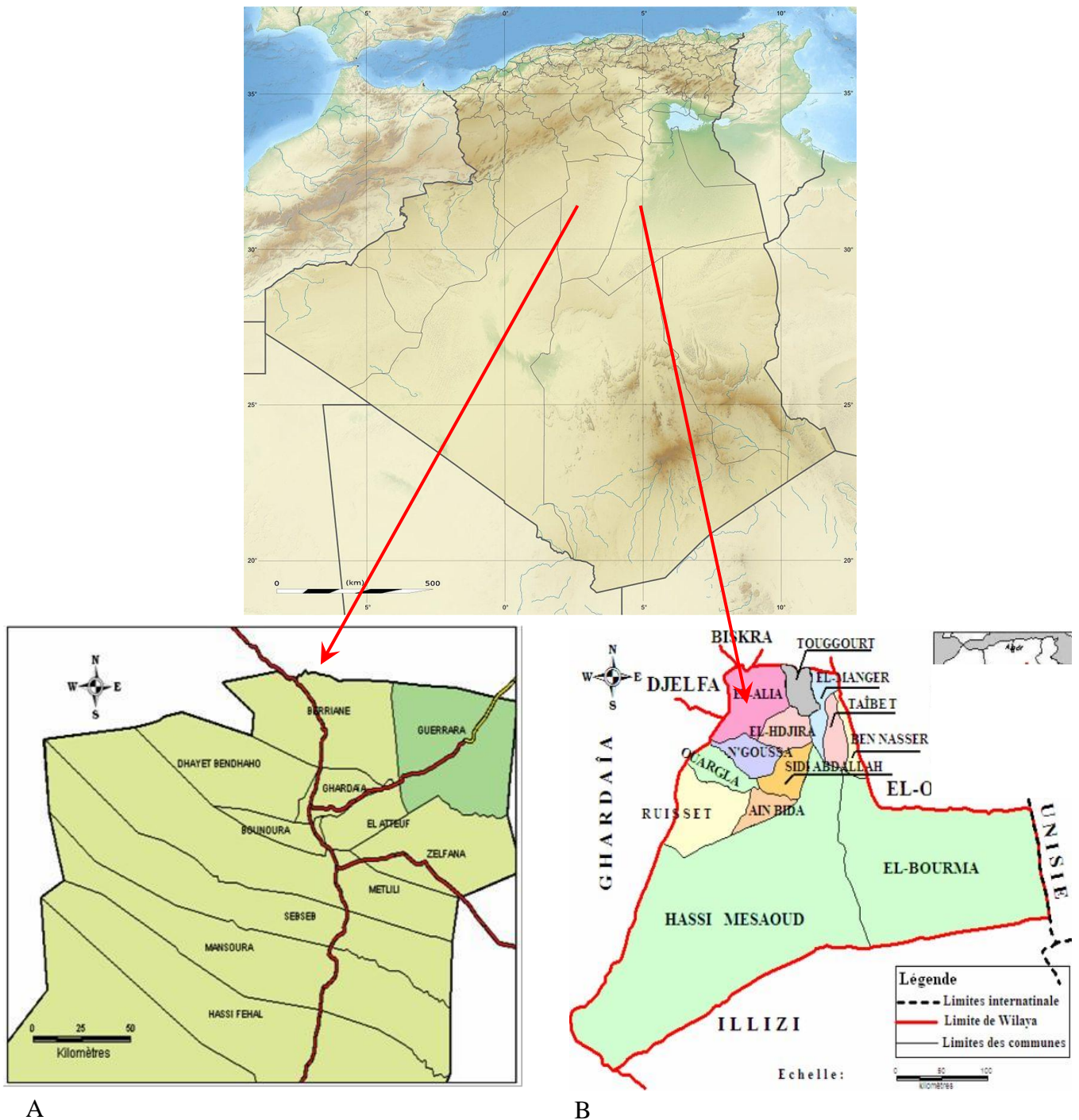


Figure 1 : Limites géographique des deux régions d'études

A- Situation géographique de la région de Guerrara (CDAER, 2009).

B- Situation géographique de la région de Ouargla (FACI et al., 2017).

2- Facteurs écologiques des stations d'études

Les facteurs écologiques sont représentés par tout éléments du milieu susceptible d'agir sur les êtres vivants, ils concernant les facteurs abiotiques et biotiques (DAJOZ, 2006).

2.1- Facteurs abiotiques

Tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs dits abiotiques qui sont des caractères physiques et chimiques (DREUX, 1980). Ils sont représentés par le un nombre de facteurs édaphiques (géologie, pédologie) et facteurs climatiques (température, humidité, vent), qui sont détaillés dans ce qui va suivre.

2.1.1- Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques d'une région influent sur la variabilité écologique des communautés biologiques. Ils constituent toutes les propriétés physico-chimiques d'un sol (DREUX, 1980). En d'autres termes, ils concernent les caractéristiques géologiques et pédologiques d'un sol.

2.1.1.1-Particularités géologiques

➤ La région de Guerrara

Selon la carte géologique de Guerrara donnée par HADJ-SAÏD et *al.* (2008), on distingue trois types de formations géologiques.

- **Le Crétacé supérieur** : Cette formation, qui caractérise une grande partie de la région de la Chebka de Mzab, est constituée d'une double dalle claire, dure, de calcaires plus ou moins dolomitiques parfois pétries de coquilles marines (FABRE, 1976).

- **Le Néogène** : Ce sont, en majeure partie, des produits d'altérations superficielles, rubéfiés (argile et terre argilo-sableuses plus ou moins mêlées de fragments anguleux) que l'on ne saurait assimiler à des galets fluviatiles. D'une manière générale, cette formation calcaire, avec des phénomènes superficiels de corrosion et de décalcification, s'étend principalement dans la région des Dayas (S.C.G, 1939).

- **Le Quaternaire continental (qt)** : Ces formations sédimentaires, spécifiquement sahariennes, sont des alluvions quaternaires fluviatiles qui ne se trouvent pas exclusivement dans les vallées de ruissellement. Mais elles remplissent aussi de grandes aires déprimées dans les chaînes plissées de l'Atlas saharien (S.C.G, 1939).

➤ La région de Ouargla

La cuvette d'Ouargla est constituée de formations sédimentaires (HAMDI-AISSA, 2001). Trois zones sont décrites dans cette région. A l'Ouest et au Sud, des terrains calcaires et gréseux, ces derniers constituent une zone déshéritée où rien ne pousse à l'exception de quelques maigres touffes de végétation. Plus à l'Est, il y'a une zone caractérisée par la synclinal de l'Oued Mya.

Elle est pourvue en point d'eau et en pâturage. A l'Est et au centre, le grand Erg occidental envahissant près de 3/4 de la superficie totale d'Ouargla (PASSAGER, 1957).

2.1.1.2- Particularités pédologiques

➤ La région de Guerrara

D'après les travaux réalisés par BAIT *et al.* (1977) sur les sols de l'ancienne palmeraie, CDARS (1999) sur les sols de la Daya de Ben Feïlah et ceux de BNEDER (2000) sur les sols de périmètre de Drin, les sols de lit d'oued dans la région de Guerrara ont une texture limonosableuse à sablo-limoneuse, leur salinité est faible, de même pour leur fertilité chimique, sauf pour des petites zones où la mauvaise gestion de l'eau et la texture argileuse permet d'avoir des sols salins (DJILI, 2004).

➤ La région de Ouargla

Selon HALILAT (1993), la région de Ouargla est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableux sablonneux et à structure particulière d'une part. D'autre part, ces sols sont connus pour leur faible taux de matière organique, un pH alcalin et une bonne aération. On distingue trois types de sols:

- ✓ Sol salsodique
- ✓ Sol hydromorphe
- ✓ Sol minéral brut

Selon HAMDI-AÏSSA (2001), Le taux de salinité des sols de la région de Ouargla est très important à cause de la remontée des eaux de la nappe phréatique, et des eaux d'irrigation chargées en sels.

2.1.1.3- Hydrologie de la région d'étude

➤ La région de Ouargla

La région d'Ouargla est caractérisée par un réseau hydrographique relativement spécifique. Parmi les oueds les plus importants on peut citer : Oued Mya qui est d'origine fossile du quaternaire. Ce dernier descend avec une faible pente (1 %) du plateau de Tadmaït et se termine à 20 km au Nord d'Ouargla (HAMDI-AÏSSA et GIRARD, 2000). Pour ce qui est des nappes, il existe dans la région d'étude quatre principales nappes aquifères qui sont la nappe phréatique, la nappe du Mio-pliocène, nappe sénonien et nappe albienne dans la région de Ouargla.

➤ La région de Guerrara

Sur le plan hydrogéologique, la région de Guerrara est riche en ressources hydriques souterraines. Les études de CORNET *et al.* (1952) et de GUENDOOUZ (1985) ont mis en

évidence la présence de deux nappes souterraines : celle du continental intercalaire et celle du complexe terminal qui comprend à son tour trois grandes nappes.

2.1.1.3.1- Nappe phréatique

➤ La région de Ouargla

La nappe phréatique est contenue dans les sables alluviaux de la vallée d'Ouargla, à une profondeur qui varie entre 1 et 8 m selon les lieux et les saisons. Cette nappe s'écoule du Sud vers le Nord suivant la pente de la vallée. Elle s'alimente par les précipitations infiltrées dans le sol, mais aussi la majeure partie vient des excédents d'irrigation et des eaux de lessivage des palmeraies (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). La nappe phréatique constitue un système hydrologique autonome c'est-à-dire sans relation avec la nappe du Mio-pliocène. (KHELILI et LAMMOUCHI, 1992).

➤ La région de Guerrara

Dans la région de Guerrara ; Il s'agit d'une nappe d'oued, l'alimentation se fait suivant les cycles des crues d'oued Zegrir parfois biennal ou annuel. Au début, avant 1951 (date de création de premier forage Albien), l'oasis de Guerrara vivait uniquement sur cette nappe, artificiellement gonflée par un petit barrage « garde-crue ». Dans les années de sécheresse elle pouvait être exploitée sur une période maximale de cinq ans avec un usage uniquement agricole, au-delà de cette période les puits, sur une profondeur variant de 15 à 35 m suivant les endroits, seront secs (GAUTIER et GOUSKOV, 1951 ; BAIT *et al.*, 1977). Actuellement, le niveau piézométrique est toujours élevé, car les agriculteurs exploitent peu cette nappe, en revanche, ils utilisent les eaux d'Albien, des fois avec des excès et des pertes importantes (Cornet *et al.*, 1952). (Fig. 2).

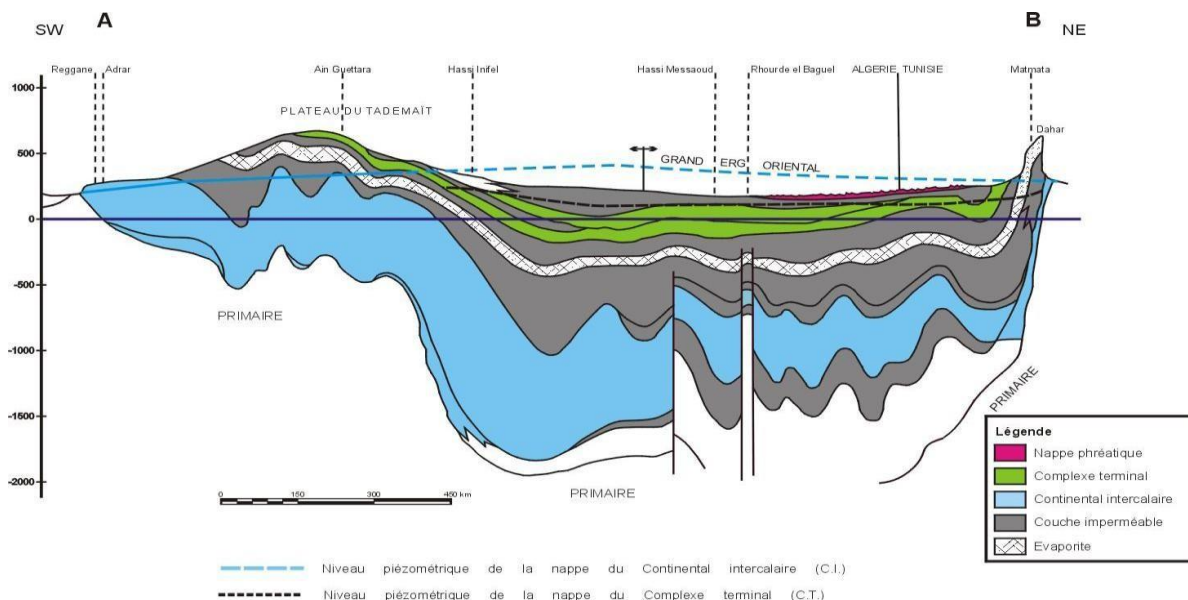


Figure 2 : Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (UNESCO, 1972)

2.1.1.3.2- Nappe du Miopliocène (nappe du sable)

C'est la nappe la plus exploitée. Cette nappe a permis la création des palmeraies irriguées. Elle s'écoule du Sud Sud-ouest vers le Nord Nord-est en direction du Chott Melghir. Cette nappe se trouve dans la région d'Ouargla à une profondeur de 60 jusqu'à 200 m, avec un degré de salinité qui varie entre 1,8 et 4,6 g/l (HAMDI-AISSA, 2001).

2.1.1.3.3- Nappe sénonien (nappe du calcaire)

Cette nappe est très mal connue. A cause de la faiblesse de son débit, et du rendement de ses puits, son exploitation est négligeable par les gens de la région d'Ouargla (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

2.1.1.3.4- Nappe albienne (complexe intercalaire)

Cette couche est artésienne, elle s'étend sur une superficie de 600.000 Km², d'une épaisseur du réservoir de 2550 m et d'une profondeur de 1000 à 1200 m, sa température varie de 30 à 70° C dans la région de Ouargla (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Dans le Guerrara elle est formée par des formations grés-argileuses, et exploitée à des profondeurs de 250 à 1000 m. L'écoulement de cette nappe se fait de l'ouest à l'est. La recharge du continental intercalaire se fait indirectement par les pluies au piémont de l'Atlas Saharien en faveur de l'accident sud atlasique (DOUFENE,2012) (fig. 3).

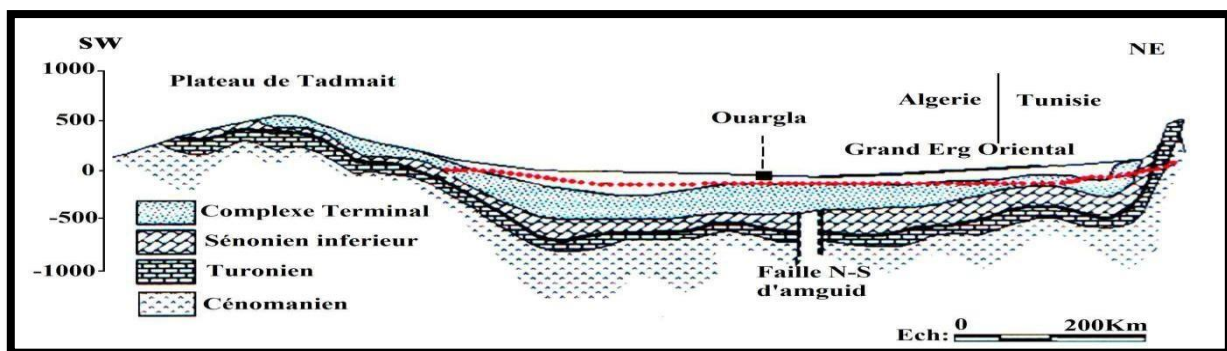


Figure 3 : Coupe hydrogéologique transversale du continental Intercalaire (CI) (UNESCO, 1972)

2.1.1.3.5- Le complexe terminal

Est un ensemble assez peu homogène. Il inclue des formations carbonatées du Crétacé supérieur et des épisodes détritiques du Tertiaire, principalement du Miocène (BUSSON, 1970; FABRE, 1976). Dans notre secteur d'étude, le complexe terminal est caractérisé par les aquifères de Mio-pliocène, de l'Eocène, du Sénonien carbonaté et du Turonien carbonaté (DOUFENE, 2012) (fig. 4).

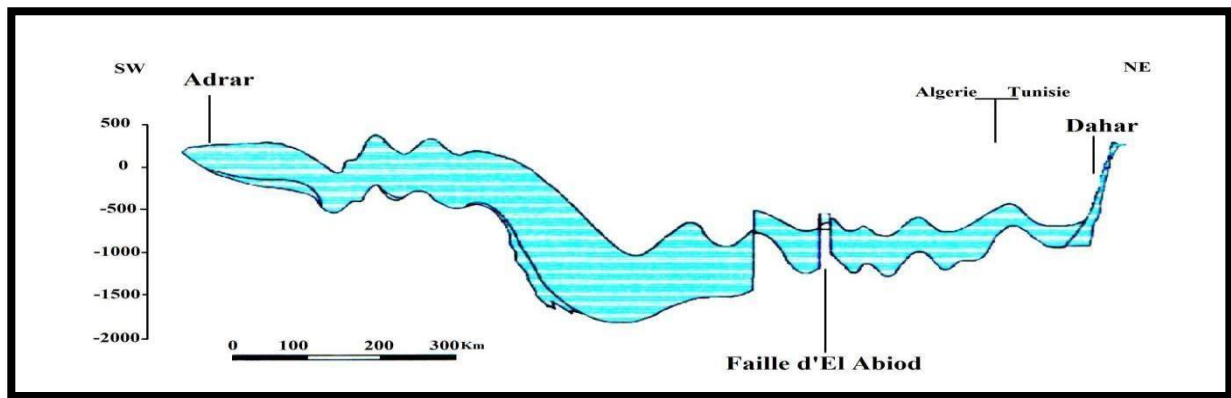


Figure 4 : Coupe hydrogéologique transversale du complexe terminal (CT) (UNESCO, 1972).

2.1.2- Facteurs climatiques

Le Sahara est le plus grand des déserts mais également le plus extrême. Il est caractérisé par une faiblesse des précipitations, irrégularité des chutes de pluie, amplitudes thermiques prononcées entre le jour et la nuit et entre les mois. L'humidité relative de l'air est très basse, très inférieure à 10% en milieu découvert, la sécheresse du climat se traduit par une rareté extrême de la végétation. (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

2.1.2.1 – Température

La température est un facteur écologique capital car elle agit sur la répartition géographique des espèces animales (DREUX, 1980). Ainsi, DORST (1972) signale que le phénomène, par exemple, de l'ovulation chez les oiseaux et le déclenchement hormonal de la construction des nids dépend de la température.

D'après les données climatiques (2007-2016) fournies par la station météorologique de Ghardaïa, Elles montrent que la région de Guerrara est caractérisée par un climat saharien hyper aride à hiver tempéré, et d'une sécheresse permanente (tab. I), et où les précipitations sont toujours inférieures au double des températures.

Tableau I : Température mensuelles moyennes, maximales et minimales de la W. de Ghardaïa durant dix années (2007 à 2016).

Années	T(°C)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016	M	19.7	20.4	23.3	29.7	33.3	38.2	40.6	38.9	35.2	31.3	22.0	17.2
	m	8.0	9.0	10.6	15.8	20.3	24.4	27.8	27.1	23.4	19.1	11.1	8.0
	Moy	13.8	14.7	17.0	22.7	26.8	31.3	34.2	33.0	29.3	25.2	16.6	12.6
2007 à 2016	M	21.55	23.75	28.77	34.27	31.35	42.11	42.48	43.54	40.31	34.04	26.88	22.16
	m	3.8	4.62	6.57	11.29	15.5	21.06	20.25	24.95	19.5	14.26	7.89	4.3
	Moy	12.16	13.26	16.8	21.63	26.2	31.09	33.92	32.25	29.5	23.71	16.46	12.36

(O.N.M Ghardaïa, 2017)

(T : Température ; M : moyenne mensuelle des températures maximales ; m : moyenne mensuelle des températures minimales ; Moy = (M+m) /2 : moyenne mensuelle des températures maximales et minimales).

Du tableau I, il est clair qu'au niveau de la W. de Ghardaïa la température est un paramètre déterminant dans le calcul du bilan hydrologique. La moyenne mensuelle du mois le plus chaud (juillet) dépasse 34°C et celle du mois le plus froid (janvier) est de 12,16°C. De telles températures sont caractéristiques d'un climat saharien.

La Wilaya de Ouargla est caractérisée par un climat saharien, avec une pluviométrie très réduite, des températures élevées, une forte évaporation et par une faiblesse de la vie biologique de l'écosystème. (D.P.A.T, 1995) (tab II).

Tableau II : Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la W. Ouargla durant dix années (2007 à 2016)

Années	T(°C)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016	M	21.2	22.7	25.7	32.8	36	41	42.6	41.3	38	34.2	24.5	19.5
	m	6.5	8.1	9.7	16.7	21.3	24.9	27.4	26.9	24.3	19.4	10.5	8.1
	Moy	13.85	15.4	17.7	24.75	26.8	32.95	35	34.1	31.15	26.8	17.5	13.8
2007 à 2016	M	20.52	21.39	25.81	31.7	36.04	41.05	44.12	43.16	39.06	32.88	25.14	20.07
	m	5.14	6.39	9.8	14.39	17.53	24.25	27.51	27.16	23.28	18.57	8.73	5.61
	Moy	12.83	13.89	17.80	23.04	26.78	32.65	35.81	35.16	31.17	25.72	16.93	12.84

(O.N.M. Ouargla, 2017)

Le tableau II montre que la W. de Ouargla est caractérisée par des températures élevées qui peuvent dépasser les 40°C. Le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température moyenne de 35,81°C. Le mois le plus froid est celui de Janvier avec moyenne égale à 12,83°C.

2.1.2.2 – Précipitation

Les pluviométries très irrégulières et inférieures à 100 mm par an caractérisent les régions désertiques et/ou les zones arides (DAJOZ, 1982). Les déserts se caractérisent par des précipitations réduites, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulière (RAMADE, 2003).

Les précipitations sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois et aussi les années (GUYOT, 1999) ; ils sont plus rares à Ouargla et irréguliers. Cette irrégularité est à la fois inter mensuelle et intra mensuelle. Les valeurs des précipitations mensuelles de la région d'Ouargla en 2017 sont mentionnées dans le

tableau III.

Tableau III : Précipitations mensuelles durant dix années (2007 à 2016) dans la région d'Ouargla

Années		Mois												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	2016	Trace	0.0	2	1	0	0	0	0	4.6	4.3	0.7	4.5	17.1
	2007													
	A 2016	8.48	3.15	3.12	1.75	1.61	0.8	0.3	0.5	3.88	4.08	1.23	4.15	33.05

(O.N.M Ouargla, 2017)

Les résultats du tableau III montre que les données enregistrées durant 2016 montrent que le total des précipitations en cours d'année atteint 17.1 mm (Tab. III). Le mois le plus pluvieux est Janvier avec 8.48mm. La moyenne annuelle calculée au cours des ces dernières années (2007-2016) est de 33.05mm/an. Ainsi 2016 est une année presque sèche.

Dans la région de Ghardaïa les précipitations sont très faibles et très irrégulières. Elles sont insignifiantes pendant toute l'année (tab. IV).

Tableau IV : Précipitations mensuelles durant dix années (2007 à 2016) dans la région de Ghardaïa

Années		Mois												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	2016	0	0.2	0	7	2	0	0	1	13	0	4	3	30.2
	2007													
	à 2016	12.3	3.5	7.9	5.74	2.86	3.58	1.49	3.03	19.55	5.93	3.86	5.11	74.85

(O.N.M Ghardaïa, 2017)

Ainsi, durant l'année 2016 et à partir des données rapportées dans le tableau IV, les précipitations sont nulles pendant les mois de Janvier, Mars, Juin, juillet et Octobre. Alors que la moyenne annuelle calculée au cours de ces dernières années (2007-2016) est de 74.85 mm/an.

2.1.2.3 - Humidité relative

L'humidité de l'air agit sur la densité de la population en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables (DAJOZ, 1971). Les valeurs d'humidité relative de la région de Ghardaïa et de Ouargla pour l'année 2016 sont mentionnées dans le tableau V et VI, respectivement.

Tableau V : Humidité relative de l'aire (H%) de l'année 2016 dans la région de Ghardaïa

Année (2016)	Mois												Moyenne
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
H (%)	46.5	40.5	35.3	31.3	26.3	13.9	20.1	25.1	35.7	42	48.2	54.8	34.92

(O.N.M. Ghardaïa, 2017)

(H% : Humidité relative en pourcentage).

L'humidité relative de l'air à Ghardaïa est très faible avec une moyenne annuelle de 34.92 % (Tab. 06). Elle atteint son maximum au mois de Décembre (54,8%) et son minimum au mois de juin (13,9 %).

Tableau VI : Humidité Moyenne (%) durant l'année 2016 dans la région d'Ouargla

Année (2016)	Mois												Moyenne
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
H (%)	44	38.5	29.5	31.5	23	21.5	20	22	33	37.5	41	64	33.79

(O.N.M. Ouargla, 2017)

Les taux d'humidité les plus élevés au cours l'année 2016 sont enregistrés en janvier (44%) et décembre (64%) par contre les plus faibles valeurs sont notées durant juillet (20%).

2.1.2.4- Vent

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 (OZENDA, 1983).

Dans la région d'Ouargla, les vents soufflent du Nord Est et du Sud, les plus fréquents en hiver sont les vents d'Ouest. Tandis qu'au printemps, le vent du Nord –Est et Sud – Ouest sont dominants (DUBIEF, 1969). Il constitue dans certains biotope un facteur écologique limitant. (RAMADE, 1984). Dans le tableau VII sont mentionnées les valeurs mensuelles de la vitesse du vent durant l'année 2016 relevées dans la station météorologique d'Ouargla.

Tableau VII : Vitesses maximales mensuelles des vents exprimés en km/h en 2016 dans la région d'Ouargla

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
V (km/h)	24	28	30	37	44	38	32	33	31	30	14	24	30.4

(O.N.M Ouargla, 2017)

On remarque pour l'année 2016 que la vitesse du vent pour la région du Ouargla est maximale en Mai 44(km/h), par contre elle est faible en novembre 14 (km/h). Les vents soufflent du Nord-Sud ou du Sud-ouest et sont chauds (Sirocco). La fréquence et la force des vents augmentent au mois d'avril et s'atténuent durant l'été, pour revenir à la normale au mois de

novembre.

Le tableau VIII représente la vitesse du vent durant l'année 2016 à Ghardaïa, on constate que la valeur maximale du vent est de 16.67 m/s enregistrée en Janvier, alors que sa vitesse minimale est de l'ordre de 2.86 m/s au mois Décembre.

Tableau VIII : Valeurs du vent (km/h) enregistrées dans la région de Ghardaïa de l'année 2016.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
V(km/h)	16.67	14	13.04	12.5	11	8.7	11.74	1.33	8.89	8.4	10	2.86	9.93

2.1.3 - Synthèse climatique

La synthèse des données climatiques peut se faire par plusieurs indices climatiques tels que: l'indice d'aridité de MARTONNE, l'indice des pluies de THORNWAITE, le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, le climagramme d'EMBERGER ainsi que d'autres indices (DAJOZ, 1971). A cet égard, la pluviosité et la température sont les principaux facteurs qui régissent le développement des êtres vivants (RAMADE, 2004).

2.1.3.1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN est une méthode graphique qui sert plus particulièrement à mettre en évidence les périodes sèches et humides d'une région. Selon DAJOZ (1975) le diagramme ombrothermique est un mode de présentation classique du climat d'une région.

Le diagramme ombrothermique de la région de Ghardaïa indique le prolongement de la période sèche sur les dix dernières années allant de 2007 à 2016 (fig.5a).

Alors que le diagramme ombrothermique de la région de Ouargla indique que de 2007 à 2016, la période sèche s'étale sur toute l'année avec un maximum en été (fig. 5b).

2.1.3.2 - Climagramme d'EMBERGER

Le climagramme D'EMBERGER permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). En d'autres termes, le quotient pluviométrique d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique d'une région. De ce fait, il lie les deux facteurs essentiels qui définissent le climat à s'avoir les températures et les précipitations (fig. 6a et b). Il est donné par la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q2 = 3.43 p / (M-m)$$

- Q: Quotient pluviométrique d'Emberger ;

- P : La somme des précipitations annuelles en mm ;
- M : Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud ;
- m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid.

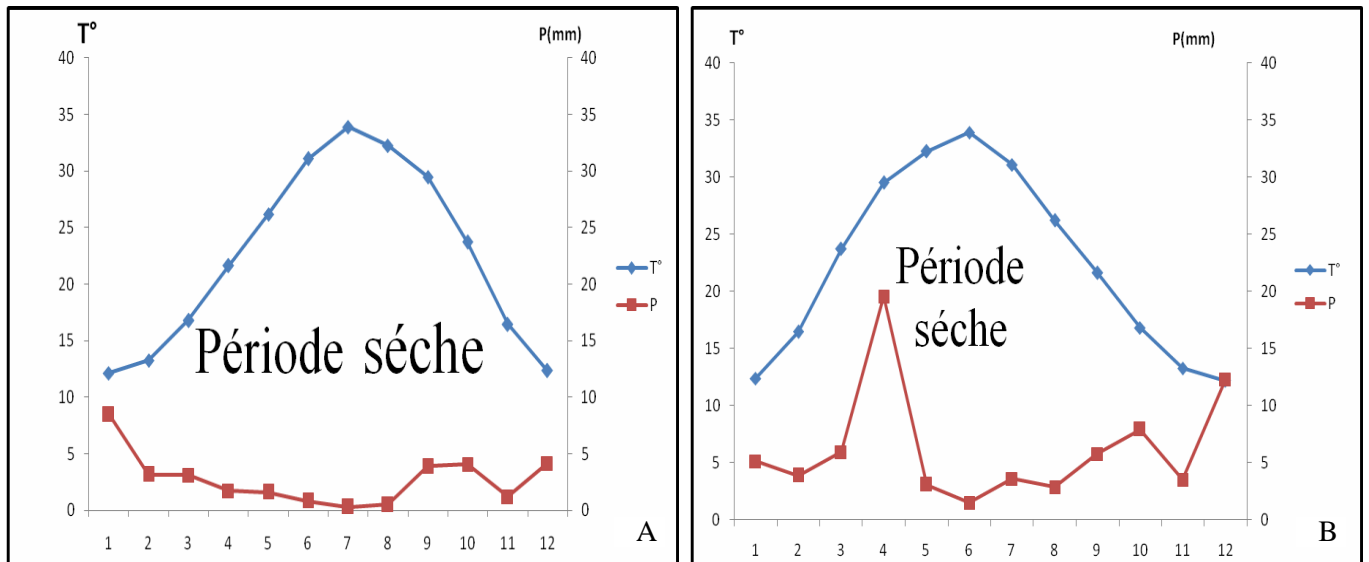


Figure 5 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la période (2007 - 2016).

A: De la région de Ghardaïa.

B: De la région de Ouargla

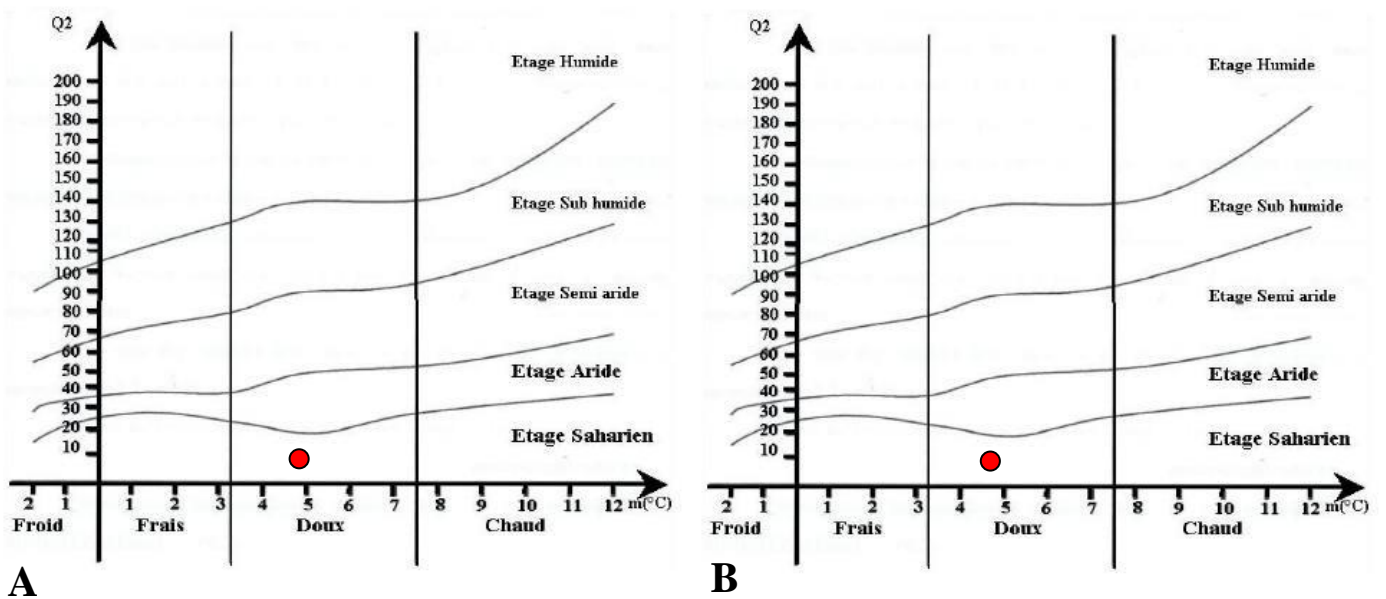


Figure 06 : le clamagramme d'EMBERGER pour la période (2007-2016)

A : De la région de Ghardaïa

B : De la région d'Ouargla

2.2- Facteurs biotiques

Nous allons citer dans cette partie les différentes études qui ont été faites, en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région d'Ouargla et de Ghardaïa en générale et de Guerrara en particulier.

2.2.1- Données bibliographiques sur la flore de région d'étude

Dans le désert, la végétation existe, mais son importance est en fonction directe de la quantité d'eau disponible. Le problème d'adaptation au climat désertique est donc en premier lieu celui de la subsistance pendant ces longues périodes sèches. (CHEHMA, 2008).

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés. (CHEHMA, 2006). Ainsi, Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (BENCHELAH, 2000).

La région d'Ouargla est caractérisée par une diversité floristique à dominance de certaines espèces végétales comme (*Phoenix dactylifera*, *Zygophyllum*, *Tamarix*...). Mais il existe d'autres espèces qui appartiennent à des familles botaniques différentes et dont l'existence est liée aux précipitations (KAMASSI, 2004).

La flore de la région de Ouargla est représentée par 97 espèces végétales appartenant à 32 familles (CHAHMA, 2006). La famille la plus riche en espèces végétales est celle des Poaceae représentée le plus par *Bromus rubens* et *Phragmites communis* (annexe I).

La végétation dans la région de Guerrara est soumise à deux contraintes majeures. D'une part la rareté et l'irrégularité des précipitations, d'autre part, une exploitation par l'homme (cueillette du bois, pâturages). Les groupements végétaux existants sont liés aux différents supports édaphiques à savoir, terrains gypseux, sols salés, sables ou dunes, oueds ou dayas. Ils reflètent donc d'une part le modelé géomorphologique, d'autre part la variation topographique dans chaque model (fig. 7) (annexe II) (DJILI,2004).

D'après les travaux de BARRY et FAUREL (1973), les principaux groupements végétaux observés dans la région de Guerrara sont les suivant :

1. Steppes gypseuses de faciès dégradé (anthropique) à *Euphorbia guyoniana* (Oum lebena) et *Oudneya africana* (Ghalga). Ces deux espèces sont ceux qui dominent autour de Guerrara. Ils présentent une densité un peu plus grande dans les lits d'oued.

2. Groupements psammophiles à *Aristida pungens* (drinn). Localisés au sud des oasis de Guerrara, liés à des formations dunaire d'obstacle (nebkas et dunes).

3. Steppes buissonneuses claires à *Rhanterium suaveolens ssp.intermedium*. Ils Comportent

trois sous-groupes qui se succèdent du nord-est au sud-est à savoir :

- Steppes à *Rhanterium suaveolens ssp. intermedium* et *Farsetia hamiltonii*
- Steppes à *Rhanterium suaveolens ssp. intermedium* et *Aristida plumosa*. Faciès à *Scabiosa camelorum*.
- Steppes à *Rhanterium suaveolens ssp. intermedium* et *Aristida plumosa*.

4. **Steppes buissonneuses** à *Arthrophytum scoparium* (remt) et *Farsetia hamiltonii*, occupent la partie ouest de Guerrara.

5. **Palmeraie** à *Phoenix dactylifera*. C'est l'un des oasis isolées de la Pentapole mozabite, irriguées par les eaux de la nappe phréatique et de la nappe Albien ainsi que par les eaux des crues d'oued Zegrir retenues par un barrage.

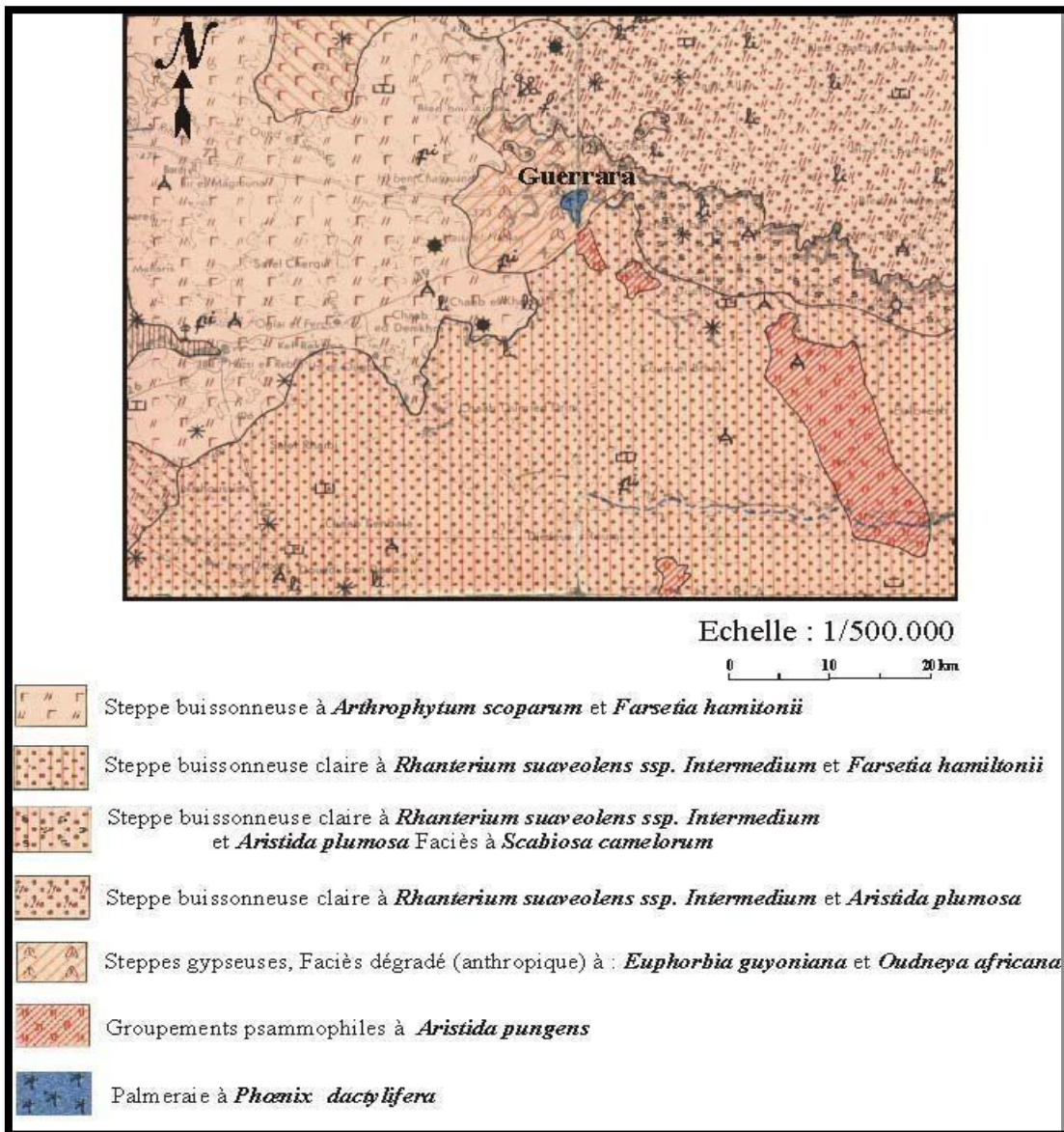


Figure 7 : Carte de la végétation de la région de Guerrara (d'après BARRY et FAUREL, 1968) (modifié)

2.2.2- Données bibliographiques sur la faune de région d'étude

Selon CATALISANO (1986), le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Dans le Sahara algérien, peu d'études sur la faune ont été menées (LEBERRE, 1989). Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères (LEBERRE, 1989).

2.2.2.1-Arthropodes

Les arthropodes recensés dans la région d'Ouargla comptent 75 espèces réparties entre trois classes (annexe III). Ces dernières sont les crustacées, les arachnides et les insectes (BEKKARI et BENZAOUI, 1991 ; BOUKTIR, 1999).

D'après ZERGOUN (1994), la région de Ghardaïa définie est par une entomofaune qui appartient à différents ordres tels que les coléoptères, les dermoptères, les dictyoptères, les Homoptères, les lépidoptères et les orthoptères. La famille la plus importante en espèces est celle des Tenebrionidae avec 11 espèces (Annexe IV).

2.2.2.2- Reptiles

LE BERRE en 1989, signale la faune reptilienne qui existent dans le Sahara algérien en générale et spécialement dans la zone de Ouargla. Cette dernière est regroupée dans l'annexe V. Les reptiles ont le pouvoir de conquérir de nouveaux territoires car ils possèdent des caractéristiques physiologiques et anatomiques qui leur permettent de s'adapter à des conditions de vie défavorables (LE BERRE, 1989). Dans la zone de Gerrara, les reptiles sont marqués par 2 ordres, 4 familles et 5 espèces (annexe VI) (KADI et KORICHI, 1993).

2.2.2.3- Oiseaux

La région de Ouargla compte une richesse avienne égale à 37 familles (ISENMANN et MOALI, 2000 ; GUEZOUL et *al.*, 2002 ; BOUZID, 2003 ; ABABSA, 2005). Cette région présente une richesse avienne égale à 104 espèces (annexe VII).

Dans la région de Ghardaïa, on peut observer divers types d'oiseaux (oiseaux aquatiques et terrestres). Ils sont représentés par 38 espèces aviennes, réparties en 18 familles, dont la famille la plus riche en espèces est celles des Sylviidae (annexe VIII) (GUEZOUL, 2011).

2.2.2.4- Mammifères

La région d'Ouargla abrite 26 espèces de mammifères réparties en 7 ordres et 11 familles (LE BERRE, 1990 ; MAHDA, 2008) qui sont signalés dans le tableau suivant (annexe IX).

KADI et KORICHI (1993), au Ghardaïa ont recensé 13 espèces de mammifères, réparties sur 11 familles et 4 ordres dont l'ordre le plus important est celui des Rodentia (annexe X).

A decorative rectangular border with intricate floral and scrollwork patterns, featuring small flowers and leaves at the corners and midpoints of each side.

**MATERIELS
ET
METHODES**

1- Principe adopté

L'étude des rongeurs est réalisée dans deux stations, la première est située dans la région de Ouargla et l'autre dans la région de Guerrara.

Elle porte sur l'inventaire et sur les caractéristiques biométriques telles que les mesures morphométriques, les mesures des os longs et les mesures craniométriques des populations inventoriées.

2- Choix et description des stations d'études

Après des enquêtes et des sorties sur terrain, le choix des stations d'étude, est guidé par les critères d'appréciations suivantes :

- Accessibilités facile des stations,
- Recevabilité des personnes visitées (permission accordée par l'agriculteur),
- Disponibilité du matériel biologique (présence de terriers de rongeurs, leurs traces d'empreintes, leurs crottes, leurs pelotes, etc.),
- D'autres critères sont pris en considération notamment, les caractéristiques écologiques (facteurs édaphiques, végétation, anthropisation ...).

2.1- Station 1 : le désert de Guerrara

La commune de Guerrara est localisée dans la région de Ghardaïa, elle située à près de 120 Km au nord-est de Ghardaïa chef lieu de Wilaya, avec une superficie totale de 2600 Km² (C.D.A.R.S, 1999). Elle est caractérisée par de vastes désert intercalées des plaines et des montagnes et quelques uns d'Erg courte.

La station est située à l'Est de la ville (32°46'32.56''N, 4°32'15.3''E) et à une altitude de 299 m se caractérise par une seule végétation c'est *Ratema raetem* (fig. 8).

2.2- Station 2 : Erg d'Ouargla

Cette station est située au sud de la commune de Rouissat (Ouargla), elle se caractérise par une formation d'Erg large, et est située non loin d'une large zone d'exploitation agricole. Elle est localisée à environ 12 km du chef lieu de la commune avec pour coordonnées 31°54'15.16''N et 5°20'54.03''E et à une altitude de 139 m (fig. 9).

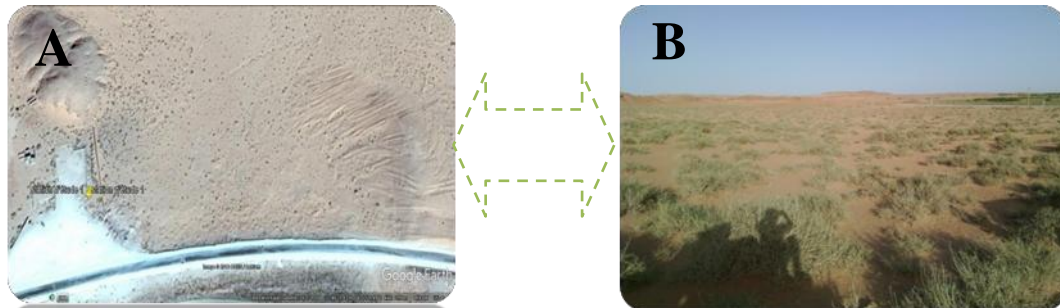


Figure 8 : désert de GUERRARA
A- Photo satellitaire du Site 1 (Google Earth, 2017).
B- Vue d'ensemble du Site 1 (Origine).

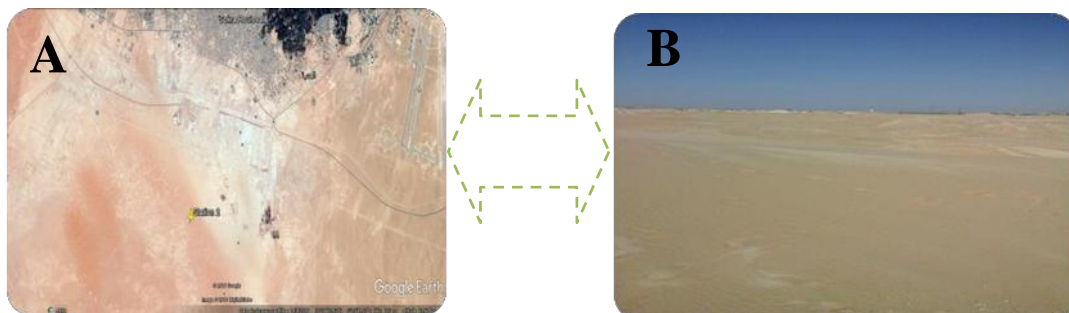


Figure 9 : Erg de Ouargla
A- Photo satellitaire du Site 2 (Google Earth, 2017).
B- Vue d'ensemble du Site 2 (Origine).

3- Méthodes d'inventaire des rongeurs

Il existe deux types de méthodes pour l'inventaire des rongeurs : indirecte et directe.

3.1- La méthode indirecte

L'échantillonnage indirect, est utilisé pour détecter, dénombrer et identifier, si possible les rongeurs présents dans le milieu.

3.1.1- Relevé d'empreintes

Le relevé d'empreintes constitue une méthode particulièrement indiquée pour noter la présence des rongeurs notamment, en milieu désertique grâce aux traces laissées sur le sol meuble, comme le sable. Cette méthode permet, parfois à un connaisseur de différencier les espèces (SADDIKI, 2000 ; BACHAR, 2015) (fig. 10a).

3.1.2- Comptage des terriers

Cette méthode convient aux rongeurs désertiques comme les *Psammomys* ou les mériones dont les terriers sont bien visibles dans leur biotope (SADDIKI, 2000).

L'évaluation du nombre de terriers actifs, apporte une précision supplémentaire à cette technique. Cette estimation peut être réalisée, par l'observation des terriers (actifs ou abandonnés) par un enquêteur expérimenté, ou par la fermeture des terriers et le comptage des terriers ré-ouverts au bout d'un certain temps, à estimer entre 24, 48 ou 72 heures (fig. 10b) (ALIA, 2012).

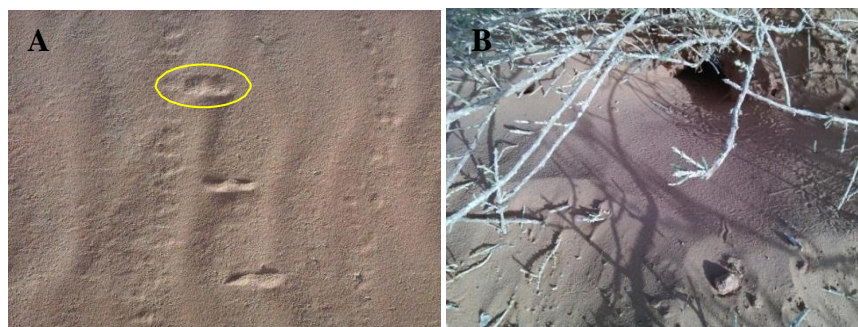


Figure 10 : Indice de présence des rongeurs (Origine).

A : Empreinte

B : Terrier

3.2- La Méthode direct

Les techniques utilisées en échantillonnage direct sont plus élaborées, plus précises, et peuvent servir pour calibrer les mesures effectuées par les méthodes indirectes (SADDIKI, 2000 ; ALIA, 2012).

3.2.1 – Piégeage aléatoire

L'emplacement des pièges est guidé par la présence des rongeurs, chose prévue par certaine méthode indirecte notamment les traces, les terriers (actifs) et les crottes. Pour les captures, il est utilisé les pièges de types BTS (Besançon Technologie Système), les tapettes et les pièges collants (KERMADI, 2009).

3.2.1.1 – Besançon Technologie Système (BTS)

Les pièges BTS permettant la capture d'animaux vivants ce qui permet une très bonne exploitation de l'animal capturé (poids vif réel, récupération des puces...) (BENLAHRECH, 2008 ; ALIA, 2012).

Par contre, ce type de piège peut piéger d'autres petits animaux. De même, ils sont très sensibles de telles sortes qu'ils peuvent se fermer à cause du vent (fig. 11a) (KERMADI, 2009).

3.2.1.2– Tapette

La tapette est constituée d'une barre sur ressort qui se referme brutalement sur l'animal (fig. 11b). L'appareil est prévu pour casser la colonne vertébrale, les côtes, ou le crâne de l'animal (KERMADI, 2009).

3.2.1.3- Les pièges collants

Ce type de pièges permet de capturer les individus intacts. Ils sont facilement entreposés et transportés sur le terrain (Fig. 11c). (BENLAHRECH, 2008 ; ALIA, 2012).

Par contre, Dans les régions où il les vents de sables sont fréquents, ces pièges deviennent inefficaces à cause de la poussière. (DEBBA,2008).

Ce type de piégeage est installé de façons linéaires depuis Septembre 2016 jusqu'à Mars 2017 dans les deux régions.



Figure 11 : Différents types de pièges utilisés lors de notre échantillonnage

A : Piège type BTS (Origine).

B : Ratière de type tapette (BENYOUCEF,2010)

C : Piège collant (Origine).

4- Examen des rongeurs captures

L'examen des rongeurs capturés, porte sur des critères morphologiques et les critères craniométriques.

4.1- Critères morphologiques

Les individus capturés sont soigneusement examinés et mesurés pour les identifications morphologiques. Après la confirmation du sexe et le poids, les individus sont disséqués. Les crânes sont récupérés pour établir les mensurations craniométriques.

4.1.1- Identification du sexe

Le sexe est déterminé par observation extérieure, par la position des orifices génitaux par rapport à l'anus. La femelle possède un clitoris développé et une fente génitale au-dessus de l'anus. Par contre, chez les mâles le pénis est nettement plus éloigné de l'anus (KEBBAB et *al.*, 2015).

4.1.2- Mensurations corporelles

L'utilisation des caractères externes a servi depuis longtemps dans l'identification des espèces, pour cela il est indispensable de prendre toutes les mensurations suivantes :

- Longueur de la tête et corps (T+C) : On dépose l'animal sur le dos à plat, et sans l'étirer, on mesure la longueur du bout du nez à l'anus.
- Longueur de la queue (Q) : La longueur de la queue est prise à partir de l'anus jusqu'à l'extrémité du pinceau terminal.
- Longueur de la patte postérieure (Pp) : On mesure cette longueur depuis le talon jusqu'au doigt le plus long dont l'ongle n'est pas inclus.
- Longueur de l'oreille (Or) : L'oreille est mesurée depuis l'échancrure antérieure du trou auditif, jusqu'au point le plus éloigné du pavillon.

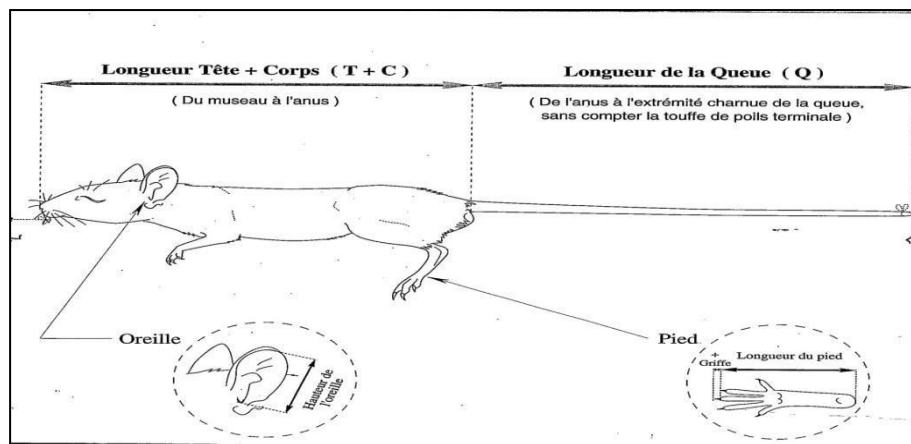


Figure 12 : Morphologie corporelle d'un rongeur (DUPLANTIER et *al.*, 1993)

4.2- Morphologie crânienne

Après la dissection des individus au laboratoire, le crâne est récupéré ainsi que le cadavre, sont bouillis à fin d'enlever toute la chair qui les couvre. A l'aide d'un pied à coulisse électronique, les mensurations craniométriques et des os longs sont faites (KERMADI, 2009).

La détermination des espèces est faite à l'aide de clés déterminations de BAREAU et *al.* (1991) et de HAMDINE (1998). Pour l'identification, on tient compte de la distribution biogéographique, des caractères morphologiques externes et des caractères craniométriques.

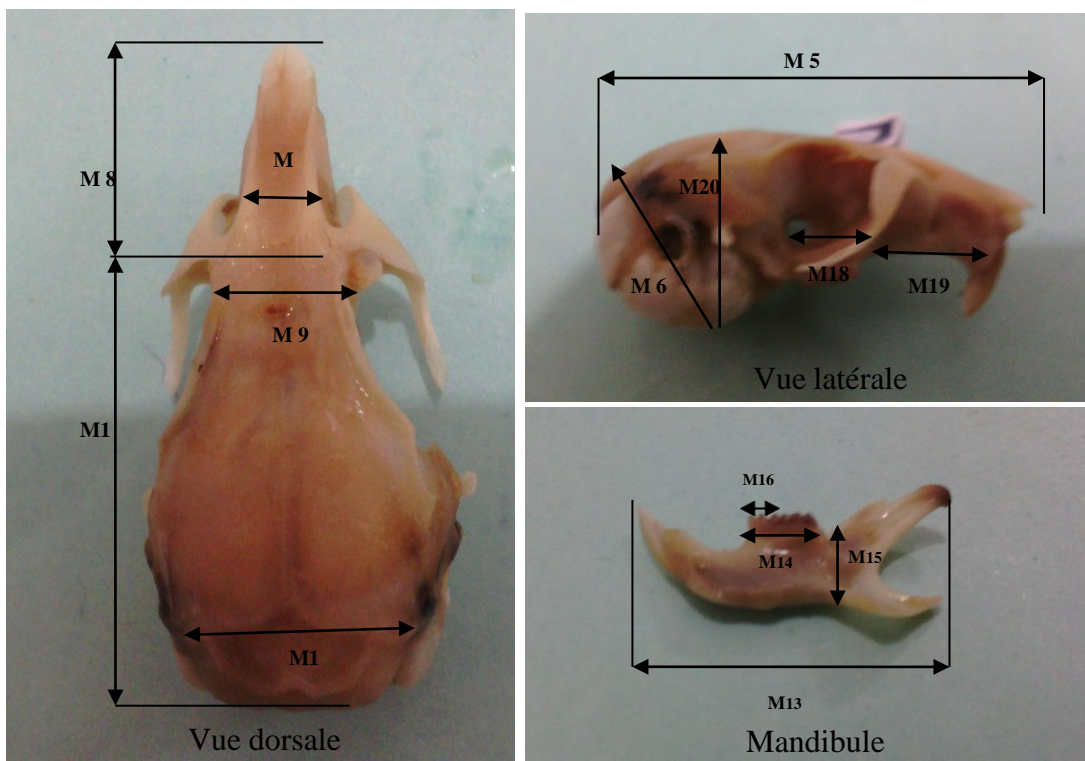
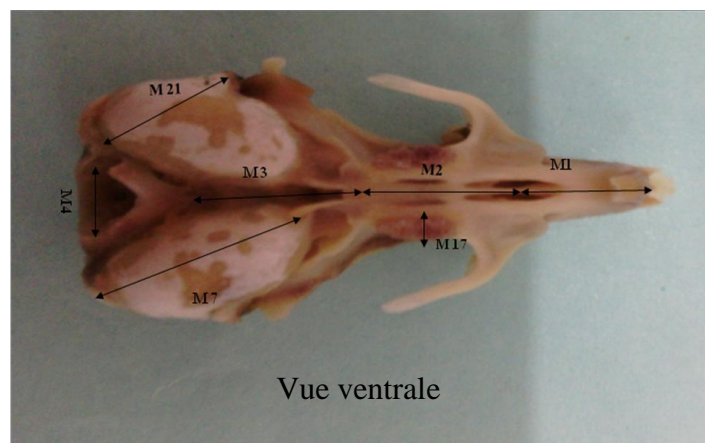


Figure 13 : Mensurations crâniennes prises sur les Gerbillinae (Origine).

4.3- L'étude des poils

L'écologiste, le fourreur, voire même les criminologistes, sont souvent placés dans des situations où l'identification d'un mammifère ne peut se baser que sur la considération de la structure de ses poils, et seule une connaissance approfondie de leurs caractéristiques peut permettre de mener à bien une telle détermination (DEBROT, 1982).

Les poils de la face ventrale, de la face dorsale et de la moustache sont plongés dans l'eau de javel pendant quelques minutes puis dans sont rincés avec de l'eau distille et en fin dans un bain d'alcool à 70%. Les échantillons préparés sont montés entre lame et lamelle pour des observation sous microscope optique grossissement ($\times 40$).

Pour les observations nous procédons comme suit :

- Une empreinte de cheveu est réalisée par un dépôt d'un film assez épais de vernis incolore au centre d'une lame sur lequel le poil vient se déposer.
- On laisse sécher quelques minutes et on retire délicatement le cheveu à l'aide d'une pince fine et on réalise les observations au microscope (fig. 14).

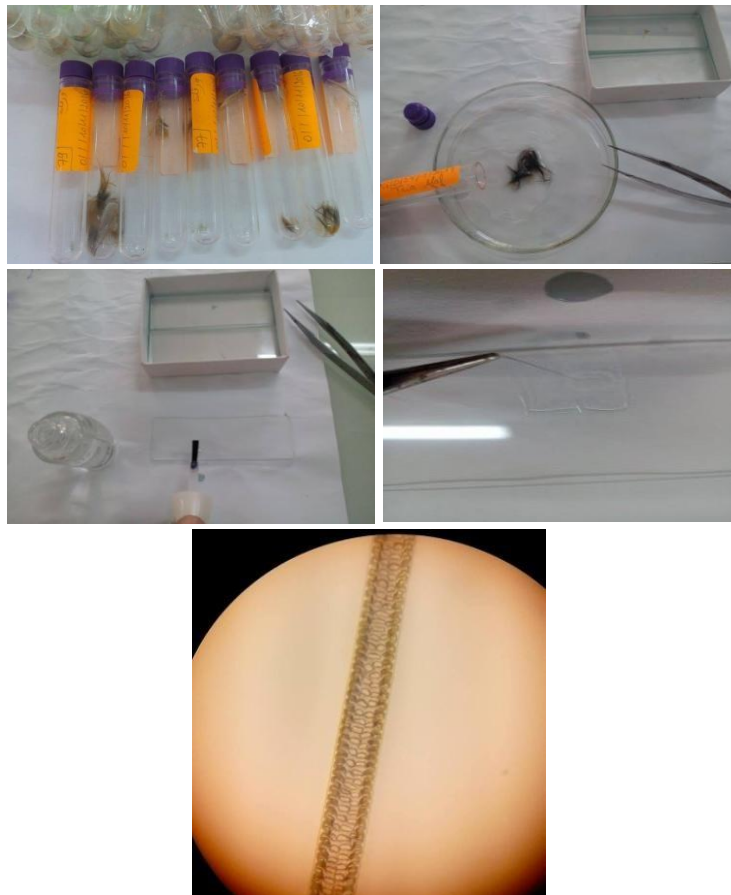


Figure 14 : Les étapes de l'étude des poils (Origine).

A : Collecte

B, C et D : Procédé et les matériels utilisés

E : Poil de Gerbillinae sous microscope optique G x(40)

5-Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats est réalisée à travers des indices écologiques et une analyse statistique.

5.1- Exploitation des résultats par les indices écologiques

Dans cette partie sont présentés les indices écologiques, représentés par la richesse totale, l'indice d'abondance, la fréquence centésimale et les indices de structure.

5.1.1- Richesse totale (S)

Selon RAMADE (2003), la richesse totale représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Il s'agit de la mesure la plus fréquemment utilisée dans la biodiversité, elle correspond au nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (DEBBA, 2008).

La richesse moyenne (S_m), est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1979). Elle se calcule selon la formule suivante:

$$S_m = \frac{S}{N}$$

S_m : richesse moyenne ;

S : richesse totale ;

N : nombre totale de relevés.

5.1.2- Abondance relatives des effectifs de rongeurs

L'abondance relative des effectifs de rongeurs est calculée comme suit :

$$A.R. \% = \frac{N_i \times 100}{NP}$$

N_i : nombre d'individus capturés pour chaque mois ;

N.P. : nombre de pièges

5.1.2.1- Abondance relative de l'effort de piégeages

Selon HAMDINE et POITEVIN (1994), l'indice d'abondance est donné par la formule suivante :

$$I.A. = \frac{N_i}{N.N.P \times 100}$$

N_i : Nombre d'individus capturés pour les différents espèces ;

N.N.P: Nombre de nuits-pièges = nombre de nuits x nombre de pièges.

5.1.2.2- Abondance relative des espèces capturées dans les différentes stations d'étude (F.c. %)

L'abondance relative des espèces capturées dans les différentes stations d'étude est calculée par la formule suivante :

$$\text{F.c. \%} = \text{ni} \times 100 / \text{Ni}$$

ni : nombre d'individus de espèce (i);

Ni : nombre totale des individus de tous les espèces confondus.

5.1.3- Fréquence d'occurrence constante

D'après DAJOZ (1971) la fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par apport au total des individus (N).

$$C = \text{ni} / N \times 100$$

C : est la fréquence d'occurrence.

ni : est le nombre des individus de l'espèce (i) prise en considération.

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces confondus

Selon KEMADI (2009), en fonction de la valeur de C on distingue les catégories suivantes :

- Des espèces omniprésentes si $C = 100 \%$;
- Des espèces constances si $75 \% \leq C < 100 \%$;
- Des espèces régulières si $50 \% \leq C < 75 \%$;
- Des espèces accessoires si $25 \% \leq C < 50 \%$;
- Des espèces accidentelles si $5 \% \leq C < 25 \%$
- Des espèces rares si $C < 5 \%$.

5.1.4- Indices de structure

Pour la présente étude, comme indices de structure, il est fait appel à l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité ou l'équirépartition.

5.1.4.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon BLONDEL (1979) l'indice de diversité de Shannon-Weaver, se calcule par la formule suivante :

$$H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits;

P_i : la probabilité de rencontre de l'espèce (i) « $P_i = n_i / \sum n_i$ »;

n_i : nombre total des individus de l'espèce (i);

$\sum n_i$: nombre total de tous les individus.

5.1.4.2- Indices de diversité maximale (H' max)

Il correspond à la valeur la plus élevée possible de la diversité d'un peuplement (MULLEUR, 1985). Elle est donnée par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

H' max : Indice de diversité maximale ;

S : Richesse totale.

\log_2 : Logarithme à base de deux.

5.1.4.2- Équitabilité ou équirépartition

C'est le rapport entre la diversité réelle et la diversité théorique maximale (BLONDEL, 1979).

D'après RAMADE (2003), remarque que l'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, et tend vers 1 lorsque chacune des espèces, est représentée par un nombre semblable d'individus (ALIA, 2012). Elle est donnée par la formule est la suivante :

$$E = \frac{H'}{H' \text{ max}}$$

E : Équitabilité ;

H' obs. : Diversité observé ;

H' max : Diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique (S) ;


5.2- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques

Pour exploiter les résultats de l'inventaire des rongeurs au niveau des stations d'études, nous avons utilisés l'analyse en composantes principales (A.C.P.)

5.2.1- Analyse en composantes principales (A.C.P)

L'analyse en composante principale est une méthode de base de l'analyse multidimensionnelle. Elle nous permet de diminuer d'une dimension la taille du problème traité ce qui n'est pas évident avec les autres méthodes (DELAGARDE, 1983). Elle a pour

objectif de présenter sous une forme graphique le maximum d'information contenue dans un tableau de données (PHILIPPEAU, 1992; KERMADI; 2009).

A decorative rectangular border with intricate floral and scrollwork patterns, featuring small flowers and leaves at the corners and midpoints of each side.

**RESULTATS
ET
DISCUSSIONS**

Dans ce chapitre sont exposés les résultats et présentées les discussions sur les rongeurs capturés par le piégeage linéaire réalisé dans la région d'Ouargla et Guerrara.

1.- Liste systématique des rongeurs piégés dans la région d'Ouargla et Guerrara

Ils portent sur les résultats obtenus par piégeage dans les deux stations du sud algérien allant de septembre 2016 à fevrie2017.

Le piégeage linéaire réalisé dans les deux stations, a permis la capture de différents individus d'espèces *Mus musculus*, *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus nanus*, *Gerbillus campestris*, et *Meriones shawi*, ces dernières sont groupées par ordre systématique dans le tableau IX.

Tableau IX.- Espèces de rongeurs capturées dans les deux stations d'étude (+ : présence ; - : absence)

Famille	S/famille	Espèce	Ouargla	Guerrara
Muridae	Murinae	<i>Mus musculus</i>	+	+
		<i>Ratus ratus</i>	-	+
	Gerbillinae	<i>Gerbillus gerbillus</i>	+	+
		<i>Gerbillus nanus</i>	+	+
		<i>Gerbillus campestris</i>	+	-
		<i>Meriones shawi</i>	-	+

Le nombre d'espèce de rongeurs recensés dans les deux stations d'étude, est de 6 espèces. Ils se répartissent entre une seul familles, 2 sous familles et 4 genres. La famille des Muridae, est bien représentée en termes d'espèces. Elle compte deux sous familles, celle des Gerbillinae qui renferme 4 espèces (*Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus nanus*, *Gerbillus campestris*, et *Meriones shawi*), et celle des Murinae représentée avec deux espèces (*Mus musculus* et *Ratus ratus*).

2- Sexe-ratio des rongeurs capturés

Dans le tableau X sont regroupés les résultats portant sur le sexe – ratio des différentes espèces de rongeurs capturées dans les deux stations d'étude.

Le nombre total des mâles capturés, est inférieur à celui des femelles pour *G. gerbillus* (7♂/ 9♀), *G. campestris* (0♂ / 2♀) et *M. shawi* (0♂ / 2♀).

Aussi, pour *M. musculus*, le nombre total des femelles recensées est supérieur à celui des mâles (1♀ / 5♂), et de même pour *R. rattus* (0♀ / 1♂). Par contre chez *G. nanus* le nombre de males est supérieur à celui femelles (18♂ / 11♀).

Tableaux X : Variation mensuelle du nombre des mâles et des femelles capturés dans les deux stations (♂ : mâle ; ♀ : femelle ; + : présence ; - : absence).

Station	Espèces	Mois					
		Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.
Guerrara	<i>M. musculus</i>	-	0♂/1♀	0♂/2♀	-	-	-
	<i>R. ratus</i>	-	1♂/0♀	-	-	-	-
	<i>G. gerbillus</i>	-	1♂/1♀	-	-	-	-
	<i>G. nanus</i>	1♂/0♀	0♂/3♀	4♂/1♀	3♂/2♀	4♂/2♀	3♂/0♀
	<i>G. campestris</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Me. shawi</i>	-	0♂/1♀	-	0♂/1♀	-	-
Ouargla	<i>M. musculus</i>	-	-	-	0♂/2♀	-	1♂/0♀
	<i>R. ratus</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>G. gerbillus</i>	1♂/4♀	2♂/1♀	1♂/1♀	0♂/1♀	1♂/0♀	1♂/1♀
	<i>G. nanus</i>	2♂/1♀	0♂/2♀	-	-	1♂/0♀	-
	<i>G. campestris</i>	-	-	0♂/2♀	-	-	-
	<i>Me. shawi</i>	-	-	-	-	-	-
TOTAL		27♂/29♀					

3- Exploitation des résultats des piégeages des rongeurs par les indices écologiques à Ouargla et Guerrara

Pour exploiter des résultats obtenus grâce au piégeage des rongeurs à Ouargla et Guerrara, des indices écologiques de compositions, de structures ainsi que des méthodes statistiques sont utilisés.

3.1- Exploitation des résultats de piégeage des rongeurs dans la région d'Ouargla et Guerrara par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés dans l'exploitation des résultats du piégeage des rongeurs sont la richesse (spécifique, générique et moyenne), l'indice d'abondance relative, et la fréquence d'occurrence ou constance.

3.1.1- Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations

Les espèces de rongeurs capturées en fonction des mois dans les deux stations d'étude sont groupées dans le tableau XI.

Le piégeage linéaire utilisé comme méthode de capture des rongeurs a permis de piéger 6 espèces dans les deux stations (Tab. XI).

La richesse totale dans les deux stations est identique avec 6 espèces au total.

Tableau XI : Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations

Annees	Stations		Ouargla	Guerrara
	Mois			
2016	Septembre		<i>Gerbillus nanus</i>	<i>Gerbillus nanus</i>
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	
	Octobre		<i>Gerbillus nanus</i>	<i>Meriones shawi</i>
				<i>Gerbillus nanus</i>
		<i>Gerbillus gerbillus</i>		<i>Gerbillus gerbillus</i>
				<i>Mus musculus</i>
		<i>Rattus rattus</i>		
	Novembre		<i>Gerbillus gerbillus</i>	<i>Gerbillus nanus</i>
			<i>Gerbillus campestris</i>	<i>Mus musculus</i>
	Décembre		<i>Gerbillus gerbillus</i>	<i>Gerbillus nanus</i>
		<i>Mus musculus</i>	<i>Meriones shawi</i>	
2017	Janvier		<i>Gerbillus gerbillus</i>	<i>Gerbillus nanus</i>
			<i>Gerbillus nanus</i>	
	Février		<i>Gerbillus gerbillus</i>	<i>Gerbillus nanus</i>
			<i>Mus musculus</i>	
Totale			4	5

3.1.1.1- Richesse spécifique, générique et moyenne dans les deux stations d'étude en fonction des mois

Les différentes richesses de rongeurs capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara sont mentionnées dans le tableau XII.

Tableau XII : Richesse spécifique, générique et moyenne des stations d'étude en fonction des mois

	Guerrara		Ouargla	
	Sg	Ss	Sg	Ss
Septembre	1	1	1	2
Octobre	4	5	1	2
Novembre	2	2	1	2
Décembre	2	2	2	2
Janvier	1	1	1	2
Février	1	1	2	2
Totaux	4	5	2	4
Sm	2		2	
Ecartype	0.95		1	

La richesse spécifique (Ss) est égale dans les deux station, généralement avec 4 espèce. Par contre, la richesse générique (Sg) est élevée au niveau de Guerrara avec 4 genres (Sm= 2 + 0.95). Tandis que pour la station de Ouargla, elle est de 2 genres (Sm= 2 + 1) (fig. 15).

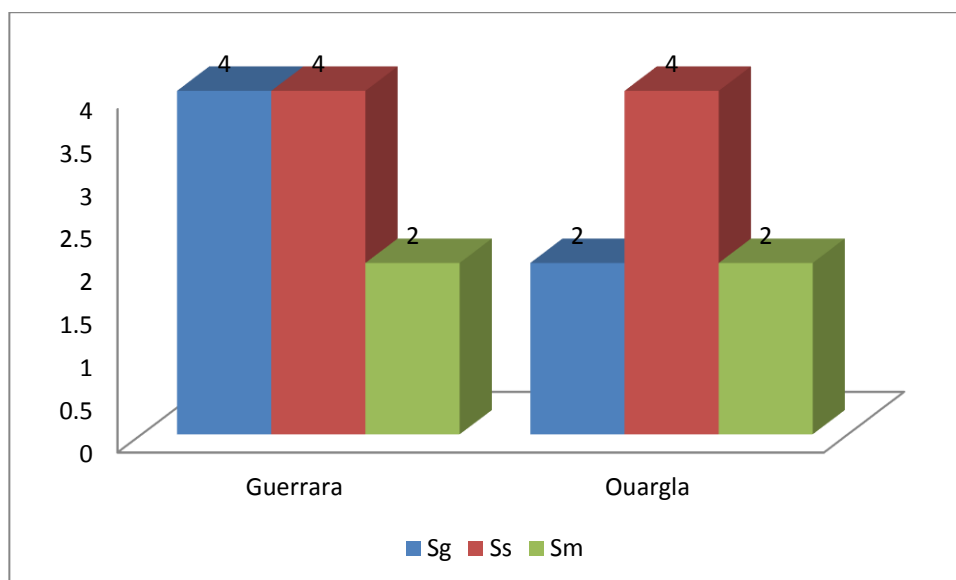


Figure 15 : Richesse génériques, spécifiques et moyenne des rongeurs dans les stations d'étude

3.1.2- Abondance relative

L'indice d'abondance relative est abordé en fonction, des effectifs de rongeurs (A.R. %), de l'effort de piégeage (I.A. %) et des espèces capturées dans les différentes stations d'étude (F.c. %).

3.1.2.1- Abondance relative des effectifs en fonction des stations

Le tableau XIII contient les résultats de l'abondance relative des effectifs de rongeurs répartis en fonction des stations.

Tableau XIII : Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations (Ni : Nombre d'individus capturés, AR % : Abondance relative des individus capturés)

période	mois	Station			
		Guerrara		Ouargla	
		Ni	RA(%)	Ni	RA(%)
2016	Septembre	1	3.23	8	32
	Octobre	8	25.81	5	20
	Novembre	7	22.58	4	16
	Décembre	6	19.35	3	12
2017	Janvier	6	19.35	2	8
	Février	3	9.68	3	12
Total		31	100	25	100

L'abondance relative la plus élevée qui est enregistrée à Ouargla. Elle est signalée durant le mois de septembre (A.R. = 32 %) (Tab. XIII). Alors qu'à Guerrara, octobre représente le mois où les captures sont à leur maximum (A.R. = 25.81%) et semble être les mois les plus offrant en captures (Tab. XIII).

3.1.2.2- Indice d'abondance relative de l'effort de piégeage en fonction des stations

Le tableau XIV regroupe les résultats de l'indice d'abondance relative calculé en se basant sur l'effort de piégeage et en fonctions des stations.

Tableau XIV : Indice d'abondance relative de l'effort de piégeage en fonction des stations (Ni : Nombre d'individus capturées ; NNP : Nombre de nuits-pièges ; I.A % : Indice d'abondance relative des efforts de piégeage).

Mois	Station					
	Guerrara			Ouargla		
	Ni	NNP	I A(%)	Ni	NNP	IA(%)
Septembre	1	200	0.5	8	200	4
Octobre	8	200	4	5	200	2.5
Novembre	7	200	3.5	4	200	2
Décembre	6	200	3	3	200	1.5
Janvier	6	200	3	2	200	1
Février	3	200	1.5	3	200	1.5
Total	31	1200	2.58	25	1200	2.08

Dans les deux stations, le piégeage linéaire de 1200 nuits-pièges, effectué suite à l'utilisation de 40 pièges, nous a permis de capturer 29 individus dans la station de Guerrara (I.A. = 2.58 %) (Tab. XIV). Alors que la station d'Ouargla, 25 individus ont été capturés (I.A. = 2.08 %) (fig. 16).

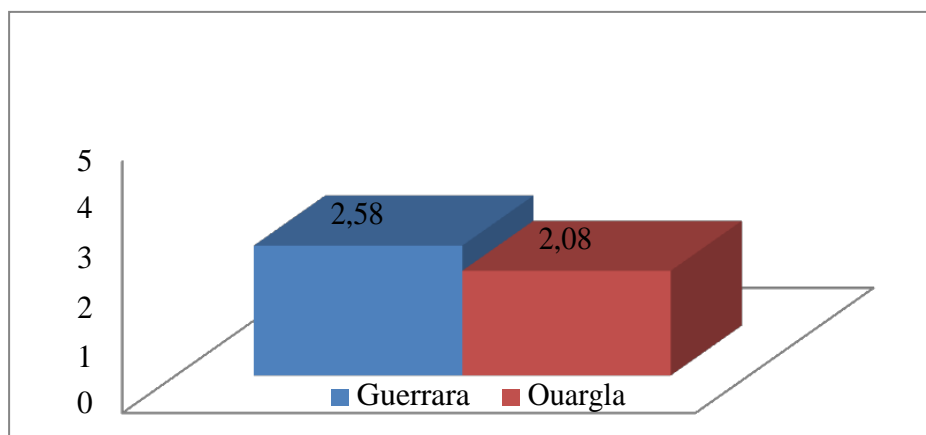


Figure 16 : Indice d'abondance relative de l'effort de piégeage en fonction des stations

3.1.2.3- Indice d'abondance relative des espèces en fonction des stations

Le tableau XV englobe les résultats de l'indice d'abondance relative des espèces en fonction des stations.

Gerbillus nanus est l'espèce la plus abondante dans la station de Guerrara (F.c. = 74.19 %). Par contre, dans la station d'Ouargla, *Gerbillus gerbillus* est l'espèce la plus capturée (F.c = 56%), en plus de *Gerbillus nanus* (F.c. = 24 %) Ainsi que le *Rattus rattus* (F.c = 3.23 %) sont les espèces les moins capturées dans les deux stations (fig. 17).

Tableau XV – Indice d'abondance relative (F.c. %) des espèces en fonction des stations (Ni : Nombre d'individus capturées ; F.c. % : Indice d'abondance relative des espèces des rongeurs).

Espèce	Station			
	Guerrara		Ouargla	
	Ni	Fc(%)	Ni	Fc(%)
<i>Mus musculus</i>	3	9.68	3	12
<i>Rattus rattus</i>	1	3.23	-	-
<i>Meriones shawi</i>	2	6.45	-	-
<i>Gerbillus gerbillus</i>	2	6.45	14	56
<i>Gerbillus nanus</i>	23	74.19	6	24
<i>Gerbillus campestris</i>	-	-	2	8
Total	31	100	25	100

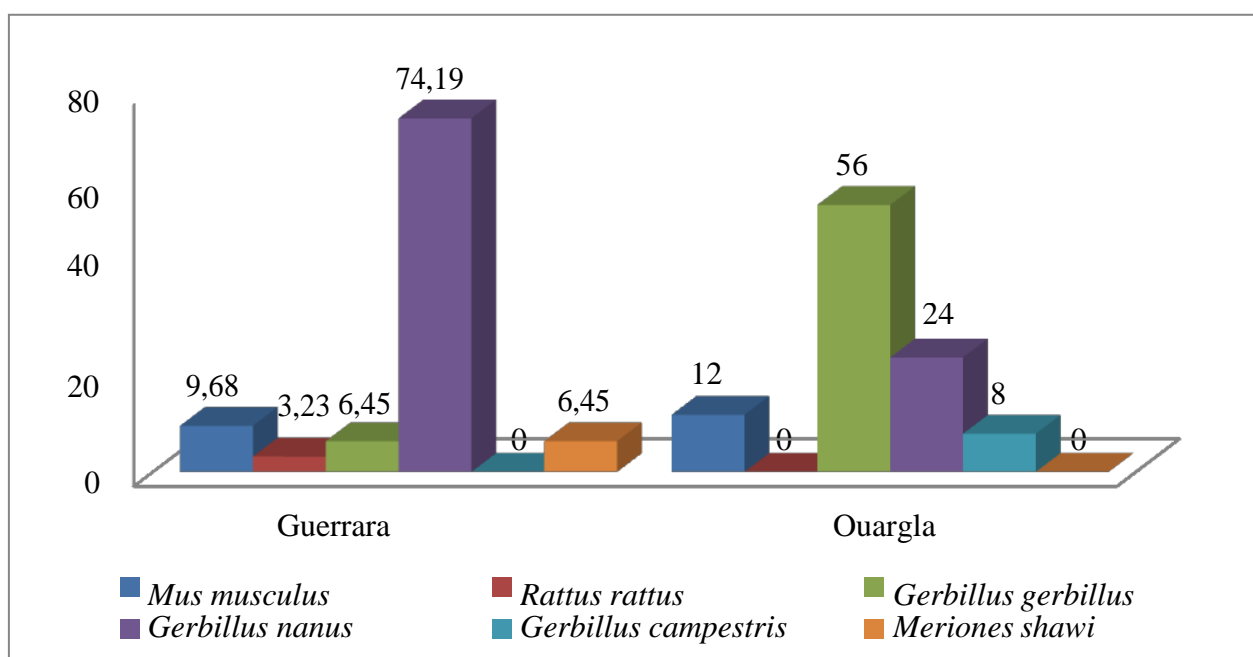


Figure 17 : Abondance relative des espèces de rongeurs en fonction des stations d'étude

3.1.2.4- Indice d'occurrence ou constance

Dans ce qui va suivre sont présentées les données concernant l'indice d'occurrence des espèces de rongeurs capturées à Guerrara et Ouargla.

3.1.2.4.1- Indice d'occurrence des espèces de rongeurs dans la station de Guerrara

Le tableau XVI renferme les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces en fonction des mois dans la station de Guerrara.

Le tableau XVI annonce que *Mus musculus* et la *Meriones shawi* (C = 33.3 %) sont régulières dans la station de Guerrara. Tandis que *Gerbillus gerbillus* et *Rattus rattus* (C = 16.67 %) sont considérées comme des espèces accidentelles. Alors que *Gerbillus nanus* (C = 100 %) est omniprésente dans la station d'étude.

Tableau XVI : Indice d'occurrence des espèces en fonctions des mois de la station de Guerrara

Mois	<i>M.musculus</i>		<i>Rattus rattus</i>		<i>Meriones shawi</i>		<i>G. gerbillus</i>		<i>G. nanus</i>		<i>G. campestris</i>	
	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)
Septembre	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16.67	-	-
Octobre	1	16.67	1	16.67	1	16.67	2	33.3	3	50	-	-
Novembre	2	33.3	-	-	-	-	-	-	5	83.33	-	-
Décembre	-	-	-	-	1	16.67	-	-	5	83.33	-	-
Janvier	-	-	-	-	-	-	-	-	6	100	-	-
Février	-	-	-	-	-	-	-	-	3	50	-	-
Totaux	2	33.3	1	16.67	2	33.3	1	16.67	6	100	-	-

3.1.2.4.1- Indice d'occurrence des espèces de rongeurs dans la station d'Ouargla

Les indices d'occurance concernant les espèces de rongeurs capturées dans la station d'Ouargla sont présentées dans l'annexe XII.

L'annexe XII indique que *Mus musculus* (C = 33.33 %) est régulièrement présent dans la station d'Ouargla. Tandis que *Gerbillus nanus* (C = 50 %) est considérée comme espèce constante. Alors que *Gerbillus gerbillus* (C = 100 %) est omniprésente dans la station d'étude. Cependant, *Gerbillus campestris* (C = 16.67%) est considérée comme espèce accidentelle dans cette dernière station.

3.2- Exploitation des résultats de piégeage des rongeurs dans la région de Guerrara par les indices écologiques de structure

Les indices de structures utilisées sont l'indice de diversité de Shannon – Weaver, l'indice de diversité maximale et l'équitabilité. Ces indices sont englobés dans le tableau XVII.

Tableau XVII : Indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux différentes stations d'étude (Ni: Nombre d'individus, H': Diversité de Shannon – Weaver, H max: Diversité maximale, E: Equitabilité).

Station Paramètre	Ouargla	Guerrara
Ni	25	31
H'(bits)	1.65	1.16
H'max(bits)	2	2
E	0.83	0.58

Les valeurs de la diversité de Shannon – Weaver varient entre 1.16 et 1.65 respectivement, a la station de Guerrara et de Ouargla (tab. XVII).

La diversité maximale est constante dans les deux station avec 2 bits. Les valeurs de l'équitabilité enregistrées dans les deus stations tendent vers 1. De ce fait, on peut dire que les effectifs de rongeurs des différentes stations tendent à être en équilibre entre eux ($0,58 \leq E \leq 0,83$).

3.3- Analyse de la morphologie corporelle des espèces de Rodentia capturées

La morphométrie est un critère très important pour faire la distinction au sein des espèces de même genre. Les mensurations corporelles des différentes espèces capturées dans les deux stations se présente dans les annexes XIII et XIV.

Le poids moyen de l'espèce *Mus musculus* dans la station d'Ouargla est de (20.667 ± 5.6) g (Annexe. XIII). Les mensurations corporelles de cette espèce montrent que la longueur de la tête plus corps varie entre 7.2 et 8.6 cm (moy = 7.9 ± 1) cm, la longueur de la queue varie entre 3.6 et 8.3 cm (moy = 6 ± 3.32) cm. La taille moyenne de l'oreille est de (16 ± 0.6) mm (Annexe. XIII).

Tandis que les mensurations corporelles pour *Gerbillus nanus* montrent que la longueur de tête et corps varie entre 6.7 et 8.8 cm (moy = 7.8 ± 1.48 cm), celle de la queue varie entre 10.10 et 12.4 cm (moy = 11.25 ± 1.63 cm) (Annexe. XIII). Alors que la taille moyenne des oreilles est de (10.88 ± 1.81) mm et le poids varie entre 15.590 et 38.017 g (moy = 26.804 ± 15.86 g).

Gerbillus gerbillus a un poids qui varie entre 18.667 et 44.588 g (moy = 31.628 ± 18.33 g) avec des mensurations corporelles tel que la longueur tête plus corps qui varie entre 6.8 et 10.2 cm (moy = 8.5 ± 2.4 cm), la longueur de la queue qui varie entre 10.5 et 14.4 cm (moy = 12.45 ± 2.76 cm) et avec une taille moyenne de l'oreille de (11.02 ± 5.26) mm (Annexe. XIII).

Selon l'annexe XIII, l'espèce *Gerbillus campestris* présente un poids qui varie entre 33.773 et 33.967 g (moy = 33.870 ± 0.14 g), une longueur de tête plus corps qui varie entre 8.1 et 8.5 cm (moy = 8.3 ± 0.28 cm), et une longueur de la queue qui varie entre 9.9 et 11.4 cm (moy = 10.65 ± 1.06 cm). La taille moyenne de l'oreille est de (9.52 ± 0.86) mm.

Les mensurations corporelles des différentes espèces de rongeurs capturées dans la station de Guerrara. Nous avons reléver que les espèces de *Mus musculus* capturés, présentent un poids moyen de 76.05 ± 1.78 g. Cette espèce de rongeur a une longueur de la tête plus le corps égale 5.8 ± 6.8 cm, et une longueur de la queue de (10.8 ± 1.7) cm. Par contre le *Rattus rattus*, présente un poids moyen de (76.05 ± 6.1) g, ce rongeur a une longueur de la tête plus le corps égale (12.5 ± 1) cm, et une longueur de la queue de (14.9 ± 1.2) cm (Annexe. XIV).

Selon l'annexe XIV, *Gerbillus gerbillus* de la même station, a un poids moyen égal à $(29.526$

± 1.73) g, une longueur moyenne de la tête plus le corps de (8.05 ± 0.35) cm, et celle de la queue est égale à 13.55 ± 1.06 cm. La taille moyenne de l'oreille, est de 11.47 ± 0.27 mm.

Cependant, *Gerbillus nanus* est un peu plus petite avec un poids égale à (18.737 ± 7.14) g, une longueur de la tête plus le corps de (6.8 ± 0.85) cm, et celle de la queue de (10.2 ± 2.4) cm. D'autre part, le *Meriones shawi* est la plus grande gerbille capturée à Guerrara. Elle a un poids moyen de (25.065 ± 11.15) g, une longueur de tête plus corps de (8.65 ± 0.07) cm et celle de la queue de (13 ± 0.07) cm (Annexe. XIV).

3.3.1- Exploitation de la morphologie corporelle par l'analyse en composantes

3.3.1.1- Station de Guerrara

3.3.1.1.1- Analyse en composantes principales (A.C.P.) des Gerbillinae

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) est réalisée en se basant sur les mensurations corporelles de 27 individus qui se répartissent entre 3 espèces (tab. XXVI, annexe. XIV)

Dans la station de Guerrara la contribution des individus (espèces de rongeurs) et des variables (mensurations corporelles) pour la construction des axes est égale à 55.07 % pour l'axe 1 ; et 32.89 % pour l'axe 2. La somme des pourcentages des deux premiers axes est de 86.95 %, elle est nettement proche de 100 %, ce qui permet de ne retenir que les axes 1 et 2 pour la suite de l'étude.

Dans le tableau ci-après, sont mentionnées les valeurs du coefficient de corrélation entre les variables morphométriques (tab. XVIII).

Tableau XVIII – Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Gerbillinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

PARAM ETRE	P	Or	Pp	Q	T+C
P	1	-	-	-	-
Or	0,0475	1	-	-	-
Pp	0,6689	-0,4914	1	-	-
Q	0,6289	0,3597	0,4347	1	-
T+C	0,7392	0,5540	0,2221	0,6514	1

La projection sur les deux axes (1 et 2) (86.95 % de l'inertie totale) montre que les variables morphométriques sont significativement corrélées entre elles.

Axe 1 : les variables tête plus corps (T+C), la queue (Q), patte postérieure (P.p.), et la patte antérieure (Pa), participent fortement à l'explication de la variabilité.

Axe 2 : c'est essentiellement la taille des oreilles qui intervient.

La longueur de tête plus corps est inversement corrélée avec la longueur de la patte postérieure. Alors que le poids est inversement corrélé avec la longueur de la queue. Cependant, il est à ajouter que la longueur de l'oreille est positivement corrélée avec la longueur de la tête plus corps ainsi que la longueur de la queue (fig. 18).

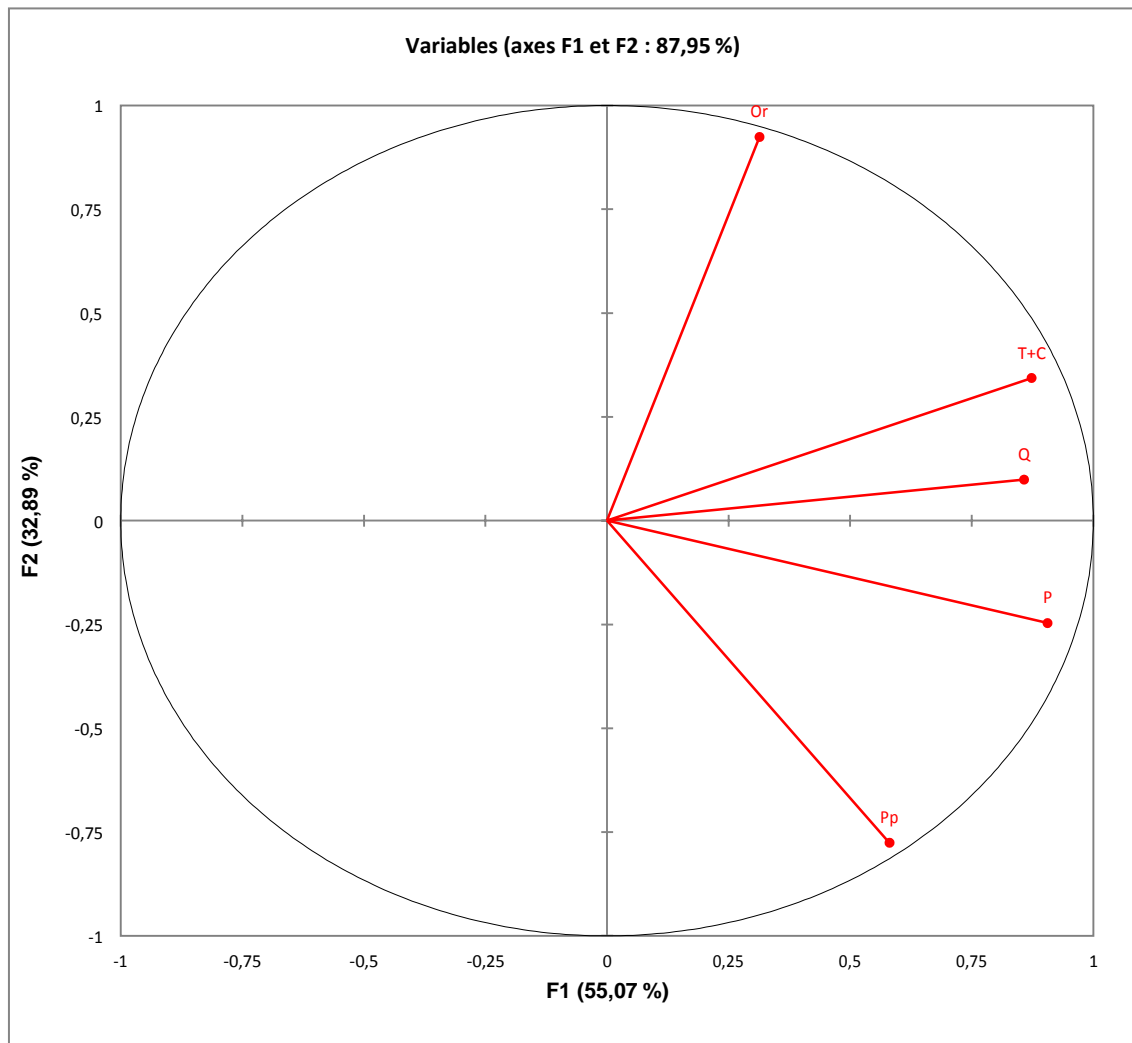


Figure 18 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Gerbillinae.

Le tableau XIX présente les cosinus carrés des différentes variables (T+C, Q, Or, Pp et Pa) présentes sur l'axe 1 et 2.

Tableau XIX : Cosinus carrés des variables des Gerbillinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

PARAMETRES	F1	F2
P	0,8203	0,0609
Or	0,0983	0,8537
Pp	0,3374	0,6019
Q	0,7353	0,0097
T+C	0,7621	0,1180

La projection du nuage de points-individus sur les composantes principales 1 et 2 (fig. 19), permet de visualiser une répartition suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens au centre vers les grands spécimens à droite. Il ressort de cette analyse, que tous les *Gerbillus nanus* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, alors que *Gerbillusgerbillus* et *Meriones shawi* représente les individus les plus grands. La dispersion des individus relevée sur l'axe 1 permet une fois de plus, de caractériser *Gerbillus nanus* et *Gerbillus gerbillus* qui représentent les limites de la variation de la morphologie corporelle chez le genre *Gerbillus* et *Meriones shawi* chez le genre *Meriones* de la région de Guerrara.

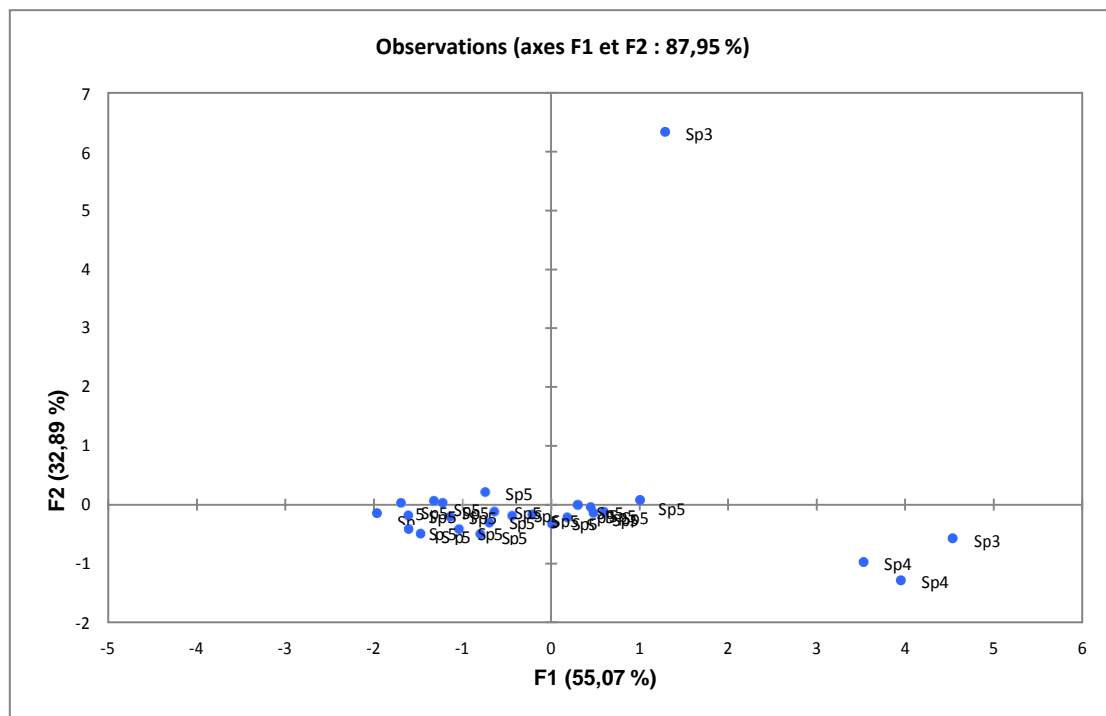


Figure 19 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Gerbillinae

3.3.1.1.2. - Analyse en composants principales des Murinae

Dans le tableau XX (Annexe. XIV) sont regroupées les mensurations corporelles de 4 individus qui se répartissent entre 2 espèces de Murinae.

La contribution des individus et des variables pour la construction des axes est égale à 94.97 % pour l'axe 1 ; et de 0.06 % pour l'axe 2.

La somme des pourcentages des deux premiers axes est de 95.06 %, elle est nettement plus proche de 100 %, ce qui permet de ne retenir que les axes 1 et 2 pour la suite de l'étude.

La projection sur les deux premiers axes (95.06 % de l'inertie totale) montre que les variables morphométriques sont significativement corrélées entre elles (tab. XX).

Axe 1 : les variables tête plus corps (T+C), la queue (Q), patte postérieure (P.p.), et la patte antérieure (Pa) et celle des oreilles (Or), participent fortement et dans le même sens à

l'explication de la variabilité (tab. XX).

Tableau XX : Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Murinae (T+C : longueur de tête plus corps; Q : longueur de la queue; Or : longueur d'oreille; Pp : longueur de la patte postérieure; P : Poids).

Paramètres	P	Or	Pp	Q	T+C
P	1	-	-	-	-
Or	0,9996	1	-	-	-
Pp	0,9614	0,9547	1	-	-
Q	0,9080	0,9155	-	1	-
T+C	0,9921	0,9942	0,9202	0,9532	1

Le poids est proportionnellement corrélé avec la longueur de la tête plus la corps (Fig.21). Alors que la longueur queue est inversement corrélée avec la longueur de l'oreille. Cependant, il est à ajouter que la longueur de la patte postérieure est négativement corrélée avec la longueur de l'oreille ainsi que la longueur de la tête plus la corps et avec la poids (fig. 20).

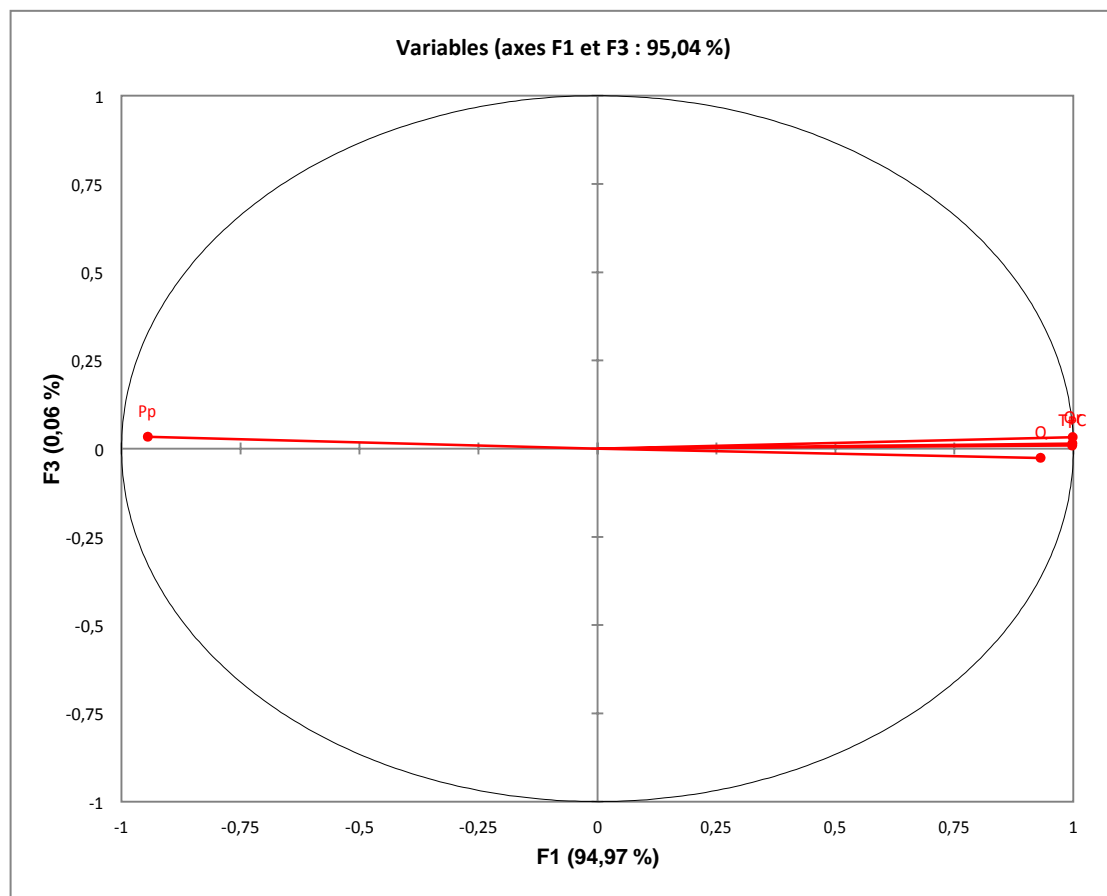


Figure 20 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Murinae

Le tableau XXI présente les cosinus carrés des différentes variables (T+C, Q, Or, Pp et Pa) présentés sur l'axe 1 et 2.

Tableau XXI : Cosinus carrés des variables des Murinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

PARAMETRES	F1	F3
P	0,9964	0,0002
Or	0,9975	0,0011
Pp	0,8921	0,0011
Q	0,8673	0,0007
T+C	0,9955	0,0001

La projection du nuage de points-individus sur les composantes principales 1 et 2 (fig. 21) permet de visualiser une répartition suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens à gauche vers les grands spécimens à droite.

Il ressort de cette analyse, que tous les *Mus musculus* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, alors que *Rattus rattus* représente les individus les plus grands. La dispersion des individus relevée sur l'axe 1 permet une fois de plus, de caractériser *Mus musculus* et *Rattus rattus* qui représentent les limites de la variation de la morphologie corporelle chez la sous famille des Murinae de la région de Guerrara.

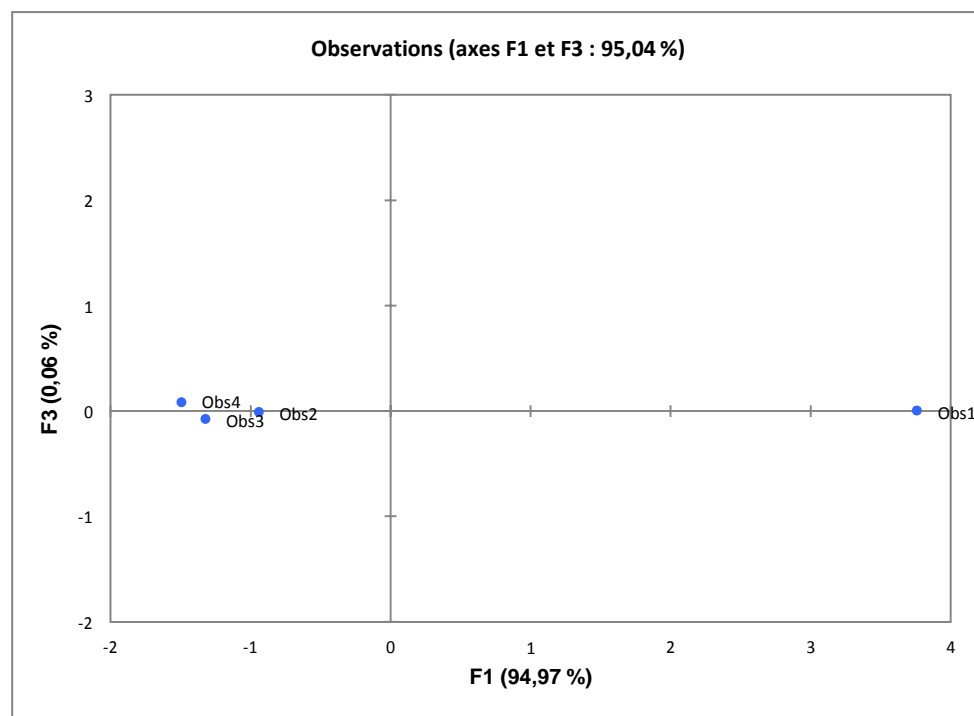


Figure 21 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Murinae

3.3.1.2. - Station d'Ouargla

3.3.1.2.1.- Analyse en composantes principales (A.C.P.) des Gerbillinae

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) est réalisée en se basant sur les mensurations corporelles de 22 individus qui se répartissent entre 3 espèces (tab. XXVII, annexe. XIII).

Dans la station de Ouargla la contribution des individus (espèces de rongeurs) et des variables (mensurations corporelles) pour la construction des axes est égale à 52.0 % pour l'axe 1; et 24.52 % pour l'axe 2.

La somme des pourcentages des deux premiers axes est de 76.52 %, elle est nettement proche de 100 %, ce qui permet de ne retenir que les axes 1 et 2 pour la suite de l'étude.

Dans le tableau ci-après, sont mentionnées les valeurs du coefficient de corrélation entre les variables morphométriques (tab. XXII).

La projection sur les deux axes (1 et 2) (76.52 % de l'inertie totale) montre que les variables morphométriques sont significativement corrélées entre elles.

Axe 1 : les variables tête plus corps (T+C), la queue (Q), patte postérieure (P.p.), et la patte antérieure (Pa), participent fortement à l'explication de la variabilité.

Axe 2 : c'est essentiellement la taille des oreilles qui intervient.

Tableau XXII : Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Gerbillinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

Paramètres	P	Or	Pp	Q	T+C
P	1	-	-	-	-
Or	0,5426	1	-	-	-
Pp	0,1887	-0,0965	1	-	-
Q	0,2992	0,3969	0,3708	1	-
T+C	0,7782	0,7138	0,0655	0,3008	1

La longueur de tête plus corps est proportionnellement corrélée avec le poids. Alors que la longueur de l'oreille est inversement corrélée avec la longueur de la queue. Cependant, il est à ajouter que la longueur de la patte postérieure est positivement corrélée avec la longueur de la queue (fig. 22).

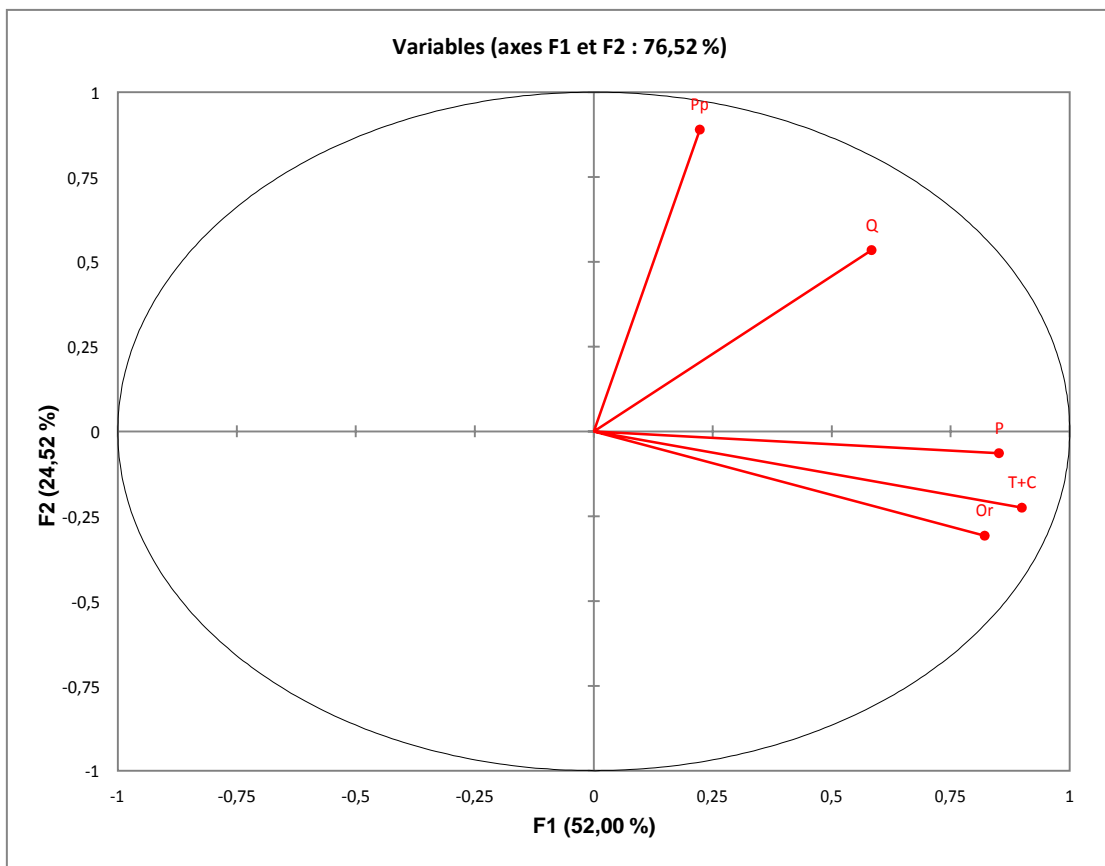


Figure 22 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Gerbillinae

Le tableau XXIII présente les cosinus carrés des différentes variables (T+C, Q, Or, Pp et Pa) présent sur l'axe 1 et 2.

Tableau XXIII : Cosinus carrés des variables des Gerbillinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

Paramètres	F1	F2
P	0,7252	0,0041
Or	0,6749	0,0947
Pp	0,0497	0,7910
Q	0,3409	0,2854
T+C	0,8093	0,0507

La projection du nuage de points-individus sur les composantes principales 1 et 2 permet de visualiser une répartition suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens au centre vers les grands spécimens à droite (fig. 23). Il ressort de cette analyse, que tous les *Gerbillus nanus* et *Gerbillus campestris* forment un groupe caractérisé par les faibles mensurations, alors que *Gerbillus gerbillus* représente les individus les plus grands.

En outre, la dispersion des individus relevée sur l'axe 1 permet une fois de plus, de caractériser *Gerbillus nanus*, *Gerbillus gerbillus* et *Gerbillus campestris* qui représentent les limites de la variation de la morphologie corporelle chez le genre *Gerbillus* de la région d'Ouargla.

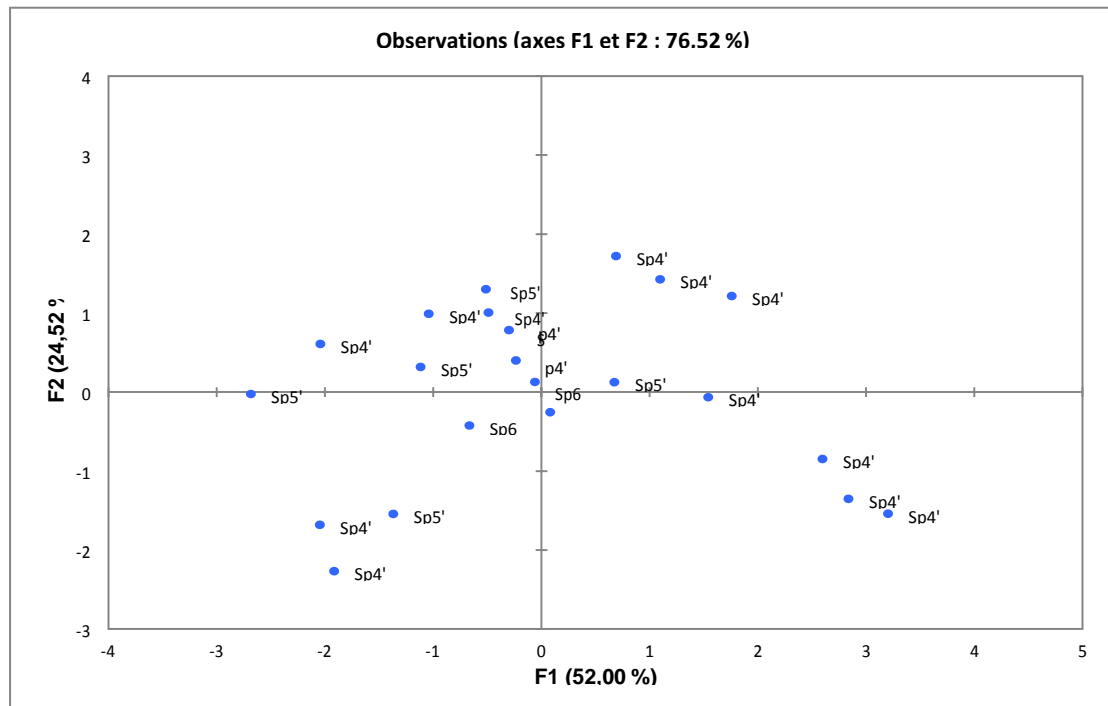


Figure 23 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Gerbillinae

3.3.1.2.2- Analyse en composants principales des Murinae

Dans le tableau XXIV (Annexe. XIII), sont regroupées les mensurations corporelles de 4 individus qui se répartissent une seule espèce de Murinae.

La contribution des individus et des variables pour la construction des axes est égale à 55.18% pour l'axe 1 ; 44.82 % pour l'axe 2.

La somme des pourcentages des deux premiers axes est de 100 %, elle est nettement plus proche de 100 %, ce qui permet de ne retenir que les axes 1 et 2 pour la suite de l'étude.

La projection sur les deux premiers axes (100% de l'inertie totale) montre que les variables morphométriques sont significativement corrélées entre elles (tab. XXIV).

Axe 1 : les variables tête plus corps (T+C), la queue (Q), patte postérieure (P.p.), et la patte antérieure (Pa) et celle des oreilles (Or), participent fortement et dans le même sens à l'explication de la variabilité (tab. XXIV).

Tableau XXIV : Matrice de corrélation entre les variables morphométriques des Murinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

Paramètres	P	Or	Pp	Q	T+C
P	1	-	-	-	-
Or	0,1310	1	-	-	-
Pp	0,9194	0,5104	1	-	-
Q	-0,2338	0,9333	0,1674	1	-
T+C	0,6886	-0,6286	0,3480	-0,8660	1

Le poids est inversement corrélé avec la longueur de l'oreille. Alors que la longueur queue est inversement corrélée avec la longueur de la tête plus le corps. Cependant, il est à ajouter que la longueur de la patte postérieure est positivement corrélée avec le poids ainsi que la longueur de la tête plus le corps (fig. 24).

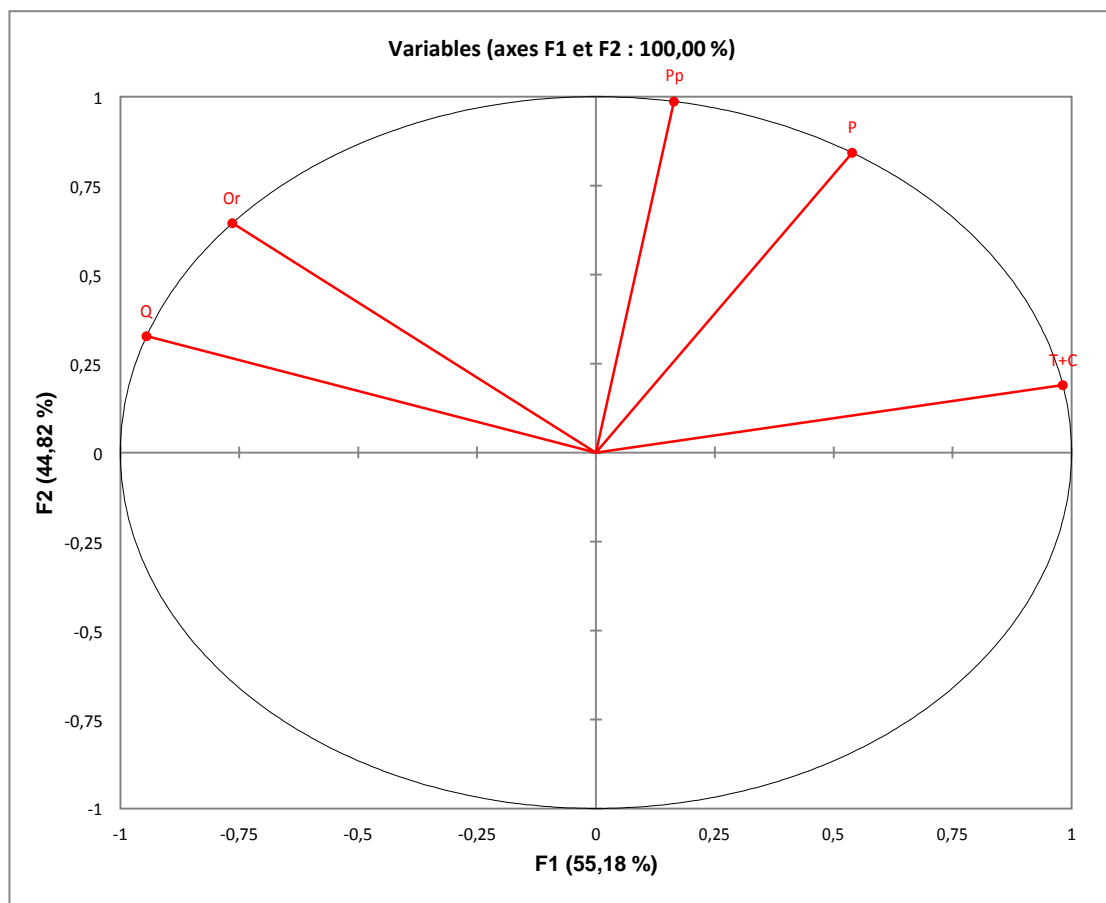


Figure 24 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des descripteurs morphométriques chez les Murinae

Le tableau XXV présente les cosinus carrés des différentes variables (T+C, Q, Or, Pp et Pa) présentés sur l'axe 1 et 2.

Tableau XXV – Cosinus carrés des variables des Murinae (T+C : longueur de tête plus corps ; Q : longueur de la queue ; Or : longueur d'oreille ; Pp : longueur de la patte postérieure ; P : Poids).

Paramètre	F1	F2
P	0,2904	0,7096
Or	0,5845	0,4155
Pp	0,0269	0,9731
Q	0,8931	0,1069
T+C	0,9641	0,0359

La projection du nuage de points-individus sur les composantes principales 1 et 2, permet de visualiser une répartition suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens à gauche vers les grands spécimens à droite. Il ressort de cette analyse, que deux individus de *Mus musculus* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, alors que le reste représente l'individus le plus grand.

La dispersion des individus relevée sur l'axe 1 permet une fois de plus, de caractériser *Mus musculus* qui représentent les limites de la variation de la morphologie corporelle chez la sous famille des Murinae de la région d'Ouargla.

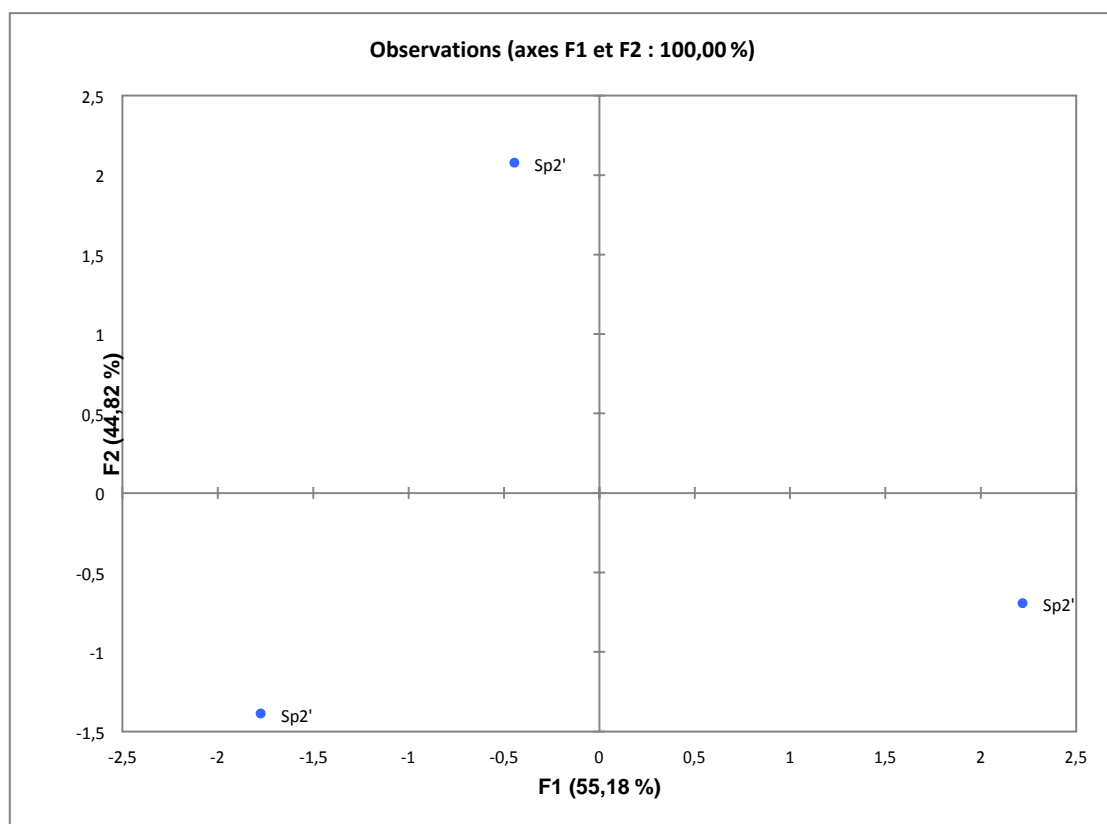


Figure 25 : Carte factorielle de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) : carte des individus des Murinae

3.4.- Analyse de la craniométrie des différentes espèces de rongeurs capturés dans les stations d'étude

Les résultats de la craniométrie des différentes espèces de rongeurs capturés dans les deux stations sont présentés dans ce qui va suivre.

3.4.1.- Mensurations crâniennes et mandibulaires des Gerbillinae

Pour bien présenter et exprimer nos résultats, on a sélectionné 21 mesures au niveau de l'avant crâne et la mandibule. Les mensurations crâniennes et mandibulaires des genres *Gerbillus* sont présentées dans le tableau XXX (Annexe XVII) pour la station de Guerrara et le tableau II pour la station de Ouargla (Annexe XVII)

Selon le tableau XXX, annexe XVII, la longueur moyenne du crâne (M. 5) chez *Gerbillus nanus* est de (25.36 ± 2.18) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 18) de (3.2 ± 0.61) mm. Celle de la bulle tympanique (M. 7) est de (8.75 ± 2.62) mm. La mandibule (M. 13) est de taille moyenne égale à (13.77 ± 3.67) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 14) égale à (2.36 ± 1.47) mm.

La longueur de l'avant du crâne (M. 5) de *Gerbillus gerbillus* mesure en moyenne (30.13 ± 0.81) mm, celle de la bulle tympanique (M. 7) est de (8.68 ± 0.59) mm. L'avant du crâne est composé d'une rangée molaire (M. 18) avec une taille moyenne de (3.9 ± 0.21) mm. La longueur moyenne de la mandibule (M. 13) est de (17.75 ± 0.21) mm et cette dernière présente une rangée molaire de taille (M. 14) de (4 ± 0.28) mm.

La longueur moyenne du crâne (M. 5) chez *Meriones shawi* est de (29.58 ± 6.12) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 18) égale à (3.96 ± 0.08) mm. Celle de la bulle tympanique (M. 7) est de (9.31 ± 0.49) mm. La mandibule (M. 13) est de taille moyenne égale à (18.24 ± 1.35) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 14) égale à (3.85 ± 0.29) mm.

La longueur moyenne du crâne (M. 5) chez *Gerbillus nanus* est de (27.24 ± 2.23) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 18) de (1.33 ± 1.25) mm. Celle de la bulle tympanique (M. 7) est de (9.83 ± 1.37) mm. La mandibule (M. 13) est de taille moyenne égale à (15.02 ± 2.12) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 14) égale à (1.58 ± 0.65) mm.

La longueur de l'avant crâne (M. 5) de *Gerbillus gerbillus* mesure en moyenne (27.19 ± 4.19) mm, celle de la bulle tympanique (M. 7) est de (10.39 ± 1.61) mm. L'avant crâne est composé d'une rangée molaire (M. 18) avec une taille de (1.65 ± 1.48) mm. La longueur moyenne de la mandibule (M. 13) est de (16.43 ± 2.79) mm, cette dernière est composée d'une rangée molaire dont sa taille (M. 14) est de (2.5 ± 1.27) mm.

La longueur moyenne du crâne (M. 5) chez *Gerbillus campestris* est de (28.29 ± 0.16) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 18) égale à (0.9 ± 0.00) mm. Celle de la bulle tympanique (M. 7) est de (10.99 ± 1.39) mm. La mandibule (M. 13) est de taille moyenne égale à (15.33 ± 0.8) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 14) égale à (1.29 ± 0.62) mm.

3.4.2.- Mesurations crâniennes et mandibulaires de Murinae dans les stations d'étude

Les Mesurations crâniennes et mandibulaires de *Mus musculus* et de *Rattus rattus* capturés dans les deux stations. Sont notées dans le tableau XXXII (Annexe. XVIII) pour la station de Guerrara et le tableau XXXIII (Annexe. XVIII) pour la station d'Ouargla.

Au niveau de la station de Guerrara, le crâne de *Mus musculus* mesure en moyenne (23.74 ± 0.58) mm. L'inter orbitaire (CIO.) mesure (4.49 ± 0.23) mm. La rangée molaire supérieure (MS1-3.) possède une taille moyenne égale à (3.01 ± 0.22) mm.

Concernant les mensurations crâniennes et mandibulaires de *Rattus rattus* piégées, la taille moyenne de l'avant crâne (LGRT), est de (33.1 ± 7.22) mm. Celle de l'inter-orbitaire (CIO.) est de (5.75 ± 1.25) mm, alors que la rangée de molaires supérieures (MS1-3) mesure (3.89 ± 0.85) mm.

Au niveau de la station de Ouargla, des mensurations crâniennes et mandibulaires de *Mus musculus* piégées, il apparaît que le crâne de *Mus musculus* mesure (24.44 ± 4.85) mm. L'inter- orbitaire (CIO) mesure (4.63 ± 0.39) mm et la rangée de molaires supérieures (MS1-3), possède une taille égale à (0.55 ± 0.5) mm.

4- Discussion

4.1- Liste systématique des rongeurs capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara

Les espèces de rongeurs recensées dans la région d'Ouargla et Guerrara appartiennent à la famille des Muridae dont deux espèces sont des Murinae représentées par *Mus musculus*, et *Rattus rattus* ; et quatre espèces de Gerbillinae représentées par *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus nanus*, *Gerbillus campestris* et *Meriones shawi*. Nos résultats au niveau de la région de Guerrara corroborent ceux rapportés par KEBBAB et al. (2016) sur la présence des deux sous familles Muridae avec les deux sous familles, celle des Gerbillinae et celle des Murinae. Aussi, KERMADI (2009) à Ouargla signale les mêmes espèces que nous avons recensé au niveau de l'Erg de Ourgla comme *M. Musculus*, et *R. rattus*, *G. gerbillus*, *G. nanus*, *G. campestris*.

De même KINGDON et al. (2013), mentionnent la présence des mêmes espèces dans la région de Biskra à savoir : *G. nanus*, *G. campestris*, *G. gerbillus*, et *M. shawii*. HAMDINE (2000) en travaillant dans la région de Beni Abbès, il signale les mêmes espèces de la sous famille de Gerbillinae que nous avons trouvés dans la présentes étude. Alors qu'il a noté l'absence des espèces de Murinae et de Dipodidae.

KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKI (1991) notent la présence de *Mus musculus* dans les oasis du Sahara algérien. Nos résultats confirment ceux notés par ces derniers auteurs sur la présence de la souris domestique dans les zones sahariennes. Au Maroc, OUZAOUIT (2000), signale *M. musculus*, *R. rattus*, *G. nanus*, *G. gerbillus*, mais sans citer *G. campestris*, et *Meriones shawi*.

4.2- Sexe - ratio des rongeurs capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara

Dans la présente étude, le nombre total des mâles capturés, est supérieur à celui des femelles chez *R. rattus*, *M. musculus*, *G. nanus*. Par contre chez *G. gerbillus*, *G. campestris* et *M. shawi*, présentent un nombre de femelles capturé, supérieur à celui des mâles. TANNECHE (2011) signale dans la région du Souf, que le nombre de mâles capturés, est supérieur à celui des femelles pour les espèces *G. nanus*, et *R. rattus*. Alors que chez *G. gerbillus*, et *G. campestris*, les individus femelles capturés, sont supérieurs à ceux des mâles. Les résultats du présent travail sont presque similaires avec ceux de BEBBA (2008) qui mentionne à Touggourt un nombre de mâles qui est supérieur à celui des femelles pour *Mus musculus*, *Gerbillus nanus* alors que c'est le contraire pour *G. campestris* et *M. shawi*. KERMADI (2009) signale que le nombre des mâles capturés est supérieur à celui des femelles pour *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Gerbillus nanus*. L'importance des individus mâles par rapport aux individus femelles, peut être perçue par la grande activité du sexe masculin.

4.2- Discussions sur les indices écologiques de composition appliqués aux résultats du piégeage des rongeurs dans les régions d'étude

Dans ce qui va suivre sont présentées les discussions sur la richesse spécifique, la richesse générique, la richesse moyenne, l'abondance relative, l'indice d'occurrence

4.2.1- Richesse spécifique des espèces de rongeurs capturés dans les deux stations d'étude

Le piégeage linéaire utilisé comme méthode de capture des rongeurs a permis de piéger 6 espèces dans les deux stations (tab. XI). Nos résultats concordent avec ceux trouvés par KERMADI (2009) à Ouargla et BEBBA (2008) à Touggourt, ces derniers rapportent des richesses égales de 8 espèces. Pour HADJOU DJ (2008), la richesse spécifique dans la région de Touggourt, est de 7 espèces. HAMDINE (2000) a recensé 4 espèces à El Golea et 6 espèces à Beni Abbès. Nos résultats sont proches de ceux trouvés par cet auteur à Beni Abbès. KHIDAS (1993), dans une étude menée en Kabylie, signale une richesse spécifique de l'ordre de 5 espèces.

4.2.1.1- Richesse générique et moyenne de rongeurs capturés dans les deux stations d'étude

Les 6 espèces de rongeurs capturées par le piégeage linéaire dans la région d'Ouargla et Guerrara sont représentées par 4 genres à savoir le genre *Mus*, *Rattus*, *Gerbillus* et *Meriones*, avec une richesse moyenne des espèces égale à Guerrara avec 3 genres ($S_m = 2 \pm 0.95$). Tandis qu'à la station d'Ouargla, elle est de 2 genres ($S_m = 2 \pm 1$) (fig. 15). Ces résultats se rapprochent de ceux notés par HADJOU DJ (2008) à Touggourt, où il note 3 genres de rongeurs ($S_m = 2,2 \pm 1,6$). Dans la même région, BEBBA (2008) a recensé 4 genres de rongeurs ($S_m = 2,1 \pm 1,2$). Nos résultats concordent avec ceux notés par les derniers auteurs cités.

4.2.2- Abondance relative

Dans ce que va suivre, les discussions portant sur l'indice d'abondance relative en fonction des effectifs de rongeurs (A.R. %), sur l'effort de piégeages (I.A. %) et sur le nombre d'individus des espèces capturées dans les différentes stations d'étude (F.c. %).

4.2.2.1- Indice d'abondance relative des effectifs en fonction des stations

Le piégeage linéaire réalisé dans les deux stations d'études à Ouargla et Guerrara durant une période qui s'étale du septembre 2016 jusqu'au février 2017, totalise 56 individus de rongeurs. L'abondance relative varie en fonction des stations de 32 % enregistré dans la station de Ouargla à 25.81 % pour la station Guerrara (tab. XIII). Pour sa part HADJOU DJ (2008) à Touggourt mentionne la capture de 78 individus qui sont représentés par des

abondances relatives variant entre 0,5 % (station de Sidi Mehdi) et 24 % (station d'El-Mostakbel). Alors que BEBBA (2008) qui a piégée 64 individus de rongeurs à Touggourt, mentionne des abondances qui se situent entre 1,5 % et 25 % pour ces deux stations d'études.

4.2.2.2- Indice d'abondance des efforts de piégeage en fonction des stations

Un effort de 1200 nuits-pièges effectué pour la capture de 56 individus dans les deux stations Ouargla et Guerrara suite à utilisation de 40 pièges (BTS et pièges et collants). Les valeurs de l'abondance varient de I.A. = 2,58 % dans la station de Guerrara, et I.A. = 2.08 % dans la station d'Ouargla (tab. XV). TANNECHE (2011) au Souf obtient après 897 nuits-pièges effectuées, 124 individus capturés suite à l'utilisation de 299 pièges placés dans trois stations d'étude (IA = 13,3%).

Par contre KERMADI (2009) dans la région de Ouargla a enregistré un indice d'abondance pour l'effort de piégeage égale à 4,3 % pour 3985 nuits-pièges effectuées, ayant permis la capture de 170 individus. Plus le nombre de nuit-piège, est élevé plus la chance de rencontrer des individus augmente.

4.2.2.3- Indice d'abondance relative des espèces en fonction des stations

Parmi les 6 espèces de rongeurs capturées, *Gerbillus nanus* est considérée comme l'espèce la plus abondante (F.c. =74.19 %) à Guerrara (tab. XV). Alors que *Gerbillus gerbillus* est l'espèce la plus capturée (F.c = 56) dans la station d'Ouargla.

HAMDINE (2000) a noté à son tour que *Gerbillus nanus* (F.c. =35,6 %) et *Gerbillus gerbillus* (F C = 23,7 %) sont les espèces les plus souvent piégées dans la région de Beni Abbès. HADJOU DJ (2008) annonce que *Gerbillus nanus* (F C = 39,7 %) est la plus abondante dans la région de Touggourt. Par contre BEBBA (2008) dans la même région, a notée que *Gerbillus gerbillus* (F C = 62,5 %) est la plus abondante. KERMADI (2009) dans la région d'Ouargla, annonce l'abondance de *Mus musculus* (F C = 41,1 %) et *Gerbillus nanus* (F C = 34,0 %).

4.2.2.4- Indice d'occurrence des espèces en fonctions des mois

D'après l'échantillonnage linéaire des rongeurs effectué dans la région d'Ouargla et Guerrara dans le cadre de la présente étude, la fréquence d'occurrence appliquée à ces rongeurs montre que *Mus musculus* et *Meriones shawi* (C = 33.3 %) sont régulières dans la station de Guerrara (tab. XVI). Tandis que *Gerbillus gerbillus* et *Rattus rattus* (C = 16.67 %) sont considérées comme espèces accidentelles. En outre, *Gerbillus nanus* (C = 100 %) est omniprésente dans la station de Guerrara. Alors que *Mus musculus* (C = 33.33 %) est régulière dans la station d'Ouargla. Tandis que *Gerbillus nanus* (C = 50 %) sont considérées comme espèces constanten (Annexe XII). Alors que *Gerbillus gerbillus* (C = 100 %) est omniprésente dans la station d'Ouargla. Cependant, *Gerbillus campestris* (C = 16.67%) sont

considérées comme espèces accidentelles dans cette dernière station (Annexe XII). BENLAHRECHE (2008) signale que *Gerbillus nanus* (C = 20 %), *Mus musculus* (C = 20 %), *Gerbillus gerbillus* (C = 10 %) et *Mus spretus* (C = 10 %) sont des espèces accidentelles dans la région de Djelfa. Alors que KERMADI (2009) à Ouargla signale que *Rattus rattus* (C= 50%) est une espèce régulière. Par contre *Gerbillus nanus* (C= 42,2 %) et *Mus musculus* (C = 38,9 %) sont des espèces accessoires. Par contre *Jaculus jaculus* (C = 3,3 %) a été signalée comme une espèce rare

4.3- Discussion sur les indices écologiques de structure appliqués aux résultats du piégeage des rongeurs dans la région d'Ouargla et à Guerrara

Dans ce qui va suivre sont présentées les discussions sur l'indice de diversité de Shannon- Weaver, indice de diversité maximale et indice d'équitabilité.

4.3.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et de l'équitabilité appliqués aux espèces de rongeurs capturés à Ouargla et à Guerrara

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenue dans la région de Ouargla et de Guerrara pour les rongeurs capturés, varient entre 1.16 bits dans la station de Guerrara et 1.65 bits dans la région de Ouargla (tab. XVII). Dans la région de Still, l'indice de diversité de Shannon Weaver et la diversité maximale enregistrée par BENYOUCEF (2010) est constante dans sa zone d'échantillonnage, respectivement, 1.81 et 2.44. De même, KERMADI (2009) dans la région d'Ouargla a enregistré un indice de diversité de Shannon Weaver égale à 2,43 bits et une diversité maximale égale à 2,70 bits. En outre, BENLAHRECH (2008) travaillant dans la région de Djelfa, enregistre une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 2,14 bits et une diversité maximale de 3,32 bits. La faible diversité des milieux échantillonnés, sont une des caractéristiques des zones sahariennes (RAMADE, 2003).

4.4- Discussion sur l'analyse de la morphologie corporelle des espèces de Rodentia capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara

La morphométrie est un critère très important pour distinguer entre deux espèces qui appartiennent au même genre. Dans ce qui va suivre sont analysées les mensurations corporelles de huit espèces de rongeurs.

4.4.1- Mensurations morphologique des *Gerbillus*

Dans les deux stations d'étude (Ouargla et Guerrara), le poids moyen de *G. gerbillus* (29.526 ± 1.73 g) (Annexe. XIV). TANNECHE (2011), mentionne des poids variant entre ($25,1 \pm 8,0$) g et ($24,4 \pm 7,5$) g pour les mêmes espèces. BENYOUCEF (2010) déclare un poids pour la même espèce variant entre 6,9 et 20,2 g (moy. = $12,9 \pm 4,9$ g). Pour les mensurations du corps plus la tête nous avons noté (8.05 ± 0.35) cm, et celle de la queue est égale à (13.55 ± 1.06) cm (Annx. XIV). TANNECHE (2011) signale que les mensurations du corps plus tête prennent une valeur moyenne de ($90 \pm 10,2$) mm. BENYOUCEF (2010) note

que *G. gerbillus* est caractérisé par des mensurations corporelles tels que la longueur tête plus le corps qui varie entre 59 et 124 mm (moy. = $81,8 \pm 26,6$ mm) et une longueur de la queue qui va de 72 à 164 mm (moy. = $116 \pm 33,5$ mm).

Pour ce qui est *G. nanus*, il présente un poids qui varie entre (18.737 ± 7.14) g, une longueur de tête plus le corps de (6.8 ± 0.85) cm (Annexe. XIV), et une longueur moyenne de la queue égale (10.2 ± 2.4) cm. Pour la même espèce TANNECHE (2011) mentionne un poids qui varie entre 11,3 et 16,2 g (moy= $14,3 \pm 2,6$ g), une longueur de la tête plus le corps de (6.8 ± 0.85) cm, et celle de la queue de (10.2 ± 2.4) cm. Alors que BENYOUCEF (2010) dans la région de Still, présente une longueur moyenne de tête plus le corps pour *G. nanus* égale à ($70,1 \pm 14,3$) mm, une longueur moyenne de la queue variant de 95 et 125 mm (moy. = $108,6 \pm 9$ mm) et un poids moyen égale à $12,7 \pm 7,7$ g.

Dans la région d'Ouargla, *G. campestris* présente un poids varie entre 33.773 et 33.967 g (moy = 33.870 ± 0.14 g) (Annexe. XIII). TANNECHE (2011) trouve que le poids moyen de la même espèce va de ($21,8 \pm 2,0$) g à ($28,0 \pm 6,3$) g. Par contre LE BERRE (1990), cite que cette espèce à un poids qui varie entre 28 et 40 g. Pour les mensurations corporelle, *G. campestris* a une moyenne de tête plus corps qui varie entre 8.1 et 8.5 cm (moy = 8.3 ± 0.28 cm), et une longueur de la queue qui varie entre 9.9 et 11.4 cm (moy = 10.65 ± 1.06 cm). (Tab. XIX). TANNECHE (2011) signale que la longueur moyenne de la tête plus le corps est égal à ($93,2 \pm 4,4$) mm avec une longueur de la queue de ($138,5 \pm 2,8$) mm. LE BERRE (1990), note que *G. campestris* se caractérise par une taille moyenne de longueur de la tête plus le corps égale à 90 mm et une longueur moyenne de la queue de 134 mm, ce qui correspond à nos propres résultats.

4.4.2- Mensurations morphologique des *Mus*

Les mensurations morphologiques de *Mus musculus* dans les deux stations d'étude (Ouargla et Guerrara) ont révélé que la longueur de la tête plus corps varie entre 5.8 et 6.8 cm et qui reste inférieure à la longueur de la queue, qui elle oscile entre (10.8 ± 1.7) cm (Annexe. XIV). Il apparaît qu'il n'y a pas une grande variabilité des mensurations morphologiques des espèces prises en considération dans la région d'étude. TANNECHE (2011) note que les mensurations morphologiques de la même espèce telles que la taille de la tête plus le corps (68 mm) est inférieure à la longueur de la queue qui était de (82 mm). KERMADI (2009) signale que la taille moyenne de la tête plus le corps est de ($75,5 \pm 8,5$) mm, est inférieure à la longueur de la queue (moy. = $79,0 \pm 9,2$ mm). BERNARD (1970) a obtenu en Tunisie une moyenne de tête plus corps égale ($73,8 \pm 6,4$) mm. Alors que AULAGNIER et THEVENOT (1986) au Maroc, signale que la taille moyenne de la tête plus le corps dans cette région elle varie de ($72,5 \pm 7,5$) mm, est inférieure à la longueur de la queue (moy. = $75,0 \pm 8,2$ mm).

4.2.3- Mensurations morphologique des *Rattus*

Rattus rattus (rat noir) est capturée uniquement dans la station de Guerrara. Il présente un poids moyen de (76.05 ± 6.1) g, ce rongeur a une longueur de la tête plus le corps égale à (12.5 ± 1) cm, et une longueur de la queue de (14.9 ± 1.2) cm (Annexe. XIV). BERNARD (1970), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991) et d'AULAGNIER et THEVENOT (1986) signalent une longueur de tête plus corps chez *Rattus rattus* qui varie entre 105 et 194 mm (moy = $136,8 \pm 25,9$ mm) et une longueur de la queue qui varie entre 98 et 257 mm (moy = $176,7 \pm 42,67$ mm).

4.2.5- Mensurations morphologique des *Meriones*

Meriones shawi est la plus grande gerbille capturée à Guerrara. Elle a un poids moyen de (25.065 ± 11.15) g, une longueur de tête plus corps de (8.65 ± 0.07) cm, alors que la longueur de la queue oscille de (13 ± 0.07) cm (Annexe. XIV). LEBBERE (1989) note que la taille de la tête plus corps chez *Meriones shawi* varie entre 142 et 200 mm. Celle de la queue de 140 à 180 mm. De même, KOWALSKI et RZEBIK- KOWALSKA (1991) trouve que queue de *Meriones shawi* varie entre 117 et 178mm.

4.3- Discussion sur l'analyse en composantes principales appliquée à la morphologie corporelle des espèces de rongeurs capturés à Guerrara et Ouargla

Pour les Gerbillinae, la projection de nuages de points-individus sur les composantes principales 1 et 2, permet de visualiser une répartition suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens concentrés à l'origine du graphe vers les grands spécimens à droite. Il ressort de cette analyse, que tous les *G. nanus* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, alors que *G. gerbillus*, et *Meriones shawi* représente les individus les plus grands dans la station de Guerrara (fig. 19), alors que *Gerbillus nanus* et *Gerbillus campestris* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, que *Gerbillus gerbillus* qui lui représente les individus les plus grands dans la région d'Ouargla (fig. 23).

BENYOUCEF (2010) signale une répartition concernant les Gerbilles suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens à gauche du spectre vers les grands spécimens à droite. HAMDINE (2000) à Béni Abbès signale que *G. pyramidum* représente les individus les plus grands en termes de taille et *G. nanus* représente les individus qui possèdent les mensurations les plus faibles. Avec une catégorie d'espèce qui possède des mensurations intermédiaires est représenté par *G. gerbillus* et *G. campestris*.

Alors que HADJOU DJ (2008) à Touggourt, signale que les limites de la variation de mensurations corporelles chez le genre *Gerbillus* sont perceptibles chez *G. nanus* (petite taille) et *G. tarabuli* (grande taille) avec des tailles intermédiaires attribuées à *G. gerbillus*.

Pour les Murinae, La projection de nuages de points-individus sur le graphe de l'analyse

en composantes principales, permet de visualiser une répartition suivant un gradient de taille croissant allant des petits spécimens à gauche vers les grands spécimens à droite. Il ressort de cette analyse, que tous les *Mus musculus* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, alors que *Rattus rattus* représente les individus les plus grands de la région de Guerrara (fig. 21). De même, dans la région de Ouargla *Mus musculus* forment un groupement caractérisé par les faibles mensurations, alors que le reste représente l'individus le plus grand (fig. 25). KERMADI (2009) à Ouargla, montre que les limites de la variation des mensurations corporelles chez le genre *Mus* sont les *M. spretus* (petite taille) et *R. rattus* (grande taille) avec des tailles intermédiaires attribuées pour *M. musculus*.

4.4- Discussion sur l'analyse de la morphologie crâniennes des espèces de Rodentia capturés dans la région d'Ouargla et Guerrara

Dans cette partie sont présentées les discussions sur la craniométrie des espèces de rongeurs piégés dans les quatre stations d'études.

4.4.1– Mensurations crâniennes des Gerbillinae

Dans les deux stations, *Gerbillus nanus* présente une longueur moyenne du crâne de (25.36 ± 2.18) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 18) de (3.2 ± 0.61) mm, alors que la mandibule a une taille égale à (13.77 ± 3.67) mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire (M. 14) égale à (2.36 ± 1.47) mm (Annex XVII). Ces résultats sont comparables à ceux de d'AULAGNIER et THEVENOT (1986), de KOWALSKI et KOWALSKA (1991), de HAMDINE (2000), de BEBBA (2008) et HADJOU DJ (2008). Ce dernier à Touggourt, signale que la longueur du crâne de cette espèce est de $(25,0 \pm 1)$ mm avec une rangée molaire de $(3,2 \pm 0,0)$ mm, alors que la taille de mandibule est égale à $(13,9 \pm 0,8)$ mm avec une rangée molaire de $(3,1 \pm 0,7)$ mm. BEBBA (2008), signale une longueur du crâne égale à $(25,2 \pm 0,5)$ mm, avec une rangée molaire de $(3,2 \pm 0,0)$ mm. Celle de la mandibule est de taille égale à $(13,8 \pm 0,8)$ mm, avec une rangée molaire est de $(3,2 \pm 0,0)$ mm. Nos résultats concordent avec ceux notés par ce dernier auteur.

La longueur de l'avant crâne de *Gerbillus gerbillus* mesure (27.19 ± 4.19) mm, et celle de la rangée molaire supérieure est de (1.65 ± 1.48) . La longueur moyenne de la mandibule chez la même espèce est de (16.43 ± 2.79) mm avec une rangée molaire inférieure de taille de (2.5 ± 1.27) mm (Annexe XVII). Les critères craniométriques sélectionnés dans la présente étude sont proches des résultats de AULAGNIER et THEVENOT (1986), BERENGERE (2003), BEBBA (2008) et HADJOU DJ (2008). A titre exemple, HADJOU DJ (2008) déclare que la rangée molaire inférieur de *G. gerbillus* est de $3,6 \pm 0,2$ mm avec un crâne qui mesure $27,6 \pm 1,4$ mm.

KERMADI (2009) signale que l'avant crâne de la même espèce piégée à Ouargla mesure de $(25,0 \pm 1,8)$ mm avec une rangée molaire de $3,2 \pm 0,2$ mm. Le même auteur ajoute que la

longueur de la mandibule est de $(14,1 \pm 1)$ mm avec une rangée molaire de taille de $(3,3 \pm 0,2)$ mm.

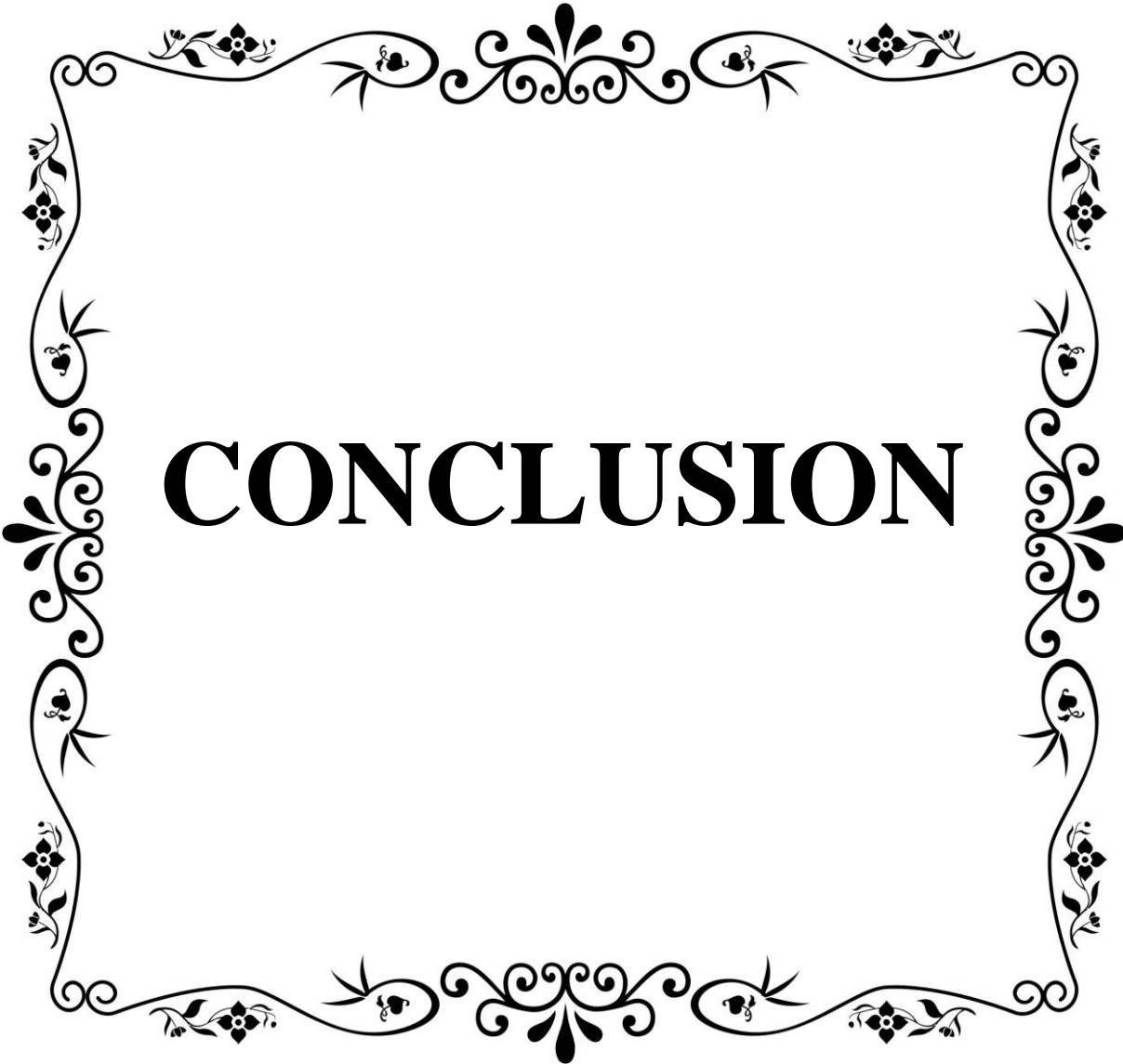
G. campestris se reconnaît par une longueur moyenne du crâne de $(28,29 \pm 0,16)$ mm et celle de la rangée de molaires supérieure est de $(0,9 \pm 0,00)$ mm. La mandibule chez cette espèce est de $(15,33 \pm 0,8)$ mm avec une rangée de molaires inférieure de $(1,29 \pm 0,62)$ mm (Annexe XVII). TANNECHE (2011) travaillant dans la même région d'étude, note que *G. campestris* présente un avant crâne de $(28,2 \pm 0,5)$ mm avec une rangée de molaires de $(4,6 \pm 0,8)$ mm. La taille de la mandibule est de $(17,4 \pm 0,3)$ mm avec une rangée de molaires de $(4,6 \pm 0,4)$ mm.

La longueur moyenne du crâne chez *Meriones shawi* est de $(29,58 \pm 6,12)$ mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire supérieure égale à $(3,96 \pm 0,08)$ mm. Celle de la mandibule est de taille moyenne égale à $(18,24 \pm 1,35)$ mm avec une longueur moyenne de la rangée molaire inférieure égale à $(3,85 \pm 0,29)$ mm (Annexe XVII). PAVLINOV (2000) signale une rangée molaire supérieure entre 5.1 et 5.4 mm et celle de la mandibule est de taille qui oscille entre (13,7 - 14.6) mm.

4.4.2- Mensuration crânienne des Murinae

Dans les deux stations, le crâne de *Mus musculus* mesure en moyenne $(23,74 \pm 0,58)$ mm. L'interorbitaire mesure $(4,49 \pm 0,23)$ mm. La rangée molaire supérieure possède une taille moyenne égale à $(3,01 \pm 0,22)$ mm (Annexe XVIII). Toutes ces mensurations sont inférieures à celles notées par KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991), AULAGNIER et THEVENOT (1986), BEBBA (2008) et HADJOU DJ (2008). A titre d'exemple, HADJOU DJ (2008) donne une longueur du crâne de cette même espèce égale à $(25,7 \pm 0,5)$ mm avec une rangée molaire supérieur de $(5,6 \pm 0,3)$ mm.

Rattus rattus recensée dans la station de Guerrara (Annexe XVII) a une taille moyenne de l'avant crâne de $(33,1 \pm 7,22)$ mm. Celle de l'inter-orbitaire (CIO,) est de $(5,75 \pm 1,25)$ mm, alors que la rangée de molaires supérieures, mesure $(3,89 \pm 0,85)$ mm. Ces valeurs sont similaires à ceux de KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991). Alors que les mensurations obtenues dans cette étude sont inférieures à celles de AULAGNIER et THEVENOT (1986), BEBBA (2008) et HDJOU DJ (2008). HADJOU DJ (2008) donne une longueur de crâne est de $(36,9 \pm 2,8)$ mm, avec une rangée molaire supérieure de $(6,1 \pm 0,1)$ mm.



La contribution à l'inventaire des rongeurs dans deux stations d'étude au sud Algérien, respectivement, la région de Guerrara et de Ouargla. Cet inventaire est réalisé sur la base de méthode d'échantillonnage directe via un piégeage linéaire. Au vu des résultats, il apparaît que le procédé de piégeage linéaire, durant (6 mois) allant de Septembre 2016 à Février 2017, nous a permis de capturer 56 individus de rongeurs appartenant à la seule famille : des Muridae (Murinae et Gerbillinae) réparties en quatre genres et six espèces (*Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Meriones shawi*, *Gerbillus nanus*, *Gerbillus gerbillus* et *Gerbillus campestris*).

Le sexe ratio des rongeurs montre que le nombre de femelles capturés, s'avère supérieur à celui des mâles chez, *G. gerbillus*, *G. campestris* et *Meriones shawi*, *Mus musculus* et *Rattus rattus*. La tendance est à l'inverse pour *G. nanus* dont le nombre de mâle est supérieur au femelle.

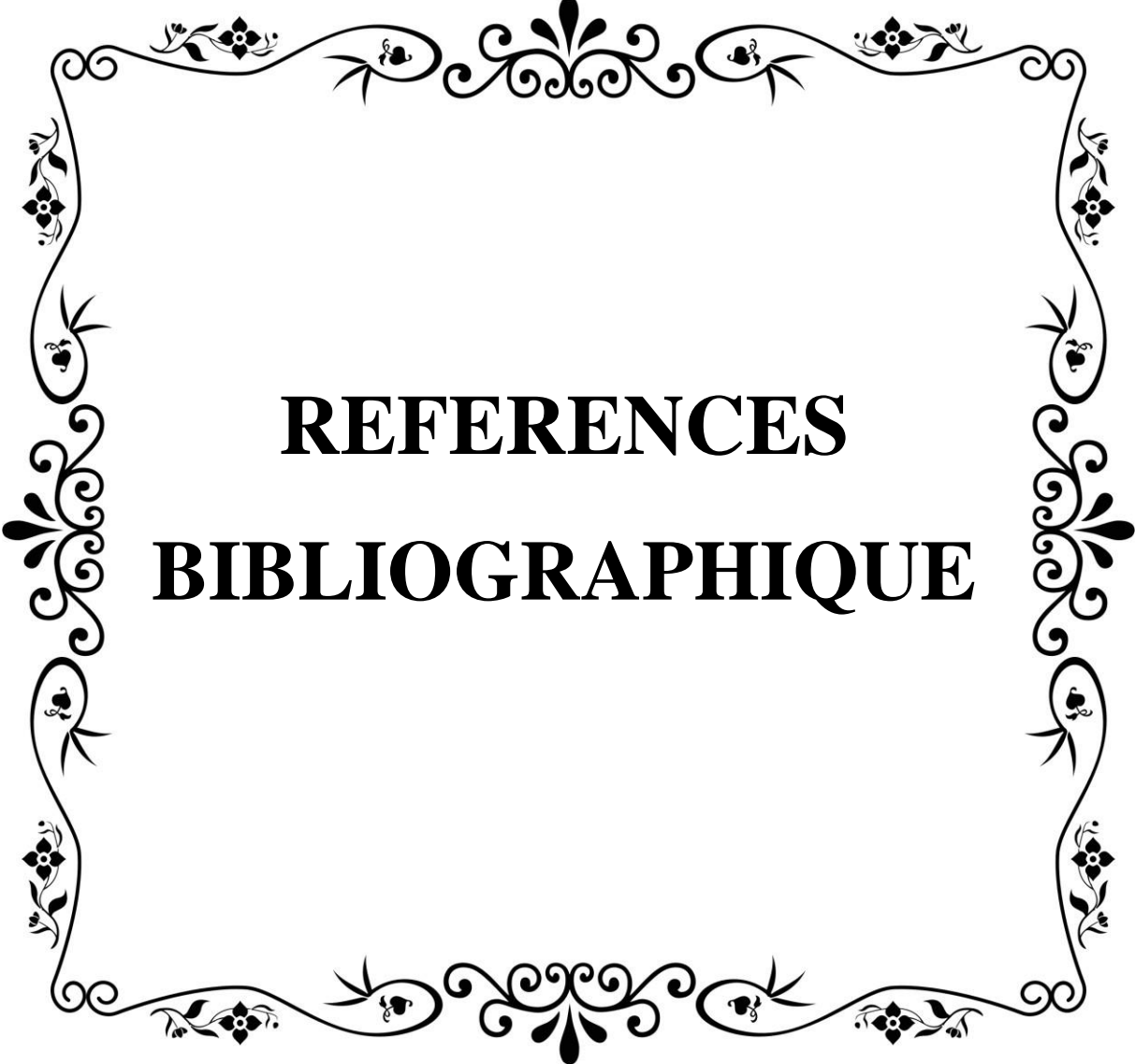
Les espèces les plus capturées par nombre d'individus, sont *G. nanus* (Fc = 74.10 %) et *G. gerbillus* (Fc = 56%). Un effort de piégeage de 2400 nuits-pièges, a permis la capture de 56 individu (IA = 2.3%) dans les deux stations. Les valeurs de la constance des différentes espèces de rongeurs indiquent que *Gerbillus gerbillus* et *Gerbillus nanus* (C= 100%) est omniprésente dans les deux régions. Tandis que *Mus musculus* et *Meriones shawi* (C = 33.3 %) est régulière et les autres espèces tel que *Gerbillus campestris* et *Rattus rattus* (C = 16.67 %) sont des espèces accidentelles dans les deux régions de Guerrara et de Ouargla.

Les deux régions de Guerrara et de Ouargla sont considérées comme faiblement diversifiées en espèces de rongeurs ($H' = 1.4$ bits, $H' \text{ max} = 2$ bits). Néanmoins, il y a une régularité entre les espèces recensées par rapport au nombre d'individus peuplant les stations étudiées ($E = 0.71$).

En perspective, les rongeurs constituent un maillon important dans les différents réseaux trophiques. Ils sont considérés comme proies de grande importance pour de nombreux prédateurs, notamment les rapaces. A cet effet, il est intéressant de voir l'importance des ces micromammifères dans la diète des rapaces afin d'avoir un aperçu plus large sur la composition des rongeurs dans les régions sahariennes.

Cette étude doit être complétée par une étude de la dynamique des populations des rongeurs, en utilisant d'autres méthodes de piégeage, tels que le piégeage aléatoire, la méthode de capture recapture, ...etc.

Aussi, il est préférable d'élargir les recherches dans d'autres stations de la région ou même dans d'autres régions du large désert Algérien pour faire inclure d'autres espèces de micromammifères, dans le but de compléter les listes faunistiques des régions sahariennes.

A decorative rectangular border with intricate floral and scrollwork patterns, featuring small flowers and leaves at the corners and midpoints of each side.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCES

- **ACHIGAN DAKO. G. E., CODJA. J. T. C. et BOKONON GANTA. A. H., 2002** – Evaluation de quelques paramètres corporels pour l'identification des petits rongeurs du Sud Bénin. Acte du séminaire atelier sur la mammalogie et la biodiversité ABOMEYCALAVI/ Bénin. Société pour l'étude et la protection des mammifères, 10 – 18 novembre 2002 : 41-54.
- **ADAMOU-DJERBAOUI M., DENYS C., CHABA H., SEID M M., DJELAILA Y., LABDELLI F. et S M., 2013** - Etude Du Régime Alimentaire d'un Rongeur nuisible (*Meriones shawi*) En Algérie, Lebanese science Journal, vol.14 (1): 15 - 32.
- **ALIA Z., 2012** - Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire et caractéristiques biométriques. Mémoire Magister En Sciences Agronomiques : Protection des végétaux : faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univer, universite kasdi merbah – Ouargla, 107p.
- **AMEUR B., 2003** - Importance des rongeurs en santé publique, Séminaire national sur La surveillance et la lutte contre les rongeurs, le centre national des Rongeurs de Marrakech, pp : 11-14.
- **AMIRET Z. et al., 2003** - Survie et pérennité des espèces, Mécanismes adaptatifs des petits vertébrés des zones arides et semi aride : Laboratoire de rechercher sur les zones arides et société d'histoire Naturelle d'Afrique du nord, colloque Algéro-Français, pp : 12 - 13.
- **AULAGNIER S. et THEVENOT M., 1986** – Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. *Trav. Inst. sci., Sér. Zool.*, Rabat, 164 p.
- **BÂ K., 2002** - Systématique, écologie et dynamique de populations de petits rongeurs potentiellement réservoir au hôte de virus au Sénégal. Mémoire pour diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes : science de la vie et de la terre : Ecole Pratique des Hautes Etudes. 98 p.
- **BACHAR. M F., 2015** - Contribution a l'étude bioécologique des rongeurs sauvages dans la région de BISKRA. Thèse Doctorat de la sciences Agronomiques : Zoophytiatrie : Faculté des sciences exactes des sciences de la nature et de la vie. Université MOHAMES KHIDER-BISKRA. 130p.
- **BAIT A., CHETTOUH C., GUESMIA S. 1977b** - Analyse de la situation agricole. Commune de Guerrara. Tom.II. Memoire Ing., I.T.A., Mostaganem, 82 p.
- **BAIT A., CHETTOUH C., GUESMIA S. 1977a** - Possibilités de développement de la palmeraie de Guerrara. Memoire Ing., I.T.A., Mostaganem, 82 p.

- **BARREAU D., ROCHER A. et AULAGNIER S., 1991** - Elément d'identification des crânes des rongeurs au Maroc. *Soc. Française étude, Prot. Puceul*, 17 p
- **BARRY J.P. FAUREL L., 1973** - Notice de la feuille de Ghardaïa : Carte de la végétation de l'Algérie à 1/500.000. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* 11, 125 p.
- **BARRY J.P. FAUREL L., 1968** - Carte de la végétation de l'Algérie, Ghardaïa (1/500.000). Publiée par l'Inst. de Cart. de l'Univ. d'Alger.
- **BAZIZE B., 2002** - Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de faucon crécerelle *falco tinnunculus* linnée, 1758 de la Chouette effraie *Tyto albna* (Scopoli, 1758. De la Chouette hulotte *Strix aluco* linné, 1758, de la chouette Chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1758, du Hibou moyen duc *Asio otus* (linné, 1758) et du Hibou grandduc ascalaphe *BUBO Scalaphus* (Savigny 1809). Thèse Doctorat d'état sci. Agro., inst. Nti. Agro., El Harrach, 499p.
- **BEBBA K., 2008** - Les micromammifères dans la vallée d'Oued Righ. Mémoire Ing.Agr., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 122 p.
- **BENLAHRECH F., 2008** – Biodiversité des rongeurs dans un milieu agricole à Taâdmit (Djelfa). *Mém. Ing. Agro. Pasto. Cent. Univ. Ziane Achour. Djelfa.* 84 p.
- **BENYOUCEF M L., 2010** - Inventaire des micromammifères de la région de Still (Oued Souf).Mémoire d'ingénieur d'état en sciences Agronomiques : Zoophytatrie : Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers.
- **BERENGERE B., 2003** – Taxonomie et identification des *Gerbillus* (Rodentia, Mammalia) d'Afrique de l'Ouest. Université Pierre & Marie Curie, Paris VI, 36 p.
- **BERNARD J., 1970** – Clef de détermination des rongeurs de Tunisie. Extrait des Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 47 : 265 – 307.
- **BLONDEL J., 1979** - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- **BNEDER, 2000** - Etude de périmètre de mise en valeur agricole (Drine II 60 ha) dans la commune de Guerrara. Programme de mise en valeur des terres par le biais de la concession. Rapport définitif DG/515. Alger, 49p.
- **BREURE-SCHEFFER J.M ., 1989**- Le monde étrange des insectes. Ed .comptoir du livre- Crealivres, Paris, 55p.
- **BUSSON G., 1970** - Le Mésozoïque Saharien. 2^{ème} partie : Essai de synthèse des données de sondages algéro-tunisiens ». Paris.
- **C.D.A.R.S., 1999** - Etude du réseau d'irrigation du périmètre Daya Benfelah (commune de Guerrara, Wilaya de Ghardaïa). C.D.A.R.S Ouargla. 34 p.

- **CARELETON M. D., 1984** - Introduction to rodents. In **ANDERSON S. et JONES J. K., 1984**. Orders and families of recent Mammals of the world, , eds., John Wiley and Sons, New York, pp. 255 - 379.
- **CHAHMA A., 2006** - Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140p.
- **CHALINE J., 1974** - Les rongeurs et l'évolution, Doin Editeurs 8 place de 75006 Paris, 45p.
- **CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et AINT GIRONS L. C., 1974** – Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement. ED. Doin, Paris, 141 p.
- **CHEYLAN G., 1990**– Patterns of Pleistocene turnover, current distribution and speciation among mediterranean mammals, In biogeography of mediterranean invasions. Cambridge Univ. press, New Yourk: 227–262.
- **CODJA. J. T. C., 1995** – Répartition écologique des populations de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *cricketomys emini*) et d'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) du sud Bénin (Afrique de L'ouest) : nouvelles précisions sur la variabilité chromosomique. Mammalia, t. 60 n°2 : 299 – 303.
- **CORNET A. & GOUSCOV N., 1952** - Les eaux de Crétacé inférieur continental dans le Sahara algérien (nappe dite «Albien ») ». In : La géologie et les problèmes de l'eau en Algérie. 19^e Congrès géologique international. T. II, 30p.
- **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- **DELAGARDE J., 1983** - Initiation à l'analyse des données. Ed Dunod, Paris, 157 p.
- **DEPROT S., 1982** - ATLAS DES POILS DE MAMMIFERES D'EUROPE, Ed. Institut de zoologie de l'université de Neuchâtel.
- **DJILI B., 2004** - Etude des sols alluviaux en zones arides. Cas de la Daya d'El-Amied (région de Guerrara), essai morphologique et analytique. Mémoire de magister d'agronomie saharien : Protection de l'environnement en zones arides : faculte des sciences et sciences de l'ingenieur, Universite de ouargla.
- **DOBIGNY G., 2000** - Inventaire et Biogéographie des rongeurs du Niger : nuisance aux culture, implications dans certains problèmes de santé publique et vétérinaire. Rapport Coopération pour le Service National. 17p.
- **DOBSON M., 1998.** – Mammal distributions in the western Mediterranean: the role of human intervention. Mammalia. Vol. 28, No. 2, 77–88.
- **DOUFENE S., 2012** - Caractérisation micromorphologique et minéralogique des matériaux pédo-sédimentaires des systèmes des Dayas: cas de Dayet El-Amied, Guerrara, Mémoire de magister dans la Géosciences & Environnement : géochimie de surface,

faculte des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers,
Universite kasdi merbah ouargla.

- **DUBIEF J., 1953** - Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Ed. Service des études scientifique, Alger, 457 p.
- **DUPLANTIER J. M. et GRANJON L., 1992** - Liste révisée des rongeurs du Sénégal. *Mammalia*, 56 (3) : 425 – 431.
- **FABRE, 1976** - Introduction à la géologie du sahara Algérien et des régions voisines. I- La couverture phanérozoïque. Ed. S.N.E.D., Alger, 421 p.
- **GAUTIER et GOUSKOV, 1951** - Le forage de Guerrara. Deuxième sondage d'étude et premier grand sondage d'exploitation de la nappe Albienne jaillissant dans le Bas-Sahara. *Terre et Eaux*. Alger, pp : 38 - 42.
- **GRANJON L. et DUPLANTIER J.M., 2009** - Les rongeurs de l'Afrique Sahélo-Soudanienne. IRD (institut de Recherche pour le Developpement), 215 p.
- **GRASSE P P. et DEKEYSER P L., 1955** – Ordre des rongeurs, pp. 1321 – 1573, cité par GRASSE p.p., *Traité de Zoologie, Mammifères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XVII, fasc. 2, pp: 1172- 2300
- **GRATZ, N.G., 1994** - Rodents as carriers of diseases. In *Rodent pests and their control*. Eds Buckle A.P. & Smith, R.H., CAB International, University Press, Cambridge, pp: 85-108.
- **GRENOT C., 1973** - Sur la biologie d'un rongeur héliophile du Sahara, le « Gaundi » (*Ctenodactylidae*). *Acta Trop*, vol.3 : 236 - 250.
- **GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002** - Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette d'Ouargla. *Ornithologia algerica*, Vol. II (1): 31-39
- **GUEZOUL O., 2011** - Importance des dégâts du Moineau hybride dans différentes régions agricoles d'Algérie. Thèse Doctorat d'Etat sci. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 302p.
- **GUYOT G., 1999** –Climatologie de l'environnement : cours et exercices corrigés. Ed. Dunod, Paris, 525p.
- **HADJOU DJ M., 2008** – Les rongeurs de la région de Touggourt. *Mém. Ing. Inst. Nat. Agro*. El-Harrach, 84p.
- **HADJOU DJ M., 2010** - Etude des rongeurs et leurs régimes alimentaire dans la région Touggourt. Thèse de magister en sciences agronomiques : Zoophytiatrie : Zoologie agricole et forestière. Ecole National Superieur Agronomique (Alger).P 26.

- **HADJ-SAID, S., HAMDI-AISSA B., TOUIL Y., 2008** - Qualité et ressources en eaux souterraines dans un agrosystème oasien au Sahara d'Algérie (cas de l'oasis de Guerrara, M'Zab). *Bull. du Groupe Francophone Humidité et Transferts en Milieux Poreux*, 54: 195-198.
- **HALILAT M.T., 1993** – Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zone saharienne (région d'Ouargla). Thèse magistère INFS d'agronomie, Batna, 132p.
- **HAMADINE W et POITEVIN F., 1994** - Données préliminaires sur l'écologie du Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* Linné, 1758, dans la région de Tala-Guilef, Parc Nationale. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 49: 181–186.
- **HAMADINE W., KHAMMAR F., et GERNIGON T., 2006.**– Distribution des Gerbillidés dans les milieux arides d'El- Golea et de Beni-Abbès (Algérie). *Soc. Hist. natu., Afrique du Nord*, 73 : 45–55.
- **HAMDI AISSA B., et GIRARD M.C., 2000** - Utilisation de la télédétection en région sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatial des pédo -paysages. *Sécheresse* 11 (3) : 188-197.
- **HAMDI-AISSA B., 2001** – Le fonctionnement actuel et passé de sol du Nord Sahara (cuvette d'Ouargla). Thèse doc, Inst. nati. agro., Grignon, 194 p.
- **HAMDINE W., 2000** – Biosystématique et écologie des populations de Gerbillides dans les milieux arides, région de Beni Abbès (Algérie). Thèse Doc. État, Fac. Sci. ing., Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 147 p.
- **HERROUZ N., 2008** - Entomofaune de la région de Ouargla. *Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla*, 184 p. Inst. nati. agro, El Harrach, 81 p.
- **HUBERT B., 1984** - Les rongeurs et les problèmes qu'ils posent aux cultures et aux stocks. Laboratoire de zoologie appliquée de l'ORSTOM. P-87.
- **ISENMANN P. et MOALI A., 2000** – Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
- **KADI A. et KORICHI B., 1993** - Contribution à l'étude faunistique des palmeraies des trois régions du M'Zab (Ghardaïa, Metlili, Guerara). *Mém. Ing. Agr. Saha., Univ. Ouargla*, 68p.
- **KAMMASI A. , 2004** – Bioécologie de *Schistocerca gregaria* dans la cuvette d'Ouargla. *Mém. Ing. Agro. Saha. Inst. Nat. for. sup. Agro. Sah. Ouargla*, 98 p.
- **KEBBAB L., AMROUN M. et FRYNTA D., 2016** - Study of Wild Rodents in

Ghardaïa region : Inventory and Morphological Characteristic. 1^{er} Séminaire International sur la Biodiversité et Gestion des Ressources Naturelles (passé - présent - futur), du 19 - 21 Avril 2016, Souk-Ahras, Algérie.

- **KERMADI S., 2009** - Etude morphologique et craniométrique des rongeurs dans la région d'Ouargla. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 171 p.
- **KHELILI T. et LAMMOUCHI B., 1992** – Contribution a la cartographie des sols de la cuvette de Ouargla et étude de quelques cartes thématique. Mémoire. Ing. Agro. Saha, Inst. Nat. Form. Sup, Ouargla, 54 p. Labo. Eco-sys. Univ. Ouargla, Ed. Dar. EL Houda, 146p.
- **KINGDON, J. et al., 2013**- Mammals of Africa, A&C Black.
- **KOWALSKI K. et RZEBIK-KOWALSKA B., 1991** – Mammals of Algeria. Ed. Ossolineum, Wroklaw, 353 p.
- **LA CONSERVATION FORESTIERE DE GHARDAIA, 2017** - La répartition des forêts dans l'ensemble de la wilaya de Ghardaia section de Guerrara.
- **LAHMAR R., 2008** - Entomofaune de quelques cultures maraichères sous serre. Inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah, Ouargla). Mémoire. Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah Ouargla, 157p.
- **LE BERRE J. R., 1989** – Faune du sahara. Poissons – Amphibiens – Reptiles. Ed. Raymond Chabaud, T. 1, Paris, 332p.
- **LE BERRE M., 1990** – Faune du Sahara – Mammifères. Raymond CHABAUD – LECHEVALIER, 2 : 360 p.
- **LEBERRE M., 1989** – Faune du sahara - Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, Vol. 1, 332 p.
- **MORSY, T.A., NASER, A.M., El Gibali, M.R., ANWAR, A.M. & EL SAID, A.M., 1995** - Studies on zoonotic cutaneous leishmaniasis among a group of temporary workers in North Sinai Governorate, Egypt. J. Egypt Soc. Parasitol., 25(1) : 99-106.
- **MULLEUR, 1985** - L'avifaune forestère nicheuse des Vosgers du Noerd – Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse Doc. sci., Univ. Dijon, 318 p.
- **O.N.M. 2017** - Bulletin climatique et agronomique. Office National de Météorologie, Ghardaïa, 3p..
- **O.N.M., 2017** - Bulletin d'information climatique et agronomique. Office. Nat. Météo, Cent. Clim. Ouargla, 3p.

- **OUZAOUIT A., 2000** - La situation des rongeurs au Maroc. Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech. Direction de l'épidémiologie et de la lutte contre les maladies. 7 et 8 juin 2000 : 24 – 30.
- **OZENDA P., 1983** - Flore du Sahara. 2ème Ed. Paris, 622p.
- **OZENDA P., 1991** - Flore et végétation du Sahara. 2ème édition. Ed. C.N.R.S. Paris. 662p.
- **PASSAGER P., 1957** - Ouargla (Sahara constantinois). Étude historique, Géographique et médicale. Arch. Inst. Pasteur d'Alger, T. II, 291 p.
- **PAVLINOV I.Y.A., 2000**-the Contribution of craniométric variation and taxonomy of jirds from the group « shawi-grandis » of the genus Meriones(Gerbilidae .Gerbillidae) Zoo logicheskii Zhurnal ,79(2) :201-209
- **PETTER F., LACHIVER F. et CHEKIR R., 1984** - Les adaptations des rongeurs Gerbillidés à la vie dans les régions arides. Bull. Sac. bot. Fr, vol.131, n 2/3/4, P.365-373.
- **PHILIPPEAU G., 1992** - Analyse en composantes principales. Corllection STATITCF, Institut Technique des Céréales et Fourrages, 15 p.
- **RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. MC Graw-Hill, Paris, 379p
- **RAMADE F., 2003** – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris. 690 p.
- **RAMADE F., 2004** - Eléments d'écologie – écologie fondamentale. Ed. Dunod Paris, 689 p.
- **RODE P., 1948** - LES MAMMIFERES DE L'AFRIQUE DU NORD .125-147 P.
- **ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975** - Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation. Pub. Univ. Sorbonne, paris, 361p.
- **S.C.G., 1939** - Notice explicative des cartes géologiques au 1/500.000. Alger-Nord. Alger-Sud. Bult. du Serv. De Cart. Géo. de l'Algérie. Alger, pp 95-99.
- **SADDIKI A., 2000** - La surveillance des rongeurs réservoirs parasites des leishmanioses. Séminaire national sur la lutte contre les rongeurs (SNSLR), Marrakech:37-52.
- **STEWART P., 1969** - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. soc. hist. nat. agro.* : 24 -25.
- **TANNECHE N., 2011.**- Contribution à l'inventaire des micromammifères (rongeurs) de la région du Souf. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 171 p.
- **TEKA. O., MENSAH. G. A., et HOLOU. R., 2002** – Colonisation des parcelles fourragères par des espèces de rongeurs Sud Bénin: cas de la ferme d'élevage de Samiondji. Acte du séminaire- atelier sur la mammalogie et la biodiversité ABOMEY-

- CALAVI/ Bénin. Société pour l'étude et la protection des mammifères. 10 – 18 novembre 2002 : 33 - 39.
- **TOUTAIN G., 1979** - Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed : I.N.R.A., Paris. 276 p.
- **UNESCO, 1972** - Projet ERESS; Etude des ressources en eau du Sahara Septentrional, et rapport sur les résultants du projet. REG-100, UNESCO, Paris (1972).
- **VILLE L., 1872** - Exploration géologique du Béni-M'Zab, du Sahara et de la région des steppes de la province d'Alger. Ed. imprimerie Nationale. Paris, 540p.
- **ZERGOUN Y., 1994** - Peuplement orthoptérologiques à Ghardaïa. Thèse Magister agro., Inst. nati. Agro. El-Harrach, 192p.
- **ZYADI F. et BENZAZZO T., 1990** - Dynamique de population de Gerbillus Campertis (Rodrntia, Gerbillidae) dans la plaine du gharb, Maroc. pp: 253-255.
- **WWW. Google Earth, 2017.**



**LES
ANNEXES**

Annexe I : Les espèces des plantes spontanées de la région de Ouargla (CHEHMA, 2006)

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Asteraceae	<i>Catananche arenaria</i> CROSS ET DURR	Kidam
Boraginaceae	<i>Molthiopsis ciliata</i> (FORSSST.) JOHUST	Halma
Brassicaceae	<i>Oudncya africana</i> R.BR	Henat l'ibel
	<i>Zilla macroptera</i>	Chebrok
Capparidaceae	<i>Cleome amblyocarpa</i> BARR ET MURB	Netil
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (FORSSK.) MOG	Baguel
	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (PALL) M. BIED	Guerna
	<i>Corulaca monacantha</i> DELL	Hadd
	<i>Salsola tetragona</i> DEL	Belbel
	<i>Sueda fruticosa</i> FORSSK	Souide
	<i>Traganum acuminatum</i> MIRE ET WEILLER	Damrane
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> Subsp	Alanda
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyniana</i> BOISS.ET REUT	Lebina
Fabaceae	<i>Astragalus gombo</i> BUNGE FAILA	Faila
	<i>Astragalus gysensis</i> BUNGE. FOUL L'IBEL	Foul l'ibel
	<i>Genista saharea</i> CROSS. ET DUR	Merkh
	<i>Retama retam</i> (FORSSST) WEEB	Rtem
	<i>Androcymbium punctatum</i> (SCHLECHT.) CAV	Kerrat
	<i>Asphodelus tenuifolius</i> CAV	Tasia
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> (LINNE.). EX DEL	Talhaia
Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i> BOISS	Zeïta
Poaceae	<i>Stipagrostis obtusa</i> (DELL) NEES	Seliane
	<i>Stipagrostis pungens</i> (DESF) DE WINTER	Drinn
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i> L'HERIT	L'arta
Resedaceae	<i>Randonia africana</i> CROSS	Tagtag ou Godm
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i> VAHL	Ethle
	<i>Tamarix gallica</i> LINNE	Tarfa
Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i> (FORSSK) ASCH	Ghardak
	<i>Zygophyllum album</i> LINNE	Agga

Annexe II : Liste des plantes spontanées inventoriées dans la région de Ghardaïa d'après (KADI et KORICHI, 1993 ; OZENDA, 2003 ; CHEHMA, 2006)

Familles	Nom scientifique	Nom communs
Amaryllidaceae	<i>Pancretium saharae</i>	Kikout
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> (Desf.)	Betom
Apiaceae	<i>Ammadaucus leucatricus</i>	Oum drayga
	<i>Ferula vsceritensis</i>	Kalkha
	<i>Pituranthas chloranthus</i>	Geuzah
Apocynaceae	<i>Nerium oleande</i> (Linnaeus)	Defla
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> (Linnaeus)	Kalga
	<i>Periploca angustifolia</i>	Hellaba
Asteraceae	<i>Anvillea radiata</i> (Coss. et Dur.)	Nougd
	<i>Artemisia campestris</i> (Linnaeus)	Alala
	<i>Artemisia herba abla</i> (Asso.)	Chih
	<i>Atractylis delicatula</i> (Batt)	Sre Sagleghrab
	<i>Atractylis serratuloides</i>	-
	<i>Bubonium graveolens</i> (Pers.)	Tarfa
	<i>Calendula aegyptiaca</i>	Ain safra
	<i>Carduncellus eriocephalus</i>	Guernel dijedi
	<i>Centaurea dimorpha</i>	Belal
	<i>Chamamilla pubescens</i>	Filia
	<i>Chrysanthemum macracapum</i> (Coss. et Kral.)	Bouchicha
	<i>Catula cineræ</i> (Del.)	Gartoufa
	<i>Echinops spinaus</i> (Linnaeus)	Fougaa el diemel
	<i>Floga spicata</i> (Vah.)	Zouadet el khrouf
	<i>Koelpinia linearis</i>	Chamlet el
	<i>Launea gloremata</i> (Coss. et Hook.)	Harchaia
	<i>Launea mucronata</i> (Forssk.)	Adide
	<i>Perralderia coromopifolia</i> (Coss.)	Lahiet ettis
	<i>Pulicaria crispa</i> (Forssk.)	Tanetfirt
	<i>Spitzolia coronopifolia</i>	Hareycha
Boraginaceae	<i>Echium humile</i> (Desf.)	Wacham
	<i>Megastoma pusillum</i> (Coss. et Dur.)	Dail el far
	<i>Moltkioposis ciliata</i>	Halma
	<i>Trichodesma africonum</i> (Linnaeus)	Alkah
Brassicaceae	<i>Diploaxis acris</i> (Forssk. et Boiss.)	Azezga
	<i>Diploaxis harra</i> (Forssk. et Boiss.)	Harra
	<i>Malcomia aegyptiaca</i> (Spreng.)	Leham
	<i>Maricondia arvensis</i> (Linnaeus)	Krombe
	<i>Oudneya africana</i> (R.Br.)	Henat l'ibel
	<i>Savignya lomgistyla</i> (Boiss. et Reut.)	Gouglene
	<i>Zilla macropetra</i> (Coss. et Dur.)	Chebok
Companulaceae	<i>Companula bcdesianos</i> (Linnaeus)	Djaraca
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> (Linnaeus)	Kebbar
	<i>Celome amblyacarpa</i>	Netil

Caryophyllaceae	<i>Petranthus dichotomus</i> (Forssk.)	Derset L'aajouza
	<i>Agatophara alopecuroides</i>	Ghassal
Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata</i> (Linnaeus)	Ait
	<i>Halogeton sativus</i>	Barilla
	<i>Haloxylon scaparium</i>	Remth
	<i>Salsola baryasma</i> (Linnaeus)	Djell
	<i>Salsola longifolia</i> (Forssk.)	Semmoumed
Cistaceae	<i>Helianthemum lippil</i> (Linnaeus)	Rguig
Convolvulaceae	<i>Convolvulus supinus</i> (Coss. et Kral.)	Boume Chgoum
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (Schred.)	Haja
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cornuta</i> (Pers.)	Jarraba
	<i>Ricinus communis</i> (Linnaeus)	Kharouae
Fabaceae	<i>Argyrolabium uniflorum</i>	Rguigab Bel
	<i>Astragolus armatus</i>	Kandoul
Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> (Cav.)	Kerrat
	<i>Asphodelus tenuifolius</i> (Cav.)	Guize
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (Linnaeus)	Nedjem
	<i>Panicum turjidum</i> (Forssek)	Bourekba
	<i>Stipa tenacissima</i>	Halfa
	<i>Stipagrastis ciliata</i>	Lehiet
	<i>Stipagrastis plumosa</i>	Nsie
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> (Linnaeus)	-
	<i>Solanum nigrum</i> (Linnaeus)	Aneb Eddib
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> (Linnaeus)	Tarfa
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> (Del.)	Cherrik
	<i>Fagonia microphylla</i> (Pomel.)	Desma
	<i>Peganum harmale</i> (Linnaeus)	Harmel

Annexe III : Liste des arthropodes récentes de la région de Ouargla d'après (BEKKARI et BENZAOUI 1991 ; BOUKTIR, 1999 ; CHENNOUF, 2008 ; HERROUZ, 2008 ; LAHMAR, 2008)

Classes	Ordres	Familles	Espèces		
Malacostrac	Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprella linearis</i> (LINNAEUS, 1767)		
Arachnida	Araneae	Araneidae	Araneidae sp. (SIMON, 1895)		
		Dysderidae	Dysderidae sp. (KOCH, 1837)		
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp. ind		
	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes arabs</i> (KOCH, 1842)		
	Scorpionida	Scorpionidae	<i>Microbotus vagei</i> (VACHON, 1949)		
		Buthidae	<i>Androctonus australis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Orthochirus innesi</i> (SIMON, 1910)		
Insecta	Pudorata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind		
		Sminthuridae	<i>Sminthurus</i> sp.		
	Odonatoptera	Libellulidae		<i>Anax inipirinla</i> <i>Crocothemis erythraea</i> (BRULLE, 1832) <i>Trithemius kubii</i>	
			Gryllidae		<i>Grylloides macropterus</i> (FUENTE, 1894) <i>Gryllomorpha</i> sp. (FERNANDES, 1959) <i>Gryllulus desertus</i> (PALLAS, 1935) <i>Gryllulus rostratus</i> (CHOPARD, 1943) <i>Gryllulus domesticus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Gryllus khudoni</i> <i>Gryllus bimaculatus</i> (GEER, 1773) <i>Gryllus palmetorum</i> (KROSS, 1902) <i>Brachytrupes megacephalus</i> (LEFEBVRE, <i>Trigonidium cicindeloides</i> (RAMBUR, 1839) <i>Mogoplistes</i> sp. (SERVILLE, 1839)
				Gryllotalpidae	
	Orthoptera	Acrididae			<i>Sphingonotus caeruleans</i> (LINNAEUS, 1767) <i>Sphingonotus rubescens</i> (WALKER, 1870) <i>Schistocerca gregaria</i> (FORSKAL, 1775) <i>Pezotettix giornae</i> <i>Oedipoda miniata</i> (PALLAS, 1771) <i>Duroneilla lucasii</i> (BOLIVAR, 1881) <i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, <i>Omocestus lucasi</i> (BRISOUT, 1851) <i>Omocestus ventralis</i> (ZETTERSTEDT, 1821) <i>Notopleura saharica</i> (KRAUSS, 1902) <i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804) <i>Platypterna geniculata</i> (CHOPARD, 1954) <i>Platypterna filicornis</i> (KRAUSS, 1902) <i>Platypterna gracilis</i> (KRAUSS, 1902) <i>Tropidopola cylindrica</i> (MARSCHALL, 1836) <i>Eyprepocnemus plorans</i> <i>Anacridium aegyptium</i> (LINNE, 1764) <i>Acrida turrita</i> (LINNE, 1758) <i>Acrotylus patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER,

			<i>Paratettix meridionalis</i> (DIEGO CON, 1964)
		Pyrgomorphida	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (KRAUSS, 1877)
			<i>Pyrgomorpha conica</i> (OLIVER, 1791)
		Tettigonidae	<i>Drymadusa fallaciosa</i> (FINOT, 1894)
		Mantidae	<i>Oxythespis senegalensis</i> (SAUSSURE, 1870)
			<i>Iris oratoria</i> (LINNE, 1758)
		Empusidae	<i>Empusa guttula</i> (THUNBERG, 1815)
	Blattaria	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i> (LINNE, 1758)
			<i>Periplaneta americana</i> (LINNÉ, 1758)
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)
		Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>
			<i>Labidura riparia</i> (PALLAS, 1773)
		Labidae	<i>Labia minor</i> (LINNE, 1758)
	Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (TARGIONI, 1892)
		Jassidae	Jassidae sp. (RIBAUT, 1952)
		Cicadellidae	<i>Cicadella</i> sp.
	Hemiptera	Coreidae	Coreidae sp. (WILLIAM, 1815)
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Pyrrhocoris apterus</i> (LINNAEUS, 1758)
		Pentatomidae	<i>Strachia picta</i> (WALKER, 1867)
		Reduviidae	Reduviidae sp. ind
		Miridae	<i>Monolocoris</i> sp.
		Pentatomidae	<i>Hybocerus</i> sp.
			<i>Nezara viridula</i> (AMYOT et SERVILLE, 1843)
		Lugaeidae	<i>Lygaeus militaris</i> (FABRICIUS, 1794)
	Anthocoridae	Anthocoridae sp. ind	
	Capsidae	Capsidae sp. ind	
	Coleoptera	Cicendillidae	<i>Cicendella flexuosa</i>
			<i>Cicendella sylvatica</i>
		Carabidae	<i>Campalita maderae</i> (FABRICIUS, 1775)
			<i>Scarites gigas</i> (FABRICIUS, 1781)
			<i>Scarites buparius</i> (FORSTER, 1771)
			<i>Scarites planus</i> (WITTEMER, 1966)
			<i>Anthia sexmaculata</i> (FABRICIUS, 1778)
			<i>Sphodrus leucophthalmus</i> (LINNE, 1758)
			<i>Harpalus cupreus</i> (DEJEAN, 1829)
			<i>Harpalus tenebrosus anxius</i> (DUFTSCHMID,
			<i>Poecilus</i> sp.
			<i>Pterostichus</i> sp.
			<i>Amara</i> sp. (LINNE, 1758)
		<i>Apotomus</i> sp.	
		Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i> (LINNÉ, 1758)
		Scarabaeidae	<i>Phyllognatus silenus</i> (FABRICIUS, 1866)
			<i>Tropinota hirta</i> (PODA, 1761)
		Sphaeriusidae	<i>Sphaerius</i> sp. (WALTER, 1838)
		Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i> (KOVAR, 1977)
	<i>Adonia variegata</i> (GOEZE, 1777)		
	Tenebrionidae	<i>Prionotheca coronata</i> (OLIVER, 1880)	
		<i>Tentyria bipunctata</i> (STEVEN, 1829)	
		<i>Pimelia</i> sp. (KLUG, 1830)	
		<i>Asida</i> sp.	

			<i>Tribolium</i> sp.
			<i>Litoborus</i> sp.
		Curculionidae	<i>Plagiographus hieroglyphicus</i> <i>Lixus</i> sp.
		Histeridae	<i>Saprinus</i> sp.
		Elateridae	<i>Adratus</i> sp.
		Bostrichidae	<i>Enneadesmus trispinosus</i> (OLIVER, 1795)
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis bombycina</i> (ROGER, 1859)
			<i>Cataglyphis bicolor</i> (FABRICIUS, 1775)
			<i>Pheidole pallidula</i>
			<i>Messor</i> sp. (FOREL, 1890)
			<i>Camponotus</i> sp.
			<i>Tapinoma</i> sp.
			<i>Plagiolepis</i> sp.
			<i>Monomorium</i> sp.
			<i>Tetramorium</i> sp.
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (BEHAVIOUR, 1947)
			<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)
		Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.
		Scolytidae	Scolytidae sp. ind.
		Chrysomelidae	<i>Ellis</i> sp.
		Megachilidae	Megachilidae sp. ind.
		Apidae	<i>Andrena</i> sp.
			<i>Anthophora</i> sp.
	Sphecidae	<i>Ammophila</i> sp.	
	Aphidiidae	<i>Aphidius</i> sp.	
	Pompilidae	Pompilidae sp. ind.	
	Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (STEPHENS, 1836)
			<i>Chrysoperla</i> sp.
	Myrmeleonidae	Myrmeleonidae sp. ind.	
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (LINNAEUS, 1758)
		Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Pieris brassicae</i> (LINNAEUS, 1758)
		Pyalidae	<i>Ectomyeloides ceratoniae</i> (ZELLER, 1839)
		Sphingidae	<i>Sphinx</i> sp.
			<i>Deilephila lineata</i>
		Arctiidae	<i>Utetheisa pulchella</i> (LINNAEUS, 1758)
	Lycaenidae	<i>Pseudophilotes abencerragus</i> (PIERRET, 1837)	
	Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.
			<i>Lucilia</i> sp.
		Bombylidae	Bombylidae sp. ind.
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.
		Culicidae	<i>Culex</i> sp.
	Cyclorrhapha	<i>Cyclorrhaphes</i> sp.	
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.
		Syrphidae	<i>Platycheirus</i> sp.
			<i>Syrphus</i> sp.
			Syrphidae sp. ind.
		Asilidae	<i>Philonicus</i> sp.
	<i>Asilus</i> sp.		

Annexe IV : Liste des arthropodes recensés dans la région de Ghardaïa (KADI et KORICHI, 1993)

Classe	Ordres	Fam. / s. fam.	Nom scientifique	
Arachnida	Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Koch., 1893)	
			<i>Androctonus australis</i> (Linnaeus, 1758)	
			<i>Orthochirus innesi</i> (Simon, 1910)	
	Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodibud oliviri</i> (Simon, 1910)	
		Araneidae	<i>Latrodectus mactons</i> (Fabricius, 1775)	
Acari	Tatranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>		
Myriapodes	Chilopoda	Scolopendidae	<i>Otostigmus spinicaudus</i>	
Insecta	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula bucasei</i>	
	Dictyoptera	Corydiidae	<i>Hetrogaodes ursina</i>	
			<i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus, 1767)	
		Blattidae	<i>Periplaneta orientalis</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	
		Mantidae	<i>Blephropsis mendica</i>	
			<i>Iris oratoria</i> (Linnaeus, 1758)	
			<i>Eremiaphila reticulata</i>	
			<i>Eremiaphila mzabi</i>	
			<i>Sphodromantis viridis</i> (Forskål, 1775)	
		Orthoptera	Pamphagidae	<i>Tuarega insignis</i> (Lucas., 1879)
	Gryllidae		<i>Acheta domestica</i> (Linnaeus, 1758)	
	Gryllotalpidae		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Latreille, 1802)	
	Pyrgomorphidae		<i>Pyrgomorpha cognata</i>	
			<i>Pyrgomorpha conica</i>	
	Oedipodinae	<i>Sphingonotus savgnyi</i>		
	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Leptonychus sabulicola</i> (Koch., 1844)	
			<i>Erodius singularis</i>	
			<i>Erodius antennarius</i>	
			<i>Zophosis mozabita</i>	
			<i>Cyphostethe sahariensis</i> (Koch., 1839)	
			<i>Ooxycara becharensis</i> (Koch., 1839)	
			<i>Ooxycara lavocati</i>	
			<i>Strothochemis antoinei</i>	
			<i>Pseudostrothochemis patrizii</i>	
			<i>Anemia brevicollis</i> (Wellker., 1870)	
			<i>Anemia pilosa</i>	
			Curculionidae	<i>Depressermirhinus elongates</i>
		<i>Gronops jekeli</i>		
		Cucoujidae	<i>Carpophilus dimitiatus</i>	
		Scolytidae	<i>Cocctrypes dactiperda</i>	
		Sylvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensi</i> (Linnaeus, 1758)	
		Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	
		Scarabaeidae	<i>Epicometis hirta</i>	
		Homoptera	Margaroidae	<i>Iceria pruchasi</i>
			Aphidae	<i>Aphis citris</i>
		Lepidoptera	Pyralidae	<i>Ectomelois ceratonia</i> (Zella, 1839)

		Margaroididae	<i>Margarodes busctoni</i> (Wewstwood, 1839)
		Myrmicidae	<i>Myrmica rubida</i> (Latereille, 1802)
		Brconidae	<i>Bracona hebetor</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Phanerotoma flavitestacia</i> (Linnaeus, 1758)

Annexe V : Liste systématique des espèces des reptiles et les serpents recensés dans la région de Ouargla (LE BERRE, 1989)

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (MERREM, 1820)	Agame variable
	<i>Agama impalearis</i> (BOETTGER, 1874)	Agame de biberon
	<i>Agama salvigny</i> (DUMERIL et BIBERON, 1837)	Agame de <i>bourneville</i>
	<i>Uromastyx acanthinurus</i> (BELL, 1825)	Fouette-queue
Gekkonidae	<i>Stenodactylus petrii</i> (ANDERSON, 1896)	Gecko de pétrie
	<i>Stenodactylus stenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Sténodactyle élégant
	<i>Tarentula deserti</i> (BOULENGER, 1891)	Tarente de désert
	<i>Tarentula neglecta</i> (STRAUCH, 1895)	Tarente dédaignée
	<i>Saurodactylus mauritanicus</i> (BONS et PASTEUR, 1957)	Saurodactyle de Mauritanie
Lacertidae	<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (AUDOUIN, 1827)	Acanthodactyle doré
	<i>Acanthodactylus pardalis</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Lézard léopard
	<i>Mesalina rubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Erémias à point rouge
Scincidae	<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	Poisson de sables
	<i>Scincus fasciatus</i> (BOULENGER, 1887)	Scinque fascié
Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)	Varan de désert
Colubridae	<i>Spalerosophis diadema</i> (SCHLEGEL, 1837)	Couleuvre diadème
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Vipère à corne
Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Boa javelot

Annexe VI : Liste des amphibiens et des reptiles recensés dans la région de Ghardaïa (KADI et KORICHI, 1993)

Classe	Ordre	Famille	Nom scientifique
Amphibia	Anoura	Bufonidae	<i>Bufo mauritanicus</i> (Schlegel, 1820)
		Ranidae	<i>Rana ridibunda</i> (Pallas, 1771)
Reptilia	Sauria	Lacertidae	<i>Eremias rubropunctata</i>
		Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>
	Ophidae	Agamidae	<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell., 1825)
			<i>Agama agama</i>
Viperidae	<i>Cerastes ceastes</i>		

Annexe VII: Liste systématique des espèces aviennes recensées dans les palmeraies de Ouargla d'après (ISENMANN et MOALI, 2000; GUEZOUL, 2002; BOUZID, 2003; ABABSA, 2005; BOUZID et HANNI, 2008).

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (PALLAS, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Tadorna tadorna</i> (LINNAEUS, 1758)	Tadorne de belon
	<i>Anas penelope</i> (LINNAEUS, 1758)	Canard siffleur
	<i>Anas acuta</i> (LINNAEUS, 1758)	Canard pilet
	<i>Anas platyrhynchos</i> (LINNAEUS, 1758)	Canard colvert
	<i>Anas strepera</i> (LINNAEUS, 1758)	Canard chipeau
Rallidae	<i>Fulica atra</i> (LINNAEUS, 1758)	Foule macroule
	<i>Rallus aquaticus</i> (LINNAEUS, 1758)	Râle d'eau
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (LINNAEUS, 1758)	Echasse blanche
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> (GMELIN, 1789)	Petit Gravelot
Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i> (LINNAEUS, 1758)	Bécasseau variable
	<i>Calidris temminckii</i> (LEISLER, 1812)	Bécasseau de Temminck
	<i>Calidris minuta</i> (LEISLER, 1812)	Bécasseau minute
	<i>Gallinago gallinago</i> (LINNAEUS, 1758)	Bécassine des marais
Columbidae	<i>Columba livia</i> (GMELIN, 1789)	Pigeon biset
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNAEUS, 1766)	Tourterelle maillée
	<i>Streptopelia turtur</i> (LINNAEUS, 1758)	Tourterelle des bois
	<i>Streptopelia decaocto</i> (FRIVALDSZKY, 1838)	Tourterelle turque
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> (SAVIGNY, 1809)	Hibou grand-duc du désert
	<i>Athena noctua saharae</i> (KLEINSCHMIDT, 1909)	Chouette chevêche
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (SCOPOLI, 1769)	Chouette effraie
Falconidae	<i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825)	Faucon lanier
	<i>Falco peregrinus</i> (TUNSTALL, 1771)	Faucon pèlerin
	<i>Falco peregrinoides</i> (TEMMINCK, 1829)	Faucon de Barbarie
Phasianidae	<i>Cortumix cortumix</i> (LINNAEUS, 1758)	Caille des blés
Meropidae	<i>Merops apiaster</i> (LINNAEUS, 1758)	Guêpier d'Europe
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i> (LINNAEUS, 1758)	Bergeronnette printanière
	<i>Anthus campestris</i> (LINNAEUS, 1758)	Pipit rousseline

	<i>Anthus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)	Pipit farlouse
Muscicapidae	<i>Ficedula albicollis</i> (TEMMINCK, 1815)	Gobe mouche à collier
Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (LINNAEUS, 1753)	Rouge-queue à front blanc
	<i>Oenanthe oenanthe</i> (LINNAEUS, 1758)	Traquet motteux
	<i>Oenanthe deserti</i> (TEMMINCK, 1829)	Traquet du désert
	<i>Oenanthe leucopyga</i> (BREHM, 1855)	Traquet à tête blanche
	<i>Saxicola torquata</i> (LINNAEUS, 1766)	Tarier pâtre
	<i>Saxicola rubetra</i> (LINNAEUS, 1758).	Tarier des prés
	<i>Cercotrichas galactotes</i> (TEMMINCK, 1820)	Agrobate roux
Sylviidae	<i>Sylvia deserticola</i> (TRISTRAM, 1859)	Fauvette de l'Atlas
	<i>Sylvia communis</i> (LATHAM, 1787)	Fauvette grisette
	<i>Sylvia conspicilata</i> (TEMMINCK, 1820)	Fauvette à lunettes
	<i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764)	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia melanocephala</i> (GMELIN, 1789)	Fauvette mélanocéphale
	<i>Scotocerca inquieta</i> (CRETZSCHMAR, 1830)	Dromoïque du désert
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (LINNAEUS, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Hippolais pallida</i> (HEMPRICH et EHRENBERG, 1833)	Hypolaïs pâle
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	Pouillot fitis
<i>Phylloscopus collybita</i> (VIEILLOT, 1817)	Pouillot vélocé	
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Cratérope fauve
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> (LINNAEUS, 1758)	Hirondelle rustique
	<i>Delichon urbica</i> (LINNAEUS, 1758)	Hirondelle de fenêtre
Corvidae	<i>Corvus corax</i> (LINNAEUS, 1758)	Grand corbeau
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (LINNAEUS, 1758)	Moineau domestique
	<i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer hispaniolensis</i> (TEMMINCK, 1820)	Moineau espagnol
	<i>Passer domesticus</i> x <i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau hybride
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i> (LINNAEUS, 1758)	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> (LINNAEUS, 1758)	Pie grièche à tête rousse
Upupidae	<i>Upupa epops</i> (LINNAEUS, 1758)	Huppe fasciée
Alaudidae	<i>Alaemon alaudipes</i> (DESFONTAINES, 1789)	Sirli du désert
	<i>Calandrella cinerea</i> (GMELIN, 1789)	Alouette cendrille

Annexe VIII : Liste des principales espèces aviennes de la région de Ghardaïa d'après (GUEZOUL, 2011)

Familles	Espèces
Flaconidae	<i>Flaco biarmicus</i>
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>
Strigidae	<i>Athene noctua saharae</i> (Scopoli, 1769)
Columbidae	<i>Columba livia</i> (Banaterre, 1790)
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus,1758)
	<i>Streptopelia decaocto</i>
Meropidae	<i>Merops apiaster</i> (Linnaeus,1758)
Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)
Alaudidae	<i>Galeridae cristata</i>
	<i>Ammomanes cinctures</i>
	<i>Ammomanesdeserti</i>
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>
	<i>Motacilla flava</i>
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>
	<i>Lanius senator</i>
Sylviidae	<i>Hippolais pallida</i>
	<i>Phylloscopus collybita</i>
	<i>Phylloscopus fuscatus</i>
	<i>Sylvia deserticola</i>
	<i>Sylvia melanocephala</i>
Turdidae	<i>Sylvia atricapilla</i>
	<i>Oenanthe oenanthe</i>
	<i>Oenanthe deserti</i>
	<i>Oenanthe leucura</i>
	<i>Oenanthe leucopyga</i> (Brehm, 1855)
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i>
Paridae	<i>Parus caruleus</i>
Passeridae	<i>Passer domesticus x P. hispaniol.</i>
	<i>Passer simplex</i>
Emberizidae	<i>Emberiza striolata</i>
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>
	<i>Carduelis chloris</i>
	<i>Carduelis cannabina</i>
	<i>Serinus serinus</i>
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>
Corvidae	<i>Corvus corax</i>

Annexe IX : Liste systématique des espèces mammifères recensées dans la région d'Ouargla d'après (LE BERRE, 1990)

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (EHRENBERG, 1833)	Hérisson de désert
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1819)	Pipistrelle de kuhl
		<i>Otonycteris hemprichii</i> (PETERS, 1859)	Oreillard d'Hemprich
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMANN, 1780)	Fennec
		<i>Canis aureus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chacal commun
	Felidae	<i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1775)	Chat de sable
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (LINNAEUS, 1758)	Sanglier
	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)	Gazelle dorcas
		<i>Capra hircus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chèvre bédouine
Tylopoda	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (LINNAEUS, 1758)	Dromadaire
Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (LOCHE, 1867)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)	Gerbille naine
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVER, 1801)	Petit gerbille
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (GEOFFROY, 1825)	Grand gerbille
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (THOMAS, 1902)	Gerbille de Libye
		<i>Pachyuromys duprasi</i> (LATASTE, 1880)	Gerbille à queue en massue
		<i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	Mérione de désert
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Mérione de Libye
		<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)	Rat noir
		<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Souris domestique
		<i>Mus spretus</i> (LATASTE, 1883)	Souris sauvage
	<i>Psammomys obesus</i> (KRETZSCHMAR, 1828)	Rat des sables	
		Myoxidae	<i>Eliomys quercinus</i> (LINNAEUS, 1758)
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Petite gerboise d'Egypte
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> (LINNAEUS, 1758)	Lièvre de cap
		<i>Oryctolagus cuniculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Lapin de garenne

Annexe X : Liste des mammifères recensés dans la région de Ghardaïa (KADI et KORICHI, 1993).

Ordre	Famille	Nom scientifique	Noms français
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Loch.,1958)	Hérisson du desert
Chiroptera	Hippasideridae	<i>Asellia tridents</i>	Chauve souris tridents
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> (Linnaeus,1758)	Sourie gris
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)	Gerbille de sable
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeus,1758)	Petit gerboise
	Ctenodactylidae	<i>Massoutierra mzabi</i>	Gondi de Mzab
	Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus,1758)	Lérot
Carnivore	Viverridae	<i>Herpestes sanguineu</i> (Linnaeus,1758)	Mangouste rouge
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemp. Et Ehren)	Zorille de libye.
	Felidae	<i>Felis margarita</i> (Koch, 1839)	Chat de sable
		<i>Felis sylvestris</i> (Froskâl,1775)	Chat sauvage
	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann,1780)	Fennec
		<i>Vulpes ripelli</i> (Schinz, 1825)	Renard famuligue.

Annexe XI : Mensurations craniométriques des Gerbilline (GRANJON et DENYS 2006).

M1	Longueur du foramen incisif
M2	Longueur du palais entre la partie postérieure du foramen incisif et le basisphénoïde
M3	Longueur arrière crânienne entre le basi-sphénoïde et le bord antérieur du foramen Magnum
M4	Largeur du foramen magnum
M5	Longueur maximale du crâne entre le nasal et l'occipital
M6	Hauteur maximale du crâne entre l'extrémité de la bulle tympanique et l'interpariétal
M7	Longueur de la bulle tympanique entre l'extrémité antérieure de la bulle et le processus paramastoïde
M8	Longueur maximale du rostre
M9	Largeur maximale du rétrécissement inter-orbitaire
M10	Largeur du rostre
M11	Largeur du crâne au niveau de l'extrémité postérieure des pariétaux
M12	Longueur du crâne entre l'extrémité postérieure du rostre et l'extrémité postérieure de l'interpariétal
M13	Longueur de la mandibule entre l'extrémité de l'incisive et le processus articulaire
M14	Longueur de la rangée des molaires inférieures
M15	Hauteur de la mandibule
M16	Longueur de la première molaire (M1) inférieure
M17	Largeur de la M1 supérieure
M18	Longueur de la rangée des molaires supérieures
M19	Longueur du diastème
M20	Hauteur entre le haut du crâne et un plan défini par les bulles tympaniques et les incisives supérieures
M21	Largeur de la bulle tympanique entre le canal auditif et le processus paramastoïde

Annexe XII – Indice d'occurrence des espèces en fonctions des mois d'Ouargla

Mois	<i>M.musculus</i>		<i>Rattus rattus</i>		<i>Meriones shawi</i>		<i>G.gerbillus</i>		<i>G.nanus</i>		<i>G.campestris</i>	
	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)	Na	C(%)
Septembre	-	-	-	-	-	-	5	83.3	3	50	-	-
Octobre	-	-	-	-	-	-	3	50	2	33.3	-	-
Novembre	-	-	-	-	-	-	2	33.3	-	-	2	33.3
Décembre	2	33.3	-	-	-	-	1	16.67	-	-	-	-
Janvier	-	-	-	-	-	-	1	16.67	1	16.67	-	-
Février	1	16.67	-	-	-	-	2	33.3	-	-	-	-
Totauw	2	33.3	-	-	-	-	6	100	3	50	1	16.67

Annexe XIII –Mensurations corporelles des différentes espèces de rongeurs de la station d'Ouargla (L (T+C) : longueur tête et corps ; L Q : longueur de la queue; L Or : longueur d'oreille ; L Pp : longueur de la patte postérieure ; L Pa : longueur de la patte antérieure ; Min. : minimum ; Max. : maximum)

Espèce	paramètre	Poids (g)	L(T+C) (cm)	L Q (cm)	L Or (mm)	L Pp (mm)
<i>Mus musculus</i>	Min.	16.082	7.2	3.6	10.66	17.02
	Max.	24.011	8.6	8.3	11.54	17.36
	Moyenne	20.047	7.9	6	11.1	17.19
	Ecartype	5.6	1	3.32	0.6	0.2
<i>Gerbillus gerbillus</i>	Min.	18.667	6.8	10.5	7.30	19.4
	Max.	44.588	10.2	14.4	14.74	31.37
	Moyenne	31.628	8.5	12.45	11.02	25.39
	Ecartype	18.33	2.4	2.76	5.26	8.46
<i>Gerbillus nanus</i>	Min.	15.590	6.7	10.10	9.60	21.99
	Max.	38.018	8.8	12.4	12.16	30.86
	Moyenne	26.804	7.8	11.25	10.88	26.43
	Ecartype	15.86	1.48	1.63	1.81	6.27
<i>Gerbillus campestris</i>	Min.	33.773	8.1	9.9	8.91	28.24
	Max.	33.967	8.5	11.4	10.12	28.49
	Moyenne	33.870	8.3	10.65	9.52	28.37
	Ecartype	0.14	0.28	1.06	0.86	0.17

Annexe XIV – Mensurations corporelles des différentes espèces de rongeurs de la station de Guerrara (L (T+C) : longueur tête et corps ; L Q : longueur de la queue; L Or : longueur d'oreille ; L Pp : longueur de la patte postérieure ; L Pa : longueur de la patte antérieure ; Min. : minimum ; Max. : maximum)

Espèce	paramètre	Poids (g)	L(T+C) (cm)	L Q (cm)	L Or (mm)	L Pp (mm)
<i>Mus musculus</i>	Min.	13.703	5.8	9.6	9.43	21.10
	Max.	16.219	6.8	12	10.64	22.31
	Moyenne	14.961	6.3	10.8	10.04	21.71
	Ecartype	1.78	0.7	1.7	0.86	0.86

<i>Rattus rattus</i>	Min.	-	-	-	-	-
	Max.	-	-	-	-	-
	Moyenne	76.05	12.5	14.90	33.98	17.86
	Ecartype	6.1	1	1.2	2.73	1.43
<i>Gerbillus gerbillus</i>	Min.	28.302	7.8	12.8	11.28	30.11
	Max.	30.750	8.3	14.3	11.66	30.14
	Moyenne	29.526	8.05	13.55	11.47	30.13
	Ecartype	1,73	0,35	1,06	0,27	0,02
<i>Gerbillus nanus</i>	Min.	13.688	6.2	8.5	8.24	17.75
	Max.	23.785	7.4	11.9	12.62	23.87
	Moyenne	18.737	6.8	10.2	10.43	20.81
	Ecartype	7.14	0.85	2.4	9.1	4.33
<i>Meriones shawi</i>	Min.	17.184	8.6	12.5	12.27	8.9
	Max.	32.946	8.7	13.5	27.54	28.41
	Moyenne	25.065	8.65	13	19.91	18.65
	Ecartype	11.15	0.07	0.07	10.80	13.80

Annexe XV

Tableau XXVI : Mensurations des variables corporelles des Gerbillinae dans la station de Guerrara (5 variations × 27 individus).

Espèces	T+C	Q	Pp	Or	P
Sp3	8,7	13,5	28,41	12,27	32,946
Sp3	8,6	12,5	8,9	27,54	17,184
Sp4	7,8	14,3	30,14	11,28	30,75
Sp4	8,3	12,8	30,11	11,66	28,302
Sp5	6,2	9,9	20,84	11,53	14,518
Sp5	6,4	11,9	20,46	10,14	16,834
Sp5	7,2	10,5	21,62	11,1	23,785
Sp5	6,2	9,7	20,47	10,33	13,688
Sp5	6,6	10,4	19,28	11,33	19,563
Sp5	7,2	10,6	21,03	9,21	20,902
Sp5	7,4	9,5	22,35	11,99	23,056
Sp5	6,9	8,6	19,52	10,49	18,422
Sp5	7,2	10,6	22,77	11,9	23,215
Sp5	6,6	9,6	17,75	9,64	19,961
Sp5	7,1	9,2	19,96	8,8	17,246
Sp5	7,2	11,5	21,13	10,36	19,96
Sp5	7,1	12,7	23,87	12,62	19,769
Sp5	6,5	8,5	20,34	10,7	18,251

Sp5	6,6	9,6	19,96	8,24	16,832
Sp5	6,9	10,5	20,73	9,92	19,35
Sp5	6,9	9,9	22,28	9,37	17,241
Sp5	6,8	11,3	21,33	10,72	21,933
Sp5	6,5	10,8	21,62	10,45	18,014
Sp5	7,4	11,7	21,31	9,77	19,387
Sp5	6,4	9,8	21,86	9,83	14,228
Sp5	6,3	11	22,1	10,16	15,648
Sp5	7	10,5	21,78	10,61	19,442

Tableau XXVII : Mensurations des variables corporelles des Murinae dans la station de Guerrara (5 variables × 4 individus).

Espèces	T+C	Q	Pp	Or	P
Sp1	12,5	14,9	17,86	33,98	76,05
SP2	6,8	12	22,31	10,64	16,219
Sp2	5,8	9,7	21,1	9,43	15,108
Sp2	5,7	9,6	21,54	9,46	13,703

Annexe XVI

Tableau XXVIII : Mensurations des variables corporelles des Gerbillinae dans la station d'Ouargla (5 variations × 22 individus).

individus	T+C	Q	Pp	Or	P
Sp4'	7,7	14,4	30,53	11,65	27,29
Sp4'	10,2	12,8	26,27	13,39	35,636
Sp4'	7,8	11,3	31,37	10,8	28,84
Sp4'	8,1	10,5	19,4	9,68	18,667
Sp4'	9,6	12,9	24,52	14,74	38,944
Sp4'	10,2	11,7	26,23	14,44	44,588
Sp4'	8,1	11,1	29,74	9,57	34,356
Sp4'	7,2	12,3	29,62	10,53	21,147
Sp4'	7,3	11,6	27,24	7,3	24,282
Sp4'	9,4	11,2	30,33	11,61	39,347
Sp4'	6,8	10,5	21,24	10,29	23,967
Sp4'	8,2	12,1	30,44	9,7	24,585
Sp4'	8,3	14,2	30	11,2	31,196
Sp4'	9,3	13,3	31,21	10,42	38,78
Sp5'	7,9	12,4	30,86	9,6	25,641

Sp5'	7,6	10,8	21,99	10,18	25,688
Sp5'	8	10,6	29,91	9,71	24,045
Sp5'	8,3	11,6	29,01	10,96	38,018
Sp5'	6,7	10,1	27,97	9,77	15,59
Sp5'	8,8	11,2	28,85	12,16	22,013
Sp6	8,1	11,4	28,49	10,12	33,967
Sp6	8,5	9,9	28,24	8,91	33,773

Tableau XXIX: Mensurations des variables corporelles des Murinae dans la station d'Ouargla (5 variables \times 3 individus).

Individus	T+C	Q	Pp	Or	P
Sp2'	8,6	3,6	17,14	10,66	21,698
Sp2'	7,9	8,3	17,36	11,54	24,011
Sp2'	7,2	8,3	17,02	11,22	16,082

Annexe XVII

Tableau XXX : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des *Gerbillinae* de la station de Guerrara (Min. : minimum ; Max. : maximum ; Moy. : moyenne).

	Espèce	<i>Gerbillus gerbillus</i>				<i>Gerbillus nanus</i>				
		Paramètres	Min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	M1	6,63	6,54	6,59	0,06	4.11	5.31	4,71	0,85	
	M2	2,7	5,51	4,11	1,99	4.98	6.76	5,87	1,26	
	M3	8,83	9,47	9,15	0,45	6.54	8.6	7,57	1,46	
	M4	-	-	4,62	1,01	3.72	4.7	4,21	0,69	
	M5	29.56	30.7	30,13	0,81	23.82	26.9	25,36	2,18	
	M6	10.8	11.29	11,05	0,35	7.97	12.28	10,1 3	3,05	
	M7	8.26	9.09	8,68	0,59	6.9	10.6	8,750	2,62	
	M8	10.75	11.51	11,13	0,54	7.55	9.68	8,62	1,51	
	M9		-	7.33	1.6	3.99	6.36	5,18	1,68	
	M10	2.8	3.13	5,93	0,23	2.21	3.87	3,04	1,17	
	M11		-	12.6	2.75	8.71	11.56	10,14	2,015	
	M12	16.67	16.72	16,7	0,04	12.44	16.89	14,67	3,15	
	M17	1.53	1.8	1,67	0,19	1	1.86	1,43	0,61	
	M18	3.75	4.04	3,9	0,21	2.77	3.63	3,20	0,61	
	M19	6.85	8.79	7,82	1,37	5.4	6.7	6,05	0,92	
	M20	10.5	12.23	11,37	1,22	8.7	10.44	9,57	1,23	
	M21	4.73	5.34	5,04	0,43	4.95	5.87	5,41	0,65	
	Mandibule	M13	17.6	17.9	17,75	0,21	11.17	16.36	13,77	3,67
		M14	3.79	4.18	4	0,28	1.32	3.4	2,36	1,47

	M15	3.58	3.66	3,62	0,06	2.46	3.77	3,12	0,93
	M16	2.02	2.3	2,16	0,20	1.03	1.82	1,43	0,56
	Espèce	<i>Meriones shawi</i>							
	Paramètres	Min.	Max.	Moy.	Ecartype				
Avant crâne	M1	5.52	6.93	6.23	0,1				
	M2	6.43	6.53	6.48	0,07				
	M3	8.65	9.95	9.3	0,92				
	M4	3.66	4.37	4.02	0,50				
	M5	-	-	29.58	6.12				
	M6	-	-	12.01	2.62				
	M7	8.96	9.65	9.31	0,49				
	M8	10.3	10.54	10.42	0,17				
	M9	5.77	6.3	6.04	0,37				
	M10	3.15	3.18	3.17	0,02				
	M11	-	-	13.39	2.92				
	M12	-	-	16.19	3.53				
	M17	1.4	1.56	1.48	0,11				
	M18	3.9	4.01	3.96	0,08				
	M19	7.77	7.78	7.78	0,01				
		M20		-	11.89	2.6			
	M21	4.72	5.17	4.95	0,32				
Mandibule	M13	17.28	19.19	18.24	1,35				
	M14	3.67	4.08	3.88	0,29				
	M15	3.23	3.51	3.37	0,20				
	M16	2	2.49	2.25	0,35				

Tableau XXXI : Mensurations crâniennes (mm) des *gerbillus* de la station d'Ouargla (Min. : minimum ; Max. : maximum ; Moy. : moyenn).

Avant crâne	Espèce	<i>Gerbillus campestris</i>				<i>Gerbillus nanus</i>			
	Paramètres	Min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
	M1	5.13	5.88	5.51	0,53	4.8	5.95	5.38	0,81
	M2	5.93	6.08	6.01	0,11	5.12	7.31	6.22	1,55
	M3	8.61	8.77	8.69	0,11	7.07	8.43	7.75	0,96
	M4	4.9	5.05	4.97	0,11	4.03	4.67	4.35	0,45
	M5	28.18	28.40	28.29	0,16	25.66	28.82	27.24	2,23
	M6	11.44	11.81	11.63	0,26	10.92	12.3	11.61	0,98
	M7	10.01	11.98	10.99	1,39	8.86	10.8	9.83	1,37
	M8	9.8	11.09	10.45	0,91	8.01	10.3	9.16	1,62
	M9	5.23	5.95	5.59	0,51	6.6	7.26	6.93	0,47
	M10	3.4	4.53	3.97	0,80	3.02	4.13	3.58	0,78
	M11	12.34	12.4	12.37	0,04	11.3	12.32	11.81	0,72
	M12	13.66	14.32	13.99	0,47	13.85	15.2	14.53	0,95
	M17	1.42	1.69	1.55	0,19	1.23	1.7	1.47	0,33
	M18	0.9	0.9	0.9	0,00	0.44	2.21	1.33	1,25
	M19	7.7	7.7	7.7	0,00	6.16	7.86	7.01	1,20
M20	10.24	10.34	10.29	0,07	9.66	11.08	10.37	1,00	
M21	5.68	5.9	5.79	0,16	5.02	6.38	5.7	0,96	

Mandibule	M13	14.76	15.9	15.33	0,80	13.52	16.52	15.02	2,12
	M14	0.85	1.72	1.29	0,62	1.12	2.04	1.58	0,65
	M15	3.06	3.80	3.43	0,52	3.25	4.38	3.82	0,78
	M16	1.09	1.33	1.21	0,17	1	1.53	1.27	0,37
	Espèce	<i>Gerbillus gebillus</i>							
	paramètres	Min.	Max.	Moy.	Ecartype				
Avant crâne	M1	5.06	6.53	5.8	1,04				
	M2	5.67	7.6	6.64	1,36				
	M3	7.44	9.42	8.43	1,40				
	M4	3.7	5.6	4.65	1,34				
	M5	24.23	30.15	27.19	4,19				
	M6	10.02	12.9	11.46	2,04				
	M7	9.25	11.53	10.39	1,61				
	M8	8.41	12.05	10.23	2,57				
	M9	4.9	7.16	6.03	1,60				
	M10	2.89	5.38	3.14	1,76				
	M11	9.72	13.22	11.47	2,47				
	M12	12.72	15.96	14.34	2,29				
	M17	0.8	2.03	1.42	0,87				
	M18	0.6	2.7	1.65	1,48				
M19	5.57	8.49	7.03	2,06					
M20	9.45	11.55	10.5	1,48					
M21	5.08	6.59	5.84	1,07					
Mandibule	M13	14.45	18.4	16.43	2,79				
	M14	1.6	3.4	2.5	1,27				
	M15	3.61	4.96	4.29	0,95				
	M16	1.03	2.22	1.63	0,84				

Annexe XVIII

Tableau XXXII : Mensurations crâniennes (mm) de *Mus musculus* et *Rattus rattus* (Min. : minimum ; Max. : maximum ; Moy. : moyenne).

	<i>Mus musculus</i>					<i>Rattus rattus</i>			
	paramètres	Min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	MS 1-3	2.94	3.25	3.01	0,22	-	-	3.89	0.85
	LBT	4.3	4.67	8.97	0,26	-	-	6.7	1.46
	LGRT	23.33	24.15	23.74	0,58	-	-	33.1	7.22
	WTOT	8.3	9.42	8.86	0,79	-	-	14.03	3.06
	CIO	4.32	4.65	4.49	0,23	-	-	5.75	1.25
	WFP	9.96	11.13	10.55	0,83	-	-	11.5	2.5
	HTOT	7.38	8.84	8.11	1,03	-	-	12.15	2.65
	HMED	8.75	10	9.38	0,89	-	-	15.3	3.34

Mandibule	LGMDB	14.35	14.53	14.44	0,13	-	-	24.8	5.41
	MI 1-3	3	3.26	3.13	0,18	-	-	24.2	5.28
	HMDB	2.58	2.7	2.64	0,08	-	-	4.02	0.88

Tableau XXXIII : Mensurations crâniennes (mm) de *Mus musculus* capturés d'Ouargla (Min. : minimum ; Max. : maximum ; Moy. : moyenne).

	Espèce	<i>Mus musculus</i>				
	Paramètres	Min.	Max.	Moy.	Ecartype	
Avant crâne	MS 1-3	0.2	0.9	0.55	0,50	
	LBT	-	-	4.32	0.94	
	LGRT	21.01	27.87	24.44	4,85	
	WTOT	-	-	8.61	1.88	
	CIO	4.35	4.9	4.63	0,39	
	WFP	9.22	10.03	9.63	0,57	
	HTOT	7.64	8.03	7.84	0,28	
	HMED	-	-	6.7	1.46	
	Mandibule	LGMDB	13.01	14.63	13.82	1,15
		MI 1-3	1.24	1.72	1.48	0,34
HMDB		3.26	4.11	3.69	0,60	

Contribution à l'étude de la bio-écologie des rongeurs sauvages dans deux stations du sud Algérien

Résumé

Notre travail consiste à évaluer la diversité des espèces de rongeurs qui colonise principalement les milieux désertiques naturelles représentées dans notre étude par (Daïa et l'Erg) au niveau de deux stations dans le sud Algérien, respectivement, Guerrara et Ouargla, durant 6 mois de septembre 2016 jusqu'en février 2017. Cette étude a pour but de contribuer à l'identification des populations de rongeurs sauvages dans les deux stations d'études, et de contribuer à compléter les informations portant sur les limites de leurs répartitions dans ces stations représentatifs des zones d'investigation. Pour cela, on a utilisé la méthode d'échantillonnage par un piégeage linéaire. Un effort de piégeage de 1200 nuits – pièges, a permis d'avoir 56 individus de rongeurs répartis en 6 espèces appartenant à la famille des Muridae, qui sont représentées par deux sous-familles à savoir les Murinae (*M.musculus*, *R. rattus*) et les Gerbillinae (*G.nanus*, *G. gerbillus*, *G.campestris*, et *M. shawi*). De point de vue effort de capture, l'espèce *G. nanus* est la plus abondante dans la station de Guerrara (F.c = 74.19 %). Par contre, dans la station d'Ouargla, *G. gerbillus* reste l'espèce la plus capturée (F.c = 56%)

Mots clés : rongeurs, nuits pièges, micromammifères, Muridae.

Bio-ecological study of wild rodents in two Stations in the south of Algeria

Summary

Our work consists in evaluating the diversity of rodent species that colonize mainly the natural desert environments represented in our study by (Daïa and Erg) at two stations in southern Algeria, respectively, Guerrara and Ouargla, during 6 months of September 2016 to February 2017. This study aims to contribute to the identification of wild rodent populations in the two stations of studies, and help complete the information on the limits of their distributions in these representative stations investigation zone. For this, we used the method of sampling by a linear trapping. A trapping effort of 1,200 nights - traps, allowed to have 56 individuals of rodents in 6 Species of Muridae family, who are represented by two subfamilies namely Murinae (*M.musculus*, *R. rattus*) and Gerbillinae (*G. nanus*, *G. Gerbillus*, *G.campestris* and *M. shawi*).

Viewpoint capture effort, *G. nanus* species is most abundant in the Guerrara station (F.C. = 74.19%). On the other hand, in the Ouargla station, *G. gerbillus* remains the most caught species (F.c = 56%).

Keywords: rodents, nights - traps, micromammals, Muridae

الدراسة الإيكولوجية و الحبيوية للقوارض البرية بمحطتين في الجنوب الجزائري

ملخص

مهمتنا هي تقييم تنوع القوارض التي تستوطن البيئات الصحراوية في مواقع الدراسة (الضاية والعرق) بمنطقتين في جنوب الجزائر (القرارة، ورقلة) هذا من سبتمبر 2016 حتى فيفري 2017. تهدف هذه الدراسة إلى المساهمة في تحديد القوارض البرية و استكمال المعلومات عن حدود توزيعها في كلتا المنطقتين، لهذا استخدمنا طريقة الاصطياد المباشر. التفخيخ دام 1200 ليلة سمحت بالحصول على 56 فرد في 6 أنواع تنتمي الى عائلة الفأريات وهي :

M. shawi, *G.nanus*, *G. gerbillus*, *G.campestris*, *M.musculus*, *R. rattus*

بالنسبة للانواع الاكثر اصطياد هما في منطقة القرارة، *G. nanus* (F.c = 74.19 %) و في منطقة ورقلة *G. gerbillus* (F.c = 56%)

الكلمات المفتاحية قوارض.الفخاخ الليلية. الثدييات الصغيرة. فأريات