

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed Khider – Biskra

Faculté des sciences exactes et des sciences
de la nature et de la vie

Département : Sciences Agronomiques



جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة

قسم العلوم الزراعية

Mémoire

en vue de l'obtention du diplôme de Magister en Sciences Agronomiques

Option : Agriculture et environnement en zones arides

***Biodiversité et distribution des rongeurs
inféodés aux systèmes agricoles et oasiens
dans le Ziban.***

Présenté par :

Boubakeur Nabil

Devant le jury composé de :

Président	Mr TARAI N.	Professeur	Univ. Biskra
Rapporteur	Mr BELHAMRA M.	Professeur	Univ. Biskra
Examineur	Mr GUEZOUL O.	M. conférence	Univ. Ouargla
Examineur	Mr CHAFAA S.	M. conférence	Univ. Batna

Année universitaire 2016/2017

REMERCIEMENTS

Ce travail est le fruit des efforts de toute un chacun et sans lesquels il ne pouvait être récolté. Ma reconnaissance, ma gratitude et mes remerciements vont à toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail :

Mr Belhamra Mohamed, Professeur au département des sciences agronomiques de l'Université de Khider Mohamed-Biskra, qui nous à honorer par son acceptation d'encadrement de ce travail de recherche, pour ses conseils et ses directives qui ont été un apport de qualité pour l'achèvement de ce modeste travail.

Mr Igor Ya Pavlinov , chercheur au musée zoologique de Moscow, pour son aide pour l'identification de la Mérione de Libye.

M^{elle} Basta Dalila, Directrice de l'Institut National de la Protection des Végétaux, pour la mise à notre disposition le matériel nécessaire pour la réalisation de ce travail.

Mr Tarai Nacer, professeur au département des sciences agronomiques à l'Université de Khider Mohamed –Biskra, pour avoir accepté de présider le Jury de soutenance.

Mr Guezoul Omar, Maitre de conférences « A » au département des Sciences Agronomiques à l'université de Kasdi Merbah-Ouargla, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mr Chafaa smail, Maitre de conférences « A » au département de Biologie à l'université de L'Hadj Lakhdar –Batna 2, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mr Sekkour Makhlof, maitre assistant Université Kasdi Merbah-Ouargla, pour son aide précieuse pour l'identification de quelques espèces de rongeurs.

M^{lle} Farhi Kamilia et Mr Mehaoua Med Seghir, Mr Bensalah Kamel et Mr Drouai Hakim pour leurs assistances et support pendant toute la durée du travail.

A l'ensemble du staff du département des Sciences Agronomiques de l'Université de Khider Mohamed-Biskra.

A l'ensemble de mes collègues de l'Institut National de la Protection des Végétaux et spécialement, Mr Nadji Slimane, Mr Mostapha Belazougui et à Mr Bensaad Hamid et Mr Matallah Nacereddine.

DEDICACES

اهدي هذا العمل المتواضع الى أبي " عيسى " ليتغمده الله برحمته
الواسعة و يتقبل هذا العمل كصدقة جارية على روحه.

A ma mère « Zineb » qu'Allah l'entoure de sa miséricorde

A mes frères et sœurs.

A mon épouse

A mes filles, Asma, Siham et Chahd et mon fils Abderrahim

A toute ma famille

A mes deux amis, Chaouki Youcef et Bechichi Hakim

Liste des tableaux

N°	Titre des tableaux	Page
I	Températures moyennes, minimales et maximales 2005-2014	6
II	Moyennes des précipitations mensuelles durant la période de 2005-2014	7
III	Effectif des rongeurs capturé par saison et par date (station Ain Naga)	28
IV	Abondance relative des rongeurs. (station Ain Naga)	29
V	Les valeurs de constance C de chaque espèce. (Station Ain Naga)	30
VI	Valeurs des indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E » (Station Ain Naga)	30
VII	Effectif des rongeurs capturé par saison et par date (Station de Selga)	31
VIII	Abondance relative des rongeurs. (Station de Selga)	32
IX	Les valeurs de constance C pour chaque espèce. (Station de Selga)	33
X	Les valeurs des indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E » (Station de Selga)	33
XI	Effectif des rongeurs capturé par saison et par date (Station Ain Zaatout)	34
XII	Abondance relative des espèces de rongeurs. (Station Ain Zaatout)	35
XIII	Les valeurs de la constance C de chaque espèce. (Station Ain Zaatout)	36
XIV	Les valeurs des indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E ». (Station Ain Zaatout)	36
XV	Les effectifs des rongeurs capturés par saison de l'ensemble des stations	37
XVI	Abondance relative des rongeurs à travers la zone d'étude.	38
XVII	Indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E » de la région d'étude	39
XVIII	Mesures morpho-métriques de <i>G. nanus</i>	44
XIX	Mesures craniométriques de <i>G. nanus</i> .	45
XX	Tesures morpho-métriques des individus mâles de <i>G. nanus</i>	47
XXI	Mesures morpho-métriques des individus femelles de <i>G. nanus</i>	48
XXII	Test de Wilcoxon pour la comparaison morpho-métriques entre les deux sexes de <i>G. nanus</i>	48
XXIII	Mesures morpho-métriques de <i>G. campestris</i>	49
XXIV	Mesures craniométrique de <i>G. campestris</i>	50
XXV	Mesures morpho-métriques de <i>Gerbillus pyramidum</i>	52
XXVI	Mesures craniométrique de <i>Gerbillus pyramidum</i>	53
XXVII	Mesures morpho-métrique des individus mâles de <i>G. pyramidum</i>	55
XXVIII	Mesures morpho-métrique des individus femelles de <i>G. pyramidum</i>	55
XXIX	Test de Wilcoxon pour la comparaison morpho-métriques entre les deux sexes de <i>G. pyramidum</i>	56
XXX	Mesures morpho-métriques de <i>Meriones libycus</i> population d'Ain Zaatout	57
XXXI	Mesures morpho-métriques de <i>Meriones libycus</i> population d'Ain Naga	58
XXXII	Test de Wilcoxon pour caractérisation morpho-métriques des deux populations de <i>Meriones libycus</i>	58
XXXIII	Mesures craniométrique de <i>Meriones libycus</i>	59
XXXIV	Mesures morpho-métriques de <i>Meriones shawii</i>	61
XXXV	Mesures craniométriques de <i>Meriones shawii</i>	62
XXXVI	Mesures morpho-métriques de <i>G. gerbillus</i>	64
XXXVII	Mesures crânienne de <i>J. jaculus</i>	66
XXXVIII	Sexe ratio des espèces de la région pendant la période Automnale	68
XXXIX	Sexe ratio des espèces de la région pendant la période Hivernale	68
XXXX	Sexe ratio des espèces de la région pendant la période printanière	69

Liste des Figures

N°	figures	Page
1	Situation des Ziban et des terrains d'études	5
2	Les températures moyennes 2005/2014	7
3	Moyennes des précipitations mensuelles 2005/2014	8
4	Diagramme ombrothermique de gausсен	9
5	Climagramme d'Emberger de la région de Biskra	11
6	Station Selga	13
7	Station Ain Zaatout	14
8	Station d'Ain Naga	15
9	Piégé de type « tapette »	17
10	Piège type BTS	17
11	Identification du sexe des rongeurs	19
12	Mesures morpho-métrique des rongeurs	20
13	Mensurations crâniennes des rongeurs	23
14		
15		
16	Distribution géographique des rongeurs	42
17	<i>Gerbillus nanus</i>	44
18 (a, b, c)	Crâne de <i>Gerbillus nanus</i>	46
19	<i>Gerbillus campestris</i>	49
20 (a, b, c)	Crâne de <i>Gerbillus campestris</i>	51
21 (a, b, c)	Crâne de <i>Gerbillus pyramidum</i>	54
22	<i>Meriones libycus</i> « Ain Naga »	57
23 (a, b, c)	Crâne de <i>M. libycus</i>	60
24	<i>Meriones shawii</i>	61
25 (a, b, c)	Crâne de <i>M. shawii</i>	63
26	<i>Gerbillus gerbillus</i>	64
27	<i>Dipodillus simoni</i>	65
28 (a, b, c)	Crâne de <i>J. jaculus</i>	67

Liste des abréviations

Abréviation	Désignation
LCT	Longueur corps plus tête
LQ	Longueur de la queue
PP	Patte postérieur
moy	Moyenne
Dév Std	Déviation standard ou Ecart type
Erreur Std	Erreur standard
I à XII	Mois de l'année (Janvier-Décembre)
BTS	Besançon Technologie Système

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1- MATERIELS ET METHODES	5
1-1- Présentation de la région d'étude	5
1-2- Le climat	6
1-2-1- Température	6
1-2-2- Pluviométrie	7
1-3- Synthèse climatique	8
1-3-1- Diagramme ombrothermique de Gaussen	9
1-3-2- Climagramme d'Emberger	9
1-4- Choix des stations	12
1-4-1- La station de selga	12
1-4-2- La station d'ain Zaatout	13
1-4-3- La station d'Ain Naga	14
1-5- Echantillonnage	15
1-5-1 Type de piège	16
1-5-2 Appâts	18
1-6- Méthode	18
1-6-1- Identification du sexe	18
1-6-2- Mesures morpho-métriques	19
1-6-3- Identification des rongeurs	20
1-6-4 Mensurations crâniennes	21
1-7- Indices écologiques	23
1-7-1- La richesse spécifique « S »	24
1-7-2- Effort « succès » de piégeage	24
1-7-3- Abondance relative Pi	24
1-7-4- La constance « fréquence d'occurrence »	25
1-7-5- Indice de diversité de shannon	25
1-7-6- Equitabilité « E »	25
CHAPITRE 2 : RESULTATS	28
2-1- Indice écologique « approche stationnelles »	28
2-1-1- Station ain naga	28
2-1-1-1- Succès de piégeage	28

2-1-1-2- Richesse spécifique « S »	29
2-1-1-3- Abondance relative P_i	29
2-1-1-4- La constance « C » « Fréquence d'occurrence »	30
2-1-1-5- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E ».....	30
2-1-2- La station de selga	31
2-1-2-1- Succès de piégeage.....	31
2-1-2-2- richesse spécifique « S »	32
2-1-2-3- Abondance relative P_i	32
2-1-2-4- La constance « C » « Fréquence d'occurrence »	33
2-1-2-5- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E ».....	33
2-1-3- Station d'ain Zaatout	34
2-1-3-1- Succès du piégeage	34
2-1-3-2- Richesse spécifique « S »	35
2-1-3-3- Abondance relative P_i	35
2-1-3-4- La constance « C » « Fréquence d'occurrence »	36
2-1-3-5- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E ».....	36
2-1-4- Indices ecologiques « approche globale »	37
2-1-4-1- Succès du piégeage	37
2-1-4-2- Richesse spécifique.....	37
2-1-4-3- Abondance relative P_i	38
2-1-4-4- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E ».....	38
2-2- Distribution géographique	39
2-2-1- Gerbilles a sole plantaire nue	39
2-2-1-1- <i>Gerbillus nanus</i>	39
2-2-1-2- <i>Gerbillus campestris</i>	40
2-2-1-3- <i>Gerbillus sp</i>	40
2-2-1-4- <i>Dipodillus simoni</i>	40
2-2-2- Gerbilles à sole plantaire poilu	40
2-2-2-1- <i>Gerbillus pyramidum</i> et <i>Gerbillus gerbillus</i>	40
2-2-3- Les mériones.....	40
2-2-3-1- <i>Meriones libycus</i>	40
2-2-3-2- <i>Meriones shawii</i>	41
2-3- Influence des méthodes d'échantillonnage sur la distribution géographique	43
2-4- Morpho-metrie et craniometrie des rongeurs	44
2-4-1 <i>Gerbillus nanus</i>	44

2-4-1-1- Caractérisation morpho-métrique	44
2-4-1-2- Caractérisation craniométrique	45
2-4-1-3-Dimorphisme sexuel chez <i>Gerbillus nanus</i>	47
2-4-2- <i>Gerbillus campestris</i>	49
2-4-2-1 Caractérisation morpho-métrique.....	49
2-4-2-2- caractéristiques craniométrique.....	50
2-4-3- <i>Gerbillus pyramidum</i>	52
2-4-3-1- Caractéristiques morpho-métriques	52
2-4-3-2- Caractéristiques craniométriques	52
2-4-3-3- Dimorphisme sexuel chez <i>Gerbillus pyramidum</i>	55
2-4-5- <i>Meriones libycus</i>	56
2-4-5-1- Caractéristiques morpho-métriques	56
2-4-5-2- Caractéristiques craniométrique	59
2-4-6- <i>Meriones shawii</i>	61
2-4-6-1- Caractéristiques morpho-métriques	61
2-4-6-2- Caractéristiques craniométriques	62
2-4-7- <i>Gerbillus gerbillus</i>	64
2-4-7-1- Caractérisation morpho-métrique	64
2-4-8- <i>Gerbillus sp</i>	65
2-4-9- <i>Dipodillus simoni</i>	65
2-4-10- <i>Jaculus jaculus</i>	66
2-4-10-1- Caractéristiques morpho-métriques	66
2-4-10-2- Caractéristiques craniométriques	66
2-5- Sexe ratio.....	68
2-5-1- Période Automnale	68
2-5-2- Période Hivernale	68
2-5-3- Période Printanière.....	69
CHAPITRE 3 : DISCUSSION	71
3-1- Richesse spécifique	71
3-2- Succès du piégeage « trap success »	72
3-3- Abondance relative et constance	73
3-4- Indices écologiques de Shannon & Wiener et Equitabilité	74
3-5- La distribution spatiale des Taxons	75
3-6- Caractérisation Morpho-métrique et craniométrique	76
3-6-1- <i>Gerbillus nanus</i> :	76

3-6-2- <i>Gerbillus pyramidum</i>	77
3-6-3- <i>Gerbillus campestris</i>	78
3-6-4- <i>Meriones libycus</i>	78
3-6-5- <i>Meriones shawii</i>	79
3-6-6- <i>Gerbillus gerbillus</i>	80
3-7- Sexe ratio	80
Conclusion générale	82
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	84

INTRODUCTION

La vie sur terre est diversifiée sur plusieurs niveaux, en commençant par le gène en passant par la complexité de l'espèce, des formes de vies, des modèles d'organisation spatiale et en allant jusqu'à la communauté et les écosystèmes (**Colwell 1988; Gaston & Spicer 2004; Pavlinov et al. 2013**). L'étude de la biodiversité englobe la découverte, la description et l'analyse des éléments qui sont à la base de ces modèles ainsi que les modèles eux-mêmes (**Colwell 1988**). L'une des questions préliminaires qu'on doit se poser est ce que cette biodiversité change à travers le temps?, et si le cas, à quel rythme ? « vitesse » (**Buckland et al. 2005**). La réponse à une telle question suppose un état initial de connaissance sur l'importance de cette biodiversité et sa répartition géographique et par conséquent un état de connaissance initial de la richesse spécifique et de l'abondance relative, les deux notions de base pour l'évaluation de la biodiversité d'une aire donnée.

L'étude des micromammifères est spécialement les rongeurs constitue un moyen rapide et peu coûteux pour l'évaluation du bien-être ou le déséquilibre d'un écosystème donné, ce sont des organismes modèles pour l'étude des processus écologiques (**Avenant 2003; Dickman 2003**). Les rongeurs représentent la composante la plus importante (mais probablement la plus négligée) des mammifères terrestres (**Wilson & Reeder 1993**). Avec plus de 2000 espèces, ces derniers constituent plus de 40 % des mammifères (**Wilson & Reeder 1993; Pimsai et al. 2014**). Leur capacité d'adaptation extraordinaire leur permet d'occuper des niches écologiques très diversifiées.

L'importance des rongeurs prend une amplitude multidimensionnelle, du point de vue écologique, ces derniers ont un impact sur la composition, la structure et la succession de la végétation des milieux dans lesquels ils vivent par le recyclage des nutriments, la dissémination des grains et des spores, comme ils sont le maillon intermédiaire entre les producteurs primaires et les consommateurs secondaires car ils représentent des proies pour plusieurs prédateurs (**Lunde & Son 2001; Desrosiers et al. 2002; Ramade 2003; Avenant & Cavallini 2007; Pimsai et al. 2014**).

Du point de vue sanitaire, les rongeurs sont un réservoir de maladies transmissibles vers l'homme, soit directement par ceux-ci comme le cas des hantavirus, soit indirectement par le biais des arthropodes associés aux rongeurs, les cas les plus connus sont la peste transmise par les puces, la maladie de Lyme transmise par les tiques et la leishmaniose

transmise par les mouches (**Begon 2003; Delattre & Giraudoux 2009; Quéré & Le Louarn 2011**).

En Algérie, les travaux sur des rongeurs sont nombreux on commençant par (**Kowalski & Rzebik-Kowalska 1991; Djelaila et al. 2010; Adamou-Djerbaoui et al. 2015**) qui ont travaillé dans la région des hauts plateaux, (**Granjon et al. 1999; Hamdine 2000; Kermadi 2009; Benyoucef 2010; Bebbi & Baziz 2011; Alia 2012; Beddiaf 2012; Nouacer 2014**) et autres qui ont travaillé dans les zones arides. La majorité de ces auteurs ont travaillé sur deux aspects, la biodiversité et la caractérisation des espèces par des mesures morpho-métriques et craniométriques et ont négligés un aspect principal de la biodiversité qui est la distribution spatio-temporelle de celle-ci.

Malgré leurs importances, les études réalisées à ce sujet dans la région des Ziban sont limité à l'étude réalisée par **Bachar (2015)** sur les rongeurs sauvage de la région ou la richesse spécifique des rongeurs pour cette auteurs a été limité à trois espèces de rongeurs agreste dans quatre stations d'étude et pendant une durée de deux années. Malgré son importance, le travail de **Bachar** pose des questions plus qu'il ne fournis de réponses et les deux majeurs questions qu'on doit se poser :

- une région aussi importante que le Ziban, avec une position géographique intermédiaire entre le Nord et le Sud présente-t-elle une biodiversité aussi maigre ?

- si c'est le cas, quelles sont les causes qui ont induits une telle situation ?

Pour répondre à la deuxième question, aussi complexe qu'elle soit, une vérification de la première question s'avère nécessaire voir même indispensable.

Parallèlement à la notion de biodiversité, la notion d'espèce ; qui est à la base de La notion de biodiversité ; na pas cessée d'être un sujet de débat par les naturaliste et les philosophes depuis l'introduction du terme « eidos » par Aristote, un débat qui concerne trois questions essentielles, pour quoi l'espèce ? Qu'est-ce que l'espèce ? Et comment est l'espèce ? (**Pavlinov et al. 2013**). La première question est de nature purement philosophique, la deuxième question représente l'ambiguïté qui existe pour définir la notion d'espèce car il existe actuellement plus de 20 définitions différentes de cette notion. C'est la troisième

question qui nous concerne le plus est comment est l'espèce ? Car l'espèce est plus définie par ces caractéristiques morphologiques, génétiques et autres.

Au cours de cette étude, nous allons essayer de donner notre modeste contribution de réponse à trois questions :

1- Une région aussi importante que le Ziban, avec une position géographique intermédiaire entre le Nord et le Sud présente-t-elle une biodiversité aussi maigre ? Cette question représente la problématique de notre travail, pour répondre à une telle question nous allons étudier les indices écologiques de structure et de composition qui en quelques sorte identifient la biodiversité d'un milieu donné.

Notre hypothèse à cette question de recherche est basée sur le travail de (**Farhi & Belhamra, 2012**) sur la typologie et structure de l'avifaune des Ziban dans lequel ces deux auteurs signalent une biodiversité très importante avec 136 espèces recensées. Les rongeurs ne devraient pas être une exception à une telle richesse. En théorie, la région des Ziban doit englober les espèces caractéristiques des régions steppiques et des hauts plateaux (les différentes *Mériones*) et les espèces purement désertiques (*Gerbilles*) et les espèces intermédiaires.

2- Est-ce que cette biodiversité est la même dans l'espace et dans le temps ? Une réponse sera fournie par la comparaison des indices écologiques de structures (indice de diversité de Shannon & Wiener) et l'Equitabilité ainsi qu'une caractérisation floristique et édaphique et l'impact humain des différentes stations d'étude.

3- Comment sont les espèces présentes dans la région ? Une comparaison des caractéristiques morpho-métriques et craniométriques des espèces présentes dans la région avec ceux signalés par d'autres auteurs pour voir les différences et similarités au sein de ces espèces.

CHAPITRE 1
MATERIELS ET METHODES

CHAPITRE 1- MATERIELS ET METHODES

1-1- PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Les Ziban constituent le Bassin phoenicicole le plus proche de la capitale, à 450 Km au Sud-est de celle-ci. Cette aire est comprise entre les latitudes 33° et 36° et les longitudes 4°-7°, avec une superficie totale d'environ 22.000 Km²(Bachar 2015). D'un point de vue influence écologique, la région des Ziban constitue la transition entre le domaine montagneux du nord et les grands plateaux prés sahariens du sud **Figure 1 (Farhi & Belhamra, 2012)**.

Le relief de la Wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques (**Bensalah, 2009**).

*Les montagnes: Situées au Nord de la région presque découverts de toutes végétations naturelles (El-Kantara, Djamoura, et M'Chounech).

*Les plateaux: à l'Ouest, ils s'étendent du Nord au Sud englobant presque la totalité des dairâtes d'Ouled Djalel, sidi Khaled et une partie de Tolga.

*Les plaines: sur l'axe El-Outaya, Dousen, se développent vers l'Est et couvrent la quasi-totalité des dairâtes d'El-Outaya, Sidi-Okba et Zribet El-Oued et la commune de Doucen.

*Les dépressions: dans la partie Sud-est de la wilaya de Biskra, (chott Melghigh).

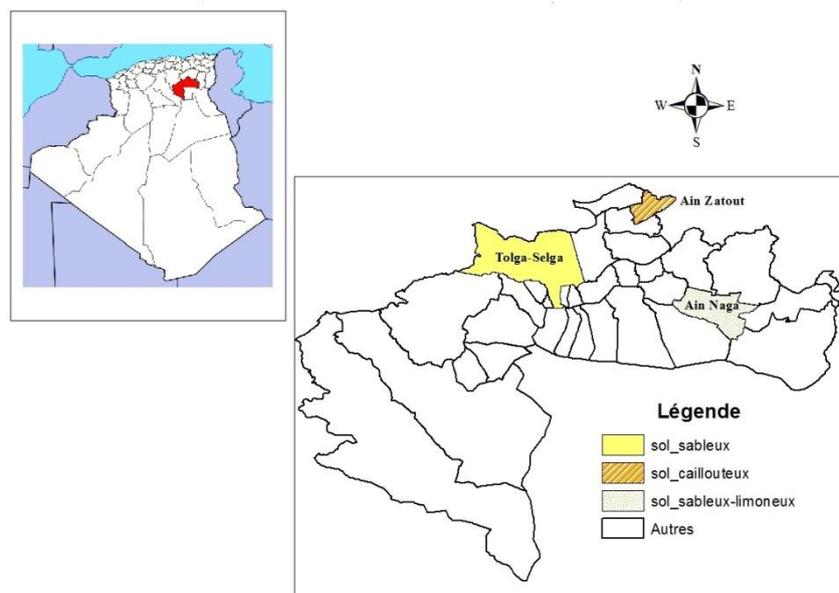


Figure 1 : Situation des Ziban (**Anonyme, 2016**) et des terrains d'études (Original, 2016)

1-2- LE CLIMAT

Le climat est un facteur limitant pas seulement pour l'évolution des différents milieux physiques mais aussi pour les êtres vivants, animaux et végétaux (**Ramade, 1984**). La productivité primaire d'un milieu est directement liée aux facteurs climatiques « gradient latitudinal » (**Rosenzweig, 1992**).

Le climat de la région de Biskra pendant les dix dernières années 2004-2015 est caractérisé par une température moyenne de 22.7 °c, d'une humidité de 42.4 % et d'une pluviométrie de 128 mm de moyenne (**Office National de la Météorologie, 2014**). (C F à la page 9)

1-2-1- TEMPERATURE

La reproduction des rongeurs est liée à la température, c'est le facteur qui conditionne l'activité biologique, l'alimentation, la reproduction et le comportement.

Le **tableau I** regroupe les valeurs des températures moyennes, minimâles et maximâle pendant la période de 2005-2014 au niveau de la région de Biskra.

Tableau I : températures moyennes, minimâles et maximâles 2005-2014

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T moyenne	11,8	13,2	17	21,7	26,5	30,9	35,1	34,4	29,2	23,7	16,4	12,4
T minimâle	6,8	7,6	11,4	15,4	19,9	24,7	28,2	27	23,3	18,3	12	7,9
T maximâle	17,6	18,6	23	27,1	32,6	37,8	41,5	40,6	34,9	29,6	22,5	17,9

Les mois de Juillet et Août sont les plus chauds dans la région de Biskra (**Tableau I**, et **Figure 2**) nous notons que les températures moyennes atteignent les 35 °c et les températures maximâles dépassent les 40 ° c. Les températures des Mois de Janvier et Février sont les plus froides avec une moyenne d'environ 12 °c et une température minimâle de 7 ° c.

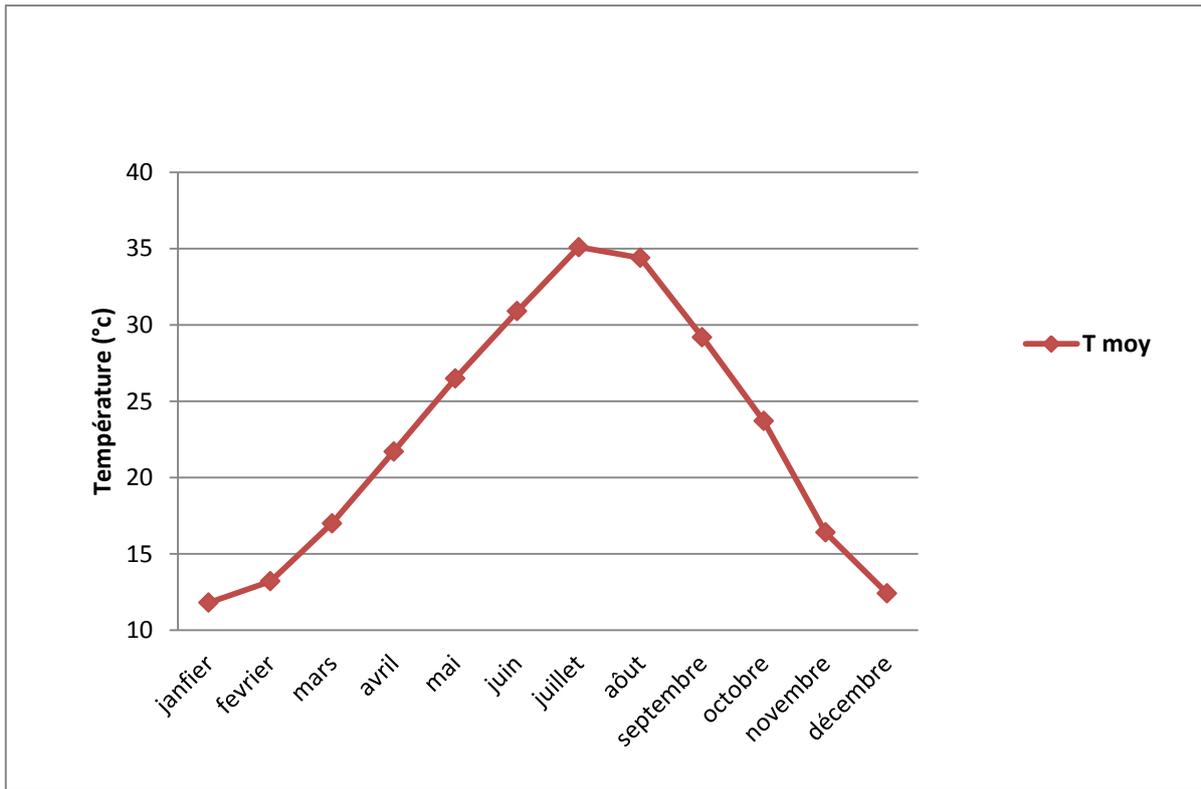


Figure 2 : Les températures moyennes durant la période 2005/2014

1-2-2- PLUVIOMETRIE

La pluviométrie est le facteur qui conditionne la prospérité des producteurs primaires « plantes » et par conséquent le bien être de toute la chaîne trophique d'un milieu donné y compris les consommateurs primaires comme les rongeurs. Ce facteur important conditionne la période de reproduction chez les rongeurs ou elle se réalise principalement pendant la saison humide (**Katuala et al., 2005; Avenant & Cavallini, 2007**)

Les précipitations moyennes de la région pendant la période de 2005-2014 sont représentées dans le **tableau II** et la **Figure 3**).

Tableau II : moyennes de précipitation en mm mensuelle durant la période de 2005-2014

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	total
précipitation	15,3	8,6	13,5	14	11,4	5,1	0,9	1,9	17,8	19,7	11,8	8,3	128

Les moyennes des précipitations mensuelles sont très réduites pendant la dernière décennie avec une moyenne mensuelle qui ne dépasse pas les 20 mm durant toute l'année, et une moyenne annuelle de 128 mm.

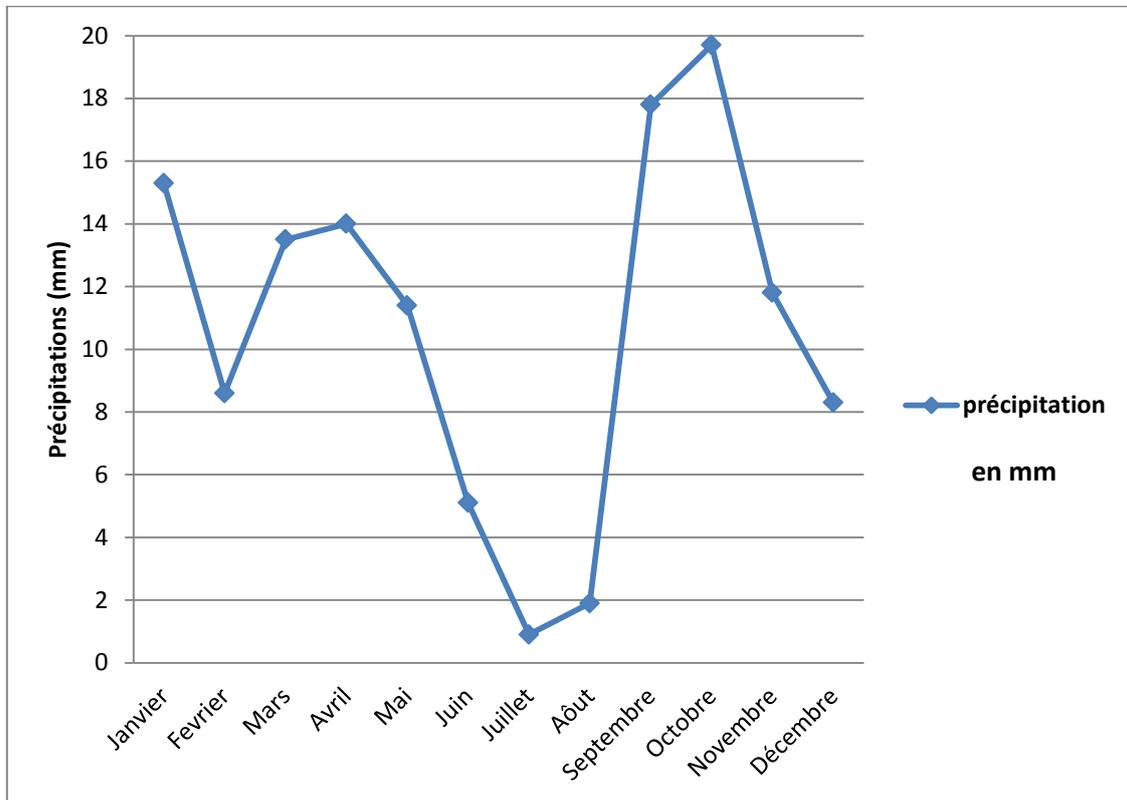


Figure 3 : Moyennes des précipitations mensuelles 2005/2014

1-3- SYNTHESE CLIMATIQUE

Plusieurs indices peuvent décrire le climat d'une région donnée, l'indice d'Aridité de Martonne, l'indice des pluies i de Thorntwaite, l'indice xérothermique ou diagramme ombrothermique de Gausson et le climagramme d'Emberger (**Dajoz, 1971**). Nous avons retenus Les deux derniers indices.

1-3-1- DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique est un mode de représentation classique de climat d'une région donnée, Gausсен considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle P, exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle T, exprimée en degrés Celsius (**Dajoz, 1971**).

Le diagramme ombrothermique de la région de Biskra (**Figure 4**) représente une période sèche durant toute l'année.

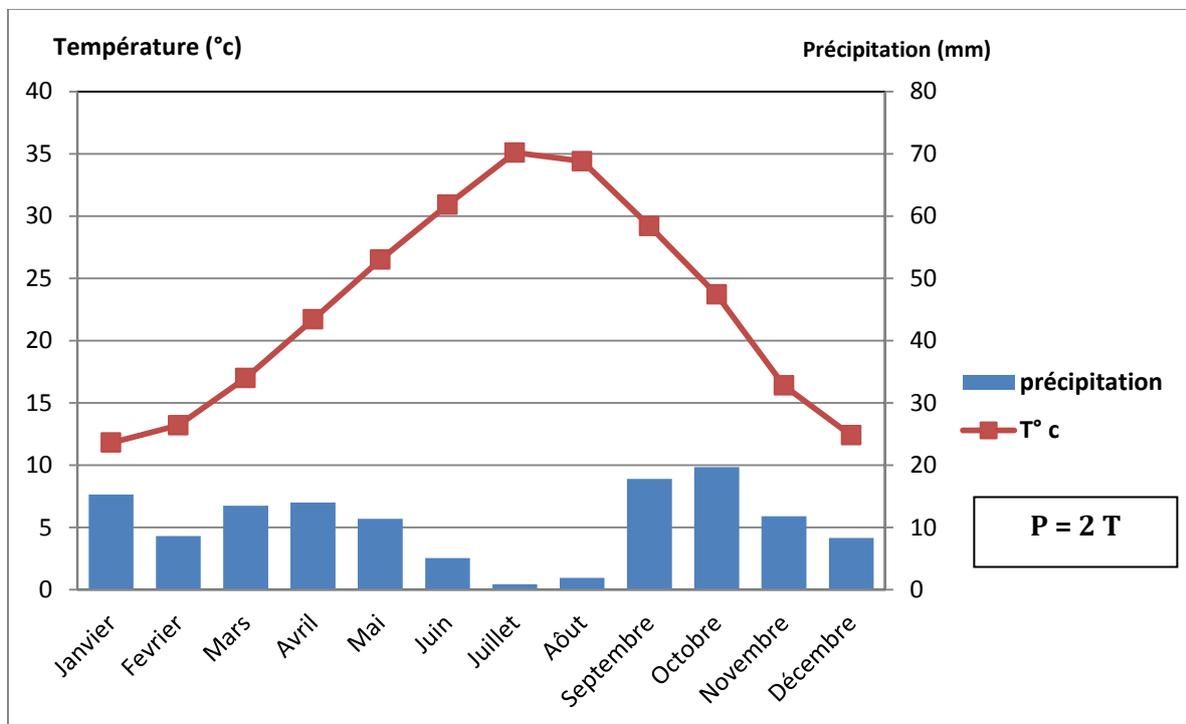


Figure 4 : Diagramme ombrothermique de Gausсен

1-3-2-CLIMAGRAMME D'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'Emberger Q3 permet le classement des régions en étages bioclimatiques en se basent sur la moyenne annuelle des précipitations « P », la moyenne de la températures minimale pendant le mois le plus froid « m » et la moyenne de la température maximale pendant le mois le plus chaud « M ». Ce quotient est exprimé par la formule suivante :

(Stewart, 1969), a adapté une constante $K = 3,43$ pour l'Algérie qui assimile la moyenne des températures maximâle et minimâle.

$$Q3 = 3.43 P / M - m$$

P : pluviométrie moyenne annuelle = 128 mm

M : moyenne des températures maximâle pendant le mois le plus chaud = 41,5 °c (**tableau.I**)

.m : moyenne des températures minimâles pendant le mois le plus froid = 6.8° c (**tableau. I**)

3,43 : constante K de Steward

Q2 : quotient pluviométrique = 12,65

M-m : amplitude thermique.

La région de Biskra, selon le climagramme d'Emberger (**Figure 5**) est classée dans l'étage bioclimatique Saharienne, d'un Quotient climatique de 12.65 et d'une température minimâle du mois le plus froids de 6,8 °c « Hiver tempéré ».

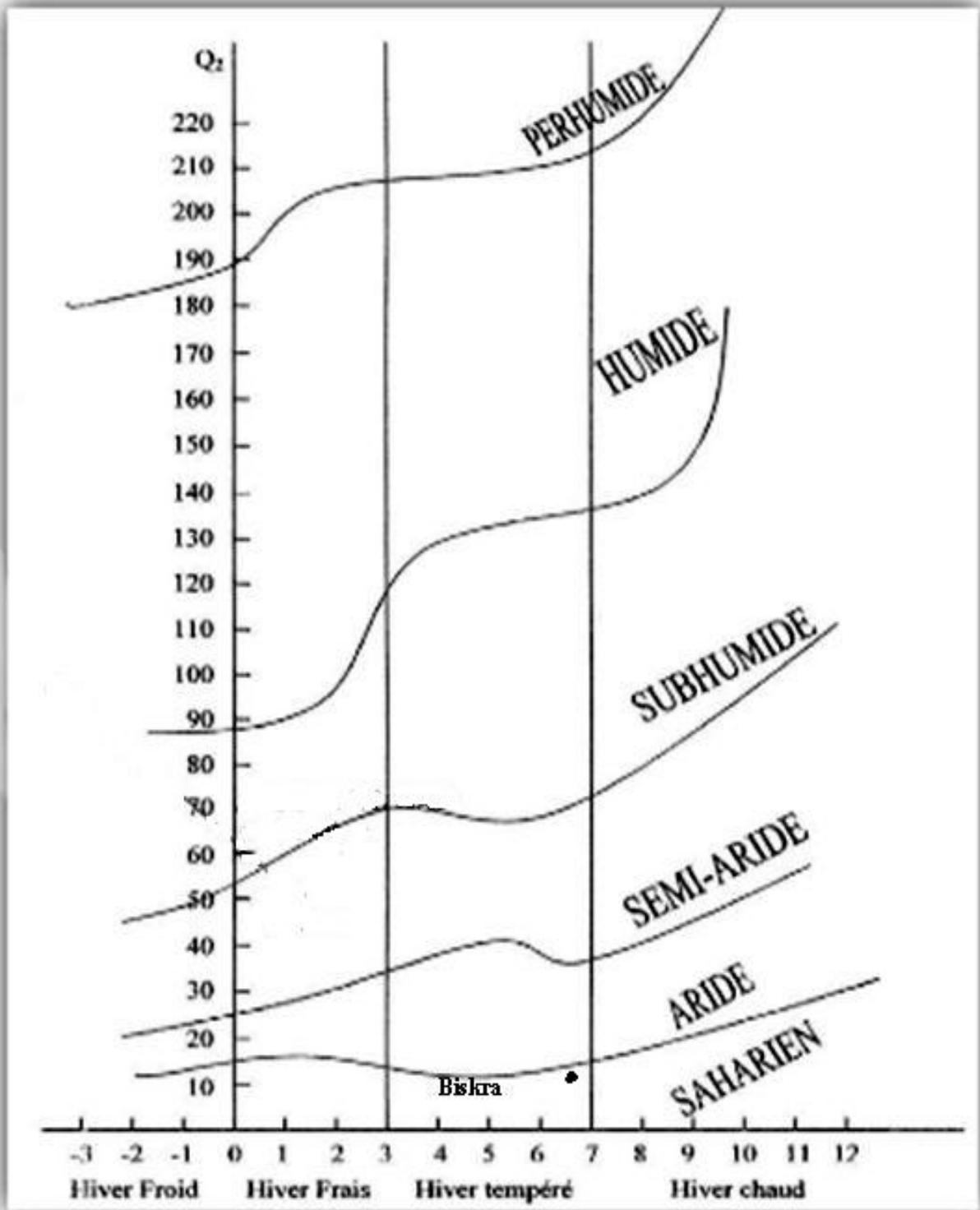


Figure 5 : Climagramme d'Emberger de la région de Biskra durant la période 2005-2014

Axe des abscis : Température minimale moyenne du mois le plus froid.

Axe des ordonnées : Quotient pluviométriques.

— : Etage bioclimatique

1-4- CHOIX DES STATIONS

La région de Biskra est une région de transition entre le Nord et le Sud de notre Pays, ce qui représente une diversité d'écosystème importante. Des zones montagneuses du Nord de la région représentées par les régions d'El-Kantara, Ain Zaatout, Djamoura et M'Chouneche. des plaines ou la phoeniciculture est la principale culture représentées par la majorité des régions de la Wilaya et quelques régions constituées principalement de dunes de sables fixées par une végétation spontanée telle que la région de Selga commune de Tolga, la région d'Ain Debba de la commune d'Oumeche.

Dans ce modeste travail, nous avons essayé de choisir trois biotopes qui ; à notre avis ; représentent le mieux cette diversité naturelle des milieux de la région. La station d'Ain Zaatout qui représente la zone montagneuse, la station d'Ain Naga qui représente les plaines étendues et la station de Selga représentant les zone caractérisées par des dunes de sables **(Figure 1)**.

1-4-1- LA STATION DE SELGA

Située à 50 km au Nord-Ouest du chef-lieu de la Wilaya et 14 Km au Nord de la commune de Tolga (34 ° 50' N – 05 ° 26' E – altitude 185 m). C'est une zone à caractère Agro-pastoral ou la plasticulture constitue l'activité la plus importante « Tomate, Piment, Poivron et Melon ». Le pastoralisme vient en deuxième degré d'importance à cause de la richesse potentielle de la région en plantes pérennes à base d'*Aristida pengens* et *Panicum turgidum* et en dernier lieu la Phoeniciculture.

Cette station est d'une superficie d'environ 4 Ha avec une absence de l'activité Agricole et présence de l'activité pastorale. Comme on peut le voir sur la figure 6, en premier plan, il s'agit d'une station représentative d'un biotope à base d'un couvert végétal composé principalement par *Aristida pengens*, *Panicum turgidum* et d'*Ephedra alata*. **(Figure 6)**



Figure 6 : Station de Selga (Original, 2016)

1-4-2- LA STATION D'AIN ZAATOUT

Cette station est située à environ 40 Km au Nord du chef-lieu de Wilaya et 10 Km au Sud de la commune d'Ain Zaatout (35° 06' N - 05 ° 45 ' E - altitude 507 m). C'est un lit d'oued à activité pastorale typique avec une culture céréalière très limitée et dépendante des conditions climatique « pluviométrie ».

D'une superficie d'environ 5 Ha, c'est une région caractérisé par un sol sablo-limoneux caillouteux à rocheux avec des traces d'élément fin « argile ». La végétation pérenne caractéristique de cette région est à base de *Artemisia herba alba*, *Stipa tenacissima*, *Peganum harmala*, *Astragalus armatus* et *Ziziphus lotus* « **figure 7** ».



Figure 7 : Station d'Ain Zaatout (original, 2016)

1-4-3- LA STATION D'AIN NAGA

La station d'Ain Naga est située à 36 Km au Sud-est du chef-lieu de Wilaya et à 4 Km au Sud-est de la commune d'Ain Naga (34° 40' N – 06° 06' E- Altitude 0 m). C'est une région à caractère agricole, où la céréaliculture et les cultures légumineuses « fève » sont les principales cultures et en deuxième lieu la Phoeniciculture et le pastoralisme.

Ce site ; d'environ 10 Ha ; est caractérisé par un sol sablo-limoneux. La végétation pérenne est composée de *Salsola sp* et *Tamarix galica*. C'est la seule station qui a connu une activité agricole ancienne (**Figure 8**).



Figure 8 : Station d'Ain Naga (Original, 2016)

L'accessibilité du terrain et la présence de terriers actifs des rongeurs sont deux critères de choix des sites non négligeables.

1-5- ECHANTILLONNAGE

Pour l'échantillonnage des rongeurs, trois méthodes sont généralement utilisés:

1- La méthode des quadrats : c'est la méthode la plus utilisée pour l'évaluation des dynamiques des populations, des interactions entre les espèces et du comportement alimentaire des micromammifères (**Duplantier et al., 1984 et Wube & Bekele, 1999**). Cette méthode vise les micro-habitations des rongeurs avec des surfaces réduites de 3 x 3 à 15 x 15 m. Les résultats qui peuvent être obtenus représentent l'image de ces micro-habitations mais pas celle du biotope dans lequel ils vivent.

2- L'échantillonnage aléatoire : c'est une méthode couramment utilisée dans la littérature Algérienne (**Hadjoudj et al., 2011; Souttou et al., 2012 et Alia, 2012**) . Elle consiste à visé les zones de présence d'activité des rongeurs, des terriers actifs, empreintes ou autres par l'utilisation de toute sorte de pièges « tapettes, piège collant, Besançon Technologie Système BTS».

À cause de sa sélectivité, nous avons évité cette méthode car elle peut favoriser l'échantillonnage d'une espèce au dépend des autres et par conséquent peut être un facteur biaisant les valeurs réelles de la biodiversité « indices écologiques ».

3- L'échantillonnage en ligne ou « transects » : c'est un échantillonnage qui consiste à mettre en place des pièges en ligne « transects », de 3 à 5 mètres entre les pièges « selon les auteurs ». Deux lignes par site sont utilisées par (**Avenant & Cavallini, 2007**).

Nous partons des modèles mis à l'épreuve dans diverses régions du monde et d'un patron ayant fait l'objet de confirmation méthodologique, notamment à travers diverses publication (**Fryxell et al., 1998; Katuala et al., 2005; Avenant & Cavallini, 2007; Djelaila et al., 2010; Madjzadeh & Takaloozadeh, 2013**).

1-5-1 TYPE DE PIEGE

Au cours de cette étude, nous avons utilisé deux types de pièges : les tapettes « métalliques » pour l'évaluation de la diversité des rongeurs dans les trois stations d'étude car ce sont des pièges légers et qui ne coûte pas cher comme ils sont les plus utilisés par les auteurs suscités. Les tapettes ont l'inconvénient de briser la majorité des crânes des rongeurs piégés. (**Figure 9**)

Les pièges de type BTS sont utilisés pour la capture de spécimens vivants pour la réalisation des mesures sur les crânes de ceux-ci. (**Figure 10**)

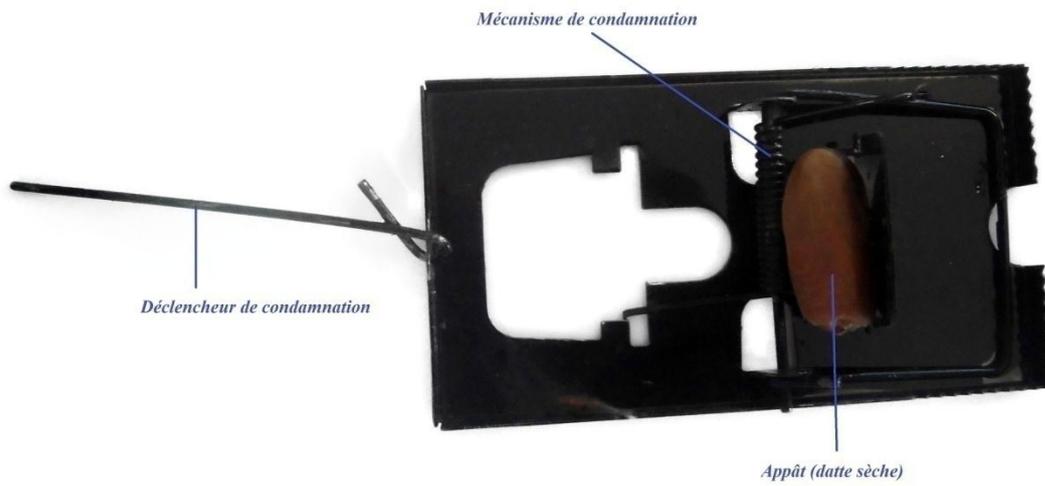


Figure 9: Piège type tapette métallique

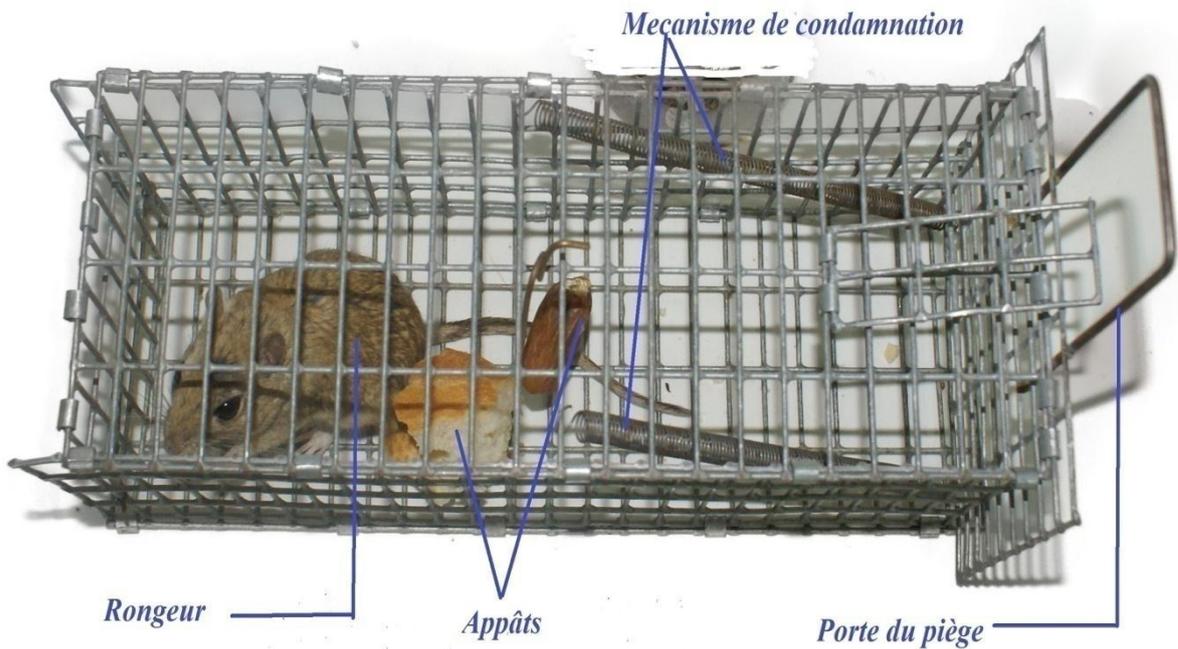


Figure 10 : Piège de type BTS

1-5-2 APPATS

Nous avons utilisé soit du pain ou des dattes sèches mélangées avec du beurre de noisette (alternative de beurre de cacahouète utilisé par plusieurs auteurs (**Gharaibeh, 1997; Fryxell et al., 1998; Singleton et al., 2003; Avenant & Cavallini, 2007**) pour la stimulation du sens de l'odorat chez les rongeurs.

1-6- METHODE

Nous avons utilisé quatre-vingt (80) pièges « tapettes », qui sont placés sur deux lignes « transects » de 200 mètres chacune avec une distance de 20 à 30 mètres entre les lignes et 5 mètres entre les pièges. Les pièges sont installés pendant 5 jours et quatre nuits ceci constitue un effort de piégeage constant de 320 nuits-pièges par station et par saison soit, un total de 2880 nuits-pièges installés. Les pièges sont installés dans la mi-saison durant l'Automne, l'Hiver et le Printemps pendant les mois d'Octobre, Janvier et Avril.

L'installation des pièges est réalisée tard dans l'après-midi et visiter deux fois par jours, dans la matinée juste après la levée du soleil et le soir juste avant le coucher de soleil ceci afin de récupérer des rongeurs capturés et ré-appâter les pièges déclenchés ou remplacer les pièges manquants.

Notre choix de cinq jours et quatre nuits est basé sur les travaux (**Avenant 1997; Avenant, 2000; Avenant & Cavallini, 2007**) où ils mentionnent dans (**Avenant & Cavallini 2007**) qu'au-delà de quatre nuits l'effet d'immigration des rongeurs affecte les résultats du piégeage.

Après leurs captures, les spécimens de rongeurs sont acheminés vers le laboratoire de la Station Régionale de la Protection des Végétaux de Biskra afin de procéder à leurs identification, observation et mesures.

1-6-1- IDENTIFICATION DU SEXE

La détermination du sexe (**Figure11**) des individus juvéniles chez les rongeurs peuvent causer des incertitudes mais ce cas peut être évité par l'observation des mamelles qui existent pour les jeunes femelles et qui sont absentes pour les mâles et par l'observation de distance qui existe entre l'anus et l'ouverture génitale, chez le mâle cette distance est plus

importante que chez les femelles. Pour les individus adultes, cette confusion est absente à cause du développement complet des gonades chez les mâles.

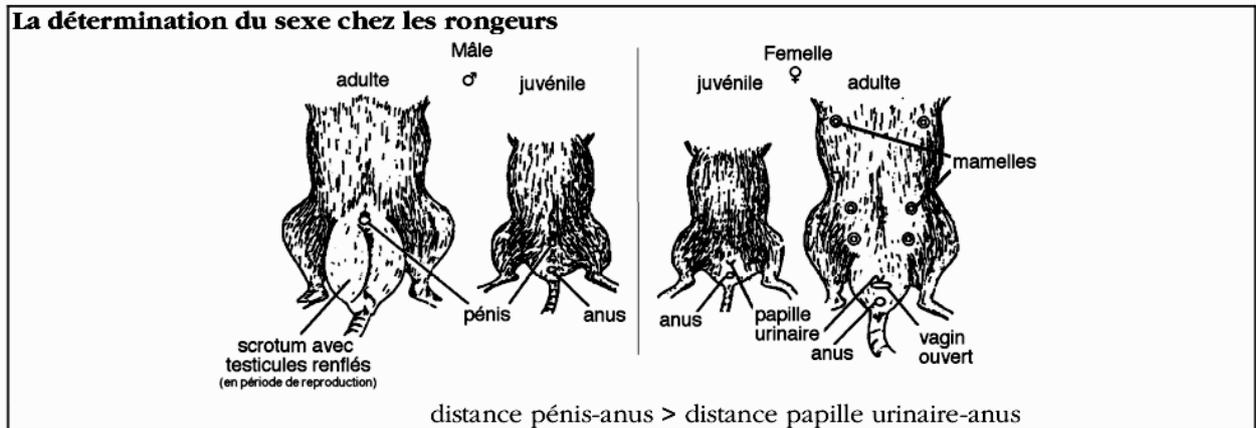


Figure 11 : identification du sexe des rongeurs (Anonyme, 1999)

1-6-2-MESURES MORPHO-METRIQUES

Les spécimens sont étalés sur le dos sur un support et fixer par des épingles entomologiques pour la réalisation des mesures à l'aide d'un pied à coulisse électronique.

Les mensurations morpho-métriques sont les premiers critères pour l'identification des rongeurs. Mais ces mesures diffèrent d'un auteur à l'autre surtout en ce qui concerne l'inclusion ou l'exclusion des griffes de la patte postérieure et les poiles de la touffe terminale de la queue. (Blackwell et al., 2006) sont parmi les auteurs qui exclus la mesure des griffes de la patte postérieure et les poils terminales de la queue.

Les mesures morpho-métriques réalisées dans ce travail sont celles mentionner par (Duplantier & Granjon 1993) plus le poids (**Figure 12**).

POIDS : les pesées sont réalisées à l'aide d'une balance de précision par son importance pour la caractérisation des certaines espèces de rongeurs

LCT : la longueur du corps plus la tête mesurée de l'extrémité du nez jusqu'à l'anus.

LQ : longueur de la queue est mesurée de l'anus jusqu'à l'extrémité terminale de la queue y compris la touffe terminale.

PP : la longueur de la patte de l'extrémité postérieure de la sole plantaire jusqu'à l'extrémité des griffes.

OREILLE : est mesurée de l'encoche à la base de l'oreille jusqu'au bord distal de celle-ci.

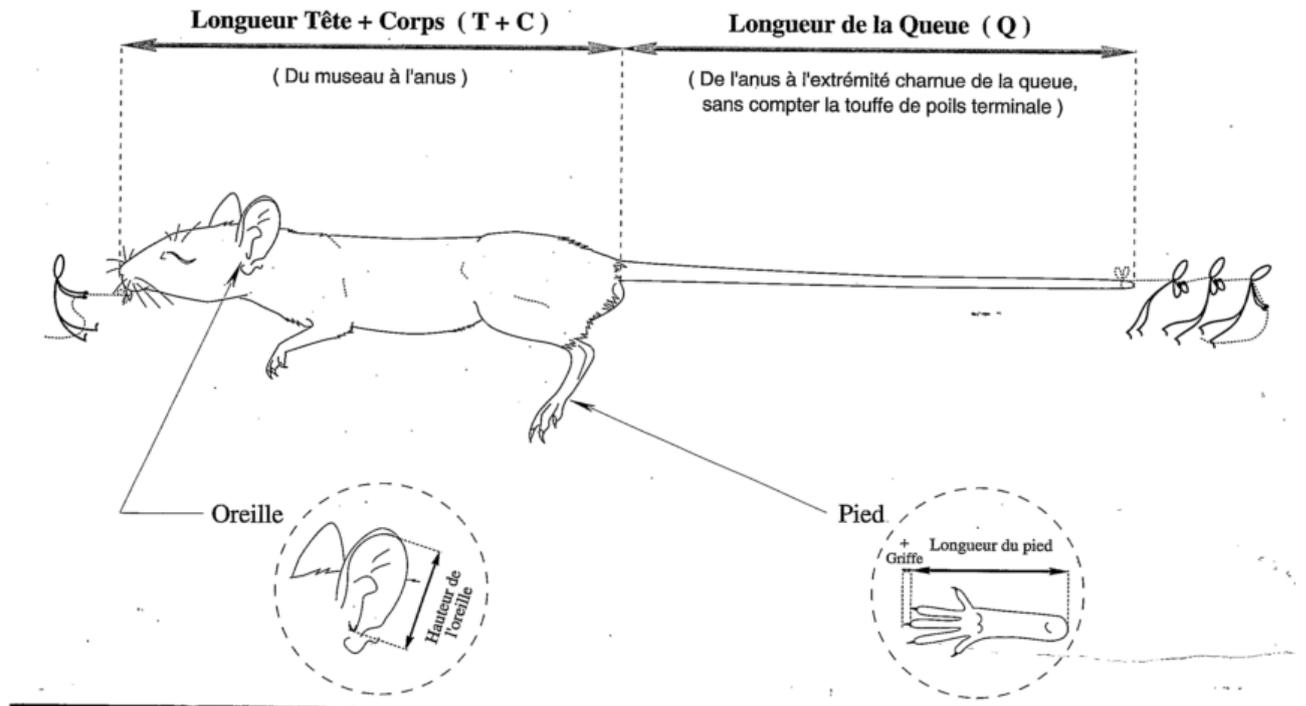


Figure 12 : Mesures morpho-métriques des rongeurs.(Duplantier & Granjon, 1993)

1-6-3- IDENTIFICATION DES RONGEURS

L'identification des rongeurs et principalement de la sous-famille des Gerbillinae est l'un des sujets les plus discutés de nos jours entre les spécialistes de la matière (Pavlinov, 2008). A cause des ressemblances morphologiques, craniométrique et même parfois caryotypique qui existent entre certaines espèces dites jumelles. Le cas le plus flagrant est le travail de (Granjon et al. 1999), où ces auteurs suggèrent que les deux espèces *G. pyramidum* et *G. riggenbache* sont absentes de notre Pays et que c'est plutôt leur espèce jumelle *G. tarabuli* qui y existe.

De plus, les mensurations morpho-métriques et craniométriques ne suffisent pas pour la détermination de l'espèce. la structure de l'oreille médiane (**Pavlinov, 2008**) par exemple et le triangle suprameatal pour les Mériones sont des critères important pour l'identification (**Gharaibeh, 1997; Pavlinov, 2008; Darvish, 2011 et Madjzadeh & Takaloozadeh 2013**)

Pour essayer d'éviter les incertitudes qui existent entre certaine espèces, nous nous somme basé pour l'identification des rongeurs sur, la clé d'identification des genres de l'Afrique de l'Ouest (**Pavlinov, 2008**), clé d'identification morpho- métrique des Gerbilles de Tunisie (**Gharaibeh, 1997**), Elément d'identification des crânes des rongeurs au Maroc (**Barreau et al., 1991**), Mammals species of the Word (**Wilson & Reeder, 1993**), Mammals of Africa (**Kingdon et al., 2013**) et Mammals of the holy land (**Mazin, 1996**).

En plus des documents suscités, la contribution aimable de Mr I. Y. Pavlinov par E-mails pour l'identification de Mériones libycus et Mr Sekkour M. pour l'identification de quelques espèces de rongeurs.

1-6-4 MENSURATIONS CRANIENNES

Après la prise des mesures morpho-métrique, les spécimens sont sacrifiés, et les têtes sont traitées dans de l'eau bouillante pendant cinq à quinze minutes (selon la taille du rongeur). On procède ensuite à débarrasser le crâne de la chair à l'aide d'une brosse à dent et la cavité cérébrale par une épingle entomologique « 2 » avec un rinçage continu de l'eau de robinet. Un nettoyage final avec de l'eau javellisée « 50 % » pendant dix à quinze minutes maximum. Les crânes sont desséchés à l'aide d'une étuve à 60 ° C pendant 24 heures.

14 mesures « **M** » crâniennes ont été présent en considération dans cette étude. Ces mensurations sont basées sur les travaux de (**Murariu & Chisamera, 2007; Pavlinov et al., 2010 et Alia, 2012**).

Avant crâne

M1 : longueur maximale du crâne entre le nasal et l'occipital.

M2 : Largeur de la chambre cérébrale.

M3 : largeurs maximale du crâne au niveau des arcs zygomatiques.

M4 : Hauteur maximale du crâne entre l'extrémité de la bulle tympanique et l'interpariétal.

M5 : longueur maximale du rostre.

M6 : largeur du rostre.

M7 : Largeur du rétrécissement inter-orbital.

M8 : Largeur du foramen magnum.

M9 : Longueur de la rangée molaire supérieure.

M10 : Longueur du foramen incisif.

M11 : Longueur du diastème.

M15 : longueur de la bulle tympanique.

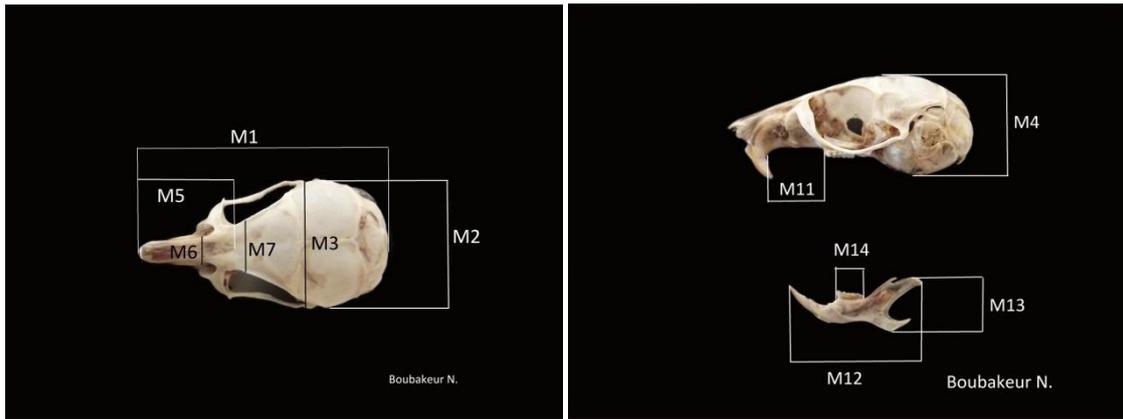
Mandibule

M12 : longueur de la mandibule.

M13 : Hauteur de la mandibule.

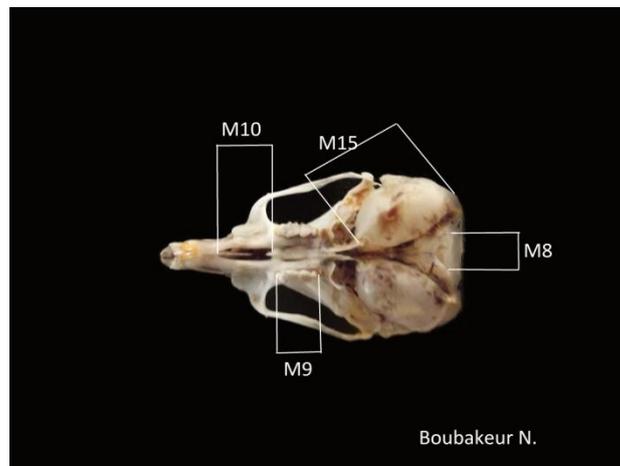
M14 : Longueur de la rangée molaire inférieure.

Nous avons utilisé un pied à coulisse électronique pour l'ensemble des mesures craniométriques qui sont exprimé en mm. **(Figure 13,14 et 15)**



13

14



15

Figures 13,14 et 15 : mensurations crâniennes des rongeurs (originaux, 2016)

1-7- INDICES ECOLOGIQUES

La diversité biologique ou biodiversité est définie comme la variété de la vie. Elle se réfère d'une façon collective aux variations dans les différents niveaux d'organisation biologiques (Colwell, 1988 et Gaston & Spicer, 2004). Deux notions importantes sont à ressortir de cette définition, la variété de la vie qui est la richesse spécifique et la notion de diversité de cette richesse.

Dans ce travail, nous allons essayer de déterminer cette richesse et diversité des rongeurs par l'étude des paramètres écologiques qui suivent :

1-7-1- LA RICHESSE SPECIFIQUE « S »

Est définie comme étant le nombre d'espèce existant dans une communauté (**Hill, 1973**), dans un milieu terrestre, dans un milieu marin ou dans une région (**Colwell, 1988**).

1-7-2- EFFORT « SUCCES » DE PIEGEAGE

L'effort de piégeage et le nombre d'individus de rongeurs capturés / 100 nuits pièges (**Avenant & Cavallini, 2007**). Les mêmes auteurs définissent un nuit-piège comme étant la mise en place d'un piège pendant 24 heures.

Selon (**Hamdine, 2000**), L'indice d'abondance « succès de piégeage » est donné par la formule suivante:

$$\mathbf{IA = Ni / (NNP) \times 100}$$

Ni: Nombre d'individus capturés pour les différentes espèces;

NNP: Nombre de nuit-pièges = nombre de nuits x nombre de pièges

1-7-3- ABONDANCE RELATIVE PI

Après la richesse spécifique, la notion d'abondance relative vient en deuxième lieu d'importance pour la description d'une communauté. Elle est définie comme étant un paterne quantitative de la rareté ou de l'abondance au sein des espèces dans un échantillon ou une communauté (**Colwell, 1988**).

Cette abondance peut être exprimée en valeur numérique ou en pourcentage. Elle est donnée par la formule :

$$\mathbf{Pi = ni / N \quad \text{ou} \quad pi = ni * 100 / N}$$

ni : nombre d'individus capturés pour une espèce.

N : nombre total des individus de toutes les espèces capturées.

1-7-4- LA CONSTANCE « FREQUENCE D'OCCURRENCE »

La constance C, est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage de nombre de relevés contenant l'espèce étudiée Pa par rapport au nombre total de relevés (P). Elle se calcule (Dajoz, 1971):

$$C \% = (Pa / P) * 100$$

(Bigot & Bodot 1973), classent les fréquences en quatre classes ou catégories d'espèces :

- Des espèces constances si $C \geq 50 \%$;
- Des espèces accessoires si $25 \leq C < 50\%$;
- Des espèces accidentelles si $10 \% \leq C < 25 \%$;
- Des espèces très accidentelles ou sporadiques si $C < 10 \%$

1-7-5- INDICE DE DIVERSITE DE SHANNON

L'indice de Shannon & Wiener ou Shannon & Wevear représente la diversité d'une communauté comme étant similaire à la quantité d'information existante dans un message ou un code (Fattorini n.d.). le même auteur et (Ramade 2003; Faurine et al. 2012) notent la formule de cet indice comme suivante:

$$H = - \sum pi * \ln pi$$

Pi: est la proportion des individus échantillonnés « trouvé » pour l'espèce i.

Ln pi : est le logarithme naturel de pi.

1-7-6- EQUITABILITE « E »

L'Equitabilité est la mesure d'homogénéité d'abondance dans un échantillon ou une communauté (Colwell 1988). Elle est donnée par la formule suivante :

$$E = H / H_{max}$$

H : l'indice de diversité de Shannon & Wiener.

Hmax : est le logarithme naturel ln de H

La valeur de E varie de zéro « 0 » quand une espèce domine la communauté à 1 quand toutes les espèces présentes sont de la même abondance.

Le calcul de l'indice de diversité de Shannon et de l'Equitabilité a été réalisé par Excel pendant que le Test de Wilcoxon pour la détermination du dimorphisme sexuel a été réalisé par le logiciel statview.

CHAPITRE 2
RESULTATS

CHAPITRE 2 : RESULTATS

Dans ce chapitre, nous allons présenter les différents résultats obtenus.

2-1- INDICE ECOLOGIQUE « APPROCHE STATIONNELLES »

2-1-1- STATION AIN NAGA

2-1-1-1- Succès de piégeage

Nous avons capturé 35 individus pendant toute la durée de cette étude, ce qui représente un taux de succès total de 3,64 %. Ce succès est variable d'une saison à l'autre. Le **Tableau III**, représente l'effectif des rongeurs capturés par saison et par date.

Tableau III: Effectif des rongeurs capturé par saison et par date.

SAISON	DATE	Espèces				Total
		<i>G. nanus</i>	<i>M. libycus</i>	<i>D. simoni</i>	<i>J. jaculus</i>	
Automne	07-10-2015	2	1	-	-	3
	08-10-2015	3	2	-	-	5
	09-10-2015	4	-	-	-	4
	10-10-2015	3	2	1	-	6
TOTAL SAISON		12	5	1		18
Hiver	07-01-2016	2	-	-	1	3
	08-01-2016	2	-	-	-	2
	09-01-2016	3	-	-	-	3
	10-01-2016	2	-	-	-	2
TOTAL SAISON		9	-	-	1	10
printemps	10-04-2016	1	-	-	-	1
	11-04-2016	2	-	-	-	2
	12-04-2016	2	-	-	-	2
	13-04-2016	2	-	-	-	2
TOTAL SAISON		7	-	-	-	7
TOTAL		28	5	1	1	35

Le **Tableau III**, fait ressortir que le succès du piégeage pendant la saison Automnale est la plus importante en effectifs; avec 18 individus piégés soit un taux de succès de piégeage de 5.62 %. La période Hivernale vient en deuxième position avec 10 individus soit un taux de succès de 3.15 %. La période printanière et la période la plus pauvre en effectifs avec 7 individus capturés soit une réussite de 2,19 %.

2-1-1-2- Richesse spécifique « S »

Quatre espèces ont été capturées ; pendant les trois saisons de l'échantillonnage ; appartenant à deux familles. La famille des Muridae qui comporte la seule sous-famille des Gerbillinae avec trois espèces, *Gerbillus nanus* **Blandford** (1875), *Meriones libycus* **Lichtenstein** (1823) et *Dipodillus simoni* **Lataste** (1881). La famille des Dipodidae, avec une seule espèce *Jaculus jaculus* **Linnaeus** (1758).

La richesse spécifique est variable dans le temps, l'automne est la saison pendant laquelle nous avons capturé trois espèces, L'hiver avec la présence de deux espèces et en dernier lieu le printemps avec une seule espèce.

2-1-1-3- Abondance relative Pi

Le **Tableau IV**, représente l'abondance relative des quatre espèces présentes dans cette station.

Tableau IV : Abondance relative des rongeurs.

Espèce	Fréquence absolue	Pi = fréquence absolue / 35
<i>G. nanus</i>	28	0.8
<i>M. libycus</i>	5	0.14
<i>D. simoni</i>	1	0.03
<i>J. jaculus</i>	1	0.03

35 : nombre total d'individus capturés au niveau de la station

Le tableau ci-dessus fait ressortir que *G. nanus* est une espèce abondante (0,8), *M. libycus* est une espèce moins abondante avec une valeur de 0,14 et que les deux autres espèces *D. simoni* et *J. jaculus* sont des espèces rares avec une abondance de 0,03.

2-1-1-4- La constance « C » « Fréquence d'occurrence »

Le **Tableau V** représente les valeurs de la constance de chaque espèce.

Tableau V : les valeurs de constance C de chaque espèce

Espèce	Pa	P	C % = Pa x100/P
<i>G. nanus</i>	12	12	100
<i>M. libycus</i>	5	12	35,71
<i>D. simoni</i>	1	12	7,14
<i>J. jaculus</i>	1	12	7,14

Voir matériels et méthodes

D'après l'analyse des résultats **Tableau V**, on constate que *G. nanus* est une espèce constante, que *M. libycus* est une espèce accessoire et que *D. simoni* et *J. jaculus* sont deux espèces très accidentelles ou sporadiques.

2-1-1-5- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E »

Le **Tableau IV**, représente les valeurs de la biodiversité de Shannon & Wiener « H » et de l'Equitabilité « E » de la répartition des espèces entre elles-mêmes dans la station.

Tableau IV : Valeurs des indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E »

Espèce	Pi	Ln Pi	Pi (Ln Pi)	H = -∑Pi (Ln Pi)	E= H / Ln S
<i>G. nanus</i>	0.8	-0,22	-0,17	0.64	0.48
<i>M. libycus</i>	0.14	-1,94	-0,27		
<i>G. simoni</i>	0.03	-3,55	-0,10		
<i>J. jaculus</i>	0.03	-3,55	-0,10		

Les deux valeurs de la diversité de Shannon and Wiener H « 0,64 » et de l'Equitabilité E « 0,48 » ; comme indiqué dans le tableau ci-dessus sont des valeurs très faibles de la diversité et de l'Equitabilité de répartitions des espèces entre elles mêmes au niveau de la station d'Ain Naga.

Ces deux indices indiquent que la station d'Ain Naga est un biotope pauvre par rapport au nombre d'espèces qui cohabitent ensemble et que la distribution de ces espèces est en faveur d'une seule espèce *Gerbillus nanus*.

2-1-2- LA STATION DE SELGA

2-1-2-1- Succès de piégeage

Nous avons pu piéger 45 individus dans cette station, avec un taux de succès total de 4,69 %. Le **Tableau VII**, représente les captures par saison et par date des rongeurs dans cette station.

Tableau VII : Effectif des rongeurs capturé par saison et par date.

SAISON	DATE	Espèces			Total
		G. pyramidum	G. gerbillus	G. nanus	
Automne	16-10-2015	2	1	-	3
	17-10-2015	5	1	-	6
	18-10-2015	1	-	-	1
	19-10-2015	-	2	-	2
TOTAL SAISON		8	4		12
Hiver	14-01-2016	3	1	1	5
	15-01-2016	3	-	-	3
	16-01-2016	5	2	1	8
	17-01-2016	3	2	-	5
TOTAL SAISON		14	5	2	21
printemps	04-04-2016	1	1	-	2
	05-04-2016	3	-	-	3
	06-04-2016	4	2	1	7
	04-04-2016	-	-	-	0
TOTAL SAISON		8	3	1	12
TOTAL		30	12	3	45

Le **Tableau VII**, fait ressortir que l'activité maximale des rongeurs est enregistrée pendant la période Hivernale avec 21 individus piégés, soit un taux de succès de piégeage de 6,56 %. Que les deux périodes Automnale et Printanière représentent le même effectif d'individus piégés « 12 individus », soit un taux de succès de piégeage de 3,75 % chacune.

2-1-2-2- Richesse spécifique « S »

Trois espèces ont été capturées durant toute la période d'étude appartenant à la Famille des Muridae Sous-famille des Gerbillinae. Deux espèces à sole plantaire velu *Gerbillus pyramidum* **Geoffroy** (1825) et *Gerbillus gerbillus* **Olivier** (1801) et une espèce à sole plantaire nu *Gerbillus nanus* **Blandford** (1875).

2-1-2-3- Abondance relative Pi

Le **Tableau VIII**, représente l'abondance relative des espèces capturées dans la station de Selga.

Tableau VIII : Abondance relative des rongeurs.

Espèce	Fréquence absolue	Pi = Fréquence absolue/45
<i>G. pyramidum</i>	30	0,66
<i>G. gerbillus</i>	12	0,26
<i>G. nanus</i>	3	0,06
TOTAL	45	1

45 : nombre total des individus capturés.

D'après l'analyse des résultats du tableau ci-dessus, on constate que *G. pyramidum* est une espèce assez abondante avec une valeur de la Pi = 0,66, que *G. gerbillus* est une espèce moins abondante avec une Pi = 0,26 et que *G. nanus* est une espèce rare avec une Pi = 0,06.

2-1-2-4- La constance « C » « Fréquence d'occurrence »

Le **Tableau IX**, représente les valeurs de la constance de chaque espèce.

Tableau IX : Les valeurs de constance C pour chaque espèce

Espèce	Pa	P	C % = Pa x100/P
<i>G. pyramidum</i>	10	12	83,33
<i>G. gerbillus</i>	8	12	66,66
<i>G. nanus</i>	3	12	25

Le **Tableau IX**, fait ressortir que, *G. pyramidum* et *G. gerbillus* sont deux espèces constantes avec une valeur de C respectivement de 83,33 %, et C = 66,66 % et *G. nanus* est une espèce accidentelle avec C = 25 %.

2-1-2-5- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E »

Le **Tableau X**, représente les valeurs de la biodiversité de Shannon & Wiener « H » et la valeur de l'Equitabilité « E » de la répartition des espèces entre elles mêmes au niveau de cette station.

Tableau X: Les valeurs des indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E »

Espèce	Pi	Ln Pi	Pi (Ln Pi)	H = -∑Pi (Ln Pi)	E= H / Ln S
<i>G. pyramidum</i>	0,66	-0,40	-0,27	0,80	0,73
<i>M. gerbillus</i>	0,26	-1,32	-0,35		
<i>G. nanus</i>	0,06	-2,70	-0,18		

Comme l'indique le **Tableau X**, la valeur de la diversité de Shannon and Wiener H est égale à 0,80 pendant que la valeur de l'Equitabilité E est de 0,73 pour la station de Selga. Malgré que la valeur de la diversité de Shannon & Wiener soit une valeur faible pour la diversité des espèces, la valeur de l'Equitabilité E est une valeur importante de la distribution des espèces entre elles mêmes. Cette station est pauvre vis à vis de la biodiversité mais un certain équilibre existe entre les espèces de rongeurs présents.

2-1-3- STATION D'AIN ZAATOUT

2-1-3-1- Succès du piégeage

Nous avons pu capturer 28 individus de rongeurs au niveau de cette station, ce qui représente un succès de piégeage total de 2,91 %. Le **Tableau XI**, représente les effectifs de capture par saison et par date.

Tableau XI : Effectif des rongeurs capturé par saison et par date.

Saison	Date	Espèces				Total
		<i>M. chawii</i>	<i>M. libycus</i>	<i>G. campestris</i>	<i>G. sp</i>	
Automne	23-10-2015	1	-	-	-	1
	24-10-2015	-	-	1	-	1
	25-10-2015	-	1	-	-	1
	26-10-2015	-	-	1	-	1
TOTAL SAISON		1	1	2	-	4
Hiver	22-01-2016	-	1	1	-	2
	23-01-2016	3	4	1	1	9
	24-01-2016	-	-	1	-	1
	25-01-2016	3	-	1	1	5
TOTAL SAISON		6	5	4	2	17
printemps	04-04-2016	4	1	1	-	6
	05-04-2016	-	-	-	-	0
	06-04-2016	1	-	-	-	1
	07-04-2016	-	-	-	-	0
TOTAL SAISON		5	1	1	-	7
TOTAL		12	7	7	2	28

Le **Tableau XI**, fait ressortir que, l'activité des rongeurs est la plus importante pendant la période Hivernale avec un effectif de 17 individus, soit un succès de piégeage de 5,31 %. La période Printanière vient en deuxième position avec 7 individus capturés, soit un taux de succès de 2,18 % pendant que la période Automnale et la plus faible par rapport au succès du piégeage avec seulement 4 individus capturés, soit un taux de réussite de piégeage de 1,25 %.

2-1-3-2- Richesse spécifique « S »

Quatre espèces de la Sous-famille des Gerbillinae existent dans cette station, *Meriones shawii* **Duvroy** (1842), *Meriones libycus* **Lichtenstein** (1823), *Gerbillus campestris* **Loche** (1867) et une quatrième espèce qu'on n'a pas pu identifier avec les clés d'identifications disponibles *Gerbillus sp.*

2-1-3-3- Abondance relative Pi

Le **Tableau XII**, représente l'abondance relative des espèces de rongeurs capturées au niveau de la station d'Ain Zaatout.

Tableau XII: Abondance relative des espèces de rongeurs.

Espèce	Effectif	Pi
M. chawii	12	0.43
M. libycus	7	0.25
G. campestris	7	0.25
G. sp	2	0.07
TOTAL	30	1

Le **Tableau XII**, fait ressortir que, *M. chawii* est l'espèce la plus abondante dans la station d'Ain Zaatout avec $Pi = 25\%$ et que l'espèce *Gerbillus sp* est une espèce rare avec $Pi = 7\%$.

2-1-3-4- La constance « C » « Fréquence d'occurrence »

Le **Tableau XIII** représente les valeurs de la constance de chaque espèce.

Tableau XIII : les valeurs de la constance C de chaque espèce.

Espèce	Pa	P	C % = Pa x100/P
<i>G. campestris</i>	7	12	58,33
<i>M. shawii</i>	5	12	41,66
<i>M. libycus</i>	4	12	33,33
<i>Gerbillus sp</i>	2	12	16,66

Voir matériels et méthodes

Le **Tableau XIII**, fait ressortir que, *G.campestris* est une espèce constante avec C = 58,33 %, *M. shawii* et *M. libycus* sont deux espèces accessoires avec C = 41,66 et 33,33 % respectivement, et *Gerbillus sp* est une espèce accidentelle avec C = 16,66 %.

2-1-3-5- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E »

Le **Tableau XIV**, représente le calcul de la biodiversité de Shannon & Wiener « H » et la valeur de l'Equitabilité « E » de la répartition des espèces au niveau de la station.

Tableau XIV : Les valeurs des indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E ».

Espèce	Pi	Ln Pi	Pi (Ln Pi)	H = -∑Pi (Ln Pi)	E= H / Ln S
<i>M. chawii</i>	0,43	-0,85	-0,36	1,25	0,90
<i>M. libycus</i>	0,25	-1,39	-0,35		
<i>G. campestris</i>	0,25	-1,39	-0,35		
<i>G. sp</i>	0,07	-2,63	-0,19		

Comme l'indique le **Tableau XIV**, la valeur de la diversité de Shannon & Wiener H est égale à 1.25 pendant que la valeur de l'Equitabilité E est de 0,90 pour la station d'Ain Zaatout. Malgré que la valeur de la diversité de Shannon & Wiener soit une valeur faible pour la diversité des espèces, la valeur de l'Equitabilité E est une valeur très élevée de distribution des espèces entre elles mêmes. Cette station est la plus équilibrée par rapport à la cohabitation des espèces entre elles-mêmes.

2-1-4- INDICES ECOLOGIQUES « APPROCHE GLOBALE »

2-1-4-1- Succès du piégeage

A travers les trois saisons et les trois sites, nous avons pu capturer 108 individus sur un effort de piégeage total de 2880 nuits pièges ce qui représente un taux de réussite de piégeage total de 3,75 %. Le **Tableau XV**, représente les captures par saisons de l'ensemble des stations d'étude.

Tableau XV : Les effectifs des rongeurs capturés par saison de l'ensemble des stations.

	<i>G. nanus</i>	<i>G. pyram</i>	<i>M. libycus</i>	<i>M. chawii</i>	<i>G. gerbillus</i>	<i>G. camp</i>	<i>G. simoni</i>	<i>G. sp</i>	<i>J. jaculus</i>	Total saison
Automne	12	8	6	1	4	2	1	-	-	34
Hiver	11	14	6	5	5	4	-	2	1	48
printemps	8	8	1	5	3	1	-	-	-	26
Total espèce	31	30	12	12	12	7	1	2	1	108

Les données du tableau ci-dessus nous indiquent que l'activité maximale des rongeurs est pendant la période hivernale à travers la région d'étude avec 48 individus piégés, soit un taux de succès de piégeage de 5 %. La période automnale vient en deuxième position avec 34 individus, soit un taux de succès de 3,54 %. Alors que la période printanière est la plus faible par rapport au succès du piégeage avec seulement 26 individus, soit un taux de 2,7 % piégés.

2-1-4-2- Richesse spécifique

Un total de neuf espèces a été recensé durant la période expérimentale appartenant à deux familles. La famille des Muridae est représentée par la seule sous-famille des Gerbillinae avec 107 individus appartenant à trois genres et huit espèces, *Gerbillus nanus*, *Meriones chawii*, *Meriones libycus*, *Gerbillus campestris*, *gerbillus pyramidum*, *Gerbillus gerbillus*, *Dipodillus simoni* et *Gerbillus sp*. La famille des Dipodidae représentée par un seul individu *J.jaculus*.

2-1-4-3- Abondance relative P_i

Le **Tableau XVI**, représente l'abondance relative des espèces de rongeurs capturées à travers toute la zone d'étude et pendant toute la période d'étude.

Tableau XVI : Abondance relative des rongeurs à travers la zone d'étude.

Espèce	Effectif	P_i
<i>G. nanus</i>	31	0,29
<i>G. pyramidum</i>	30	0,28
<i>M. libycus</i>	12	0,12
<i>G. gerbillus</i>	12	0,11
<i>M. chawii</i>	12	0,10
<i>G. campestris</i>	7	0,06
<i>G. sp</i>	2	0,02
<i>D. simoni</i>	1	0,01
<i>J. jaculus</i>	1	0,01
TOTAL	108	1

On se référant au **Tableau XVI**, les deux espèces *G. nanus* et *G. pyramidum* sont les espèces les plus abondantes avec une $P_i = 0,29$ et $0,28$, *M. libycus*, *G. gerbillus*, *M. chawii* et *G. campestris* sont des espèces moins abondantes et que les trois espèces *G. sp*, *D. simoni* et *J. jaculus* sont des espèces rares à travers la zone d'étude.

2-1-4-4- Indice de Shannon and Wiener « H » et Equitabilité « E »

Le **Tableau XVII** représente le calcul de la biodiversité de Shannon & Wiener « H » et la valeur de l'Equitabilité « E » de la répartition des espèces au niveau de la région des Ziban.

Tableau XVII : Indices de Shannon & Wiener « H » et Equitabilité « E » de la région d'étude.

Espèce	Pi	Ln Pi	Pi (Ln Pi)	H = $-\sum Pi (Ln Pi)$	E = H / Ln S
<i>G. nanus</i>	0,29	-1,25	-0,36	1,78	0,81
<i>G. pyramidum</i>	0,28	-1,28	-0,35		
<i>M. libycus</i>	0,11	-2,20	-0,24		
<i>G. gerbillus</i>	0,11	-2,20	-0,24		
<i>M. chawii</i>	0,11	-2,20	-0,24		
<i>G. campestris</i>	0,06	-2,74	-0,18		
<i>G. sp</i>	0,02	-3,99	-0,07		
<i>G. simoni</i>	0,01	-4,68	-0,04		
<i>J. jaculus</i>	0,01	-4,68	-0,04		

D'après le **Tableau XVII**, on constate que la valeur de l'indice de Shannon & Wiener $H = 1,78$ est une valeur moyenne de la biodiversité, alors que la valeur de l'Equitabilité « 0,81 » est une valeur importante. Ces deux valeurs expliquent une Biodiversité faible mais une répartition équitable des espèces entre elles mêmes.

2-2- DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

2-2-1- GERBILLES A SOLE PLANTAIRE NUE

2-2-1-1- *Gerbillus nanus* : c'est l'espèce la plus répondeuse à travers les trois zones d'étude, avec une abondance relative totale de 29 %. Cette espèce est présente dans deux des trois stations concernées par cette étude :

*- la station d'Ain Naga : avec une abondance relative de 80 %, la station d'Ain Naga, caractérisée par un sol sableux-limoneux, semble être le Biotop préféré de cette petite Gerbille.

*- la station de Selga : avec une abondance relative de 6 % est seulement 3 individus capturés dans cette station ; c'est une espèce qui peut tolérer les habitats à sol purement sableux « dunes de sable ».

2-2-1-2- *Gerbillus campestris*: la station d'Ain Zaatout est la seule station dans laquelle la gerbille champêtre est présente avec une abondance relative de 25 %.

La préférence de cette espèce au sol sableux « sable fin » caillouteux semble être évidente en se basant sur la méthode d'échantillonnage suivi dans cette étude sauf que cette espèce a été capturée dans la station d'Ain Naga par l'utilisation de piège de type BTS.

2-2-1-3- *Gerbillus sp* : deux individus de cette espèce ont été capturés dans la station d'Ain Zaatout avec une abondance relative de 7 %, cette espèce semble être liée strictement au Biotope de la station d'Ain Zaatout caractérisée par un sol sablo-limoneux caillouteux.

2-2-1-4- *Dipodillus simoni* : un seul individu de cette espèce a été capturée dans la station d'Ain Naga. La rareté de cette espèce nous ne permet pas de donner notre avis sur les préférences édaphiques de celle-ci.

2-2-2- GERBILLES A SOLE PLANTAIRE POILU

2-2-2-1- *Gerbillus pyramidum et Gerbillus gerbillus*

Ces deux espèces à sole plantaire velu, malgré qu'elles représentent ensemble une abondance relative totale de 39 % dans la région d'étude ; respectivement 28 % pour *G. pyramidum* et 11 % pour *G. gerbillus* ; sont des espèces strictement liées à la station de Selga qui est caractérisée par une texture de sol purement sableuse « sable grossier ».

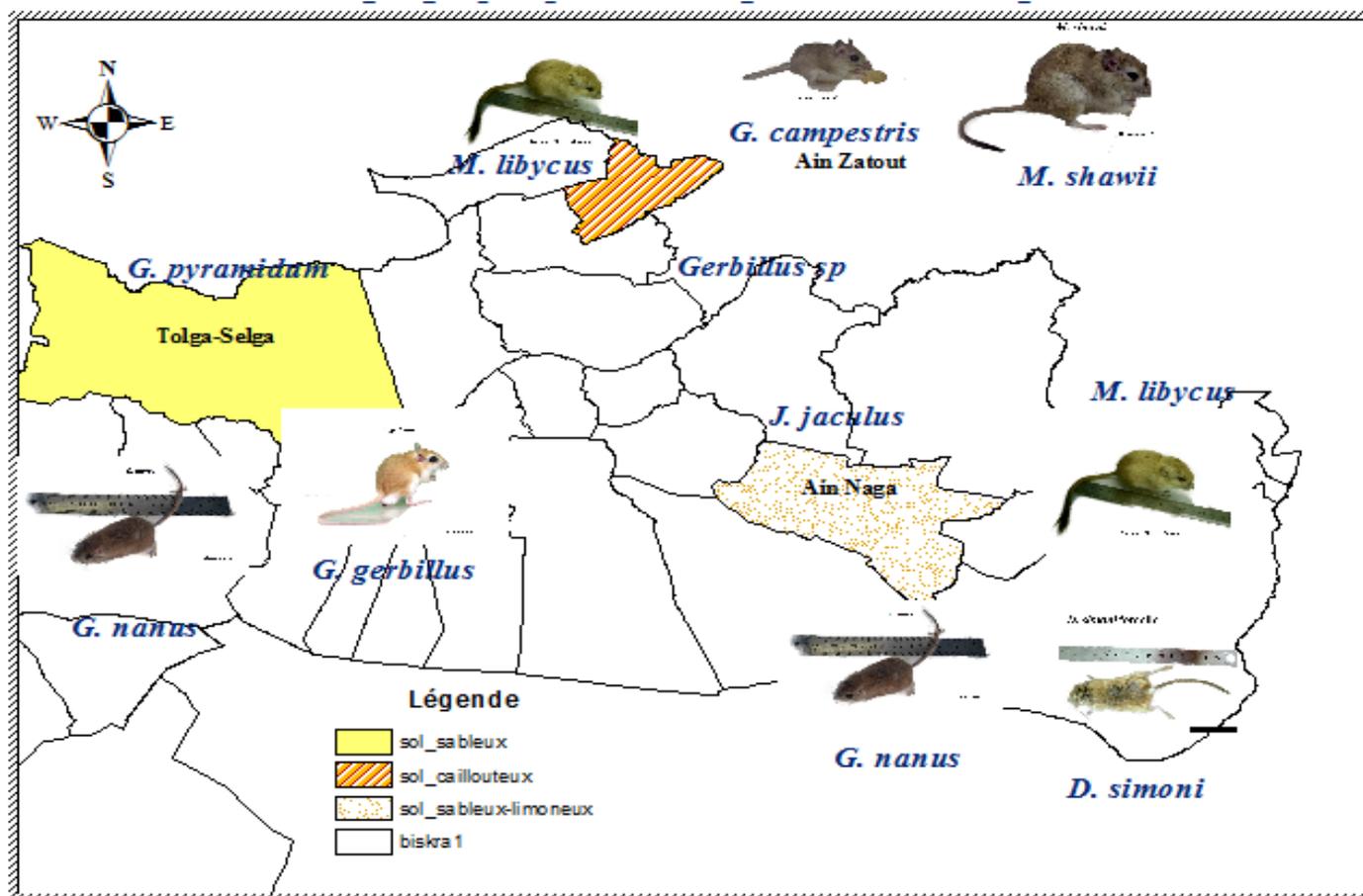
2-2-3- LES MERIONES

2-2-3-1- *Meriones libycus* : avec une abondance relative totale de 12 % la mérione de Libye existe dans deux stations de la zone d'étude :

*- la station d'Ain Zaatout : caractérisée par un sol sablo-limoneux caillouteux, la station d'Ain Zaatout présente un Biotope de prolifération préféré de la Mérione de Libye. Cette dernière vient en deuxième degré d'importance après la Mérione de Shaw dans cette station, avec une abondance relative de 25 %.

*- la station d'Ain Naga : avec une abondance relative stationnaire de 14 %, la Mérieone de Libye vient en deuxième degré d'importance après la Gerbille naine dans un milieu caractérisé par un sol sablo-limoneux.

2-2-3-2- *Meriones shawii* : la Mérieone de Shaw existe dans la station d'Ain Zaatout uniquement, avec une abondance relative stationnaire de 43 %. Cette espèce a une préférence apparente aux sols caillouteux mais la Mérieone de Shaw a été capturée dans la station de Selga par l'utilisation des pièges de type BTS. (**Fig 16**)



La texture du sol ne représente que les stations d'études

Figure 16 : Distribution géographique des rongeurs (original, 2016)

2-3- INFLUENCE DES METHODES D'ECHANTILLONNAGE SUR LA DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Durant notre étude, nous nous sommes basés sur la méthode d'échantillonnage en ligne « transects » pour l'évaluation de la biodiversité dans la région des Ziban par l'utilisation des pièges de type tapette.

Ce type de piégeage, malgré son efficacité vis-à-vis de l'évaluation de la biodiversité au sein d'un biotope donné, est complètement obsolète en ce qui concerne la conservation des échantillons pour les mesures craniométriques ce qui nous a obligé à adopter une autre méthode de piégeage basée sur les pièges de type BTS.

Une centaine de nuits de pièges de type BTS ont été installés à travers les trois stations d'étude. Ce type de piégeage a donné des résultats légèrement différents de la méthode de piégeage par ligne. Cette différence consiste en :

*- La capture de la *Mérione de shaw* dans la station de Selga et la gerbille de champs dans la station d'Ain Naga par les pièges type BTS alors que ces deux espèces n'ont jamais été capturées par les pièges de type tapette dans ces stations.

*- La *Mérione de Libye*, malgré son abondance relative, n'a jamais été capturée par les pièges de type BTS au niveau des deux stations dans lesquelles cette espèce existe.

Ces deux observations sont un appui assez fort pour confirmer que les méthodes d'échantillonnages adoptées pour l'évaluation de la biodiversité peuvent donner des résultats différents selon la méthode adoptée.

2-4- MORPHO-METRIE ET CRANIOMETRIE DES RONGEURS

2-4-1 GERBILLUS NANUS



Figure 17 : *Gerbillus nanus* (Original, 2016)

2-4-1-1- Caractérisation morpho-métrique

Le **Tableau XVIII**, représente les mesures morpho-métriques de 22 individus adultes de la Gerbille naine ; quatorze femelles et huit mâles ; capturés dans la station d'Ain Naga durant toute la période d'étude.

Tableau XVIII : Mesures morpho-métriques de *G. nanus*.

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	18,72	72,52	109,74	21,95	12,05
Dév. Std	2,15	12,01	10,63	0,87	0,82
Erreur Std	0,45	2,5	2,27	0,18	0,21
Minimum	16,22	21,95	74,01	20,48	10,66
Maximum	24,02	83,21	125,82	23,81	13,49

D'après le tableau ci-dessus, cette Gerbille est la plus petite des gerbilles, avec un poids moyen de $18,72 \pm 2,15$ g, une longueur moyenne de la tête plus corps de $72,52 \pm 12,01$ mm, une longueur moyenne de la queue de $109,74 \pm 10,63$ mm représentant presque 59 % de la longueur

totale de l'espèce, la longueur moyenne de la patte postérieure et de 21.95 ± 0.87 mm et une oreille de longueur moyenne de $12,05 \pm 0,82$ mm représentant 6,59 % de la longueur totale de la Gerbille.

2-4-1-2- Caractérisation craniométrique

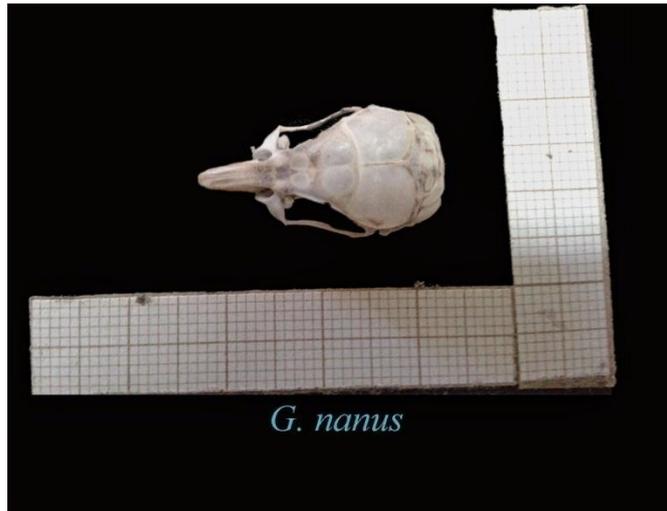
Le **tabl. XIX**, représente les mesures craniométrique de six individus adultes de *Gerbillus nanus*, une femelle et cinq mâles, capturés pendant toute la période d'étude dans la station d'Ain Naga.

Pour les trois individus de cette espèce capturés dans la station de Selga, on n'a pas pu faire leurs mesures craniométriques à cause des dommages causés par les pièges de type tapette au niveau des crânes de ceux-ci.

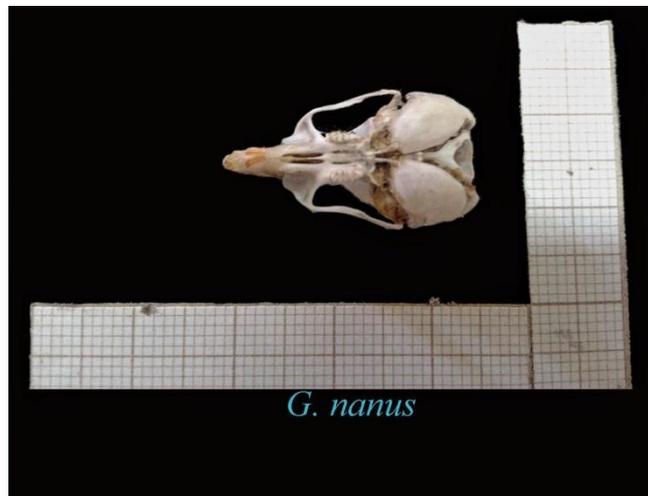
Tableau XIX : Mesures craniométriques de *G. nanus*.

	Moy.	Dév. Std	Er. Std	Min	Max
Longueur maximale du crâne	24,6	0,51	0,21	23,81	25,21
Largeur de la chambre cérébrale	11,87	0,48	0,2	11,14	12,45
Largeur au niveau de l'arc zygomatique	13,21	0,39	0,18	12,51	13,44
Longueur maximale du rostre	10,14	0,4	0,16	9,63	10,57
Largeur du rostre	2,48	0,2	0,08	2,22	2,73
Largeur du rétrécissement inter-orbital	4,33	0,21	0,09	4,12	4,62
Hauteur maximal du crâne	9,91	0,27	0,11	9,54	10,2
Longueur du foramen incisif	4,27	0,33	0,14	3,9	4,78
Longueur maximale de la bulle tympanique	9,32	0,23	0,09	9,02	9,65
Largeur du foramen magnum	3,65	0,26	0,11	3,32	3,94
Longueur de la rangée molaire supérieure	3,61	0,3	0,12	3,27	3,97
Longueur du diastème	5,96	0,16	0,07	5,73	6,21
longueur de la mandibule	13,83	0,41	0,18	13,28	14,23
Longueur de la rangée molaire inférieure	3,68	0,16	0,06	3,42	3,85
Hauteur de la mandibule	5,95	0,09	0,04	2,51	2,77

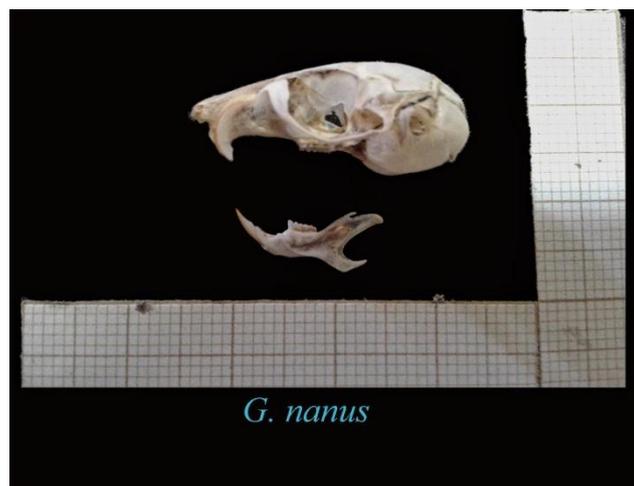
Le tableau ci-dessus fait ressortir les caractéristiques craniométriques principales de la gerbille naine. Le crâne est d'une longueur maximale de $24,6 \pm 0,51$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $11,87 \pm 0,48$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $13,21 \pm 0,18$ mm et une hauteur de $9,91 \pm 0,27$ mm. La bulle tympanique est d'une longueur maximale de $9,32 \pm 0,23$ mm ce qui représente 37,9 % de la longueur maximale du crâne. La mandibule est d'une longueur de $13,83 \pm 0,41$ mm et d'une hauteur de $5,95 \pm 0,09$ mm avec une rangée molaire inférieure de $3,61 \pm 0,06$ mm de longueur. **Figure18 (a, b, c)**



a



b



c

Figure 18 (a, b, c) : Crâne de *Gerbillus nanus* (Original, 2016)

DIMORPHISME SEXUEL

Nous avons essayé de voir s'il y a un dimorphisme sexuel au sein des individus appartenant à deux espèces par l'utilisation du test de Wilcoxon pour l'ensemble des caractéristiques morpho-métriques (poids, LCT, LQ, PP et la longueur d'oreille).

2-4-1-3-Dimorphisme sexuel chez *Gerbillus nanus*

a- Caractéristique morpho-métrique de la population des mâles

Le **Tableau XX**, représente les statistiques descriptives de l'ensemble des mesures morpho-métriques de la population de sexe mâle capturé (huit individus) de *Gerbillus nanus* dans la station d'Ain Naga.

Tableau XX : Mesures morpho-métriques des individus mâles de *G. nanus*.

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	18,79	68,37	112,38	21,84	12,38
Variance	2,42	363,06	71,95	1,09	3,84
Dév Std	1,56	19,05	8,48	1,04	1,96
Erreur Std	0,55	6,74	3	0,37	0,98

D'après le tableau ci-dessus, le poids moyen des mâles de *Gerbillus nanus* est de $18,79 \pm 1,56$ g, la longueur du corps plus la tête est de $68,37 \pm 19,05$ mm, la longueur totale de la queue est de $112,38 \pm 8,48$ mm, la longueur de la patte postérieure est de $21,84 \pm 1,04$ mm et la longueur de l'oreille est de $12,38 \pm 1,96$ mm.

b- Caractéristique morpho-métrique de la population des femelles

Le **Tableau XXI**, représente les statistiques descriptives de l'ensemble des mesures morpho-métriques de la population de sexe femelle capturée (11 individus) de *Gerbillus nanus* dans la station d'Ain Naga.

Tableau XXI : Mesures morpho-métriques des individus femelles de *G. nanus*.

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	18,69	74,67	108,16	21,99	12,21
Variance	6,49	32,21	135,49	0,68	0,61
Dév Std	2,55	5,68	11,64	0,82	0,78
Erreur Std	0,68	1,52	3,11	0,22	0,23

D'après le tableau ci-dessus, le poids moyen des femelles de *Gerbillus nanus* est de $18.69 \pm 2,55g$, la longueur du corps plus la tête est de $74,67 \pm 5,68$ mm, la longueur totale de la queue est de $108 \pm 11,64$ mm, la longueur de la patte postérieure est de 21.99 ± 0.82 mm et la longueur de l'oreille est de 12.21 ± 0.78 mm.

c- Test de Wilcoxon

Le **Tableau XXII**, représente une comparaison des caractéristiques morpho-métriques entre les mâles et les femelles « $p = 0,05$ » de *Gerbillus nanus*.

Tableau XXII : Test de Wilcoxon pour la comparaison morpho-métriques entre les deux sexes de *G. nanus*

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Valeur de z	-0,84	-0,845	-0,676	-0,676	-0,365
Valeur de p	0,4008	0,398	0,499	0,499	0,715
z corrigé	-0,84	-0,845	-0,676	-0,676	-0,365
p corrigé	0,4008	0,398	0,499	0,499	0,715

La dernière ligne du **Tableau XXII** fait ressortir que la probabilité P est supérieure à 0,05 pour l'ensemble des caractéristiques morpho-métriques de cette Gerbille. Cette dernière explique que les différences qui existent entre les deux sexes sont strictement liées au hasard plutôt qu'à la variable sexe autrement dit, *G. nanus* ne présente pas de dimorphisme sexuel.

2-4-2- GERBILLUS CAMPESTRIS



Figure 19: *Gerbillus campestris* (Original, 2016)

2-4-2-1 Caractérisation morpho-métrique

Le **Tableau XXIII**, représente les mesures morpho-métrique de six individus adultes de *Gerbillus campestris* capturés dans la station d'Ain Zaatout:

Tableau XXIII : Mesures morpho-métriques de *G. campestris*

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	35,07	94,01	128,49	27,56	15,94
Dév. Std	3,45	4,92	13,41	0,91	0,7
Erreur Std	1,41	2,01	6	0,37	0,28
Minimum	29,72	88,05	106,42	26,04	15,14
Maximum	40,1	100	142,38	28,57	16,94

D'après le tableau ci-dessus, on peut déduire que *Gerbillus campestris* une espèce de taille moyenne avec un poids corporel moyen de $35 \pm 3,75$ g, une longueur du corps plus tête « LCT » de $94,01 \pm 4,92$ mm, une queue assez longue de $128,49 \pm 13,41$ mm représentant presque 58 % de la longueur totale du corps. La longueur de la patte postérieure est d'une moyenne de $27,56 \pm 0,91$ mm est une oreille proportionnellement au corps assez grande de $15,94 \pm 0,7$ mm.

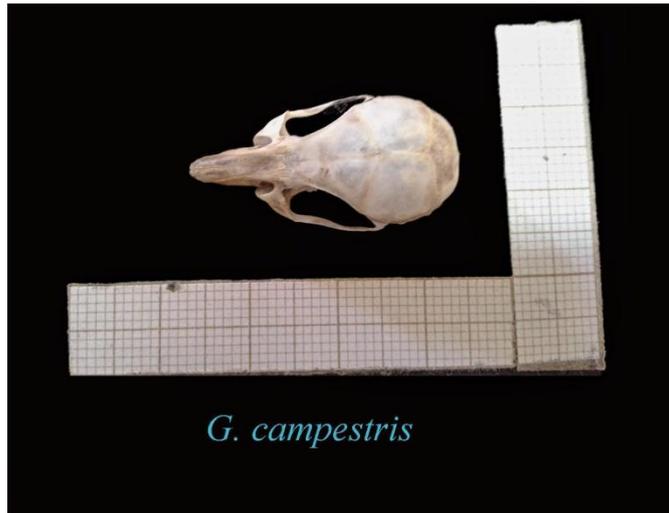
2-4-2-2- caractéristiques craniométrique

Le **Tableau XXIV**, représente les mesures craniométriques de quatre individus adultes de *Gerbillus campestris*, une femelle et trois mâles.

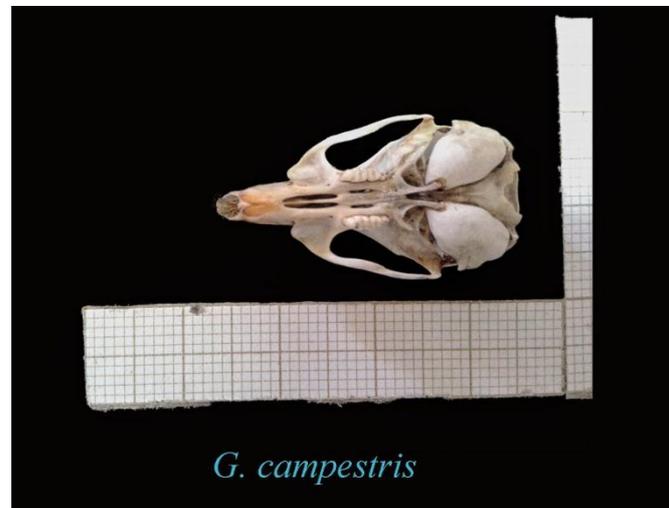
Tableau XXIV : Mesures craniométriques de *G. campestris*.

	Moy.	Dév. Std	Er Std	Min	Max
Longueur maximale du crâne	30,05	0,46	0,23	29,42	30,44
Largeur de la chambre cérébrale	14,04	0,34	0,17	13,71	14,52
Largeur au niveau de l'arc zygomatique	16,08	0,58	0,29	15,23	16,55
Longueur maximale du rostre	12,05	1,07	0,54	10,58	12,91
Largeur du rostre	3,26	0,15	0,07	3,06	3,39
Largeur du rétrécissement inter-orbital	5,49	0,13	0,07	5,31	5,59
Hauteur maximal du crâne	11,2	0,42	0,21	10,83	11,74
Longueur du foramen incisif	5,5	0,18	0,09	5,28	5,66
longueur maximale de la bulle tympanique	9,6	0,15	0,08	9,45	9,8
Largeur du foramen magnum	4,41	0,3	0,15	4,11	4,76
Longueur de la rangée molaire supérieure	4,51	0,23	0,12	4,24	4,71
Longueur du diastème	7,64	0,4	0,2	7,06	7,97
longueur de la mandibule	17,15	0,26	0,15	16,87	17,38
Longueur de la rangée molaire inférieure	4,27	0,1	0,06	4,17	4,37
Hauteur de la mandibule	6,73	0,11	0,06	3,49	3,7

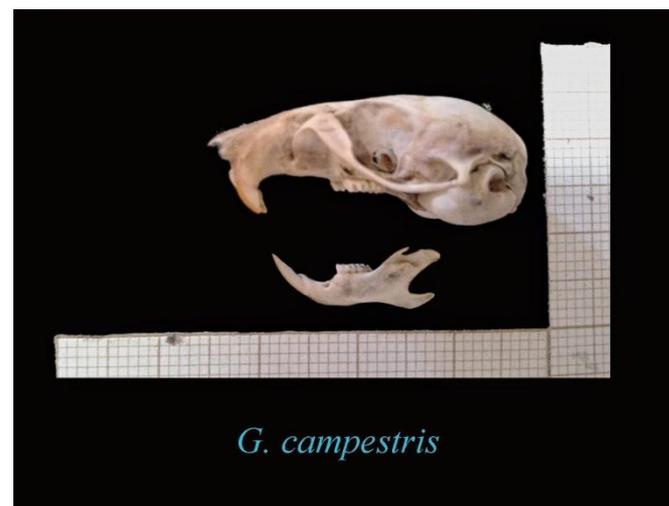
Le tableau ci-dessus fait ressortir les caractéristiques craniométriques principales de la gerbille des champs. Le crâne est d'une longueur maximale de $30,05 \pm 0,46$ mm, une largeur au niveau de la chambre cérébrale de $14,04 \pm 0,34$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $16,08 \pm 0,58$ mm et une hauteur de $11,2 \pm 0,42$ mm. La bulle tympanique est d'une longueur maximale de $9,6 \pm 0,15$ mm ce qui représente 31,9 % de la longueur maximale du crâne. La mandibule est d'une longueur de $17,15 \pm 0,26$ mm et d'une hauteur de $6,73 \pm 0,11$ mm. **Figure 20 (a, b, c)**



a



b



c

Figures 20 (a, b, c) : Crâne de *Gerbillus campestris* (original, 2016)

2-4-3- GERBILLUS PYRAMIDUM

2-4-3-1- Caractéristiques morpho-métriques

Le **Tableau XXV**, représente les mesures morpho-métriques de vingt-quatre individus adultes de *Gerbillus pyramidum*; sept femelles et dix-sept mâles ; capturés pendant toute la période d'étude dans la station de Selga.

Tableau XXV : Mesures morpho-métriques de *Gerbillus pyramidum*

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	42,98	100,32	136,79	31,42	14,45
Dév. Std	4,51	5,86	9,33	0,89	0,75
Erreur Std	0,92	1,2	1,95	0,18	0,16
Nombre	24	24	23	24	23
Minimum	37,18	89,51	119,46	30,05	13,06
Maximum	53,57	113,29	156,15	33,76	15,87

D'après le tableau ci-dessus, la grande gerbille d'Egypte est l'espèce la plus robuste des gerbilles qui existent au niveau de la région des Ziban, avec un poids moyen de $42,98 \pm 4,51$ g, une longueur moyenne de la tête plus corps de $100,32 \pm 5,86$ mm, une longueur moyenne de la queue de $136,79 \pm 9,33$ mm représentant presque 57,38 % de la longueur totale de l'espèce, la longueur moyenne de la patte postérieure et de $31,42 \pm 0,89$ mm et une oreille de longueur moyenne de $14,45 \pm 0,75$ mm.

2-4-3-2- Caractéristiques craniométriques

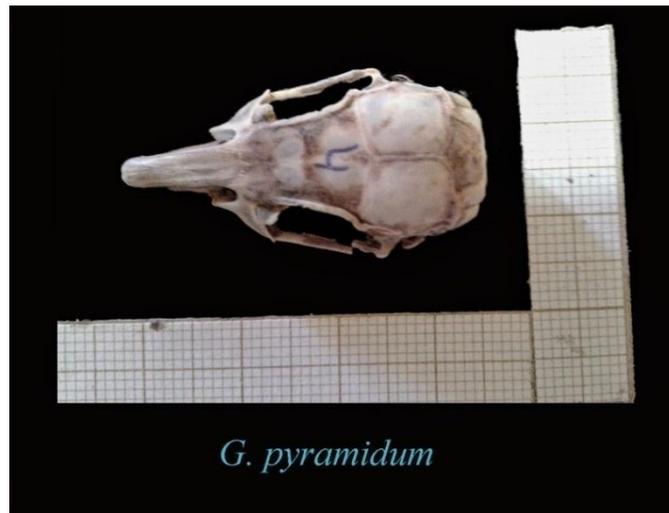
Le **Tableau XXVI**, représente les mesures craniométriques de quatre individus adultes de *Gerbillus pyramidum* ; une femelle et trois mâles ; capturés pendant toute la période d'étude dans la station de Ain Naga.

Tableau XXVI : Mesures craniométriques de *Gerbillus pyramidum*

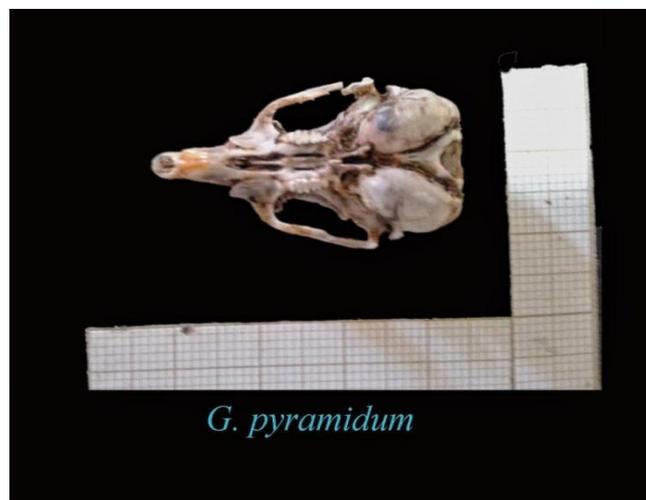
	Moy.	Dév. Std	Er. Std	Min	Max
Longueur maximâle du crâne	31,21	1,43	0,59	30,04	33,94
Largeur de la chambre cérébrale	14,44	0,21	0,09	14,16	14,68
Largeur au niveau de l'arc zygomatique	16,73	1,03	0,46	15,88	18,45
Longueur maximâle du rostre	11,13	0,84	0,34	10,11	12,13
Largeur du rostre	3,17	0,18	0,07	2,9	3,34
Largeur du rétrécissement inter-orbital	6,4	0,65	0,26	5,68	7,43
Hauteur maximal du crâne	12,34	0,13	0,05	12,11	12,47
Longueur du foramen incisif	5,5	0,78	0,32	4,73	6,84
Longueur maximâle de la bulle tympanique	11,55	0,74	0,3	10,18	12,11
Largeur du foramen magnum	4,55	0,21	0,1	4,3	4,74
Longueur de la rangée molaire supérieure	4,26	0,12	0,05	4,06	4,4
Longueur du diastème	7,8	0,62	0,25	7,18	8,81
longueur de la mandibule	17,89	1,15	0,47	16,99	20,09
Longueur de la rangée molaire inférieure	4,24	0,14	0,06	4,04	4,47
Hauteur de la mandibule	7,15	0,19	0,08	3,5	4

Le tableau ci-dessus fait ressortir les caractéristiques craniométriques principales de la grande gerbille d'Egypte. Le crâne est d'une longueur maximâle de $31,21 \pm 1,43$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $14,44 \pm 0,21$ mm, une largeur maximâle entre les arcs zygomatiques de $16,73 \pm 1,03$ mm et une hauteur de $12,34 \pm 0,13$ mm. La bulle tympanique est d'une longueur maximâle de $11,55 \pm 0,74$ mm ce qui représente 37 % de la longueur maximâle du crâne. La mandibule est d'une longueur de $17,89 \pm 1,15$ mm et d'une hauteur de $7,15 \pm 0,19$ mm avec une rangée molaire inférieure de $4,24 \pm 0,14$ mm de longueur.

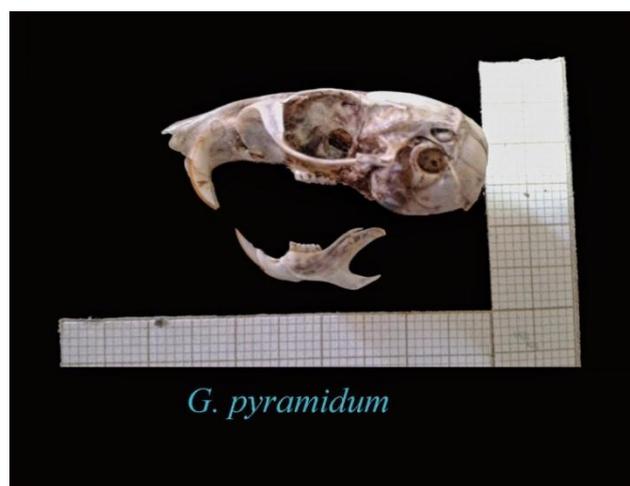
Figure 21 (a, b c)



a



b



c

Figure 21 (a, b, c) : Crâne de *Gerbillus pyramidum* (original, 2016)

2-4-3-3- Dimorphisme sexuel chez *Gerbillus pyramidum*

a- Caractéristique morpho-métrique de la population des mâles

Le **Tableau XXVII**, représente les statistiques descriptives de l'ensemble des mesures morpho-métriques de la population de sexe mâle capturé (17 individus) de *Gerbillus pyramidum* dans la station de Selga.

Tableau XXVII: Mesures morpho-métrique des individus mâles de *G. pyramidum*.

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	43,89	100,65	134,37	31,49	14,48
Variance	20,51	40,38	104,8	0,92	0,61
Dév Std	4,53	6,35	10,24	0,96	0,78
Erreur Std	1,1	1,54	2,56	0,23	0,19

D'après le tableau ci-dessus, le poids moyen des mâles de *Gerbillus pyramidum* est de $43,89 \pm 4,53$ g, la longueur du corps plus la tête est de $100,65 \pm 6,35$ mm, la longueur totale de la queue est de $134,37 \pm 10,24$ mm, la longueur de la patte postérieure est de $31,49 \pm 0,96$ mm et la longueur de l'oreille est de $14,48 \pm 0,78$ mm.

b- Caractéristique morpho-métrique de la population des femelles

Le **Tableau XXVIII**, représente les statistiques descriptives de l'ensemble des mesures morpho-métriques de la population de sexe femelle capturé (7 individus) de *Gerbillus pyramidum*.

Tableau XXVIII : Mesures morpho-métrique des individus femelles de *G. pyramidum*.

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	40,76	99,52	142,33	31,25	14,34
Variance	15,28	22,85	5,8	0,53	0,53
Dév Std	3,91	4,78	2,41	0,73	0,73
Erreur Std	1,48	1,81	0,91	0,27	0,3

D'après le tableau ci-dessus, le poids moyen des femelles de *Gerbillus pyramidum* est de $40,76 \pm 3,91$ g, la longueur du corps plus la tête est de $99,52 \pm 4,78$ mm, la longueur totale de la queue est de $142,33 \pm 2,41$ mm, la longueur de la patte postérieure est de $31,25 \pm 0,73$ mm et la longueur de l'oreille est de $14,34 \pm 0,73$ mm.

c- Test de Wilcoxon

Le **Tableau XXIX**, représente une comparaison des caractéristiques morphométriques entre les mâles et les femelles « $p = 0,05$ » de *G. pyramidum*.

Tableau XXIX: test de Wilcoxon pour la comparaison morpho-métriques entre les deux sexes de *G. pyramidum*

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Valeur de z	-1,183	-0,169	-1,352	-1,183	-0,734
Valeur de p	0,2367	0,8658	0,1763	0,2367	0,4631
z corrigé	-1,183	-0,169	-1,352	-1,183	-0,734
p corrigé	0,2367	0,8658	0,1763	0,2367	0,4631

Le tableau ci-dessus fait ressortir que la valeur de p pour l'ensemble des caractéristiques morpho-métriques est supérieure à 0,05 ce qui explique que les différences morphologiques qui existent entre les deux sexes sont du au hasard plutôt qu'à la variable sexe. Le dimorphisme sexuel est absent chez cette espèce.

2-4-5- *MERIONES LIBYCUS*

2-4-5-1- *Caractéristiques morpho-métriques*

Les deux populations capturées de cette espèce aux niveaux des deux stations d'Ain Zaatout et d'Ain Naga, Présentent des différences importantes dans les caractéristiques morpho-métriques et même de coloration. Cette différence sera par la suite l'objet d'une analyse statistique par l'utilisation de Wilcoxon pour voir si cette différence est significative ou non.

a- Population d'Ain Zaatout

Le **Tableau XXX**, représente les mesures morpho-métriques de six individus adultes de *Meriones libycus* ; quatre femelles et deux mâles ; capturés pendant toute la période d'étude dans la station d'Ain Zaatout.

Tableau XXX : Mesures morpho-métriques de *Meriones libycus* population d'Ain Zaatout

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	95,04	132,67	129,83	33,82	17,06
Dév. Std	6,29	6,33	8,87	1,53	0,8
Erreur Std	2,57	2,58	3,62	0,63	0,33
Minimum	84,91	121,44	120	31,61	16,3
Maximum	101,44	138,28	141,28	35,5	18,59

D'après le tableau ci-dessus, la population de la Mérione de Libye d'Ain Zaatout est caractérisée par un poids moyen de $95,04 \pm 6,29$ g, une longueur moyenne de la tête plus corps de $132,67 \pm 6,33$ mm, une longueur moyenne de la queue de $129,83 \pm 8,87$ mm représentant presque 49,45 % de la longueur totale de l'espèce, la longueur moyenne de la patte postérieure et de $33,82 \pm 1,53$ mm et une oreille de longueur moyenne de $17,06 \pm 0,8$ mm.

b- Population d'Ain Naga

Le **Tableau XXXI**, représente les mesures morpho-métrique de cinq individus adultes de *Meriones libycus* ; une femelles et quatre mâles ; capturés pendant toute la période d'étude dans la station d'Ain Naga. **Figure 22**

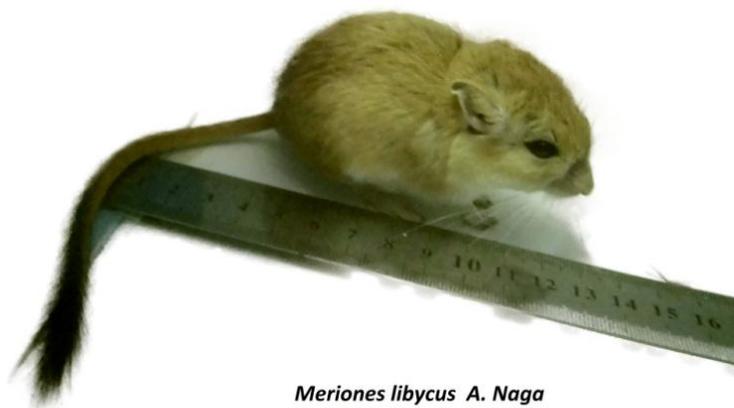


Figure 22 : *Meriones libycus* « Ain Naga » (original, 2016)

Tableau XXXI : Mesures morpho-métriques de *Meriones libycus* population d'Ain Naga

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	78,02	134,84	150,96	35,25	19,75
Dév. Std	6,58	3,28	9,72	0,54	2,38
Erreur Std	3,29	1,64	4,35	0,24	1,37
Minimum	71,62	131,66	134,96	34,62	17,27
Maximum	85,9	138,41	161,26	35,73	22,02

D'après le tableau ci-dessus, la population de la Mérione de Libye de Ain Naga est caractérisée par un poids moyen beaucoup plus léger que celle d'Ain Zaatout avec seulement $78,02 \pm 6,58$ g alors que le reste des caractéristiques morpho-métriques semble être plus importante avec une longueur du corps plus tête de $134,84 \pm 3,28$ mm, une longueur moyenne de la queue de $150,96 \pm 9,72$ mm représentant presque 52,8 % de la longueur totale de l'espèce, la longueur moyenne de la patte postérieure et de $35,25 \pm 0,54$ mm et une oreille de longueur moyenne de $19,75 \pm 2,38$ mm.

c- Test de Wilcoxon

Le **Tableau XXXII**, représente une comparaison entre les caractéristiques morpho-métriques entre les deux populations de la Mérione de Libye des deux stations.

Tableau XXXII: Test de Wilcoxon pour caractérisation morpho-métriques des deux populations de *Meriones libycus*

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Valeur de z	-1,826	-0,365	-2,023	-1,483	-1,604
Valeur de p	0,0679	0,715	0,0431	0,138	0,1088
z corrigé	-1,826	-0,365	-2,023	-1,483	-1,604
p corrigé	0,0679	0,715	0,0431	0,138	0,1088

Les résultats du tableau ci-dessus montrent que la différence entre les deux populations de *Meriones libycus* d'Ain Zaatout et Ain Naga est significative pour la seule caractéristique de la longueur de la queue LQ avec un $p = 0,043$. Le reste des caractéristiques morphologiques ne représentent aucune différence significative liée aux variables étudiées.

La différence entre ces deux populations n'est pas seulement liée à la longueur de la queue mais aussi à la différence de couleur entre ces deux populations ; brun qui vire vers le rouge pour la population de Ain Naga et brun pâle pour la population de Ain Zaatout. En plus, la longueur de la touffe terminale de la queue qu'est bien plus importante chez la population d'Ain Naga.

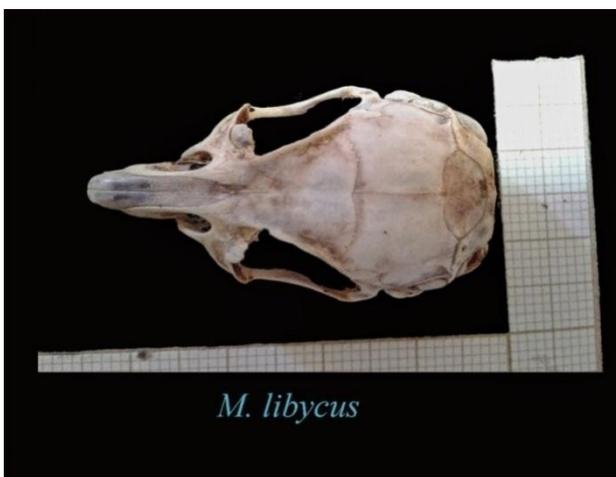
2-4-5-2- Caractéristiques craniométriques

Le **Tableau XXXIII** représente les mesures craniométriques de trois individus adultes de *Meriones libycus*, trois femelles, capturées pendant toute la période d'étude dans la station d'Ain Zaatout.

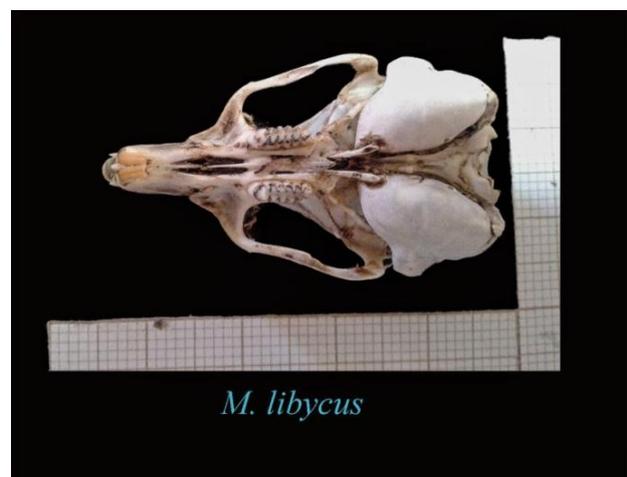
Tableau XXXIII : Mesures craniométriques de *Meriones libycus*

	Moy.	Dév. Std	Er. Std	Min	Max
Longueur maximale du crâne	39,69	2,83	1,64	37,55	42,9
Largeur de la chambre cérébrale	17,31	0,76	0,44	16,73	18,17
Largeur au niveau de l'arc zygomatique	22,76	1,97	1,14	21,12	24,94
Longueur maximale du rostre	15,65	1,04	0,6	14,85	16,82
Largeur du rostre	3,86	0,3	0,17	3,65	4,21
Largeur du rétrécissement inter-orbital	6,9	0,74	0,42	6,17	7,64
Hauteur maximal du crâne	14,82	0,83	0,48	14,07	15,71
Longueur du foramen incisif	7,51	0,42	0,24	7,12	7,96
Longueur maximale de la bulle tympanique	14,72	0,38	0,22	14,33	15,08
Largeur du foramen magnum	4,78	0,27	0,16	4,47	4,99
Longueur de la rangée molaire supérieure	5,26	0,17	0,1	5,1	5,44
Longueur du diastème	10,97	1,08	0,62	10,18	12,2
longueur de la mandibule	24,44	1,74	1,01	23,18	26,43
Longueur de la rangée molaire inférieure	4,96	0,22	0,13	4,71	5,09
Hauteur de la mandibule	11,21	0,47	0,27	4,73	5,66

Le tableau ci-dessus fait ressortir les caractéristiques craniométriques principales de la Mérie de Libye. Le crâne est d'une longueur maximale de $39,69 \pm 2,83$ mm, une largeur au niveau de la chambre cérébrale de $17,31 \pm 0,76$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $22,76 \pm 1,97$ mm et une hauteur de $14,82 \pm 0,83$ mm. La bulle tympanique est d'une longueur maximale de $14,72 \pm 0,38$ mm ce qui représente 37 % de la longueur maximale du crâne. La mandibule est d'une longueur de $24,44 \pm 1,74$ mm et d'une hauteur de $11,21 \pm 0,47$ mm avec une rangée molaire inférieure à $4,96 \pm 0,47$ mm de longueur (**Figure 29-30-31**).



a



b



c

Figure 23 (a, b, c): Crâne de *M. libycus* (Original, 2016)

2-4-6- *MERIONES SHAWII*



Figure 24: *Meriones shawii* (Original, 2016)

2-4-6-1- *Caractéristiques morpho-métriques*

Le **Tableau XXXIV**, représente les mesures morpho-métriques de six individus adultes de *Meriones shawii* (deux femelles et quatre mâles) capturés pendant toute la période d'étude dans la station d'Ain Zaatout.

Tableau XXXIV : Mesures morpho-métriques de *Meriones shawii*

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	118,83	146,19	129,27	33,79	17,31
Dév. Std	21,24	7,58	7,39	1,43	1,43
Erreur Std	8,67	3,09	3,02	0,59	0,58
Minimum	98,22	135	115,3	32,33	15,14
Maximum	151,39	156,28	136,16	36,37	19,28

Le tableau ci-dessus fait ressortir que la Mérione de Shaw est l'espèce la plus robuste des Mériones qui existent au niveau de la région d'étude. Cette espèce est caractérisée par un poids corporelle important d'une moyenne de $118,83 \pm 21,24$ g, une longueur du corps plus tête de $146,19 \pm 7,58$ mm, la longueur de la patte postérieure en moyenne de $33,79 \pm 1,43$ et

une oreille de longueur de $17,31 \pm 1,43$ mm. Cette espèce est caractérisée aussi par sa queue très courte par rapport à la mérione de Lybie avec une longueur moyenne de celle-ci de $129,27 \pm 7,39$ mm ce qui représente 46,99 % de la longueur totale de l'espèce.

2-4-6-2- Caractéristiques craniométriques

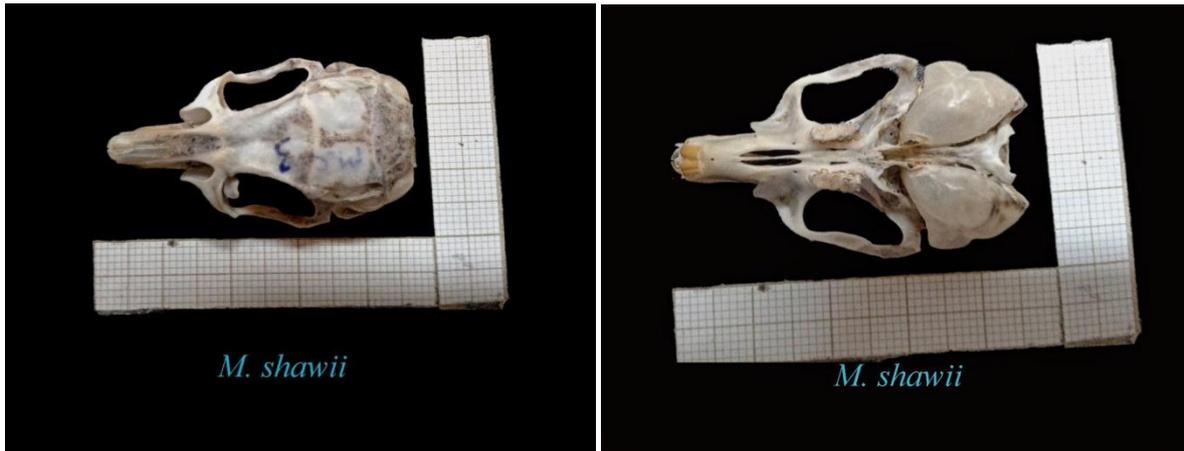
Le **Tableau XXXV**, représente les mesures craniométriques de quatre individus adultes de *Meriones shawii*, deux femelles et deux mâles, capturés pendant toute la période d'étude dans la station d'Ain Zaatout.

Tableau XXXV : Mesures craniométriques de *Meriones shawii*

	Moy.	Dév. Std	Er. Std	Min	Max
Longueur maximale du crâne	39,15	1,45	0,84	37,48	40,12
Largeur de la chambre cérébrale	16,52	0,83	0,42	15,38	17,38
Largeur au niveau de l'arc zygomatique	22,03	1,48	0,74	19,92	23,29
Longueur maximale du rostre	15,27	0,65	0,32	14,63	15,89
Largeur du rostre	3,98	0,27	0,13	3,67	4,3
Largeur du rétrécissement inter-orbital	6,55	0,66	0,33	6,08	7,49
Hauteur maximal du crâne	14,95	0,89	0,45	13,94	16,09
Longueur du foramen incisif	6,67	0,55	0,28	6,16	7,3
Longueur maximale de la bulle tympanique	14,14	0,92	0,46	12,81	14,92
Largeur du foramen magnum	4,74	0,13	0,07	4,61	4,86
Longueur de la rangée molaire supérieure	5,74	0,1	0,05	5,61	5,86
Longueur du diastème	10,06	1,17	0,58	8,44	11,18
longueur de la mandibule	23,5	1,73	0,86	21,22	25,4
Longueur de la rangée molaire inférieure	5,63	0,14	0,07	5,43	5,74
Hauteur de la mandibule	11,08	0,42	0,21	5,21	6,23

Le tableau ci-dessus fait ressortir les caractéristiques craniométriques principales de la Mérione de Lybie. Le crâne est d'une longueur maximale de $39,15 \pm 1,45$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $16,56 \pm 0,83$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $22,03 \pm 1,48$ mm et une hauteur de $14,95 \pm 0,89$ mm. La bulle tympanique

est d'une longueur maximale de $14,14 \pm 0,92$ mm ce qui représente 36,11 % de la longueur maximale du crâne. La mandibule est d'une longueur de $23,5 \pm 1,73$ mm et d'une hauteur de $11,08 \pm 0,42$ mm avec une rangée molaire inférieure de $5,63 \pm 0,14$ mm de longueur **Figure 25 (a, b, c)**



A

b



c

Figure 25 (a, b, c) : Crâne de *M. shawii* (original, 2016)

2-4-7- GERBILLUS GERBILLUS



Figure 26 : *Gerbillus gerbillus* (Original, 2016)

2-4-7-1- Caractérisation morpho-métrique

Le **Tableau XXXVI**, représente les mesures morpho-métriques de neuf individus adultes de la *G. gerbillus*, trois femelles et six mâles, capturés dans la station de Selga durant toute la période d'étude.

Tableau XXXVI : Mesures morpho-métriques de *G. gerbillus*.

	POIDS (g)	LCT (mm)	LQ (mm)	PP (mm)	OREILLE (mm)
Moy.	29,67	89,29	129,55	29,74	13,54
Dév. Std	3,55	5,52	9,8	0,9	0,58
Erreur Std	1,18	1,84	3,27	0,3	0,21
Minimum	24,09	78,34	110,54	28,41	12,95
Maximum	36,25	97,03	140,09	30,7	14,79

D'après le tableau ci-dessus, la petite gerbille d'Egypte « *G. gerbillus* » est caractérisée par un poids moyen de $29,67 \pm 3,55$ g, la longueur du corps plus la tête est de $89,29 \pm 5,52$ mm, une queue de longueur moyenne de $129,55 \pm 9,8$ mm ce qui représente 59

% de la longueur totale de l'espèce. La patte postérieure est d'une longueur de $29,74 \pm 0,9$ mm et les oreilles sont d'une longueur moyenne de $13,54 \pm 0,58$ mm.

2-4-8- GERBILLUS SP

Nous avons capturé un seul individu femelle adulte de cette espèce qui est caractérisé par un poids de 36 g, une LCT de 98,19 mm, une LQ de 144,51 mm, une PP de 26,46 mm et une longueur d'oreille de 16,11 mm. Cette espèce à sole plantaire nu est d'une couleur grise foncée avec une touffe terminale de la queue assez importante. les deux spécimens capturés (jeune mâle et femelle adulte) avaient les crânes endommagés à cause des tapettes.

2-4-9- DIPODILLUS SIMONI

Au cours de cette étude, nous avons pu piéger une seule individu (femelle adulte) dans la station d'Ain Naga. Espèce à sole plantaire nu, elle est caractérisée par un poids de 16,81 g, une LCT de 73,68 mm, d'une LQ de 74,01 mm, une longueur de la PP de 22,78 et d'une longueur d'oreille de 12,85 mm. Cette espèce est caractérisée par la queue qu'est de la même longueur de la LCT apparemment sans touffe terminale de la queue. **Figure 27**

***D. simoni* femelle**



Figure 27 : *Dipodillus simoni* (original, 2016)

2-4-10- JACULUS JACULUS

2-4-10-1- Caractéristiques morpho-métriques

Nous avons pu capturer un spécimen (femelle adulte) de cette espèce qui se caractérise par, un poids de 86,25 g, une LCT de 117,44 mm, d'une LQ de 186,6 mm, d'une longueur de la PP de 59,89 mm et d'une oreille de longueur de 23,85mm.

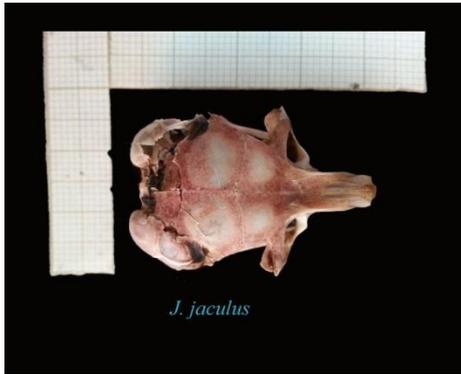
2-4-10-2- Caractéristiques craniométriques

Le **Tableau XXXVII**, représente les mesures crâniennes d'un individu de *J. jaculus* capturé au niveau de la station d'Ain Naga.

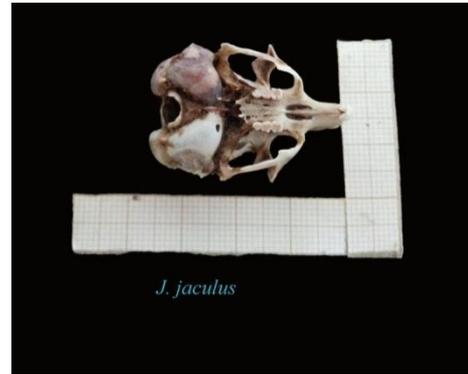
Tableau XXXVII : Mesures crâniennes de *J. jaculus*

	Mesures crâniennes
Longueur maximale du crâne	33,60
Largeur de la chambre cérébrale	20,05
Largeur au niveau de l'arc zygomatique	21,65
Longueur maximale du rostre	11,02
Largeur du rostre	6,4
Largeur du rétrécissement inter-orbital	13,08
Hauteur maximal du crâne	14,39
Longueur du foramen incisif	4,57
Largeur maximale de la bulle tympanique	14,06
Largeur du foramen magnum	4,98
Longueur de la rangée molaire supérieure	5,32
Longueur du diastème	9,70
longueur de la mandibule	20,14
Longueur de la rangée molaire inférieure	5,58
Hauteur de la mandibule	8,35

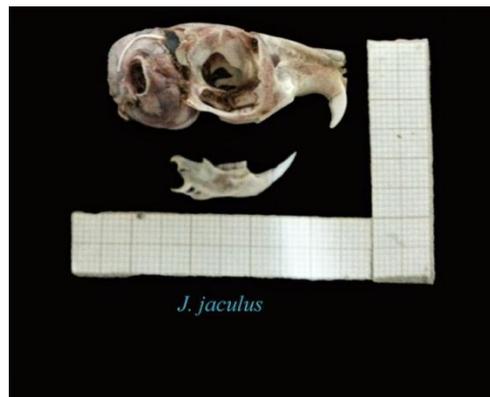
D'après le tableau ci-dessus, le spécimen de *J. jaculus* est caractérisé par, une longueur maximal du crâne de 33,60 mm, d'une largeur de la chambre cérébrale de 20,05 mm, d'une hauteur du crâne de 14,39 mm et d'une longueur de la mandibule de 20,14 mm. **Figure 28 (a, b, c)**



A



b



c

Figure 28 (a, b, c): Crâne de *J. jaculus* (Original, 2016)

2-5- SEXE RATIO

2-5-1- PERIODE AUTOMNALE

Le **Tableau XXXVIII**, représente le sexe ratio des six principales espèces capturées pendant la période Automnale à travers les trois sites d'étude :

Tableau XXXVIII : Sexe ratio des espèces de la région pendant la période Automnale.

	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Sexe ratio
G. nanus	5	6	0.83
G. pyramidum	5	3	1.66
G. gerbillus	4	0	--
G. campestris	1	1	1
M. libycus	0	1	--
M. shawii	1	0	--

D'après le **Tableau XXXVIII**, les deux espèces les plus abondantes dans la région présentent un sexe ratio différent, pour *G. nanus* le sexe ratio (0,83) est en faveur des femelles alors que pour *G. pyramidum* il est en faveur des mâles.

2-5-2- PERIODE HIVERNALE

Le **Tableau XXXIX**, représente le sexe Ratio des six principales espèces capturées pendant la période Hivernale à travers les trois sites d'étude.

Tableau XXXIX : Sexe ratio des espèces de la région pendant la période Hivernale.

	Nombre de mâle	Nombre de femelle	Sexe ratio
G. nanus	4	5	0,8
G. pyramidum	9	5	1,8
G. gerbillus	2	3	0,66
G. campestris	1	3	0,33
M. libycus	1	5	0,2
M. shawii	2	3	0,66

D'après le tableau ci-dessus, le sexe ratio est en faveur des femelles pour la majorité des espèces présentent avec des valeurs qui varient de 0,2 pour *M. libycus* et 0,8 pour *G. nanus*. La seule espèce où le sexe mâle domine est *G. pyramidum* avec une valeur assez élevée 1,8. Il semble que pendant cette période l'activité des femelles est beaucoup plus importante que celle des mâles pour la majorité des espèces.

2-5-3- PERIODE PRINTANIERE

Le **Tableau XXXX**, représente le sexe Ratio des six principales espèces capturées pendant la période Printanière à travers les trois sites d'étude :

Tableau XXXX : Sexe ratio des espèces de la région pendant la période printanière.

	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Sexe ratio
G. nanus	1	6	0,16
G. pyramidum	6	2	3
G. gerbillus	2	1	2
G. campestris	1	0	--
M. libycus	1	1	1
M. shawii	3	1	3

Les valeurs du sexe ratio que fait ressortir le **Tableau XXXX** semblent être en déséquilibre total en faveur des mâles de la majorité des espèces avec des valeurs très élevées. Ces valeurs peuvent être expliquées par le nombre réduit d'individus capturés pour la majorité des espèces d'une part et d'autre part par la saison de reproduction dans laquelle les mâles semblent être plus actifs que les femelles.

CHAPITRE
DISCUSSION

CHAPITRE 3 : DISCUSSION

3-1- RICHESSE SPECIFIQUE

Dans la présente étude, le bilan taxonomique fait ressortir l'existence de neuf Taxons appartenant à deux Familles. La famille des Muridae représente par une seule sous-famille (Gerbillinae) et trois Genres ; le Genre *Meriones* avec *M. shawii* et *M. libycus* le Genre *Gerbillus* avec *G. nanus*, *G. campestris*, *G. gerbillus*, *G. pyramidum* et *G. sp* et le Genre *Dipodillus* avec *D. simoni*. La famille des Dipodidae représentée par un seul Genre et une seule espèce *Jaculus jaculus*. Cette richesse est presque la même pour les trois stations d'études avec 3 espèces recensées dans la station de Selga et 4 espèces pour les deux autres stations.

KINGDON et al. In (**Bachar 2015**), mentionnent la présence de 7 espèces dans la région de Biskra à savoir : *G. nanus*, *G. pyramidum*, *G. campestris*, *G. gerbillus*, *M. libycus*, et *M. shawii* . Le même auteur mentionne la présence de deux autres espèces qu'on n'a pas pu recensées dans notre travail, *Meriones crassus* et *Psammomys obesus*.

Bachar (2015), mentionne la présence de trois espèces de rongeurs dans la région, *M. shawii* au niveau des stations (Doucen, Tolga et S. Okba), *J. jaculus* au niveau de la station de Doucen et *P. obesus* au niveau des stations (Tolga, Branis et S. Okba). (Drouai 2016) dans son travail non publié mentionne la présence de cinq espèces, *J. jaculus*, *G. gerbillus*, *G. nanus*, *P. obesus* et *M. shawii*

Contrairement à nos résultats, **Bachar (2015)**, a signalé que *P. obesus* est une espèce d'une abondance relative assez élevée avec une répartition spatio-temporelle importante. Cette différence peut être expliquée par la nature des appâts utilisés. Nos résultats sont en accord avec les observations de (**Zaïme, 1990**), qui rapporte que *P. obesus* est une espèce herbivore à 80 % de son régime alimentaire, elle ne devient granivore que pendant la période estivale de l'année quand la couverture végétale ne répond aux besoins alimentaire de cette espèce. En outre, la difficulté de capture de spécimens de *P. obesus* a été signalé dans le travail de (**Gharaibeh, 1997**) ou il note que la seule façon dont il a pu capturer cette espèce et par l'utilisation de filet de pêche.

La seule espèce qui semble ne pas être citée dans la littérature concernant la région des Ziban est *Dipodillus simoni*. La deuxième espèce *Gerbillus sp* à sole plantaire nu peut être une nouvelle espèce qui n'a pas été signalé au niveau de la région.

En Algérie, toutes les espèces recensées dans la région de Biskra sont citées par plusieurs auteurs, (**Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991**), signalent la présence de 12 espèces de rongeurs dans la région des haut plateaux. (**Mermod, 1969; Laudet & Hamdine, 1999; Hamdine, 2000 et Daly & Daly, 2009**), signalent la présence de 06 espèces à Beni-Abbes. (**Hadjoudj et al., 2002; Benyoucef, 2010; Alia, 2012; Beddiaf, 2012; Souttou et al., 2012; Nouacer, 2014; Adamou-Djerbaoui et al. 2015 et Bachar, 2015**), Mentionnent une richesse spécifique qui varie de trois (3) espèces pour le premier auteur à 10 espèces pour le dernier auteur mais dans le meilleur des cas 6 espèces de Gerbillinae et une espèce de Dipodidae pour (**Alia, 2012**).

L'un des résultats majeur de notre travail est l'importance de la diversité et la richesse des rongeurs agreste par rapport à la richesse citée dans la littérature spécialisée dans la région des Ziban (**Bachar, 2015; Drouai, 2016**). Ceci pourrait s'expliquer par la position biogéographique intermédiaire de transition entre l'air paléarctique occidental et l'Africain. Nous pourrions donc considérer que cette bande de transition ou écotone est un corridor pour la biodiversité Algérienne.

3-2- SUCCES DU PIEGEAGE « TRAP SUCESS »

L'échantillonnage pour la capture des spécimens de rongeurs dans les trois stations est apprécié par le succès obtenu de l'effort de collecte en rapport avec le nombre de nuits pièges. Nous avons consentis 2880 nuits pièges pour un échantillon N de 108 individus. Le rapport entre l'effectif capturé N et l'effort de piégeage Ep nous donne un taux de 37.5 ‰ ou presque 38 individus par mille pièges. Nous considérons que ce taux peut être assimilé à la mortalité naturelle qui pourrait être dû à la prédation ou à la mortalité post-natale ; les populations des trois stations, compte de la démographique de type « r » pourraient rapidement retourner à l'état initial par le phénomène de résilience. Aussi notre échantillonnage reste caractérisé par un taux faible par rapport à celui obtenu dans les études publiées par (**Hadjoudj et al., 2002; Benyoucef, 2010; Bebbi & Baziz, 2011; Souttou et al., 2012; Alia, 2012 et Bachar, 2015**), qui signalent des taux de réussite de piégeage qui varie entre 4,3 % jusqu'à 17,9 % avec un nombre de nuits pièges qui ne dépassent pas les

1000 par auteurs. Les valeurs de piégeage élevées et probablement dû à la méthode d'échantillonnage aléatoire suivie par ces derniers.

Nous retenons, que notre méthode est la plus avantageuse dans la mesure ou les taux de capture faible constater, par ailleurs, les travaux (**Avenant, 1997; Avenant, 2000; Hamdine, 2000 et Avenant & Cavallini, 2007**), mentionnent les mêmes taux de réussite que nous avons obtenus par l'utilisation de la méthode de piégeage en ligne.

La variation du succès de piégeage et la richesse spécifique saisonnière enregistrée durant cette étude à travers les trois stations est en faveur des deux saisons froides, l'Hiver avec 48 individus capturés soit un taux de réussite de 5 % ensuite l'Automne avec 34 individus soit un taux de 3,54 %. Le Printemps est la saison pendant laquelle nous avons enregistré l'activité la plus faible avec 26 individus piégés soit un taux de réussite de 2,7 %. Nos résultats sont comparable à ceux de (**Avenant & Cavallini, 2007**), qui signalent que les valeurs du succès de piégeage et la richesse spécifiques ont été les plus élevés pendant les saisons d'Automne et l'Hiver dans la région de Tussen-Die-Riviere dans le Sud-Afrique et que les valeurs les plus faibles sont celles des deux saisons du printemps et de l'été. (**Morsy et al., 1993**), notent des résultats contradictoires au notre pour *G. pyramidum* ou ils mentionnent que l'activité de cette espèce est la plus importante pendant l'été en Egypte.

(**Avenant & Cavallini, 2007**), expliquent que les raisons possible pour cette variation saisonnière peuvent être dû à l'activité des jeunes individus issus de période d'accouplement qui dure du mi- Printemps jusqu'à la fin de l'Automne. (**Belhamra, 2016**), considère que pendant la saison des amours, les couples se stabilisent dans leurs gites, exclusivement pour l'accouplement et l'élevage de la progéniture jusqu'à la fin de l'été.

3-3- ABONDANCE RELATIVE ET CONSTANCE

Une communauté n'est pas seulement caractérisée par les quelques espèces abondantes qu'elle contient, mais aussi par la majorité de ses espèce rares (**Colwell, 1988**). Notre région d'étude est caractérisée par, deux espèces abondantes :

- *Gerbillus nanus*

- *Gerbillus pyramidum*

Quatre espèces moins abondantes :

- *Gerbillus gerbillus*
- *Meriones libycus*
- *Gerbillus campestris*
- *Meriones shawii*

Et trois espèces rares :

- *Dipodillus simoni*
- *Jaculus jaculus*
- *Gerbillus sp*

G. nanus, *G. gerbillus*, *G. pyramidum* et *G. campestris* sont des espèces constantes et le reste des espèces varie entre être accessoires ou accidentelles.

(**Bachar, 2015**), note que les deux espèces *P. obesus* et *M. shawii* sont abondantes dans la région d'étude et leur présence varie entre la constance et la régularité selon les stations et les mois de captures alors que *J. jaculus* est une espèce accidentelle.

L'abondance relative serait en relation directe avec la variabilité des habitats prise en compte dans les études. Le plus souvent, les études menées dans des stations suburbaines sont caractérisées par l'abondance des espèces commensales de l'homme (*Mus-Rattus*), le cas des travaux de (**Kermadi, 2009; Benyoucef, 2010; Bebbi & Baziz, 2011; Tannenche, 2011 et Alia, 2012**). Cette caractéristique est diamétralement opposée quand on a affaire à des stations d'un agrosystème où les rongeurs agrestes sont dominant le cas des travaux de (**Hamdine, 2000**). Le même auteur note des résultats proche des notre avec deux espèces abondantes dans la région de Beni-Abbes *G. nanus* et *G. gerbillus*.

3-4- INDICES ECOLOGIQUES DE SHANNON & WIENER ET EQUITABILITE

L'importance des facteurs proximaux dans la distribution des individus d'une population est largement documentée. Il existe une forte interaction entre les facteurs biotiques et abiotiques, la distribution irrégulière semble affecter la diversité et l'Equitabilité. (**Gaston & Spicer, 2004**), rapportent que la biodiversité n'est pas répartie d'une façon Equitable à travers le sol, l'eau et l'air, la composition spécifique d'un milieu change de façon complexe

Les indices de diversité et Equitabilité sont différents d'une station à une autre, la valeur de H varie de 0,64 à Ain Naga à 1,25 au niveau d'Ain Zaatout et la valeur de E varie entre 0,48 à Ain Naga et 0,9 à Ain Zaatout. **(Ramade, 2003)**, note la faiblesse de la biodiversité dans les régions arides. Il semble que cette variation spatiale est liée à deux facteurs :

1- L'homme : **(Buckland et al., 2005)**, considèrent que l'homme est un facteur limitant pour le maintien de la biodiversité. La station d'Ain Naga est la station qui présente les valeurs les plus faibles de l'indice de Shannon et de l'Equitabilité à cause des activités agricoles réalisées auparavant dans ce site, cette activité a favorisé la dominance d'une espèce par rapport aux autres. Cela se confirme quand on remarque que la station d'Ain Zaatout, site où l'activité humaine est limitée au pâturage, présente les valeurs les plus importantes de diversité et d'Equitabilité.

2- Le climat est le facteur le plus important pour la biodiversité d'une région donnée **(Avenant & Cavallini, 2007)**. Malgré leur localisation dans la même Wilaya, le site d'Ain Naga et d'Ain Zaatout présentent des caractéristiques faunistiques et floristiques divergentes, la station d'Ain Zaatout fait part d'unité paysagère à base de végétation steppique (*Artemisia herba alba*, *Stipa tenacissima*, *Peganum harmala*, *Astragalus armatus* et *Ziziphus lotus*) la richesse de ce tapis végétal permet d'offrir des ressources alimentaires diversifiées indispensables au bon fonctionnement du peuplement de rongeur. Contrairement, la station d'Ain Naga qu'est caractérisée par une formation végétale spasmophile (*Salsola sp*, *Tamarix galica*) peu diversifié et avec un taux de couverture faible. Volterra (1926, 1931) et Gause (1934) in **(Brown & Lieberman, 1973)**, mentionnent que la diversité d'utilisation des ressources alimentaires est nécessaire pour une cohabitation stable, et par conséquent un équilibre dans la répartition des espèces .

3-5- LA DISTRIBUTION SPATIALE DES TAXONS

Durant cette étude, nous avons pu distinguer 3 groupes de rongeurs selon leurs préférences édaphiques.

Les espèces purement psammophiles, *G. gerbillus* et *G. pyramidum* n'existent que dans la station de Selga. la petite gerbille d'Egypte est une espèce qui préfère les sols sableux **(Sinai et al., 2003)** c'est une espèce largement répandue du Nord Afrique jusqu'au Moyen

Orient (**Wilson & Reeder, 1993; Kingdon et al., 2013**). par contre *G. pyramidum* existe dans des milieux plus variés de sol sableux et limoneux (**Hamdine, 2000**).

Les espèces liées au sol rocheux-caillouteuse d'Ain Zaatout, *G. campestris*, *M. shawii* et *Gerbillus sp.* Les deux premières espèces semblent avoir une préférence à ce type de sol car toutes les deux existent dans des sols sableux et sablo-limoneux mais d'une façon rare par contre *Gerbillus sp.* est une espèce qui n'existe que dans ce milieu. (**Murariu & Chisamera, 2007**), rapportent des observations similaires pour *G. campestris* qui préfère les régions à sol rocheux et sableux. Toutefois, il existe une certaine controverse à ce sujet (**Gharaibeh, 1997**), note la présence de cette espèce partout en Tunisie sauf pour les régions à dune de sable. Le même auteur note que *M. shawii* est une espèce restreinte des montagnes de l'Atlas du Maroc et l'Algérie et les zones côtières du Nord-Afrique du Maroc à l'Egypte.

Les espèces tolérantes à plus d'un type de sol, *G. nanus* et *M. libycus* toutes les deux ont été capturées dans des substrats de sol différent. (**Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 et Kingdon et al., 2013**), notent la présence de *G. nanus* dans des milieux très diversifiés (Sebkha, lit d'oued, Oasis et les plaines sablo-limoneuses), Au Moyen Orient, (Abramsky 1988) a rapporté la présence de *G. nanus* dans les dunes de sable. On outre, *M. libycus* est une espèce à large distribution, on la rencontre du Maroc y compris l'ensemble de l'Afrique du Nord, le Moyen Orient jusqu'à la Chine (**Mazin, 1996 et Kingdon et al., 2013**). C'est une espèce qui appartient à l'ancien monde (Eurasie).

3-6- CARACTERISATION MORPHO-METRIQUE ET CRANIOMETRIQUE

Les mesures pour la caractérisation morpho-métrique et craniométrique que nous avons réalisé ont visé les individus adultes. Nous, nous sommes appuyés sur les caractères secondaires et nous sommes assurés de leur maturité (gonades et mamelles bien développés).

3-6-1- GERBILLUS NANUS :

Cette espèce est caractérisée comme indiqué dans le **Tableau XVIII** par un poids moyen de $18,72 \pm 2,15$ g, une LCT $72,52 \pm 12,01$ mm, une LQ $109,74 \pm 10,63$. (**Kermadi, 2009; Benyoucef, 2010; Tannenche, 2011; Bebbi & Baziz, 2011 et Alia, 2012**), notent un poids nettement moins important que celui de nos résultats entre 9 et 15 g de cette espèce. (**Rana et al., 1975; Abramsky, 1988 et Gharaibeh, 1997**), mentionnent un poids proche de nos résultats qui varie entre 18 et 30 g. Pour les autres caractéristiques morpho-métriques la

majorité des auteurs précédents donnent des fourchettes de mesures proches à nos résultats avec une LCT 60 et 80 mm, une LQ entre 90 et 125 mm.

Nos résultats montrent que le crâne de cette espèce est caractérisé par une longueur maximale de $24,6 \pm 0,51$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $11,87 \pm 0,48$ mm, la longueur de la bulle tympanique est de $9,32 \pm 0,23$ mm. La longueur de la mandibule de $13,83 \pm 0,41$ mm. (Hamdine, 2000; Benyoucef, 2010; Bebbi & Baziz, 2011; Tanenneche, 2011 et Alia, 2012), qui notent en Algérie des mensurations crâniennes proches aux nôtres avec une longueur maximale du crâne et entre 24 et 25 mm, et que la longueur de mandibule est entre 13 et 14 mm. (Siahsarvie & Darvish 2007), signalent qu'en Iran ils ont obtenus les mêmes résultats.

3-6-2- GERBILLUS PYRAMIDUM

La grande gerbille d'Égypte de la station de Selga est caractérisée, comme l'indique le **Tableau XXV**, par (poids moyen de $42,98 \pm 4,51$ g, LCT de $100,32 \pm 5,86$ mm, LQ de $136,79 \pm 9,33$ mm et une longueur de la PP de $31,42 \pm 0,89$ mm).

(Granjon *et al.*, 1999), mentionnent des caractéristiques morpho-métrique variables de cette espèce selon les localités est selon les auteurs. Ces deux auteurs suggèrent que *G. pyramidum* caractérisée par un caryotype $n = 38$ n'existe pas en Algérie et que c'est son espèce jumelle *G. tarabuli* avec un caryotype $n = 40$ qu'est présente au niveau de notre Pays.

(Kermadi, 2009) note un poids qui varie entre 22.9 à 40.9 g. (Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991; Hamdine, 2000 et Kermadi 2009) notent des mesures morpho-métriques qui varient entre 70 et 148 mm pour LCT, 86 et 172 mm pour LQ résultats et une longueur de la PP entre 25-32 mm. De même (Dobigny *et al.*, 2002), note qu'au Niger que *G. pyramidum* est caractérisée par une LCT de 108,7 mm, LQ de 152,4 mm et une PP de 32,4 mm.

Le crâne de *G. pyramidum* est caractérisé comme indiqué au **Tableau XXVI** par une longueur maximale de $31,21 \pm 1,43$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $14,44 \pm 0,21$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $16,73 \pm 1,03$ mm et une hauteur de $12,34 \pm 0,13$ mm, longueur de la bulle tympanique de $11,55 \pm 0,74$ mm et la mandibule est d'une longueur de $17,89 \pm 1,15$ mm

(**Hamdine, 2000; Kermadi, 2009**), notent **que** dans les régions d'Ouargla et Beni Abbès des résultats très proches des notre avec une longueur maximale du crâne entre 24 et 32 mm, une longueur de la mandibule entre 15 et 17 mm, la largeur du crâne entre 10 et 14 mm.

3-6-3- GERBILLUS CAMPESTRIS

Les caractéristiques morpho-métriques de la Gerbille champêtre sont présentent dans le **Tableau XXIII**, (poids = de $35 \pm 3,75$ g, LCT = $94,01 \pm 4,92$ mm, LQ = $128,49 \pm 13,41$ mm).

(**Tanenneche, 2011**), note un poids entre 21.8 et 28 g, (**Alia, 2012**) signale un poids de presque 40 g et (**Gharaibeh, 1997**), note que la Gerbille champêtre est la plus grande des gerbilles à sole plantaire nu avec un poids qui peut atteindre les 40 g. les deux premiers auteurs mentionnent des mesures morpho-métriques très proche des notes avec une LCT entre 93 et 97 mm, une LQ entre 122 et 140 mm.

Leberre in (**Alia, 2012**), note les résultats les plus proches aux notes avec un poids qui varie entre 28 à 40 g, une LCT de 90 mm et une LQ de 134 mm. (**Gharaibeh 1997**) mentionne une LCT approximative à 100 mm, une LQ de 120 mm et un poids qui peut atteindre les 40 g.

Le crâne de cette espèce, comme indiqué au **Tableau XXIV**, est caractérisé par (une longueur maximale de $30,05 \pm 0,46$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $14,04 \pm 0,34$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $16,08 \pm 0,58$ mm et une hauteur de $11,2 \pm 0,42$ mm. La bulle tympanique est d'une longueur maximale de $9,6 \pm 0,15$ mm et une mandibule de longueur de $17,15 \pm 0,26$ mm.

(**Tanenneche, 2011 et Alia, 2012**), notent des mensurations crâniennes moyennes très proches des notes, une longueur maximale du crâne entre 28 et 30.3 mm, une largeur entre 12 et 14 mm, une longueur de la mandibule entre 16 et 18 mm.

3-6-4- MERIONES LIBYCUS

Les caractéristiques morpho-métriques de cette espèce sont différentes dans les deux zones dans lesquelles nous l'avons capturé. La mérione de Libye de la station d'Ain Zaatout semble être plus robuste que celle d'Ain Naga.

Cette variabilité morphologique au sein d'une même région n'a jamais été soulevée

par les travaux réalisés en Algérie. (**Benyoucef, 2010 et Nouacer, 2014**), notent des résultats proche des nôtres avec une LCT qui varie entre 100 et 165 mm et LQ qui varie entre 120 et 170 mm. Leberre in (**Alia, 2012**), note les caractéristiques morpho-métriques plus importantes que les nôtres, avec une LCT entre 142 et 170 mm et une LQ entre 145 et 150 mm. des mesures morpho-métriques semblables aux nôtres sont données par (**Madjzadeh & Takaloozadeh, 2013 et Kingdon et al., 2013**) Mentionnent des mesures plus proches à nos résultats.

Les mesures craniométriques de cette espèce sont semblable à ceux de (**Pavlinov et al., 2010**) pour la Mérione de Libye Nord-Africaine avec une longueur totale du crâne de $39 \pm 1,39$ mm, une largeur du crâne au niveau des arcs zygomatique de $21,1 \pm 0,79$ mm et une longueur de la bulle tympanique de $16,5 \pm 0,59$ mm. Osborn & Helmy in (**Kingdon et al., 2013**) notent une longueur maximale moyenne du crâne de 38,6 mm, une largeur maximale du crâne de moyenne de 20,4 mm et longueur maximale moyenne de la bulle tympanique de 14,6 mm.

3-6-5- MERIONES SHAWII

La Mérione de Shaw est caractérisée par (poids = $118,83 \pm 21,24$ g, LCT = $146,19 \pm 7,58$ mm, la longueur de PP = $33,79 \pm 1,43$, une oreille = $17,31 \pm 1,43$ mm et LQ = $129,27 \pm 3,02$ mm, **Tableau XXXIV**).

(**Bachar, 2015**) note une LCT entre 69 et 152 mm, une LQ entre 61 et 134 mm, une longueur d'oreille entre 10 et 16 mm et un poids qui varie entre 100 et 108 g. les moyennes de ces résultats semblent être beaucoup plus faible que les notre. La longueur de la PP pour le même auteur varie entre 43 et 75 mm, ces deux valeurs correspondent plus aux deux espèces de *Jaculus* (*jaculus* et *orientalis*) qu'à la mérione de shaw (**Gharaibeh, 1997**).

Nos résultats sont inclus dans les fourchettes des valeurs mentionnées par les auteurs (**Aulagnier & Thevenot, 1986; Duplantier & Granjon, 1993 et Kingdon et al., 2013**), qui varient entre 128 à 200 mm pour LCT, 120 à 180 mm pour LQ, longueur PP entre 32 à 42 mm.

Les caractéristiques craniométriques de la Mérione de Shaw (**Tableau XXXV**), longueur maximale = $39,15 \pm 01,45$ mm, une largeur de la chambre cérébrale de $16,56 \pm 0,83$ mm, une largeur maximale entre les arcs zygomatiques de $22,03 \pm 1,48$ mm et une hauteur de $14,95 \pm 0,89$ mm. La bulle tympanique est d'une longueur maximale de $14,14 \pm 0,92$.

Pour (**Bachar, 2015**), les caractéristiques craniométriques de cette espèce sont différentes entre les trois stations, la longueur maximale du crâne varie de $33,65 \pm 0,01$ mm et $36,10 \pm 0,025$ mm au niveau de la station de Tolga, largeur du crâne au niveau des arcs zygomatiques entre $13,63 \pm 1,39$ mm et $14,2 \pm 0,04$ mm et une longueur maximale de la bulle tympanique qui varie entre $7,53 \pm 0,75$ mm et $9,76 \pm 0,007$ mm. L'ensemble de ces valeurs sont largement inférieur à nos résultats et aux résultats donnés par (**Kingdon et al., 2013**) qui notent une longueur maximale du crâne de 38,8 mm et largeur maximale de celle-ci de 22,2 mm.

3-6-6- GERBILLUS GERBILLUS

Pour cette espèce, il faut signaler que nous n'avons pas pu réaliser les mensurations crâniennes à cause d'une description défailante de la méthode de préparation des crânes cité par (**Alia, 2012; Nouacer, 2014 et Bachar, 2015**), où les trois auteurs mentionnent le trempage des crânes pendant quelques heures dans l'eau de Javel. Le trempage des crânes pendant plus d'une demi-heure dans de l'eau de Javel va affaiblir et endommager les structures osseuses. Les quelques spécimens que nous avons pu capturer ont été tous sacrifiés de cette façon et la capture de spécimens à l'aide de piège de type BTS a été impossible.

La petite Gerbille d'Egypte est caractérisée comme indiqué dans le **Tableau XXXVI** par (poids = $29,67 \pm 3,55$ g, LCT = $89,29 \pm 5,52$ mm, LQ = $129,55 \pm 9,8$ mm, une longueur PP = $29,74 \pm 0,9$ mm et une longueur d'oreille = $13,54 \pm 0,58$ mm).

(**Benyoucef, 2010; Tanenneche, 2011 et Alia, 2012**), mentionnent des poids moins importante que le nôtre variant de 12,9 g à 25,1 g. pour les autres mesures morphologique les mêmes auteurs et (**Aulagnier & Thevenot, 1986; Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 et Kingdon et al., 2013**), notent des résultats proches des nôtres avec une LCT variant de 80 à 90 mm, une LQ variant de 72 à 164 mm.

3-7- SEXE RATIO

Le sexe ratio diffère d'une saison à une autre dans la région d'étude, il est en faveur des femelles pour la saison froide « Hiver » est à la faveur des mâles pendant le printemps sauf pour *G. pyramidum* ou le sexe ration est toujours en faveur des mâles pendant les trois saisons d'études.

(Kermadi, 2009; Benyoucef, 2010; Alia, 2012; Nouacer, 2014 et Bachar, 2015), mentionnent un sexe ratio en faveur des mâles pour la majorité des espèces recensées. (Souttou et al., 2012) notent un équilibre entre les espèces recensées sauf pour *M. shawii* où le nombre de mâles est plus important que celui des femelles.

Peu de travaux ont été réalisés sur le comportement de reproduction des Gerbilles, seule la Gerbille de Mongolie (*Meriones unguiculatus*) a fait l'objet d'une telle étude en captivité par (Norris & Adams, 1972; Elwood, 1975), où ils notent que c'est une espèce monogame et une contribution du mâle dans l'élevage de sa progéniture ce qui induit qu'un certain équilibre de sexe ratio proche de 1/1 doit être présent au sein de la population des rongeurs. Notre travail et les travaux des auteurs cités dans le paragraphe précédent sont loin de donner une image réelle sur la structure de population et le sexe ratio à cause des méthodes d'échantillonnages suivies dans ces travaux. Ces derniers visent l'évaluation de la biodiversité et non pas la dynamique de population des rongeurs. Pour mettre en évidence les densités absolues et le sexe ratio il faudrait appliquer la méthode des quadras avec capture et recapture des rongeurs.

CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce travail, nous avons pu confirmer notre Hypothèse de départ, qui consiste à une richesse théorique importante de la région d'étude vu sa position géographique intermédiaire entre le Sud et le Nord.

Neuf espèces de rongeurs sont recensées dans la région d'étude appartenant à deux familles. La famille des Muridae, représentée par la seule sous-famille des Gerbillinae et avec trois Genres, le Genre *Meriones* représenté par *M. shawii* et *M. libycus*, le Genre *Gerbillus* représentées par *G. nanus*, *G. pyramidum*, *G. gerbillus*, *G. campestris* et *G. sp*, le Genre *Dipodillus* représenté par *D. simoni*. La famille des Dipodidae représentée par une seule espèce *Jaculus jaculus*. Cette richesse spécifique est la plus importante signalé jusqu'à nos jours à travers le territoire national si on exclut la sous-famille des Murinae.

Deux espèces sont nouvellement signalées dans cette étude dans la région, *D. simoni* et une deuxième espèce à sole plantaire nu non identifier qui appartient au Genre *Gerbillus* « *Gerbillus.sp* ».

En une approche globale, la région d'étude est caractérisée par deux espèces abondantes, *G. nanus* et *G. pyramidum*, quatre espèces moins abondantes, *G. gerbillus*, *G. campestris*, *M. shawii* et *M. libycus* et trois espèces rares, *G. sp*, *D. simoni* et *J. jaculus*.

L'étude des indices écologiques nous a permit de conclure que la biodiversité des rongeurs dans la région d'étude est variable dans l'espace et dans le temps. La variabilité spatiale suit deux gradients différents :

- un gradient latitudinal croissant du Sud vers le Nord, la station d'Ain Naga ; la plus au Sud ; représente les valeurs les plus faibles de la biodiversité et de l'Equitabilité qui sont en faveur d'une seule espèce *G. nanus* pendant que la station la plus au Nord représente les valeurs les plus importantes avec une cohabitation équilibré des différentes espèces présentes.

- un gradient anthropique, la biodiversité est d'autant plus riche et équilibrée tant que l'activité humaine est minimale et elle la plus faible et la plus déséquilibré dans les milieux où l'activité humaine est importante.

La distribution géographique des espèces recensées est strictement liées aux préférences édaphiques de chaque espèce, *G. gerbillus* et *G. pyramidum* sont deux espèces qui sont présents exclusivement dans les sols sableux « dunes de sable » de la région de Selga.

Gerbillus. sp et *M. shawii* sont deux espèces qui préfèrent le sol caillouteux. *G. nanus* et *M. libycus* sont des espèces moins exigeantes par rapport aux types de sols.

La caractérisation morpho-métrique et craniométrique des espèces recensées de la région ne présente pas des différences majeures avec la majorité des travaux réalisés à ce sujet. Cependant le test non paramétrique de Wilcoxon nous a permis la caractérisation de deux populations différentes de l'espèce *M. libycus*, la population d'Ain Zaatout caractérisée par une queue courte ou égale à la longueur de la LCT et la population d'Ain Naga caractérisée par une queue plus longue que la LCT. Cette variabilité morphologique au sein de cette espèce n'a jamais été signalée au niveau du continent Africain.

Le sexe ratio suit une variabilité saisonnière pour la majorité des espèces recensées, il est en faveur du sexe féminin pendant la saison froide et en faveur du sexe masculin pendant le printemps. Deux exceptions sont signalées, pour *G. pyramidum* qui représente un sexe ratio toujours en faveur des mâles et *G. nanus* qui est toujours en faveur de femelles.

Perspectives

Nous pensons que la biodiversité des rongeurs dans la région des Ziban est beaucoup plus importante que les résultats obtenus dans cette étude et les études précédentes, surtout quand on considère l'absence de travaux sur la région de M'Zbel ; seule zone forestière de Biskra ; qui pourrait énormément ajouter de plus à cette biodiversité. Une extension des travaux de recensement et d'évaluation de la biodiversité serait très utile pour donner une image exacte sur le patrimoine génétique de la région.

L'identification des rongeurs à partir des caractéristiques morpho-métriques et craniométrique est une tâche difficile, voire même impossible dans quelques cas, une caractérisation du caryotype des espèces est d'une grande importance pour la confirmation des résultats obtenus.

Nous considérons que l'un des principaux résultats obtenu dans cette étude est la présence de deux races possible de *M. libycus* dans la région. Le nombre d'individus capturés de cette espèce dans les deux sites d'étude (six par site) est loin de pouvoir confirmer cette différence. Une confirmation ou affirmation de nos résultats à ce sujet est d'une importance majeur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Abramsky Z., 1988.- The Role of Habitat and Productivity in Structuring Desert Rodent communities. *Oikos*, 52, pp.107–114.
- Adamou-Djerbaoui M. et al., 2015. Inventaire des Rongeurs dans la région de Tiaret (Algérie). *Travaux de l'Institut Scientifique*, N° 8, pp.105–112.
- Alia Z., 2012.- Thème Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire et caractéristiques biométriques. *memoire magister, Uni. Kasdi Merbah, Ouargla*, pp.1–106.
- Anonyme, 1999.- Micromammifères de la région genevoise : Clé générale des grands groupes. , pp.1–5.
- Aulagnier S. & Thevenot M., 1986.- Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. *Trav. Inst. Sci., Sér. Zool., Rabat*, p.164.
- Avenant N.L., 1997.- Mammals recorded in the QwaQwa National Park (1994-1995). *Koedoe*, 40(1), pp.31–40.
- Avenant N.L., 2000.- Small mammal community characteristics as indicators of ecological disturbance in the Willem Pretorius Nature Reserve, Free State, South Africa. *South African Journal of Wildlife Research*, 30(1), pp.26–33.
- Avenant N.L., 2003.- The use of small mammal community characteristics as an indicator of ecological disturbance in the Korannaberg Conservancy. In G. R. Singleton et al., eds. *Rats , mice and people : rodent biology and management*. Canberra-Australia: Australian Centre for International Agricultural Research, pp. 95–98.
- Avenant N.L. & Cavallini P., 2007.- Correlating rodent community structure with ecological integrity, Tussen-die-Riviere Nature Reserve, Free State province, South Africa. *Integrative zoology*, 2(4), pp.212–219.
- Bachar M.F., 2015.- Contribution à l'étude bioécologique des rongeurs sauvages dans la région de Biskra. *these Phd, Uni. khider mohamed, Biskra*, p.249.
- Barreau D., Rocher A. & Aulagnier S., 1991.- Elément d'identification des crânes des rongeurs au Maroc. , pp.16-17–18.
- Bebba K. & Baziz B., 2011.- les micromammifères dans la vallée d'Oued Righ. In *Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides*. pp. 235–239.
- Beddiaf R., 2012.- Etude du régime alimentaire de deux rapaces : le Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et la Chouette Chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Tassili n'Ajjer, Algérie). *memoire Ing. Agro., Uni. Kasdi Merbah, Ouargla*, p.103.
- Begon M., 2003.- Disease: health effects on humans, population effects on rodents. In *rats, mice and people*. pp. 13–19.
- Belhamra M., 2016.- Evolution saisonnière des population. hearing.

- Bensalah M.K., 2009.- Etude de quelques aspects bioécologiques du criquet pèlerin *Schestocerca gregaria* (Forskal, 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion 2004-2005 dans la région de Biskra. *memoire magister, Ecole Nationale Supérieure Agronomique-El-Harrach-Alger*, p.149.
- Benyoucef, M.L., 2010. Inventaire des micromammifères de la région de Still (Oued Souf) Présenté. *memoire Ing. Agro., Uni. Kasdi Merbah, Ouargla*, p.142.
- Bigot L. & Bodot P., 1973.- "Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – Composition biotique du peuplement des invertébrés [Contribution to the Biocenotic Study of *Quercus Coccifera* Garrigue - biotic Composition of Invertebrate Community]." *Vie et Milieu*, 23, pp.229–249.
- Blackwell G.L., Bassett S.M. & Dickman C.R., 2006.- Measurement Error Associated with External Measurements Commonly Used in Small-Mammal Studies. *Journal of Mammalogy*, 87(2), pp.216–223.
- Brown J.H. & Lieberman G.A., 1973.- Resource Utilization and Coexistence of Seed-Eating Desert Rodents in Sand Dune Habitats. *Ecology*, 54(4), pp.788–797.
- Buckland S.T. et al., 2005.- Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 360(February), pp.243–254.
- Colwell R.K., 1988.- Biodiversity: Concepts, Patterns, and Measurement. , pp.257–263.
- Dajoz R., 1971. Précis d'écologie. , p.434.
- Daly, M. & Daly, S., 2009. Socio-ecology of Saharian Gerbils, especially *Meriones libycus*. *Mammalia*, 39(2), pp.289–312.
- Darvish J., 2011.- Morphological comparison of fourteen species of the genus *Meriones* Illiger, 1811 (Rodentia: Gerbillinae) from Asia and North Africa. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 7(1), pp.49–74.
- Delattre P. & Giraudoux P., 2009.- Le campagnol terrestre, prévention et contrôle des populations. , p.263.
- Desrosiers N., Morin R. & Jutras J., 2002.- *ATLAS DES MICROMAMMIFÈRES DU QUÉBEC*, Quebec.
- Dickman C.R., 2003.- Positive effects of rodents on biota in arid Australian systems. In *International Conference on Rodent Biology and Management*. Canberra-Australia, pp. 69–74.
- Djelaila Ya., Baziz B. & Doumandji S., 2010.- La gerbille de Libye *Gerbillus tarabuli* (Gerbillinae, Rodentia) à El Bayadh indicateur de désertification du milieu et sa relation avec les conditions climatiques. In *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides*. Ouargla, pp. 1–4.
- Dobigny G., Nomao A. & Gauttin J., 2002.- A cytotoxic survey of Rodents from Niger: implications for systematics, biodiversity and biogeography. *Mammalia*, 66(4), pp.1–27.
- Drouai H., 2016.- *Biodiversité des populations des rongeurs muridés, *Rendotia Mammalia**,

dans la région des aures et des ziban, Bislra. (non publié)

Duplantier J.M. et al., 1984.- Echantillonnage des populations de Muridés: influence du protocole de piégeage sur l'estimation des paramètres démographiques. *Mammalia*, 48(1), pp.129–141.

Duplantier, J.M. & Granjon, L., 1993. Les rongeurs du Senegal: clé de détermination et critères d'identification. *fonds documentaire ORSTOM*, p.35.

Elwood R.W., 1975.- Paternal and maternal behaviour in the Mongolian Gerbil. *Anim. Behav*, 23, pp.766–772.

Farhi Y. & Belhamra M., 2012.- Typologie Et Structure De L ' Avifaune Des Ziban (Biskra , Algerie). *Courrier du Savoir*, (13), pp.127–136.

Fattorini L., Statistical analysis of ecological diversity. *Encyclopedia of Life Support System*, pp.1–12.

Faurine C. et al., 2012.- Ecologie: Approche scientifique et pratique - Google Livres. *lavoisier*, pp.40–45.

Fryxell J.M. et al., 1998.- Long-term dynamics of small-mammal in Ontario. *Ecology*, 79, pp.442–447.

Gaston J.K. & Spicer I. john., 2004.- Biodiversity an introduction. , p.207.

Gharaibeh B.M. 1997.- Systematics, distribution, and zoogeography of mammals of Tunisia. *PhD Thesis*, pp.1–369.

Granjon L., Bonnet A. & Hamdine W., 1999.- Reevaluation of the taxonomic Status of North African gerbils usually referred to as *Gerbillus pyramidum* (Gerbillinae, Rodentia): Chromosomal and biometrical data. *Z. Säugetierkunde*, 64, pp.298–307.

Hadjoudj M. et al., 2002.- Les rongeurs de la region de touggourt. *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides*, pp.244–251.

Hamdine W., 2000.- Biosystématique et écologie des populations de Gerbillides dans les milieux arides, région de Beni Abbès (Algérie). *these Phd, Uni. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou*, p.147.

Hill M.O., 1973.- Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54(2), pp.427–432.

Katuala P.G.B. et al., 2005.- Biodiversity and ecology of small mammals (Rodents and Shrews) of the “Reserve de Faune a Okapis”, Democratic Republic of the Congo. *Belgian Journal of Zoology*, 135(December), pp.191–196.

Kermadi S., 2009.- Etude morphologique et craniométrique des rongeurs dans la région de Ouargla. *memoire Ing. Agro., Uni. Kasdi Merbah, Ouargla*, p.192.

Kingdon, J. et al., 2013. *Mammals of Africa*, A&C Black.

Kowalski K. & Rzebik-Kowalska B., 1991.- *Mammals of Algeria*. Ed. Ossolineum, Wroklaw, 353 p.

- Laudet F. & Hamdine W., 1999.- Differential représentation of gerbilids in European eagle owl (*Bubo bubo ascalaphus*) pellets from Southwestern Algeria. In C. Denys, L. Granjon, & A. Poulet, eds. *African Small Mammals Petits mammifères africains*. Paris, pp. 469–480.
- Lunde D. & Son N.T., 2001.- An identification guide to the rodents of Vietnam. *Center for Biodiversity and Conservation at the American Museum of Natural History*, p.36.
- Madjdzadeh S.M. & Takaloozadeh H.M., 2013.- A study of small mammals inhabiting pistachio gardens of Kerman Province , Southeast Iran. *BIHAREAN BIOLOGIST*, 7(1), pp.13–19.
- Mazin B., 1996.- Mammals of the holy land Texas Tech University press, ed. , p.412.
- Mermoud C., 1969.- les rongeurs d'une Daya au Sahara Nord-occidental (Algérie). *Institut Zoologique de l'Université, Fribourg*, (1961), pp.486–495.
- Morsy T.A. et al., 1993.- The seasonal abundance of *Gerbillus pyramidum* and their flea ectoparasites in Al Arish, North Sinai Governorate, Egypt. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 23(1), pp.269–276.
- Murariu D. & Chisamera G., 2007.- Data on some small mammals of Tunisia [Results of the “ Punia ” 2006 expedition]. *Travaux du muséum national d'Histoire naturelle “Grigore Antipa”*, L(October), pp.479–493.
- Norris M.L. & Adams C.E., 1972.- Aggressive behaviour and reproduction in the mongolian gerbil, *Meriones unguiculatus*, relative to age and sexual experience at pairing. *Journal of reproduction and fertility*, 31(3), pp.447–50.
- Nouacer M., 2014.- Contribution à l'évaluation des pertes causées par les rongeurs sur quelques cultures dans les régions sahariennes : Cas d'Ouargla et d'El-Goléa. *memoire Ing. Agro., Uni. Kasdi Merbah, Ouargla*, p.80.
- Pavlinov ya. igor. et al., 2013.- The species problem - Ongoing issues I. ya. Pavlinov, ed. , p.280.
- Pavlinov I.Y., 2008.- A review of phylogeny and classification of Gerbillinae (Mammalia: Rodentia). *Zoologicheskie Issledovania*, 9(1), pp.1–73.
- Pavlinov I.Y. et al., 2010.- Geographic variation of skull traits in the Libyan jird , *Meriones libycus* (Rodentia : Gerbillinae), over its entire distribution area. *RUSSIAN JOURNAL OF THERIOLOGY*, 2010, 9(1), pp.19–26.
- Pimsai U. et al., 2014.- Murine rodents (Rodentia : Murinae) of the Myanmar-Thai-Malaysian peninsula and Singapore : taxonomy , distribution , ecology , conservation status , and illustrated identification keys. , 63(June), pp.15–114.
- Quéré J.-P. & Le Louarn H., 2011.- *Les rongeurs de France, faunistique et biologie* Quae. 3eme Edition, ed., Paris.
- Ramade F., 2003.- *Eléments d'écologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690 p.
- Ramade F., 1984.- *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, 397 p.
- Rana B.D., Jain A.P. & Prakash I., 1975.- Morphological Variation in the Gerbils Inhabiting

the Indian Desert. *acta theriologica*, 20, pp.123–132.

Rosenzweig M. I., 1992.- Species diversity gradients : we known more and less than we thought. *Journal of Mammalogy*, 73, pp.715–730.

Siahsarvie R. & Darvish J., 2007.- New Records of Naked-footed Gerbil *Gerbillus nanus* and Pygmy Gerbil *Gerbillus* cfr . *henleyi* (Rodentia , Muridae) from Iran. *Iranian journal of animal Biosystematics (IJAB)*, 3(1), pp.43–48.

Sinai P. et al., 2003.- Ecology and behaviour of the lesser Egyptian gerbil (*Gerbillus gerbillus*) (Rodentia: Gerbillidae) from the Negev Highlands and Arava valley. *Mammalia*, 67(1), pp.1–14.

Singleton E.G.R. et al., 2003. Rats , mice and people : rodent biology and management. *International Conference on Rodent Biology and Management*, p.548.

Souttou, K. et al., 2012. Paramètres Écologiques Des Rongeurs Recensés Dans Un Milieu Semi Aride À Djelfa (Algérie). *Algerian journal of arid environment*, 2, pp.28–41.

Stewart, P., 1969. Un nouveau climatogramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. Nat. Nord*, 65, pp.1–2.

Tanneche, N., 2011. Contribution à l'inventaire des micromammifères (rongeurs) de la région du Souf. *memoire Ing. Agro., Uni. Kasdi Merbah, Ouargla*, p.171.

Wilson, D.E. & Reeder, D.M., 1993. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* - Google Livres Ed et al., eds., Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Wube, T. & Bekele, A., 1999.- Habitat préférence of the African grass rat, *Arvicanthis dembeensis* (Rodentia, Muridae) in Koka, Central Ethiopia. In C. Denys, L. Granjon, & A. Poulet, eds. *African Small Mammals Petits mammifères africains*. Paris, pp. 499–510.

Zaïme, A., 1990.- Eco-éthologie de la regulation des population des gerbillidé en milieux saharien. *these Phd, Université de Rene*, p.93.

Résumé

Les rongeurs sont des bio-indicateurs modèles pour l'évaluation de la biodiversité d'un milieu donné. Notre travail consiste à l'évaluation de la biodiversité des micromammifères à travers des indices écologiques de composition et de structure aux niveaux de trois sites différents de la région des Ziban. Nous avons opté pour la méthode d'échantillonnage en lignes « transects ». Nous avons utilisé 80 tapettes, installées pendant cinq jours et quatre nuits en mi-saison de l'Automne, l'hiver et le printemps, soit un effort de piégeage de 2880 nuits pièges.

Le succès du piégeage a été le plus élevé pendant les saisons froides « automne et hiver » pendant qu'il a été le plus faible pendant la saison du printemps. La richesse spécifique du peuplement est composée de neuf Taxons, *Gerbillus nanus*, *Gerbillus pyramidum*, *Gerbillus campestris*, *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus sp*, *Dipodillus simoni*, *Meriones libycus*, *Meriones shawii* et *Jaculus jaculus*. Les valeurs de la diversité de Shannon et d'Equitabilité sont différents d'un site à l'autre, elles semblent suivre deux gradients : un gradient latitudinal et un gradient anthropique. En effet, elles sont les plus faibles dans la station d'Ain Naga, là où l'activité humaine est importante. Elles sont les plus élevées au niveau de la station la plus au Nord « Ain Zaatout », là où l'activité humaine est limitée au pastoralisme.

Les mesures Morpho-métriques et crâniennes effectuées sur les spécimens des trois stations sont similaires à ceux déjà publiés par des travaux divers. Nous avons mis en évidence une différence significative pour la longueur de la queue « LQ » entre les deux populations de *M. libycus* d'Ain Zaatout et d'Ain Naga. En outre, nous avons mis en évidence l'existence de différences significatives aux niveaux des traits morphologiques liés à la couleur de *M. libycus* d'Ain Zaatout et d'Ain Naga. Ceci nous amène à émettre l'hypothèse de l'existence de deux sous-espèces présumées de *M. libycus*.

Mots clé : **Biodiversité – Distribution – Rongeurs - Ziban**

Abstract

Rodents are model bio-indicators for assessing biodiversity within any ecosystems. Our study aims to assess this biodiversity and its variation in the space and time by the study of ecologic indexes especially, specie richness, relative abundance, Shannon diversity and Evenness in three locations (Ain Zaatout, Ain Naga and Selga) of the Ziban. Two trap lines; 200 meters and 40 snap-traps each; were set in the middle of three seasons (autumn, winter and spring) during five days and four nights, which represent a total set of 2880 trap-nights.

The trap success was the highest in the wet seasons (winter and autumn) and decrease in the dry season (spring). Specie richness is represented by nine species belonging to two families, the family of Muridae with the sub-family of Gerbillinae and eight species, *Gerbillus nanus*, *Gerbillus pyramidum*, *Gerbillus campestris*, *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus sp*, *Dipodillus simoni*, *Meriones shawi* and *Meriones libycus*. The family of Dipodidae is represented by a single species, *Jaculus jaculus*. The values of Shannon diversity and evenness are different for the three locations; these values seem to be following two gradients: a latitudinal gradient and an anthropic gradient. In fact, these values are the lowest in the Southern locality “Ain Naga”, where the human activity is important, and are the highest in the northern locality “Ain Zaatout” where the human fact is limited to pastoral activity.

Morphometric and cranial measurements show no difference between our results and those of the majority of the studies realized across the country. However, a non-parametric test of Wilcoxon between the two populations of *M. libycus* trapped in Ain Naga and Ain Zaatout revealed a significant difference between the lengths of the tails of these two populations. This difference could be confirmed by the difference of color between these two populations; in fact, *M. libycus* of Ain Naga is a vivid brown red color while the population of Ain Zaatout is a sandy pale color. We assume that there are two strains of *M. libycus* in the region.

Key words: **Biodiversity – distribution – Rodents - Ziban**

ملخص

تعتبر القوارض مؤشرات حيوية جيدة لتقييم التنوع البيولوجي في بيئة معينة. من خلال هذه الدراسة قمنا بتقييم التنوع البيولوجي وتغيراته في الزمان و المكان من خلال دراسة اهم المؤشرات البيئية , الغنى النوعي, الكثافة النسبية, مؤشر التنوع ل " Shannon" و مؤشر التوازن " evenness" في ثلاثة مواقع مختلفة من منطقة الزيبان. تم تفخيخ القوارض من خلال خطين متوازيين من المصائد " snap-traps" لمدة خمسة أيام وأربع ليال في منتصف مواسم الخريف والشتاء والربيع حيث تم نصب 2880 فخ ليلي خلال فترة الدراسة.

تسعة أنواع من القوارض تم تصنيفها في هذه الدراسة, *Gerbillus Gerbillus gebillus*, *dipodillus simoni*, *Gerbillus nanus campestris*, *Gerbillus sp*, *Gerbillus pyramidum*, *Meriones libycus*, *Meriones shawii* و *Jaculus jaculus*. تختلف مؤشرات التنوع و التوازن من موقع إلى آخر, حيث تكون هذه القيم هي الادنى في منطقة عين ناقية حيث النشاط البشري "الزراعة و الرعي" مهم, و تكون هذه المؤشرات اعلى قيمة في منطقة عين زعطوط حيث النشاط البشري محدود في عملية الرعي. ان نسب النجاح في عملية التفخيخ مكنتنا من استنتاج ان نشاط القوارض يكون مرتفعا في فصلي الشتاء و الخريف و ينخفض في فصل الربيع.

تشير القياسات المرفومترية و قياسات الجمجمة لدى القوارض بانه لا يوجد فروق جوهرية بين نتائجنا و غالبية الدراسات التي أجريت في جميع أنحاء البلاد. ومع ذلك, فإن اختبار Wilcoxon بين *M. libycus* منطقة عين الناقية و *M. Libycus* منطقة عين زعطوط تبين وجود فرق احصائي هام بين طول الذيل لدى الصنفين. يمكن تأكيد هذا الفرق في فروق اللون الموجودة بين الصنفين, ف *M. libycus* عين الناقية ذات لون بني مائل للحمرة بينما *M. libycus* منطقة عين زعطوط ذات لون بني فاتح. من خلال هذه الملاحظات يمكننا افتراض وجود صنفين من *M. libycus* في منطقة الزيبان.