



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

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE

EL HARRACH - ALGER

# THÈSE

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences Agronomiques

## Thème

**Utilisation des ressources trophiques, par une population du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*, Schlegel, 1841), inféodée au périmètre du Barrage du KSob (MSila-Algérie).**

Présentée par : **M. HAMDANI Mourad**

Défendue le : 29/06/2022

### Devant le Jury :

Président	: M. BICHE Mohamed	Professeur	(E.N.S.A. – El Harrach)
Promoteur	: M. SELLAMI Mahdi	Professeur	(E.N.S.A. -- El Harrach)
Examineurs :	Mme MEDJDOUB-BENSAAD Ferroudja	Professeure	Université Mouloud MAMMERY (Tizi Ouzou)
	Mme LAKABI -- AHMANACHE Lynda	M.C.A.	Université Mouloud MAMMERY (Tizi Ouzou)
	Mme SAADI -- IDOUHAR Habiba	M.C.A.	(E.N.S.V. --Alger)

## *Dédicace*

---

*Je dédie cette thèse à .....*

*La mémoire de ma mère*

*- Mon père*

*- Ma femme et mon file Anís,*

*- La mémoire de mes grands pères et mes grandes mères*

*- Ma soeur : Louíza*

*- Mes frères Amar et Arezki,*

*- Toute la famille Hamdaní et Hoceíni,*

*- Mes amis Reda, Samír, Nacer, Mohamed, Yacine,*

*Smaíl, Achour, Walíd,*

*Tous ceux qui me portent dans leurs coeurs.*

*Mourad*

## **Remerciements**

---

*A l'issue de cette thèse, je remercie avant tout DIEU, tout puissant, de m'avoir donné volonté, courage et patience pour enfin arriver à réaliser ce modeste travail scientifique.*

*Ma gratitude va à M. BICHE Mohamed, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, qui était mon enseignant et malgré ses responsabilités a accepté d'assurer la présidence de ma thèse, qu'il trouve ici toute ma reconnaissance ;*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements au Professeur SELLAMI Mahdi, mon directeur de thèse, pour avoir accepté de diriger ce travail avec beaucoup d'attention et de soin. Je lui suis très reconnaissant pour sa bienveillance, ses précieux conseils, sa patience et sa disponibilité. J'espère qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.*

*Je tiens à remercier les membres du jury pour avoir bien voulu évaluer ce travail, qu'ils trouvent ici ma gratitude et mes remerciements :*

*Mes remerciements vont aussi à Mme MEDJDOUB-BENSAAD Ferroudja Professeure à l'Université Mouloud MAMMARI de Tizi Ouzou, à Mme LAAKABI –HAMANACHE Lynda Maitre de conférences à l'Université Mouloud MAMMARI de Tizi Ouzou, à Mme SAADI –IDOUHAR Habiba Maitre de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure de Vétérinaire d'El Harrach, d'avoir acceptées d'examiner ce travail.*

*M. NOUIRA Saïd, maitre de conférences, université d'El Manar, Tunisie, pour son aide précieuse dans l'identification de l'espèce étudiée.*

*Je tiens à remercier, Mme HOCEINI F., Maitre de Conférences à l'université de Msila, pour son aide dans la réalisation des analyses statistiques.*

*Mes remerciements vont aussi à M. BERRABAH D. Maitre de recherche au CRSTRA Laghouat, pour son apport précieux dans la réalisation de ce travail.*

*Un grand merci pour toutes les personnes, qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail, notamment la direction du Barrage du Ksob pour tous les informations, les enseignants et les étudiants du département d'Agronome de l'université Mohamed BOUDIAF de Msila ; Sans oublier les agriculteurs du périmètre du Ksob, pour leurs aides dans la réalisation de l'étude.*

*Mes plus profonds remerciements vont à ma famille, mon soutien psychique et morale, qui a vécu avec ardeur toutes les étapes de la réalisation de cette thèse.*

*Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans à la réalisation de ce travail.*

## Liste des Tableaux

---

N°	Titre	Page
I	Clé de détermination des genres et des espèces d'Amphibiens Anoures.....	08
II	Clé de détermination des trois espèces de la famille des Bufonidés.....	09
III	Amphibiens et reptiles de l'Afrique du Nord et de l'Egypte orientale.....	12
IV	Coordonnées de la station météorologique de Msila.....	24
V	Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles de la région de Msila.....	25
VI	Précipitations moyennes de la station de Msila.....	26
VII	Valeurs de l'humidité moyenne mensuelle de la région de Msila.....	27
VIII	Les valeurs des paramètres Q2, P et M pour la région de Msila .....	30
IX	Fréquences centésimales des espèces d'arthropodes capturés en fonction des Classes.....	49
X	Fréquences centésimales des espèces d'arthropodes capturés en fonction des Ordres.....	50
XI	Fréquences centésimales des espèces d'arthropodes capturés en fonction des Familles.....	52
XII	Fréquences d'occurrences en fonction des Ordres d'arthropodes piégées.....	54
XIII	Fréquences d'occurrence en fonction des Familles d'arthropodes inventoriés.....	56
XIV	Fréquences centésimales et fréquences d'occurrence des espèces d'arthropodes capturés.....	58
XV	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H'), la diversité maximale (H'max) et l'indice de l'équitabilité calculés pour les espèces.....	61
XVI	Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère regroupées par classes.....	71
XVII	Fréquences centésimales des ordres-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.....	72
XVIII	Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère par famille proies.....	74
XIX	Fréquences d'occurrence des ordres proies du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob.....	76
XX	Fréquences d'occurrence des familles proies du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob.....	78
XXI	Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies du Crapaud berbère.....	80
XXII	Diversité trophique du régime alimentaire du crapaud berbère dans la région de M'Sila.....	83

## Liste des figures

---

Titre	Pages
Figure 01 : la Grenouille verte ( <i>Pelophylax esculentus</i> ).....	06
Figure 02 : La Salamandre tachetée ( <i>Salamandra salamandra</i> ).....	07
Figure 03 : La cécilie sud-américaine ( <i>Siphonops paulensis</i> ).....	07
Figure 04 : Le Crapaud berbère.....	14
Figure 05 : Carte de distribution de <i>A. mauritanicus</i> en Algérie.....	17
Figure 06 : Position géographique de la région de Msila.....	20
Figure 07 : Situation géographique de la zone d'étude.....	21
Figure 08 : Carte de répartition des zones naturelles de la wilaya de Msila.....	22
Figure 09 : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles de la région de Msila.....	25
Figure 10 : Précipitations moyennes de la station de Msila.....	26
Figure 11 : Valeurs de l'humidité moyenne mensuelle de Msila.....	28
Figure 12 : Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région de M'sila entre 1988 et 2016.....	29
Figure 13 : Positionnement de la région de M'sila dans le diagramme d'Emberger.....	31
Figure 14 : Pot Barber en place au périmètre du ksob.....	33
Figure 15 : Milieu naturel.....	39
Figure 16 : Milieu cultivé.....	40
Figure 17 : Les agglomérations.....	41
Figure 18 : Crottes du Crapaud berbère ( <i>Amietophrynus mauritanicus</i> ).....	41
Figure 19 : Méthode d'analyse des crottes du Crapaud berbère.....	44
Figure 20 : Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).....	46
Figure 21 : Fréquences centésimales des classes d'invertébrés capturés dans le périmètre du k'Sob- M'Sila.....	49
Figure 22 : Fréquences centésimales des ordres d'arthropodes capturés dans le périmètre du ksob.....	51
Figure 23 : Fréquences centésimales des familles d'arthropodes capturés dans le périmètre du K'Sob.....	53

Figure 24 : Fréquence d'occurrence en fonction des ordres d'arthropodes inventoriés dans la station d'étude.....	55
Figure 25 : Fréquence d'occurrence en fonction des Familles d'arthropodes inventoriés dans la station d'étude.....	57
Figure 26 : Classes de constance des espèces d'arthropodes capturées par les pots berbère.....	61
Figure 27 : Variation des classes, ordres et familles des arthropodes, capturés dans le périmètre du K'Sob à travers l'analyse de la variance.....	65
Figure 28 : Répartition saisonnière du crapaud berbère dans le périmètre du Ksob au cours des années 2015 et 2016.....	66
Figure 29 : Répartition temporelle du crapaud berbère dans les trois milieux.....	68
Figure 30 : Répartition spatio-temporelle du crapaud berbère à travers l'analyse de la variance.....	69
Figure 31 : Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère <i>Amietophrynus mauritanicus</i> , dans le périmètre du k'Sob à travers la DCA.....	70
Figure 32 : Fréquences centésimales des classes des taxons proies du crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob- M'Sila.....	72
Figure 33 : Fréquences centésimales des ordres Taxons-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.....	73
Figure 34 : Fréquences centésimales des familles Taxons-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.....	75
Figure 35 : Fréquences d'occurrence des ordres-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'sob.....	77
Figure 36 : Fréquences d'occurrence des familles -proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.....	79
Figure 37 : Représentation graphique des proies potentielles du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob- M'Sila.....	82
Figure 38 : Variation des classes, ordres et familles proies du crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob- M'Sila à travers l'analyse de la variance.....	85

## Table des matières

---

Dédicaces

Remerciements

Liste des Tableaux

Liste des figures

<b>Introduction générale.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Généralités sur les Amphibiens.....</b>	<b>05</b>
1. Origine et Historique .....	05
2. Classification des Amphibiens.....	05
2.1. Les Anoures.....	05
2.2. Les Urodèles.....	06
2.3. Les Gymnophiones.....	06
3. Morphologie et biologie des Amphibiens.....	10
4. Alimentation.....	11
5. L'habitat.....	11
6. Reproduction des Amphibiens.....	11
7. Les espèces de l'Afrique du Nord et l'Egypte orientale.....	11
8. Menaces exercées sur les amphibiens.....	12
9. Description du Crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i> .....	13
9.1. Morphologie.....	13
9.2. Systématique .....	15
9.3. Écologie et Habitat.....	15
9.4. Distribution géographique du Crapaud berbère en Algérie .....	16
9.5. Écologie de reproduction.....	17
9.6. Régime alimentaire .....	18
<b>Chapitre II : Présentation de la région d'étude.....</b>	<b>19</b>
1. Situation géographique de la zone d'étude .....	19
2. Le relief .....	22
3. L'Hydrogéologie.....	23
4. Flore et faune du périmètre de Ksob.....	23
4.1.La flore.....	23
4.2.La faune.....	24
5. Facteurs climatiques.....	24
5.1. Températures.....	25
5.2. Précipitations.....	26
5.3.Les vents .....	26
5.4.Humidité relative.....	27
6. Synthèse climatique.....	28
6.1. Diagramme ombrothermique .....	28
6.2 Climagramme d'Emberger.....	29
<b>Chapitre I : Méthodologie.....</b>	<b>31</b>
1. Disponibilité des ressources trophiques du milieu.....	31
1.1. Méthode d'échantillonnage (Pots Barber).....	31
1.1.1. Avantages de la méthode des pots Barber.....	31
1.1.2. Inconvénients de la méthode des pots Barber.....	31
1.2. Méthodes utilisées en laboratoire .....	31
1.3. Analyse des données.....	33
1.3. 1. Indices écologiques.....	33
1.3.2. Analyse statistique.....	36

2. Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère <i>Amietophrynus muritanicus</i> ( <i>Anura : Bufonidae</i> ), dans le périmètre du k'Sob.....	37
2.1. Méthode de collecte des crottes du Crapaud berbère.....	37
2.2. Analyse des données .....	41
3. Etude du régime alimentaire du crapaud berbère <i>Amietophrynus mauritanicus</i> ( <i>Anura : Bufonidae</i> ), dans le périmètre du k'Sob.....	42
3.1. Méthode d'échantillonnage des crottes du Crapaud berbère.....	42
3.2. Méthodes utilisées au laboratoire.....	43
3.2. 1. Analyse des crottes du Crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i> .....	43
3.2.2. Détermination des Taxons-proies .....	45
3.3. Analyse des données .....	45
3.3.1. Etude statistique.....	46
<b>Chapitre II : Résultats.....</b>	<b>48</b>
1. Disponibilité des ressources trophiques du milieu .....	48
1.1. La qualité d'échantillonnage.....	48
1.2. Les indices écologiques de composition.....	48
1.2.1. La richesse totale et moyenne.....	48
1.2.2. Les fréquences centésimales.....	48
1.2.3. Fréquences d'occurrence et constance.....	54
1.3. Les indices écologiques de structure.....	61
1.4. Variabilité des effectifs des arthropodes capturés dans le périmètre du K'Sob à travers l'analyse de la variance.....	62
2. Variation Spatio-temporelle du crapaud berbère <i>Amietophrynus mauritanicus</i> , dans le périmètre du k'Sob .....	66
2.1. Variation saisonnière d' <i>A mauritanicus</i> dans le périmètre du k'sob.....	66
2.2. Répartition d' <i>A. mauritanicus</i> dans les trois milieux d'étude.....	67
2.3. Variation spatio-temporelle du crapaud berbère à travers l'analyse de la variance.....	67
2.4. Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère <i>Amietophrynus mauritanicus</i> , dans le périmètre du k'Sob à travers l'analyse DCA.....	67
3. Etude du régime alimentaire du crapaud berbère <i>A. mauritanicus</i> , dans le périmètre du KSob.....	71
3.1. La fréquence centésimale .....	71
3.2. Fréquence d'occurrence et la constance .....	76
3.3. Les proies potentielles dans le régime alimentaire du Crapaud berbère dans le périmètre de K'Sob- M'Sila .....	82
3.4. Diversité trophique du Crapaud berbère .....	83
3.5. Variabilité des effectifs des taxons proies du crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob à travers l'analyse de la variance .....	84
<b>Chapitre III : Discussion générale.....</b>	<b>86</b>
1. Disponibilités des ressources trophiques du milieu.....	86
2. Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère <i>Amietophrynus mauritanicus</i> ( <i>Anura : Bufonidae</i> ), dans le périmètre du k'Sob .....	93
3. Etude du régime alimentaire du crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i> ( <i>Anura : Bufonidae</i> ), dans le périmètre du KSob.....	95
Conclusion générale.....	101
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>104</b>
<b>Résumés</b>	



# *Introduction*

---

## *Introduction*

---

Actuellement la terre connaît une crise de biodiversité importante, où le rythme d'extinction d'espèces est effréné, ce qui mène la communauté scientifique à penser qu'une sixième extinction de masse s'installe, compte tenu des pertes d'espèces enregistrées au cours des derniers siècles et millénaires (Barnosky, 2011 ; Bellard et *al.*, 2012). Ces pertes sont 1000 à 10 000 fois supérieures au rythme d'extinctions naturelles (Hutchins et *al.*, 2003).

Les populations d'amphibiens ne sont pas épargnées, la perte d'habitat, le changement climatique, la surexploitation, l'introduction d'espèces invasives, les maladies et une multitude d'agressions des écosystèmes et habitats font que l'homme soit le principal acteur faisant des amphibiens le taxon des vertébrés le plus menacé (Vieites et *al.*, 2009 ; Pysek et Richardson, 2010). Les conséquences du déclin engendré par cette menace affectent les niveaux trophiques supérieurs et inférieurs, car les amphibiens occupent une place clé dans l'écosystème terrestre et aquatique (Hutchins et *al.*, 2003).

L'étude de (Sodhi et *al.*, 2008) a montré que, les amphibiens qui perdent leur habitat, qui ne disposent que d'une étroite aire de distribution, qui vivent là où la saisonnalité des températures et des précipitations est de plus en plus marquée, sont les plus susceptibles de figurer dans la liste rouge de l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) ;

De ce fait, ils doivent donc faire l'objet d'un plan de sauvegarde en urgence et faut-il connaître leur écologie et comprendre les mécanismes, qui régissent leurs interactions avec l'écosystème pour songer à les sauvegarder efficacement.

L'Algérie avec 2.381.741 km<sup>2</sup> de superficie, de ses différentes régions bioclimatiques, écologiques, géomorphologiques (zones côtières et montagneuse de l'Atlas tellien, hautes plaines steppiques, montagnes de l'Atlas saharien, grandes formations sableuses dunaires et d'ergs, grands plateaux sahariens, massifs montagneux du Sahara central), ainsi que sa position biogéographique privilégiée entre la Méditerranée et l'Afrique subsaharienne, font que l'Algérie est l'un des pays les plus riches en terme de biodiversité floristique et faunistique.

L'herpétofaune algérienne demeure très peu connue à ce jour, malgré le début des recherches depuis le 19<sup>ème</sup> siècle. Les premières investigations herpétologiques ont commencé avec les premières notes publiées par Gervais (1836) sur les vertébrés en Algérie, en particulier les reptiles. Les premières synthèses sur l'herpétofaune du pays ont été l'œuvre de (Strauch, 1862), (Lallemand, 1867) et (Olivier, 1894), déclenchant la naissance de l'herpétologie algérienne. Durant la dernière décennie du même siècle, d'autres synthèses ont été effectuées par Boulenger (1891) et Anderson

(1892), en publiant un catalogue concernant les reptiles et les amphibiens de toute l'Afrique du nord (la Barbarie ou la Berbérie des auteurs de l'époque) et incluant l'Algérie.

Un peu plus tard, paraissait le travail de (Doumergue, 1901) sur les reptiles de l'Oranais, qui reste une référence en la matière pour beaucoup d'espèces, et dans lequel figurent des notions de détermination de tous les reptiles et batraciens de l'Algérie ainsi que, du Maroc et de la Tunisie.

Jusqu'au début de la deuxième moitié du 19<sup>ème</sup> siècle depuis, les recherches herpétologiques ont stagné, la reprise a été marquée par (Bellairs & Shut, 1954) en publiant des notes sur le Peuplement herpétologique d'une plage algérienne, près de Tichy (Est de Béjaïa). Peu après, (Domergue, 1959) publia une liste de reptiles et d'amphibiens du Maroc, d'Algérie et de Tunisie, suivi par (Gauthier, 1967) avec des notes sur l'écologie et l'éthologie des reptiles du Sahara Nord-occidental (région de Beni-Abbès), puis par (Sura, 1983) avec les résultats d'une collecte d'amphibiens et reptiles effectuée en Algérie et (Le Berre, 1989) sur les amphibiens, reptiles et poissons du Sahara.

La dernière décennie du 20<sup>ème</sup> siècle constitue une période très importante pour l'herpétologie algérienne du fait, d'une part, de la publication de nombreux travaux mieux documentés et actualisés sur l'herpétofaune en Algérie et, d'autre part, par l'apparition des premiers herpétologistes algériens à l'image de Djirar et Rouag.

De toutes les références apparues, il y a celle de (Djirar, 1995) sur les reptiles du pays, sous forme d'une liste de 69 espèces avec une clé préliminaire de leur détermination et celui de (Salvador, 1996) sur les amphibiens du Nord-Ouest de l'Afrique de l'Ouest, comportant la liste des espèces avec leur carte de distribution géographique. Par ailleurs, l'ouvrage de (Schleich et *al.*, 1996) de 630 pages traitant de l'herpétofaune de toute l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie et Lybie) demeure jusqu'à présent la référence la plus complète et la mieux documentée pour l'herpétologie algérienne contemporaine, en fournissant une liste plus riche d'espèces d'amphibiens et reptiles pour chaque pays avec des données d'ordre faunistiques, biogéographiques et écologiques pour chaque espèce.

Une synthèse plus récente sur l'herpétofaune de l'ensemble des pays du bassin méditerranéen et compilée par (Cox et *al.*, 2006) pour le compte de l'UICN (Union mondiale de la Nature) a contribué à actualiser la liste des espèces en tenant compte de tous les remaniements taxonomiques démontrées par les recherches moléculaires.

Malgré ce nombre appréciable d'études réalisées localement, les résultats publiés à ce jour restent fragmentaires du fait que beaucoup de régions, de localités et de types d'écosystèmes du pays restent encore peu ou pas du tout explorés, contrairement à beaucoup d'autres pays méditerranéens et du Maghreb en particulier. Le Maroc est déjà doté de son premier Atlas des reptiles et des

amphibiens (Bons et Geniez, 1996). Ce retard est dû d'une part à l'importante superficie de notre pays qui décourage les chercheurs, tant Algériens qu'étrangers, et d'autre part, au faible intérêt que portent nos chercheurs à ce type de recherche et à ces taxons, malgré l'intérêt qu'il présente pour l'homme, particulièrement dans le domaine pharmaceutique et médical (Rouag et Benyacoub, 2006).

La connaissance de l'écologie et du statut des amphibiens d'Algérie est limitée, tandis que leurs milieux naturels subissent une pression anthropique qui s'intensifie sous l'effet du changement climatique (Samraoui *et al.*, 2012).

Les facteurs environnementaux ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux, ils jouent un rôle capital dans la distribution et la vie des espèces, car leur variation au-delà des limites de tolérances des espèces, réduit fortement leurs effectifs ou les font complètement disparaître, donc ça nécessite une bonne connaissance de la dynamique des populations de l'espèce (Dajoz, 2006).

Le présent travail a été réalisé au niveau du périmètre du barrage du Ksob qui est une zone humide artificielle.

Les études déjà réalisés au périmètre du Ksob, concernaient beaucoup plus des recherches en géologie et en hydraulique à l'égard de Tatar (2006), Benkadja *et al.* (2013) et Hasbaia *et al.* (2015). Malheureusement, le site de Barrage du Ksob, n'a pas bénéficié d'études scientifiques publiées sur la faune et même la flore, à l'exception des recherches ichtyologiques récemment réalisées sur l'écologie du barbeau de l'Algérie *Luciobarbus callensis* (Mimeche *et al.*, 2013) et sur la myrmécofaune aux abords du Barrage (Bareche *et al.*, 2018).

Concernant des études ornithologiques, il n'y a que des rapports d'observations, faites par la conservation des forêts de la wilaya de M'sila et certains travaux de fin d'études universitaires.

L'absence des études sur l'herpétologie, aux abords du barrage du Ksob, nous a orienté d'initier une investigation de ce genre dans un microclimat particulier humide, afin de compléter les données taxonomiques et biogéographiques des amphibiens de l'Algérie dans les différents habitats.

C'est dans ce contexte que, notre étude est menée sur l'utilisation des ressources trophiques, par une population du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (Anura : *Bufo*idae), inféodée au barrage du KSob - Wilaya de Msila, dans les steppes Algériennes, qui vient d'apporter de nouvelles données sur l'espèce étudiée.

En effet, notre travail est structuré de deux parties, la première porte sur des recherches bibliographiques, où le premier chapitre renferme des généralités sur les amphibiens, le second chapitre porte sur la présentation de la région d'étude ; la deuxième partie expérimentale, avec un

premier chapitre sur la méthodologie, le second chapitre renferme les résultats obtenus et un troisième chapitre portant la discussion des résultats ; Dont les objectifs visés sont ;

D'abord, la distribution de l'espèce *Amietophrynus mauritanicus* dans les différents milieux prospectés (Agglomération, milieu naturel et milieu cultivé), pour connaître les milieux fréquentés par l'espèce, et son abondance au cours des saisons ;

Deuxièmement, on a effectué un inventaire sur les lieux prospectés, pour ressortir les disponibilités Arthropodologiques, du périmètre d'étude, basant sur l'utilisation de la méthode d'échantillonnage, en utilisant des pots berbères

Et enfin, une analyse des crottes récupérées sur terrain, pour connaître les proies consommées par le Crapaud berbère, en se basant sur l'identification des fragments dans le but de déterminer le régime alimentaire de cette espèce.

## *Partie bibliographique*

---

### **1. Origine et Historique**

Grenouilles, Crapauds, Tritons et Salamandres sont des vertébrés ; ils appartiennent à la classe des amphibiens, autrefois appelée batraciens (toutefois aujourd'hui, en systématique, on utilise encore le terme batracien pour les amphibiens actuels, exception faite de l'ordre des *Gymnophiones* (Thurre, 2009).

Les Amphibiens sont des vertébrés, présentant généralement un cycle de vie biphasique : une phase aquatique et une phase terrestre (amphibien vient du grec « amphi » double et « bios » vie) (Berroneau, 2010). Effectivement, Les amphibiens ont l'aptitude à vivre dans deux mondes, aquatique, celui de leurs ancêtres les poissons, et les terrestres, qu'ils ont été les premiers à coloniser. La conquête du milieu terrestre a débuté avec les Amphibiens, il y a environ 380 millions d'années (Challal, 2006). Ils ont dominé les animaux terrestres durant plus de 80 millions d'années, on estime aujourd'hui plus de 8000 espèces dans le monde (Berroneau, 2010).

### **2. Classification des Amphibiens**

La classe des Amphibiens, répartie en 3 grands groupes : les Urodèles (Tritons et Salamandres), les Anoures (Grenouilles et Crapaud) et les Cécilies (Apodes ou *Gymnophiones*) (Thurre, 2009).

#### **2. 1. Les Anoures**

Les Anoures regroupent l'ensemble des Amphibiens sans queue à l'âge adulte (Anoure provient du grec « a » : sans et « oyra » : queue). Cet ordre regroupe plus de 5000 espèces de grenouilles et de crapauds présentes sur l'ensemble du globe terrestre dont la queue régresse lors de la métamorphose et ils sont remarquables par leur adaptation au saut (Berroneau, 2010).

Les Crapauds, sont des Amphibiens trapus, aux glandes venimeuses bien visibles surtout en arrière de la tête (Acemav et *al.*, 2003).

Les Rainettes sont munies de ventouses aux bouts des doigts, elles grimpent aisément aux plantes qui surplombent les milieux dans lesquels elles déposent leurs pontes Elles possèdent un des chants les plus puissants (une sorte d'abolement), qui s'entend à plusieurs centaines de mètres. (Acemav et *al.*, 2003).

Les grenouilles se subdivisent en deux groupes : les grenouilles vertes, qui comptent plusieurs espèces dont l'identification est délicate (Figure 01) et les grenouilles brunes, où les grenouilles agiles et rousses sont très vives, grâce à leurs puissantes pattes postérieures, elles se déplacent en faisant de grands bonds (Acemav et *al.*, 2003).

Les tableaux I et II résument les principaux critères qui permettent l'identification des genres et espèces d'Amphibiens Anoures.

## 2.2. Les Urodèles

Les Urodèles sont des Amphibiens qui possèdent une queue à l'âge adulte (Urodèle provient du grec « oyra » : queue et « dêlos » visible). Les 400 espèces décrites dans le monde se rencontrent quasi-exclusivement dans l'hémisphère nord (Berroneau, 2010). Ce groupe comprend 5 familles regroupant 450 espèces de tritons et de salamandres qui gardent leur queue après le stade larvaire (Figure 02) (O'shea et Halliday, 2001).

Les Salamandres vivent dans les milieux boisés et accidentés. Fécondées en été, elles déposent leurs larves (écloses et partiellement développées) dans les ruisseaux bien oxygénés des fonds de vallon, dès l'automne. Les couleurs avertisseuses de cet animal indiquent sa forte toxicité. (Acemav et *al.*, 2003).

Les Tritons préfèrent les milieux stagnants, comme les mares et étangs. En dehors des périodes de reproduction, les tritons sont plus discrets ; ils ont des couleurs cryptiques pour se dissimuler dans le décor mais dévoilent sous leur ventre des couleurs jaune et orange très vives. (Acemav et *al.*, 2003).

## 2.3. Les Gymnophiones

Groupe éloigné des Amphibiens classiques, terrestres ou aquatiques, aux membres atrophiés ou sans membres, ces apodes fouisseurs au corps très allongé ressemblent à des vers de terre, ils ont une longueur de 30 cm, mais ils peuvent atteindre 1,3 m de long, ils ont de très petits yeux et sont souvent aveugles (Figure 03) (Raven et *al.*, 2007). Aucune espèce n'est recensée en Europe, 174 espèces décrites dans le monde se rencontrent dans les régions tropicales du globe, les *gymnophiones* se rattachent à la classe des amphibiens, par la qualité de leur peau, leur mode de développement ainsi que à leur génétique comme exemples les cécilies (Thurre, 2009).

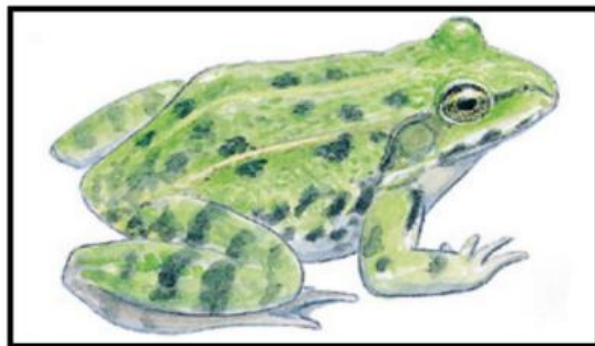


Figure 01 : la Grenouille verte (*Pelophylax esculentus*) (Aubonnet et *al.*, 2011).



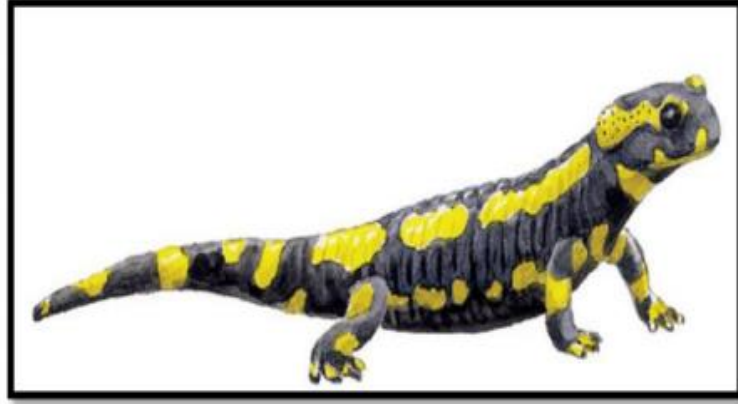


Figure 02 : La Salamandre tachetée (*Salamandra atra*) (Aubonnet et *al.*, 2011).



Figure 03 : La cécilie sud-américaine (*Siphonops paulensis*) (Thurre, 2009).




Tableau I : Clé de détermination des genres et des espèces d'amphibiens Anoures (Duguet et Melki, 2003).

Classe : Amphibie ; Ordre : Anoures

Famille: Discoglossidés Genre: Discoglossus	Famille: Ranidés Genre: Rana	Famille: Hylidés Genre: Hyla	Famille: Bufonidés Genre: Bufo
Les glandes parotoïdes sont absentes ou réduites			Glandes parotoïdes bien développées
Les tympanes sont à peine visibles	Les tympanes sont bien distincts		Les tympanes sont généralement distincts
Présence de dents au niveau de la mâchoire supérieure			Absence de dents sur la mâchoire sup.
La pupille est ovale verticale à ronde	La pupille est ovale horizontale		La pupille est horizontale
Les replis latéro-dorsaux sont incomplets chacun se prolonge de l'œil à l'aisselle de la patte antérieure	Les replis latéro-dorsaux sont bien marqués allant de l'œil à l'insertion de la patte postérieure	Les replis latéro-dorsaux sont absents	
La langue est en forme de disque	La langue est bifide	Les extrémités des doigts et des orteils portent une pelote adhésive	Présence de plusieurs tubercules sur le quatrième orteil.
<p>► <b>Espèce: <i>Discoglossus pictus</i></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● La taille est moyenne (maximum 80mm)</li> <li>● L'iris est doré dans le tiers supérieure. sombre dans sa partie inférieure.</li> <li>● La coloration de la face supérieure du corps est brúnatre tachetée d'ocelles kaki bordés de clair.</li> <li>● La coloration de la face inférieure des cuisses est rosâtre.</li> </ul>	<p>► <b>Esp : <i>Rana saharica/R. ridibunda</i></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● La taille est la coloration de la face supérieure du corps sont très variables ( voir <b>tableau p</b> ).</li> <li>● L'iris est souvent uniforme, doré, plus au moins mélangé de noir.</li> </ul>	<p>► <b>Espèce: <i>Hyla meridionalis</i></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● La taille est petite, mesurant moins de m 50 mm (maximum 65 mm).</li> <li>● L'iris est doré veiné de brun.</li> <li>● La coloration de la face sup. est souvent vert pomme, parfois grise, ou bleu ciel</li> <li>● Une bande brun noir, court de la narine à l'insertion de la patte antérieure et s'interrompt par la suite.(1)</li> </ul>	<p>► <b>Espèces:</b></p> <p><b><i>Bufo bufo</i></b> <b><i>Bufo mauritanicus</i></b> <b><i>Bufo viridis</i></b></p> <p>voir <b>Tableau p</b> pour l'identification de ces trois espèces.</p>

Tableau II : Clé de détermination des trois espèces de la famille des Bufonidés (Duguet et Melki, 2003).

Famille : Bufonidés

<i>Bufo bufo</i>	<i>Bufo mauritanicus</i>	<u>Espèce</u> : <i>Bufo viridis</i>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>●La taille est moyenne à grande de 50mm à 110 mm (maximum 150mm chez la femelle).</li> <li>●L'iris est uniformément rouge cuivré ou orange.</li> <li>●Les glandes parotoïdes sont divergentes et allongées.</li> <li>●Présence de deux rangées de tubercules sur le quatrième orteil.</li> <li>●La coloration de la face supérieure du corps est roussâtre, brun jaunâtre ou noirâtre, souvent uniforme.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>●La taille est moyenne à grande(maximum 160mm chez la femelle).</li> <li>●L'iris est uniformément brun sombre.</li> <li>●Les glandes parotoïdes sont divergentes et allongées.</li> <li>●Présence de deux rangées de tubercules sur le quatrième orteil.</li> <li>●La coloration de la face supérieure du corps est beige à olive et tachetée d'orange ou de rouge lie de vin.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>●La taille est moyenne, entre 50mm et 90mm.</li> <li>●L'iris est uniformément vert grisâtre vermiculée de noir.</li> <li>●Les glandes parotoïdes sont parallèles et allongées.</li> <li>●Présence d'une seule rangée de tubercules sur le quatrième orteil.</li> <li>●La coloration de la face supérieure du corps est tachetée de vert cerclé de brun sur un fond cendré, rosé, gris ou brun.</li> </ul>



### **3. Morphologie et biologie des Amphibiens**

Les amphibiens sont des vertébrés Tétrapodes à peau nue (sans écailles) et humide. Ce sont des animaux poïkilothermes - leur température interne dépend de celle du milieu - présentent la majeure partie de l'hiver un stade de vie ralentie, se traduisant par une immobilité complète. Ils s'abritent sous la terre, sous une souche ou une pierre, voire au fond de l'eau dans la vase (Grosselet et *al.*, 2001).

Les amphibiens illustrent l'architecture des vertébrés en transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. C'est chez les Amphibiens qu'on voit apparaître les caractéristiques importantes des vertébrés terrestres : l'architecture tétrapode, les modifications au squelette axial, et le développement des poumons et d'un double système circulatoire. Les adaptations à la vie en milieu terrestre ne sont cependant pas complétées chez les Amphibiens, comme le démontre leur besoin de retourner à l'environnement aquatique pour se reproduire (Angel, 1946).

La taille des anoues varie de 1 cm à 35 cm pour les plus gros spécimens. Le plus gros amphibien est un urodèle : la salamandre du Japon, qui peut atteindre 1,75 mètre de long (Thurre, 2009).

Les amphibiens perdent, lorsqu'ils muent, la totalité de la couche externe de leur peau à intervalles réguliers. La peau des Amphibiens se détache souvent en une seule et même couche transparente que l'on appelle « exuvie ». La mue permet à l'animal de grandir, voir même de se débarrasser de marques tenaces (Arnold et Ovenden, 2004).

Deux types de glandes chez les amphibiens sont distinguées, les muqueuses et les granuleuses.

- Les premières sécrètent un mucus qui, une fois réparti sur la peau, la maintient toujours humide, même une fois hors de l'eau; il permet également de réguler la température du corps en cas de forte chaleur.

- Les glandes granuleuses, quant à elles, sécrètent une substance désagréable ou venimeuse assurant une protection contre les prédateurs. Ces glandes cutanées sont un moyen de défense, les anoues étant dépourvus d'armes comme de grandes dents ou des griffes (Thurre, 2009).

### **4. Alimentation**

La majorité des amphibiens se nourrissent essentiellement d'animaux vivants. Ses proies sont des vers, des mollusques, des arthropodes et de petits invertébrés. Si les urodèles se nourrissent très bien sous l'eau, les anoues ont plutôt tendance à chasser hors de l'eau. La

langue des anoures est collante et rétractile, contrairement à celle des urodèles qui reste fortement attachée à la partie inférieure de la bouche (Thurre, 2009). Les aliments d'origine animale sont généralement avalés en entier après avoir, tout au plus mâchouillés afin de maîtriser leur prise (Arnold et Ovenden, 2004).

La jeune larve se nourrit aussi bien d'algues microscopiques que de plantes supérieures, mais devient peu à peu carnivore, dévorant alors divers menus invertébrés (Santiani, 2002).

## **5. L'habitat**

Les amphibiens présentent le plus souvent au stade larvaire une vie aquatique puis terrestre après une métamorphose, et ils tirent habilement parti des deux mondes. De ce fait, les amphibiens se rencontrent proche des milieux humides et aquatiques constitués d'eau douce lors de la période de reproduction. C'est également dans les milieux aquatiques d'eau douce que se développent les larves de nombreux Amphibiens comme les têtards pour les grenouilles. Ils s'adaptent à divers milieux, des zones humides aux zones désertiques. Seul le milieu marin leur est étranger, car ils ne supportent pas l'eau salée (Thurre, 2009).

## **6. Reproduction des Amphibiens**

Leur cycle de reproduction est fascinant : il récapitule le processus de la sortie des eaux. En effet la plupart des espèces d'Amphibiens pondent des œufs dans l'eau ou à proximité, desquels s'extirpent des larves aquatiques munies de branchies externes (Urodèles) ou internes (Anoures). Ces larves aquatiques (têtards) passent beaucoup de temps à se nourrir et se transforment ensuite rapidement en des adultes miniatures (métamorphose). Certains Urodèles donnent directement naissance à des larves ou des jeunes déjà métamorphosés, ou pondent des œufs d'où sortiront directement, à l'éclosion, des jeunes métamorphosés (Arnold et Ovenden, 2004). Les Urodèles et les Anoures ont développé des comportements reproducteurs originaux et caractéristiques, adaptés à leur vie amphibie. Ils s'expriment par des signaux soit visuels (Urodèles) soit acoustiques (Anoures) (Grosselet et *al.*, 2001).

## **7. Les espèces de l'Afrique du Nord et l'Égypte orientale**

Selon Fahd (1993) ; Schleich et al. (1996) ; Bons et Geniez (1996) ; Nouira (2001) ; Geniez et al. (2004) ; Peyre (2006) et Bahaeddine (2006), les espèces d'amphibiens

présentes dans le Nord Africain et l’Egypte orientale sont présente dans le tableau III ci-dessous :

Tableau III : Amphibiens et Reptiles de l’Afrique du Nord et de l’Egypte orientale

Espèces	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte orientale
<b>Bufonidae</b>					
<i>Bufo brongersmai</i>	+	+	-	-	-
<i>Bufo Bufo</i>	+	+	+	-	-
<i>Bufo mauritanicus</i>	Mg	Mg	Mg	-	-
<i>Bufo regularis</i>	-	+	-	+	+
<i>Bufo viridis</i>	+	+	-	+	+
<i>Bufo xeros</i>	+	+	-	+	-
<i>Bufo dodsoni</i>	-	-	-	-	+
<i>Bufo kassasii</i>	-	-	-	-	E
<b>Discoglossidae</b>					
<i>Alytes obstetricians</i>	+	-	-	-	-
<i>Discoglossus pictus</i>	Mg	Mg	+	-	-
<b>Hylidae</b>					
<i>Hyla meridionalis</i>	+	+	+	-	-
<i>Hyla savigny</i>	-	-	-	-	+
<b>Pelobatidae</b>					
<i>Pelobates varaldii</i>	M	-	-	-	-
<b>Ranidae</b>					
<i>Tomopeterna cryptotis</i>	+	-	-	-	-
<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	+	-	-	+	-
<i>Pelophylex saharica</i>	+	+	+	+	+
<i>Pelophylex ridibunda</i>	+	+	+	+	+
<i>Pelophylex bedriagae</i>	-	-	-	-	+
<b>Salamandridae</b>					
<i>Pleurodeles poireti</i>	-	Mg	Mg	-	-
<i>Pleurodeles waltl</i>	+	-	-	-	-
<i>Salamandra algira</i>	Mg	Mg	-	-	-
<b>Total des Amphibiens</b>	15	12	7	6	8

(+) Espèce présente (-) Espèce absente (Mg) Espèce endémique du Maghreb (A) Espèce endémique d’Algérie (M) Espèce endémique du Maroc (E) Espèce endémique d’Égypte.

## 8. Menaces exercées sur les amphibiens

Le morcèlement et la destruction de leurs habitats (les zones humides) restent une cause majeure de perturbation du cycle de vie des amphibiens, la possession d’une peau nue

(sans poils, ni plumes, ni écailles), rend les amphibiens sensibles et n'ont pas de protection mécanique et sont particulièrement vulnérables aux pollutions aquatiques (Acemav et *al.*, 2003). Lors des migrations printanières, on assiste à de véritables hécatombes sur les routes (Acemav et *al.*, 2003).

Une redoutable mycose touchant les amphibiens « chytridiomycose » est une nouvelle maladie des amphibiens provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*. Cette épizootie contribue au déclin global des amphibiens. En Suisse, l'agent pathogène est observé en plusieurs endroits et sur plusieurs espèces d'amphibiens, et des animaux ayant succombé à la maladie ont également été découverts (Thurre, 2009).

## **9. Description du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus***

### **9.1. Morphologie**

Le Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus* est une espèce à corps massif (volumineux). Il présente de grandes tâches dorsales brunes bordées de coloration noire, brun-rougeâtre ou orange. La face ventrale est blanche tachetée de gris. Les doigts des pattes avant et arrière ne sont pas palmés (Figure 04). Les tympanes situés derrière chaque œil sont nettement visibles et la région inter orbitale est concave (Salvador, 1996). Cet amphibien est capable de sauter en hauteur. Il est capable de sortir d'une baignoire d'un bond. Dès la tombée du jour, il part à la recherche de ses proies qui sont de tous types d'insectes, beaucoup de Cafards, de Coléoptères et même des Amphisbènes. L'hibernation est facultative ; elle ne se produit que dans les régions les plus froides. L'estivation est également facultative ; elle ne se produit que si les points d'eau sont à sec. Il supporte bien l'eau saumâtre, possède un cri est puissant (Schleich et *al.*, 1996).

Cette espèce montre un dimorphisme sexuel, avec les femelles adultes mûres atteignant une longueur du museau à l'anus de 150 millimètres, et les mâles mûrs atteignant une longueur du museau à l'anus de 132 millimètres. Au cours de la métamorphose, les individus mesurent approximativement dix à douze millimètres (Salvador, 1996).



Figure 04 : Le Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus*.



## 9.2. Systématique

Le crapaud berbère, également connu sous le nom crapaud mauritanien, crapaud marocain, crapaud pantherine ou crapaud mauresque (*Sclerophrys mauritanica*), est une espèce de crapaud dans la famille *Bufo*, Sous ordre : *Neobatrachia*, Ordre: *Anura*, Classe : *Amphibia* qui se trouve en Afrique du nord-ouest, avec une population introduite dans le sud de l' Espagne.

Placé à l'origine dans le genre *Bufo* mais a été placé dans le genre Africain *Amietophrynus* pour l'ancien chromosome 20 " *Bufo* " en 2009, puis *Amietophrynus* a été renommé *Sclerophrys* car l'espèce type *Sclerophrys capensis* a été nommée ainsi, donc *Amietophrynus* est un synonyme plus récent de *Sclerophrys*.

### Synonymes

- *Bufo mauritanicus* (Schlegel, 1841)
- *Amietophrynus mauritanicus* (Schlegel, 1841)
- *Bufo pantherinus* (Tschudi, 1838)
- *Bufo pantherinus* (Duméril & Bibron, 1841)

## 9.3. Écologie et Habitat

Le Crapaud berbère habite une gamme de types d'habitats. Il se trouve à travers une large bande de l'Afrique du nord-ouest, dans les maquis et les forêts méditerranéennes (World Wildlife Fund et Hogan, 2007). Cette espèce se trouve en altitudes qui s'étendent du niveau de la mer jusqu'à 2650 mètres (dans les chaînes de montagne d'Atlas) (Donaire-Barroso et *al.*, 2009). Les différents habitats type fréquentés par cette espèce sont les prairies humides, les dunes côtières gorgées de l'eau de surface permanente ou éphémère. Il peut également être trouvé dans certaines zones de broussailles, notamment dominés par *Chamaerops humilis*, *Olea europaea* et de *Pistacia lentiscus*. Pendant la chaleur de jour, cet anoure se cache sous les roches ou dans les trous ou les terriers souterrains. Le Crapaud berbère est un animal crépusculaire et nocturne, peu actif dans la journée. Du fait du climat nord-africain, le Crapaud berbère vit dans des zones relativement sèches, tout en veillant toujours à rester à proximité des points d'eau, même temporaires. L'eau n'est donc pas une nécessité permanente, mais doit pouvoir être accessible de temps en temps, pour la reproduction et la survie de l'espèce (Schleich et *al.*, 1996). Il préfère les forêts, mais se trouve sur tous types de terrain : steppes, montagnes, oueds, oasis, bords des barrages, pelouses d'hôtels, plages, campings, etc. On peut même le trouver au-delà de 2 600 mètres

d'altitude dans le Haut-Atlas marocain (Schleich et *al.*, 1996). Il est absent des milieux alimentés par des sources fraîches, ainsi qu'aux altitudes les plus élevées (sommets des montagnes). Il est le seul Crapaud qui fréquente les eaux courantes, souvent avec des fortes abondances dans les zones peu profondes des rivières chaudes et riches en végétation (El Hamoumi et *al.*, 2007). L'aire de distribution du Crapaud berbère, est une espèce endémique du Maghreb, se trouve sur une vaste région côtière au Nord-Ouest de l'Afrique (World Wildlife Fund et Hogan, 2007). Cet Anoure présente une distribution géographique fragmentée : une petite zone d'occupation au Maroc, au Nord de l'Algérie, au Nord de la Tunisie. Une population isolée (introduite) est présente en Espagne continentale à proximité du Parc Naturel Los Alcornocales ; La présence de cet Anoure n'est pas confirmée dans le Sahara occidental (Geniez et *al.*, 2000). Cependant, d'autres populations isolées sont enregistrées ailleurs au Nord du Niger et au Nord du Mali ainsi que dans les montagnes d'Adrar de Mauritanie.

#### **9.4. Distribution géographique du Crapaud berbère en Algérie**

La famille des Bufonidés comprend cinq espèces en Algérie qui sont : *Amietophrynus mauritanicus*, *Amietophrynus xeros*, *Barbarophryne brongersmai*, *Bufo spinosus* et *Bufoes boulengeri* (Salvador, 1996 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Cox et *al.*, 2006). Le Crapaud berbère est assez commun dans les étages bioclimatiques humides, subhumides, et dans les zones semi-arides avec un climat méditerranéen au nord et au nord-ouest de l'Algérie (Salvador, 1996 ; Schleich et *al.*, 1996). On le trouve le long des régions côtières entières, dans l'atlas Tellien, les Hauts Plateaux, les régions des Zibans, dans l'Atlas saharien près du fleuve Guir et Drâa (Kolar, 1955 ; Balozet, 1957 ; Siboulet, 1968 ; Altes et Siboulet, 1977 ; Sura, 1983 ; Le Berre, 1989 ; Salvador, 1996 ; Schleich et *al.*, 1996). Ce Crapaud vit à proximité des plans d'eau temporaires ou permanents qui sont généralement plus profonds par rapport à ceux utilisés par d'autres Bufonidés algériens.

Le crapaud berbère *S. mauritanica* est classé parmi les espèces les moins préoccupantes (IUCN, 2017) dans le nord de l'Algérie dans une répartition apparemment continue entre les frontières Tunisiennes et marocaines (Figure 05).

Des études antérieures, indiquent la présence du Crapaud berbère sur tout le Nord de l'Algérie ;

(Lallemant, 1867 et Boulenger, 1891), étant commun autour d'Alger, Blida (Gervais, 1836 ; Strauch, 1862 ; Lallemant, 1867 ; Boulenger, 1882) ; Annaba (Gervais, 1836 ; Samraoui et *al.*, 2012) ; Oran (Doumergue, 1901) et Chlef (Brunet et *al.*, 2009 ; Ferrer et

al., 2016) ; Bouira (Harris et Perera, 2009) ; Jijel (Boumezbeur et Ameur, 2002) ; Sidi-Khlifa et Oued Diss à Freha (Bouali & Oneimi, 2005) ; Azzefoun, Aghribs, Azagza, Freha, Iboudrarene et Draâ-El Mizan (Targa, 2013),

A Tiaret (Brunet et al., 2009 ; Ferrer et al., 2016) ; Batna (Harris et Perera, 2009) ; Sétif (Barkat, 2014) et Timerganine (Samraoui et al., 2012) ; Constantine, Relizane et Tlemcen (Ben Hassine et Escoriza, 2017).

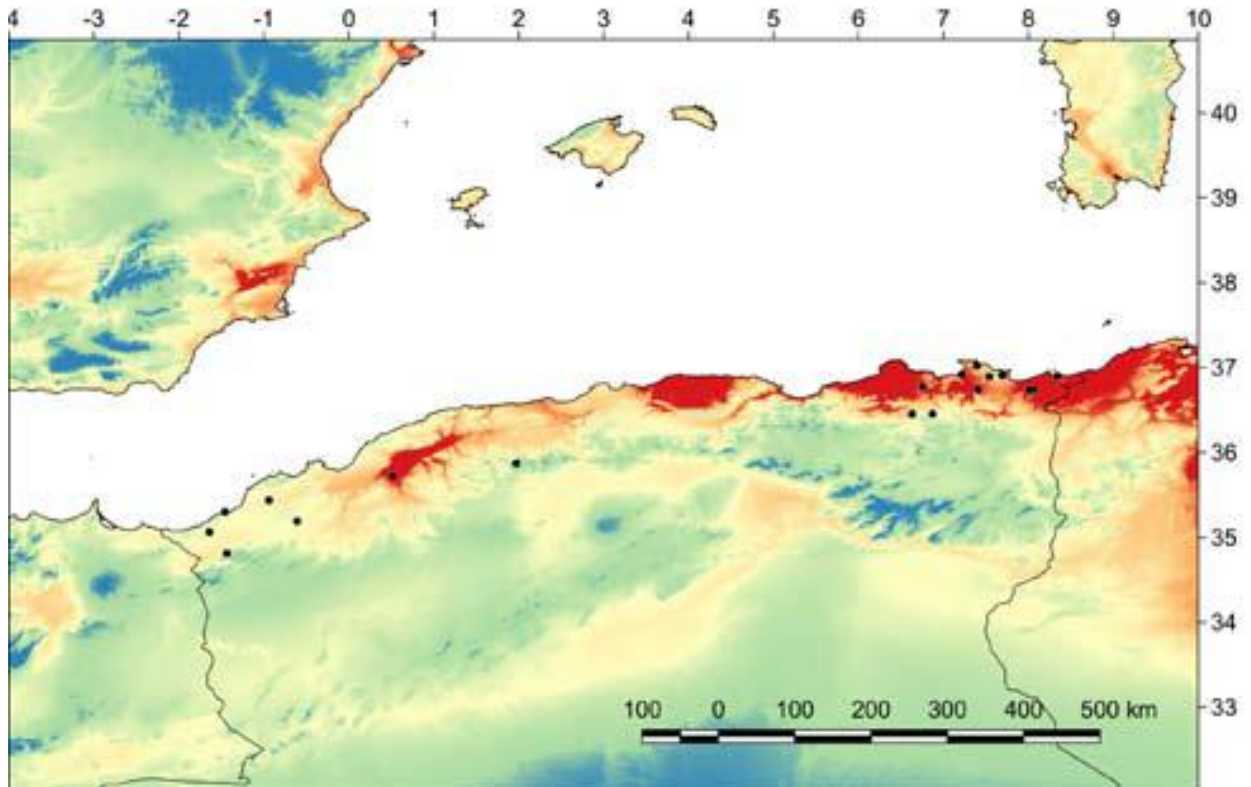


Figure 05 : Cartes de distribution d'*A. mauritanica* en Algérie (Ben Hassine et Escoriza, 2017).

### 9.5. Écologie de reproduction

Le cycle de reproduction de cette espèce a été peu étudié, particulièrement en Algérie, la reproduction d'*Amietophrynus mauritanicus* dépend du climat local (Schleich et al., 1996). Lorsque les précipitations sont insuffisantes, la reproduction ne se produit pas pendant plusieurs années successives (Schleich et al., 1996).

Cette situation peut être comparée à celle du *Bufo regularis*. En effet, lorsque cette espèce vit dans une zone semi-aride ; il est prêt à se reproduire tout au long de l'année : les précipitations étant le facteur de déclenchement de la reproduction (Pujol, 1985 ; Pujol et Exbrayat, 1996, 2001).

Ainsi, la reproduction d'*Amietophrynus mauritanicus* est un exemple supplémentaire de l'adaptation aux variations climatiques (saisonniers) de cet amphibien, qui s'effectue

durant la période qui s'étale du mois d'octobre à avril. Selon la littérature, l'accouplement du Crapaud berbère s'effectue en milieu aquatique. Le dépôt des œufs a lieu la nuit, avec 5000 à 10000 œufs. Ceux-ci éclosent 8 jours plus tard. Les différents ovules sont de 1,4 à 1,7 millimètre de diamètre (Salvador, 1996).

Doumergue (1901) a fait remarquer que, la saison de reproduction à Oran dépend de l'apparition des pluies et que le crapaud de Mauritanie pourrait commencer à se reproduire à partir du début d'avril ou mi-mai ; Cependant, les épisodes de reproduction isolés peuvent se produire au cours de l'été, la métamorphose des têtards se produit à l'intérieur 45 jours.

Doumergue (1901) note que, les têtards à différentes étapes sont observés entre Mars et Avril en Nord de l'Algérie, alors que, les Crapauds récemment métamorphosés étaient observés début Avril à Tlemcen. Le Crapaud berbère, se reproduit dans de petits ou de grands plans d'eau y compris les permanents et semi-permanents étangs, les cours d'eau permanents et les rivières. Ces habitats se caractérisent par la présence ou l'absence d'une couche de végétation aquatique émergente en une humidité d'environ de 70%.

## **9.6. Régime alimentaire**

### **- Alimentation des têtards :**

Les têtards du Crapaud berbère mangent des végétaux au fond de l'eau (Schleich et *al.*, 1996).

### **- Alimentation des adultes :**

Le Crapaud berbère est un animal omnivore. Il mange tout, les Grillons, Vers de farine, les Cafards, les Souriceaux, les Criquets, les Coléoptères, etc. (Schleich et *al.*, 1996). Le régime alimentaire est dominé par la consommation de Coléoptères, mais comprend aussi des Scorpions (Salvador, 1996).

Au Maroc, l'analyse des contenus stomacaux a révélé que le régime alimentaire de cette espèce est dominé par des Coléoptères, des Hyménoptères (Formicidae) et des Dermaptères (Chillasse et *al.*, 2002).

La diversité de régime alimentaire de ce Crapaud s'accroît en période de faible disponibilité en proies pour devenir très faible en période des pics d'abondance des proies (Chillasse et *al.*, 2002).

## ***Chapitre II : Présentation de la région d'étude.***

---

Dans ce chapitre, nous allons traiter les caractéristiques de la région de M'Sila, particulièrement sa situation géographique, les facteurs climatiques.

### **1. Situation géographique de la zone d'étude**

Le bassin versant de Oued El k'sob situe aux confins Nord de grand bassin de Hodna. Il constitue la partie Ouest des hautes plaines constantinoises ; représentant un trait d'union entre le Telle et les monts du Hodna.

- Au Nord, sa limite est constituée par la ligne des partages des eaux entre le bassin du Soummam et le Chotte d'El-Hodna jusqu'au Djebel Mourissane puis jusqu'au sommet de Teniet Ben Azrag sur le Djebel Tarchett . Cette limite continue vers le Nord-Ouest jusqu'au sommet de Djebel Manssorah.
- Au Sud est constituée par les monts de Honda matérialisés par la ligne de crête Ouest-Est de Djebel Maàdid.
- A l'Est, s'étend de Djebel Safiet El Hamra jusqu'à L'Elalleche en prenant la direction Nord-Ouest à Dràa Ouled Dehleb, passant par Bir Aissa.
- A l'Ouest sa limite est Nord -Sud de Djebel Manssorah jusqu'au niveau du barrage d'El k'sob (Figure 06).

La zone d'étude est située au Nord de Chott el Hodna et englobe le périmètre du barrage du Ksob de M'sila (figure, 07). Il est délimité par les coordonnées suivantes :

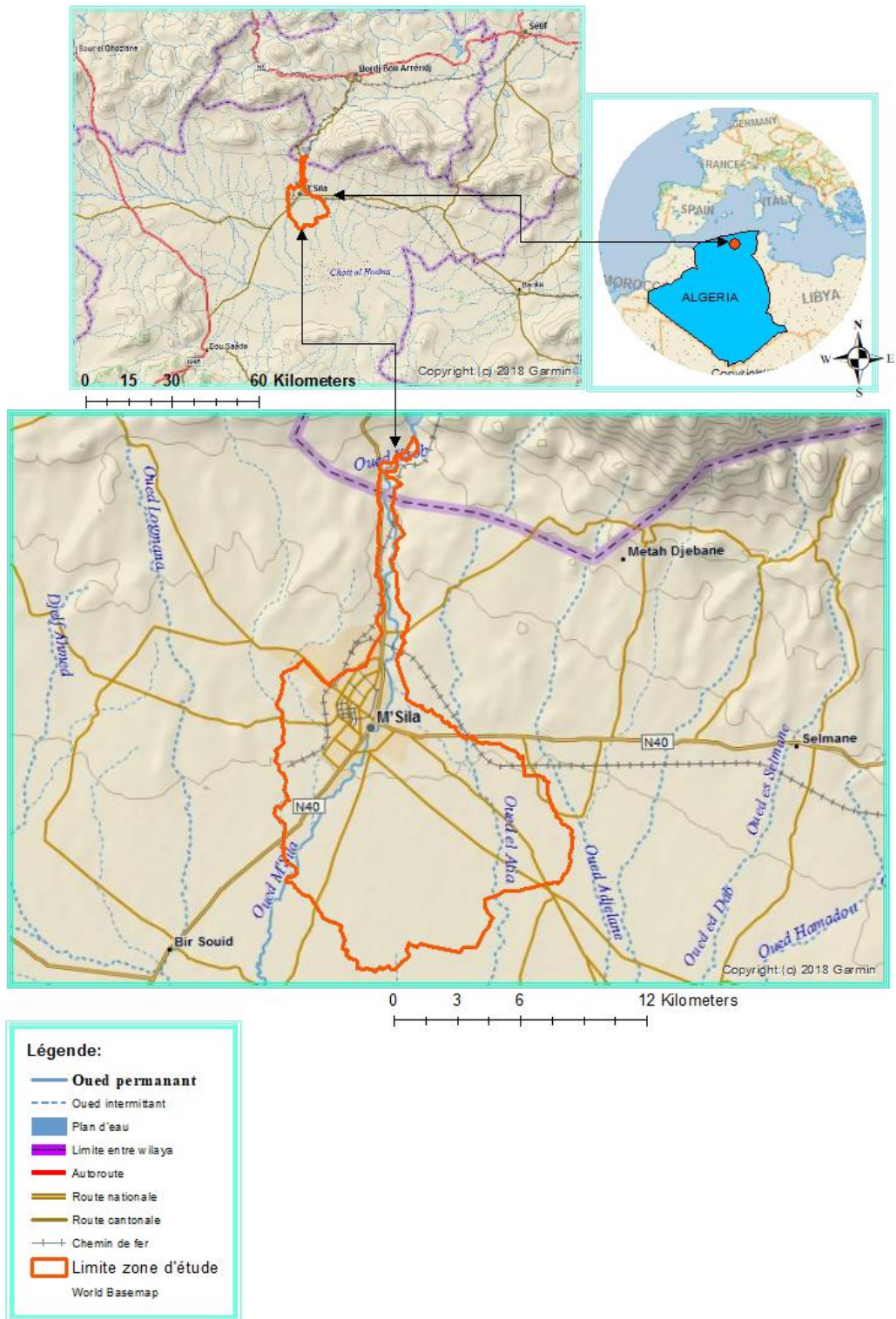
- Nord : Longitude 641699.773 m Latitude 3965684.663 m (UTM zone 31 wgs84)
- Sud : Longitude 639514.311 m Latitude 3940244.332m
- Est : Longitude 649404.455 m Latitude 3946985.332 m
- Ouest : Longitude 634884.093 m Latitude 3947741.327 m

La zone d'étude s'étend sur une superficie de 14500 ha avec un périmètre de près de 82 km.



**Figure 06 :** Position géographique de la région de M'Sila (Photo satellite, Google Earth, 2018)





**Figure 07 : Situation géographique de la zone d'étude (source carte de fond world base map : <http://services.arcgisonline.com/arcgis/services>, 2018)**

## 2. Le relief

La région de M'sila comprend des superficies plates avec des réseaux hydrographiques et dayas et parfois des massifs bas. Les parcours sont dominants, avec environ 1 029 945 ha (65% de la superficie totale) et sauvant dégradés, représentés par des parcours steppiques et surtout des parcours Sahariens.

La Wilaya de M'Sila s'étend sur une superficie 1 817 500 ha et se présente comme une région enclavée entre les contre fortes des Atlas Tellien et Saharien, et se caractérise par quatre zones naturelles (D.S.A, 2016). (Figure 08).

- Zone de steppe : couvre la plus grande partie du territoire soit 55%, se caractérise par un couvert végétal clairsemé, traduisant le degré de dégradation des parcours.
- Zone de la plaine de Hodna : représentant 33%, où se réserve essentiellement à la céréaliculture, aux cultures maraichères et l'arboriculture.
- Zone montagnes : représentant 07% du territoire réservé à une agriculture de montagne de type extensif, avec quelque massifs forestiers.



Figure 08 : Carte de répartition des zones naturelles wilaya de m'sila (D.S.A., 2016).



### 3. L'Hydrogéologie

Il existe une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation domestique car très chargée et saumâtre ; ainsi que des nappes profondes captives notamment celles du Hodna et de la plaine de Ain Riche.

Une grande partie de la Wilaya est considérée comme un immense bassin versant Bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna. Les potentialités en eau de surface sont estimées à 320 HM<sup>3</sup>. Les potentialités en eau souterraine sont limitées dans la Wilaya, et les nappes aquifères, actuellement connues, sont :

- La nappe phréatique.
- La nappe profonde du Hodna.
- La nappe profonde d'Ain Riche.

Les réserves en eau de la nappe phréatique sont difficilement quantifiables.

Les deux autres nappes renferment respectivement 133 HM<sup>3</sup> et 08 HM<sup>3</sup>.

En sus de ces nappes, il y a lieu de signaler l'existence :

Du barrage du K'sob d'une capacité théorique de 29 millions de mètres cubes et qui Est de nouveau envasé en dépit de la surélévation entamée en 1972 et menée à terme lors de la Décennie 1980. La protection de son bassin versant est menée dans le cadre de l'opération « grands travaux » conjointement par les deux Wilaya de B.B.Arréridj et de M'sila.

### 4. Flore et faune de périmètre du K'sob

#### 4. 1. La flore

Les plantes aquatiques jouent un rôle important dans l'écosystème de l'Oued El K'sob, Elles oxygènent l'eau et procurent la nourriture et l'abri à toutes sortes d'animaux, L'inventaire de la flore d'Oued El K'sob à différents stations compte environ 77 espèces, appartiennent à 40 familles, 40% de ces espèces sont aquatiques, qui explique que l'Oued est modérément diversifiée sur ce plan floristique, (Agoune et Safer, 2007).

Les bordures de l'Oued El K'sob, comportent tout le long, une végétation arborée et arbustive éparses,

La végétation arborée est présenté par : *Populus alba* B., *P. nigra* L., *Ulmus campestris* L, *Eucalyptus* sp,

La végétation arbustive remarquable est constituée d'un groupement plus ou moins homogène, à *Tamarix gallica* L, *Nerium oleander* L,

Cette ripisylve colonise la majeure partie de l'Oued El K'sob et possède un cortège floristique relativement varié ;

Une troisième formation, composée de plantes immergées et sub-immersées caractérisée surtout de *Veronica anagalis-aquatica* L., *Rumex* sp. *Cotula coronopifolia* L., *Carex* sp, *Phragmites communis* Trin, Les plantes aquatiques se développent surtout dans les sites où le fond de l'Oued présente une pente très graduelle, On observe, aussi une plus grande diversité de plantes dans les endroits où le débit de l'eau est lent (Tatar, 1985).

Parmi la flore du K'sob relativement diversifiée comporte l'espèce *Cotula coronopifolia* L, selon Quezel et Santa (1962), cette espèce est très abondante au mois d'avril, cette plante colonise vite où les endroits de la végétation est claire et où il y a une bonne exposition au soleil et ceci en dehors des crues.

La formation de Peuplier présente dans les bordures de l'oued k'sob par contre la formation du Tamarix caractérise tous les endroits de l'affluent, On observe la plus grande variété de plantes en amont, l'oppose, la diversité est la plus faible en aval.

#### 4. 2. La faune

La diversité de milieux implique la présence de nombreuses espèces animales, Sur un tronçon (amont et aval du barrage) de l'Oued le long d'une dizaine de kilomètres et au fonctionnement relativement préservé, il est ainsi possible de rencontrer : des Mammifères, des Oiseaux (Bensaci et al., 2010), des Batraciens et des poissons (Mimeche, 2014) et Myrmécofaune (Bareche et al., 2018)

#### 5. Facteurs climatiques

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent pendant une longue période, l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. (Laffont, 2015).

La rentabilité des cultures, ne saurait être atteinte, sans leurs adaptations précises aux conditions climatiques (Laumonnier, 1960).

L'analyse climatique tient compte des données de l'ONM de dix ans (2006 / 2016).

**Tableau IV : Coordonnées de la station météorologique de M'sila.**

Station	Longitude	Latitude	Altitude (m)
M'sila	4 ° 32' 49"	35 ° 42' 7"	441

**Source : Station météorologique de M'Sila (2017).**

## 5.1. Température

La température influe sur la végétation par sa variation des amplitudes et conditionne le choix d'espèces ou variétés cultivés à préconiser. Les températures minimales, maximales et moyennes (2006/2016) sont regroupées dans le tableau V.

**Tableau V : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles de la région de M'Sila (2006/2016).**

Mois	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
T Moy (°C)	25,9	19,5	13,6	8,8	7,96	11,4	13	19,2	25,2	27,9	32,8	32
T Max (°C)	39	34,2	24,2	20	16,4	19,8	19,3	25,7	41,2	40,4	43,6	45,2
T Min (°C)	13,8	9,4	2,1	0.1	3,7	6,5	6,1	13	9	15,5	21,2	18,8

Source : Station météorologique de M'sila (2017).

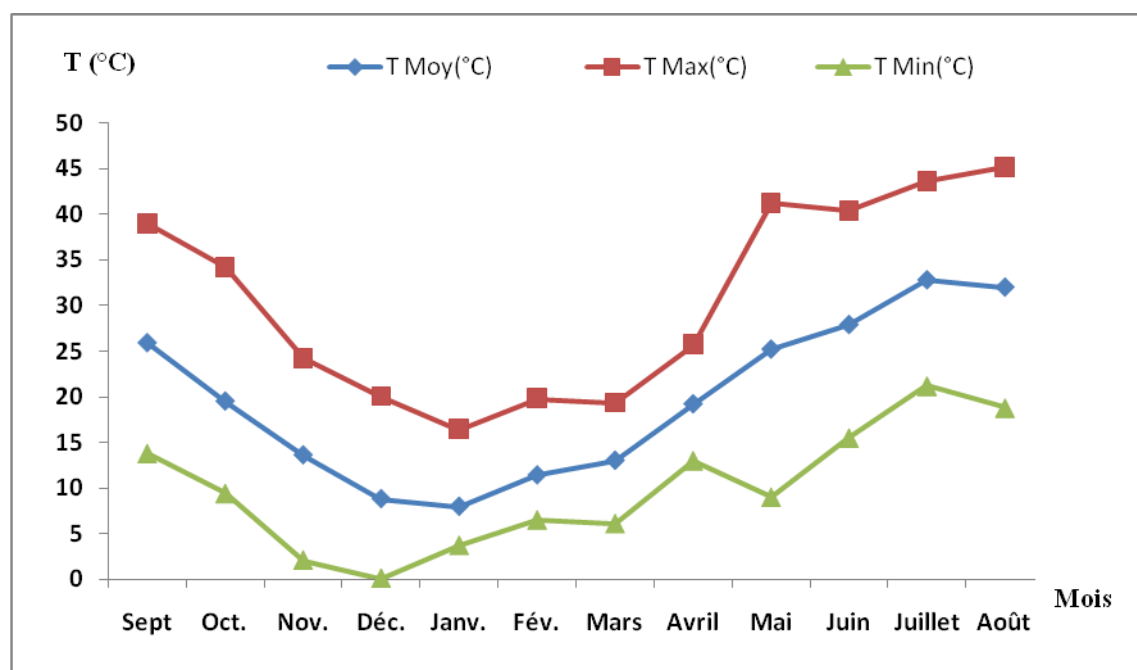


Figure 09 : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles de la région de M'Sila (2006/2016).

L'analyse des valeurs de la température durant 2006/2016, En effet la température minimale enregistrée est de 0.1 °C en Décembre, tandis que la température maximale est notée en Août avec 45,2 °C (Figure 09).

Les températures moyennes varient entre 7,96 °C en Janvier et 32,8 °C en Juillet (figure 09).

## 5.2. Précipitations

Une pluviométrie moyenne annuelle de 300 mm assure une récolte acceptable, avec toutefois une tendance marquée à l'alternance, cette dernière peut être combattue aisément par deux à trois irrigations annuelles de 500 mm/ha (I.T.A.F, 2001). Le régime des précipitations dans la région d'étude est consigné dans le tableau VI.

**Tableau VI :Précipitations moyennes en (mm) de la station de M'sila durant 2006/2016.**

Mois	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août
P (mm)	25.1	50.9	00.0	00.0	51.0	76.0	11.9	50.2	8.0	3.0	00.0	6,50

Source : Station météorologique de M'sila (2017)

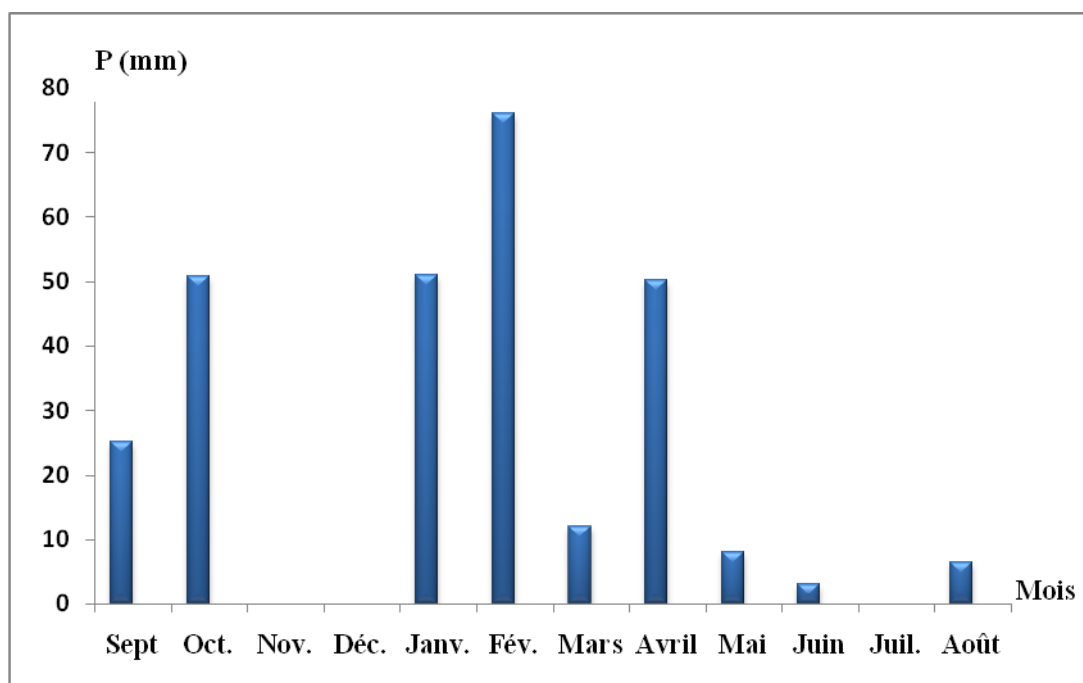


Figure 10 : Précipitations moyennes en (mm) de la station de M'sila (2006/2016).

D'après la figure 10, les fortes précipitations sont enregistrées en mois de Février avec 76 mm, alors que les mois de juillet, novembre et décembre enregistrent zéro millimètre.

## 5.3. Les vents

Le vent est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense.

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

**-Le vent d'Ouest (W)**, dit "Dahraoui" est le plus pluvieux, il est fréquent en automne, en hiver et au printemps.

**-Le vent du Nord (N)**, dit "Bahri" est moins fréquent, il est froid et sec.

**-Les vents à directions variables (Var)**, qui souffle surtout pendant les saisons sèches.

**-Le sirocco** : vent chaud et sec, souffle en général du sud, il entrave le développement des cultures.

Le sirocco constitue, la cause du faible tapis végétal dans la wilaya de M'sila par ce que les vents chauds et secs accentuent le dessèchement du substrat et limite l'installation de la végétation

Les vents du Nord sont fréquents pendant l'Hiver, alors que ceux du Nord-est, bien répartis sur toute l'année accèdent facilement dans la cuvette du Hodna par la vallée de l'Oued Barika.

Les vents du Sud n'atteignent le Hodna qu'en été, période durant laquelle ils soufflent avec des rafales brûlantes.

#### **5.4. Humidité relative**

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables pour les organismes

Les valeurs de l'humidité relative moyenne mensuelle de l'année 2016 pour la région de M'sila sont portées dans le tableau VII.

**Tableau VII : Valeurs de l'humidité moyenne mensuelle de la région de M'Sila (2006/2016)**

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
H(%)	73,68	65,96	59,97	56,01	48,72	41,26	35,4	37,59	52,24	59,31	68,49	74,98	56,20

Source : Station météorologique de M'sila (2017)

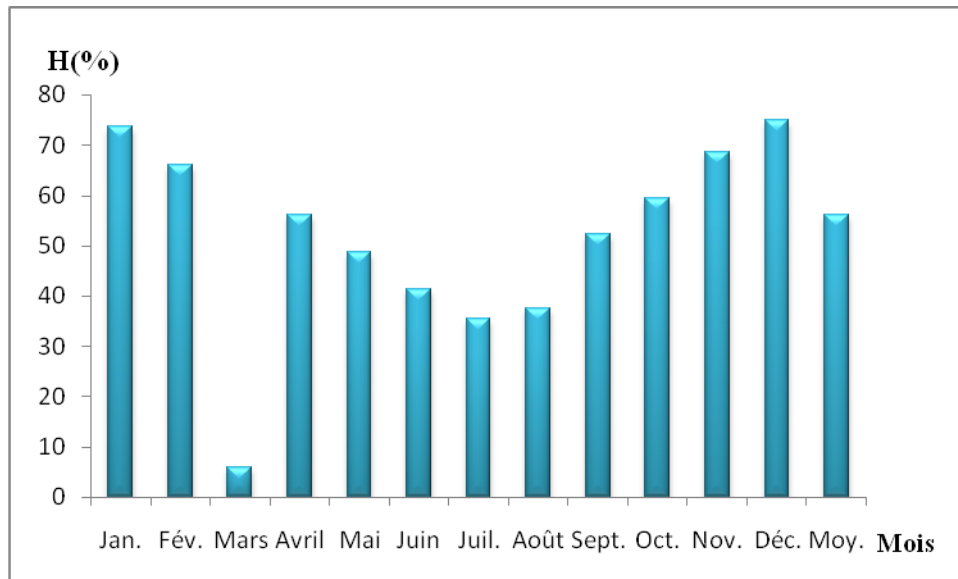


Figure 11 : Valeurs de l'humidité moyenne mensuelle de la région de M'Sila (2006/2016)

D'après la figure 11, nous relevons que, le mois de Décembre présente un taux d'humidité le plus élevé, avec 74,98%, alors que, le plus faible est enregistré en mois de Juillet avec 35,4 %.

## 6. Synthèse climatique

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèche et humide par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que l'étage bioclimatique auquel elle appartient grâce au climagramme pluviométrique d'Emberger.

### 6. 1. Diagramme pluviométrique de GAUSSEN et BAGNOULS

Le diagramme pluviométrique, permet de préciser et de mettre en évidence de la période sèche. C'est un type particulier de diagramme climatique qui représente les variations mensuelles sur une année, des éléments du climat d'une région du point de vue températures et précipitations.

Aussi, la période sèche s'établit lorsque la pluviosité mensuelle(P) exprimée en millimètres est égal au double de la température moyenne(T), exprimée en degrés Celsius ( $P=2T$ ). Pour mettre en évidence ce caractère essentiel, la courbe des températures et la courbe des précipitations sont établies d'après les échelles telle qu'à 10°C correspondent 20 mm de précipitations.

Ainsi pour les mois secs, la courbe des précipitations est située en dessous de la courbe des températures la période sèche est représentée sur le graphique par cette position relative des deux courbes. Pour la région de M'sila entre 1988 et 2016, montre que la période sèche s'étale sur toute l'année (Bagnouls et Gaussen, 1953) (Figure 12).

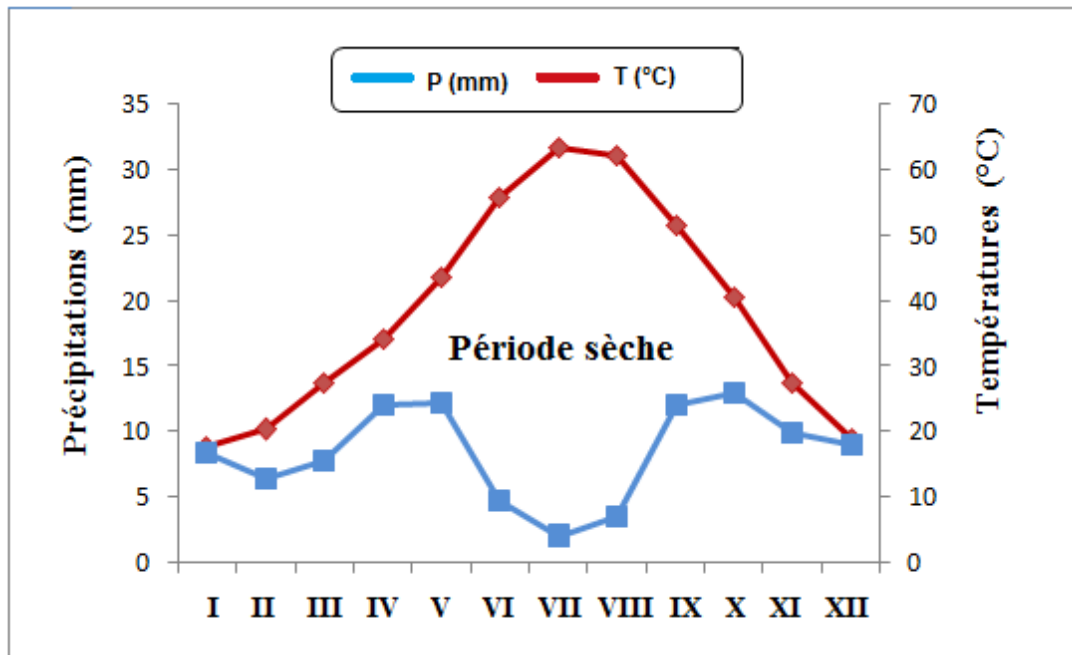


Figure 12 : Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région de M'sila entre 1988 et 2016.

## 6. 2. Diagramme d'Emberger

L'indice pluviométrique (Q) d'Emberger ,qui fait intervenir la moyenne des maxima du mois le plus chaude (M), la moyenne de minima du mois le plus froid(m) et la moyenne des précipitations annuelles (p), permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région donnée et de le situer dans le diagramme d'Emberger. Cet indice pluviométrique est une synthèse des précipitations et de la température (Emberger, 1942) ; Il est calculé par la formule suivante :

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

**Q<sub>2</sub>** : Le quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : précipitations moyennes annuelles en mm.

**M** : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimé en °C.

**m** : moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimé en °C.

$\frac{M+m}{2}$  : Moyenne des températures annuelles.

**M-m** : Amplitude thermique extrême.

Les valeurs des paramètres Q<sub>2</sub>, P, M, sont placées dans le tableau 08.

**Tableau VIII : Les valeurs des paramètres Q<sub>2</sub>, P et M. enregistrées pour la région de M'sila durant 1988 - 2016.**

<b>Paramètre</b>	<b>P (mm)</b>	<b>M (°C)</b>	<b>m (°C)</b>	<b>M – m</b>	<b>Q<sub>2</sub></b>
<b>Valeurs</b>	202,2	39,08	3,26	35,82	19,36

La valeur du quotient Q<sub>2</sub> calculé pour la zone d'étude selon la formule d'Emberger pour la période entre 1988 et 2016 est égale à 19,36 (Tableau VIII). En rapportant cette valeur sur le diagramme d'Emberger (figure 13), on peut constater que la zone considérée se situe dans l'étage Aride inférieur à hiver tempéré.



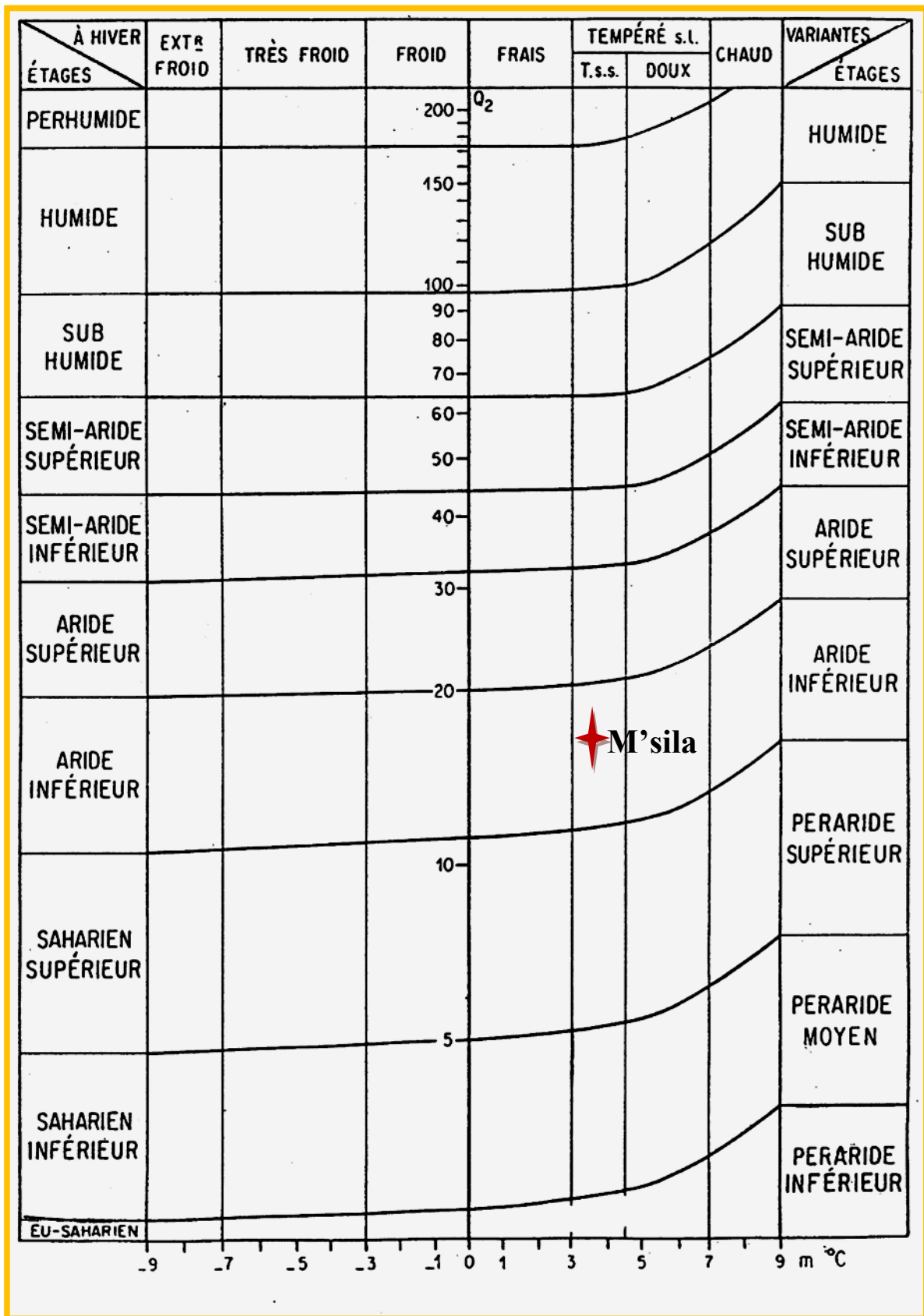


Figure 13 : Positionnement de la région de M'Sila dans le diagramme d'Emberger.

## *Partie expérimentale*

---

## **Chapitre I : Méthodologie**

---

Ce chapitre comprend, les techniques utilisées sur terrain, en laboratoire et les méthodes d'exploitation des résultats adoptées.

L'étude menée, sur l'utilisation des ressources trophiques, par une population du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* Schlegel, 1841 (*Anura* : *Bufonidae*), inféodée au périmètre du Barrage du KSob (Msila), comporte trois parties ; la première consiste à un inventaire des invertébrés présents sur le site d'étude, puis la répartition de l'espèce étudiée *Amietophrynus mauritanicus*, en se basant sur les crottes collectées, et enfin nous avons procédé à l'étude du régime alimentaire de cette dernière.

### **1. Disponibilité des ressources trophiques du milieu**

Pour la réalisation de la première partie de l'étude, la méthode d'échantillonnage utilisée, est celle des pots Barber, durant les trois mois du printemps (Mars, Avril et Mai) de l'année 2015, période d'activité des arthropodes, à raison d'une sortie par mois.

#### **1.1. Méthode d'échantillonnage (Pots Barber)**

Ce type de piège sert à la capture des invertébrés, de moyen et de grande taille, qui se déplacent à la surface du sol, tel que les coléoptères, en particulier les *Carabidae* (Southwood, 1966 cité par Benkhelil, 1992). Il consiste en un récipient de toute nature enterré de sorte à ce que l'ouverture soit à ras du sol. Dans le cas présent, les pots pièges utilisés sont des boîtes de conserve cylindriques vides, récupérées, de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur et d'un volume d'un litre (Figure 14). Chaque piège d'interception est rempli au deux tiers de sa hauteur avec de l'eau additionnée de détergent pour la fixation des espèces d'arthropodes.

Au total, 20 pots Barber sont placés chaque mois, dans des parcelles cultivées notamment des céréales et d'arbres fruitiers en particulier, ainsi que dans des endroits non travaillés présentant des prairies, arbustes et arbres forestiers, loin des agglomérations et passages des piétons pour préserver nos pots de toutes destruction, au niveau du périmètre du Ksob, puis au bout de 48 h le contenu de chaque pot est récupéré séparément dans une boîte de Pétri en mentionnant la date.

##### **1.1.1. Avantages de la méthode des pots Barber**

Cette méthode est facile à mettre en œuvre sur le terrain, ne nécessite pas beaucoup de matériel. Il suffit de disposer de 8 à 10 boîtes de conserve vides de 1 dm<sup>3</sup> de volume

chacune, de l'eau et du savon ordinaire liquide ou en poudre. Selon Faurie *et al.*, (1978), la méthode des pots Barber permet d'échantillonner les Invertébrés et quelques petits mammifères de la surface du sol. Grâce à cette technique, l'exploitation des échantillons peut se faire par l'emploi d'indices écologiques de composition et de structure et même par l'utilisation de méthodes statistiques.

### **1.1.2. Inconvénients de la méthode des pots Barber**

Le grand problème de la méthode est dû au ruissèlement qui peut fausser les résultats par l'inondation du contenu des pots pièges (Benkhelil, 1992). La température et la vitesse des vents aussi causent des problèmes pour cette méthode. Dans un mois sec et chaud la température peut dessécher l'eau contenue dans les pots et par conséquent les insectes s'échappent facilement. De même quand les vents qui soufflent à grande vitesse peuvent soulever le sable et le mettre dans les pièges, ce qui va réduire l'efficacité de cette méthode. Cette méthode est limitée, car elle ne permet pas de capturer les espèces qui volent à l'exception des prises accidentelles.



Figure 14 : Pot Barber en place au périmètre du Ksob.

## **1.2. Méthodes utilisées en laboratoire**

Après avoir collectés les espèces d'invertébrés, ces dernières sont conservées dans des boîtes de pétri, contenant l'alcool à une concentration de 75%. Le niveau de détermination requis l'ordre, la famille et le genre pour la majorité des espèces par l'utilisation d'une

loupe binoculaire. La reconnaissance des échantillons se fait grâce à des guides d'identification :

Pour Les arachnides, se caractérisent par 4 paires de pattes. Leur corps se divise en deux parties le céphalothorax et l'abdomen (Perrier, 1927). Cette classe contient 5 groupes, le premier est reconnu par un corps non segmenté composé de deux parties c'est l'ordre des Aranéides (Perrier, 1927). Le deuxième présente un corps globuleux avec des longues pattes plusieurs fois supérieures au corps (l'ordre des opilions). L'ordre des scorpions se caractérise par un corps allongé segmenté avec la présence des pinces et terminé par un aiguillon. Par contre le quatrième ordre celui des pseudoscorpions ne présente pas d'aiguillon et sont de petites tailles (Vachon, 1952). Les espèces du cinquième ordre ont les plus petites tailles c'est l'ordre des Acariens.

Pour Crustacés Isopodes, Ce groupe d'arthropodes présente une chitine recouverte de calcaire de teinte grisâtre. Leur corps est aplati. La tête porte deux yeux composés ayant la forme des mures, une paire d'antennes et deux mandibules de forme caractéristique allongée à extrémité denticulée et noire (Perrier, 1927).

Pour les insectes, la détermination des espèces se fait, en se référant à des clés de détermination de plusieurs auteurs, comme Perrier (1932) pour les Coléoptères, Perrier (1940) pour les Hyménoptères et Chopard (1943), pour les Orthoptères, Wolfgang et Werner,( 1992, 2009), pour les autres insectes, ainsi que, des guides d'identification des abeilles (Hans, 1999) et ceux d'identification des mouches et des moustiques (Joachim et Hiroko, 2000) ;

Dans ce cas, les caractéristiques utilisées sont celles des formes, des couleurs, de la brillance, de l'aspect et des tailles, des têtes, des mandibules, des thorax, des pattes, des ailes et des abdomens (Baziz et *al.*, 2001).

Le dénombrement des invertébrés récoltés, est exprimé en densité d'individus dans le site d'étude. La liste des espèces est établie, avec leurs fréquences et leurs abondances relatives dans le chapitre suivant.

### **1.3. Analyse des données**

Les données recueillies, après inventaire des invertébrés au niveau du site d'étude, sont analysées, par des indices écologiques et des logiciels statistiques.

#### **1.3.1. Indices écologiques**

##### **A. Qualité d'échantillonnage**

Selon Blondel (1975), la qualité d'échantillonnage est représentée par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

**a** : Nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire ;

**N** : nombre de relevés.

Lorsque N est suffisamment grand, ce quotient tend généralement vers zéros ; dans ce cas, la qualité de l'échantillonnage est grande impliquant que l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante.

Dans notre travail, le N est le nombre total des pots Barber installés, soit 20 pots.

## **B. Indices écologiques de composition**

La richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence, sont les indices écologiques de composition utilisées dans l'exploitation des résultats.

- **Richesse totale (S)**

La richesse totale et le nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 2003)

- **Richesse moyenne (Sm)**

La richesse moyenne s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. Il correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (Ramade, 2003). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (Ramade, 1984).

$$S_m = \sum S / N$$

**Sm** : Richesse moyenne ;

**S** : Richesse totale de chaque relevé ;

**N** : Nombre de relevés.

- **Abondance relative (AR%)**

Selon Faurie et *al.* (2012), l'abondance relative est une notion qui permet d'évaluer une espèce par rapport à l'ensemble du peuplement animal dans un inventaire faunistique. Elle est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce sur le nombre total d'organismes inventoriés, exprimé en pourcentage. Elle est présentée par la formule suivante :

$$AR(\%) = \frac{ni \times 100}{N}$$

AR% : Abondance relative ;

ni : Nombre d'individus de l'espèce i prise en considération;

N : Nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

- **Fréquence d'occurrence (Fo%)**

La fréquence d'occurrence est le nombre de relevé où se trouve l'espèce i sur le nombre de relevé totaux réalisés (Faurie et *al.*, 2012). On l'exprime en pourcentage.

La fréquence d'occurrence est donnée par la formule suivante :

$$Fo(\%) = \frac{Pi \times 100}{P}$$

Fo : Fréquence d'occurrence ;

Pi : Nombre de relevés où se trouve l'espèce i ;

P : Nombre total de relevés effectués.

### **C. Indices écologiques de structure :**

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont les indices de diversité de Shannon, la diversité maximale et l'équitabilité.

- **Indices de diversité de Shannon**

Selon Ramade (1984), il s'avère nécessaire de combiner l'abondance relative des espèces et la richesse totale à fin d'obtenir une expression mathématique de l'indice général de la diversité de Shannon. Elle est donnée par la formule suivante :

$$H' = - \sum qi \log qi$$

Où ;  $qi = ni/N$

H' : Indice de diversité de Shannon ;

qi : Probabilité de rencontre de l'espèce i ;

i : Nombre des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

- **Indice de diversité maximale (H max)**

La diversité maximale est représentée par H'max. Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement. Elle est calculée par la formule suivante :



$$H_{\max} = \text{Log}_2 S$$

H<sub>max</sub> : Diversité maximale ;

S : Richesse totale.

- **Equitabilité (E)**

Selon Ramade (2003), l'équitabilité est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité maximale théorique. Elle est présentée par la formule suivante :

$$E = H' / H'_{\max}$$

E : Equitabilité ;

H' : Indice de Shannon-Weaver ;

H<sub>max</sub> : Diversité maximale.

L'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus.

Le calcul des indices écologiques, la Richesse totale (S), Shannon weiner (H') et Equitabilité (E) est réalisé à l'aide d'un logiciel PAST (PALaeontological STatistics, ver. 1.81) (Hammer et *al.*, 2001).

### **1.3.2. Analyse statistiques**

Les données recueillies sur les invertébrés du périmètre du KSob, fait l'objet à des analyses statistiques. Les résultats, présentés sous forme de secteurs et d'histogrammes, rejoignent le plus souvent des valeurs moyennes avec des écart-types, ces derniers ont été réalisés par Excel.

Lorsque le problème est de savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement selon les Classes, Ordres et Familles des invertébrés, il est préconisé de réaliser une analyse de la variance par le logiciel « **SYSTAT vers. 12, SPSS 2009 et Excel™** ». Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M) à un niveau de signification  $\alpha = 5\%$ .

## **2. Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (Anura : *Bufo*nidae), dans le périmètre du k'Sob**

### **2.1. Méthode de collecte des crottes du Crapaud berbère**

L'étude menée au niveau du périmètre du k'sob, au Nord de M'Sila, sur la répartition spatio-temporelle du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, au cours des années 2015 et 2016, consiste à faire des sorties mensuelles pour collecter les crottes.

La collecte des crottes, est réalisée par fouille sur les routes, les parcelles cultivées, dans les milieux non travaillés, les oueds, ainsi que, au niveau des agglomérations qui se situent aux alentours du barrage du Ksob (Figures 15, 16, 17).

L'absence de crottes pendant les mois de Janvier, Février et Décembre de l'année 2015, nous a poussés de continuer le travail, pour une deuxième année pour confirmer cette absence, ainsi que, pour collecter un maximum de crottes.



Figure 15 : Milieu naturel (Originale).



Figure 16 : Milieu cultivé (Originale).



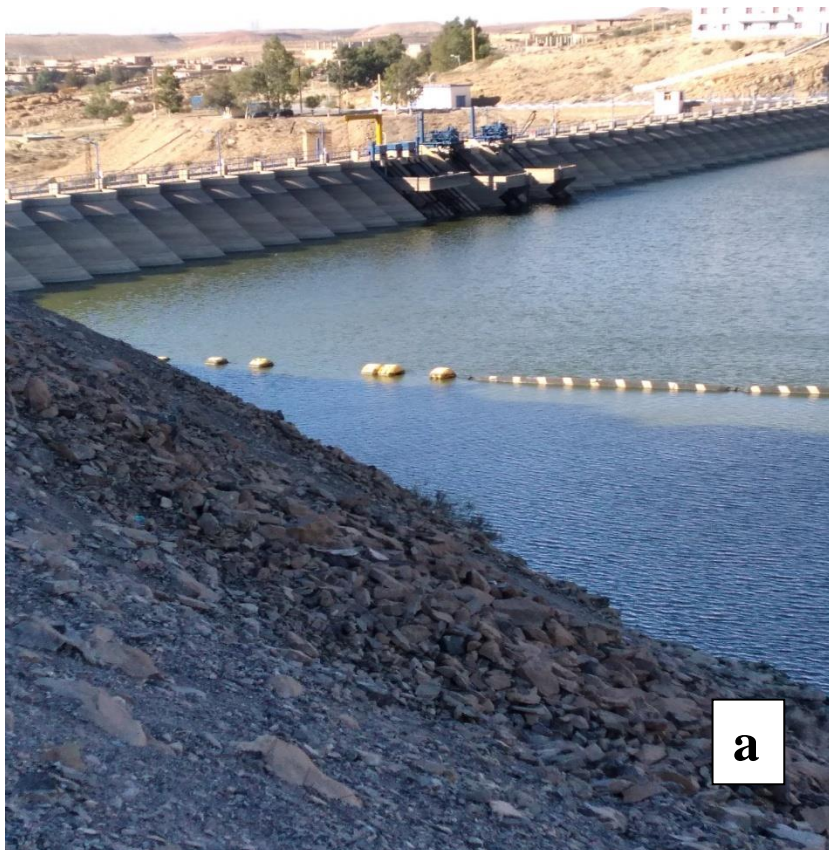


Figure 17: Les Agglomérations (Originale).  
a : Le Barrage                      b : L'Agglomération

Vue que, l'observation directe par l'utilisation des Jumelles, Télescopes, etc....., de l'espèce, caractérisé par son activité nocturne, est difficile ; Nous avons procédé à la collecte des crottes dans les différents milieux, pour suivre la répartition spatio-temporelle de l'espèce.

Les crottes du Crapaud berbère se reconnaissent à leurs formes cylindriques et allongées. Elles présentent une couleur brune (claire) et quelques fois noirâtre. La longueur des crottes varie entre 1,9 et 3,9 cm, avec une moyenne de 3,24. La largeur de la crotte oscille entre 0,9 et 1,8 cm, avec une moyenne de 0,95. Le poids minimal des crottes est de 0.4 g et la valeur maximale est de 4,8 g (figure 18).

Pendant la période d'étude, nous avons récolté 97 Crottes durant 24 mois, avec absence crotte pendant l'hiver, avec une moyenne de cinq par mois. Le prélèvement des crottes est réalisé à l'aide d'une pincette à pointe arrondie, puis sont mises dans des tubes centrifuges (15 ml). Ces derniers portent la date de récolte et le lieu de l'échantillonnage. Ils sont conservés dans un endroit sec.



Figure 18 : Crottes du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*).

## 2.2. Analyse des données :

Les données recueillies, sur la répartition spatio-temporelle du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, dans le périmètre du K'Sob, Wilaya de M'Sila, a fait l'objet des analyses statistiques. Les résultats, sont présentés sous forme d'histogrammes,

rejoignent le plus souvent des valeurs moyennes avec des écart-types, ces derniers ont été réalisés par le logiciel Excel.

Lorsque le problème, est de savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement dans le temps (saisons et années) ou selon les milieux, il est préconisé de réaliser une analyse de variance par le logiciel « **SYSTAT vers. 12, SPSS 2009 et Excel<sup>TM</sup>** ». Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M) à un niveau de signification  $\alpha = 5\%$ .

Les corrélations existantes entre la répartition du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, durant les années 2015- 2016, les milieux prospectés (Agglomérations, Milieu cultivé et Milieu naturel) et les saisons (Hiver, Printemps, Été et Automne) dans le périmètre du KSob, ont mis en évidence par l'analyse multi variée du type (DCA). Le principe de cette analyse est de représenter un phénomène multidimensionnel par un graphique à deux ou plusieurs dimensions. Ce test permet de résumer la plus grande variabilité de l'espèce étudiée dans les milieux prospectés, pour un nombre plus réduit de variables appelées axes factoriels qui ont des coordonnées comprises entre  $-1$  et  $+1$  et appartiennent à un cercle des corrélations.

L'interprétation se fait, à partir de l'examen du cercle des corrélations et de la position du statut des variables sur les axes factoriels. L'hypothèse d'égalité de la variation dans les milieux, est testée par le modèle de la distance euclidienne à un facteur contrôlé par le logiciel PAST (PAlaeontological STatistics, ver. 1.81) (Hammer *et al.*, 2001).

### **3. Etude du régime alimentaire du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (*Anura : Bufonidae*), dans le périmètre du k'Sob**

#### **3.1. Méthode d'échantillonnage des crottes du Crapaud berbère**

Le régime alimentaire du Crapaud berbère, est caractérisé grâce à l'analyse des crottes collectées, durant 2015 et 2016, à raison d'une sortie par mois où 97 crottes sont collectées ; Nous avons choisi cette méthode pour les raisons suivantes :

- L'observation directe de l'alimentation (Jumelles, Télescopes, etc.) est difficile à utiliser pour les crapauds, notamment pour *A. mauritanicus*.
- La collecte des crottes déposées à l'entrée et/ou à quelques mètres (10-20 m) des terriers est facile à réaliser, et constitue un échantillon alimentaire qui peut être représentatif du régime alimentaire de l'espèce étudiée.

- La méthode d'analyse du régime alimentaire par l'analyse des crottes, nous permet de conserver les individus, mieux que par l'extraction du contenu stomacal.

### **3.2. Méthodes utilisées en laboratoire**

Dans cette partie, la conservation, la détermination et le dénombrement des espèces récupérées au niveau du site, prise en considération d'une part. Dans l'autre part, l'analyse des crottes du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, ainsi que l'identification et le dénombrement des taxons proies sont décrites.

#### **3.2. 1. Analyse des crottes du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus***

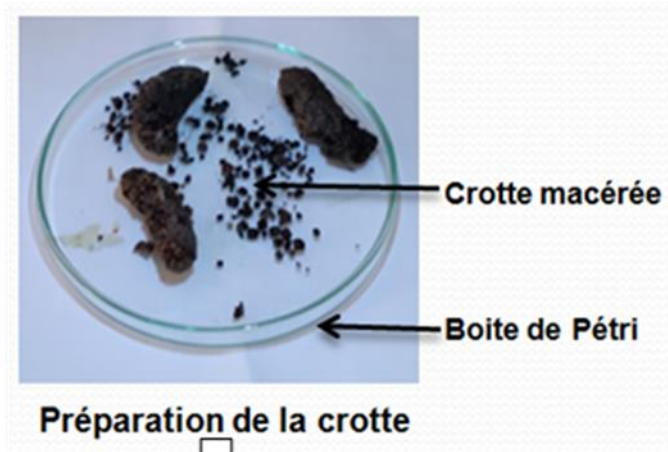
L'analyse des crottes et la détermination du régime alimentaire du Crapaud berbère sont réalisées au niveau du laboratoire de Zoologie (Université de M'Sila).

Tout d'abord, le contenu de chaque tube à essai (crotte de *Amietophrynus mauritanicus* macérée) est versé dans une boîte de Pétri ; puis le tube est bien rincé pour récupérer tous les fragments ;

A l'aide de pinces entomologiques et sous une loupe binoculaire (Grossissement total : 7-10 x 40), nous avons procédé à un décorticage et un tri de tous les fragments qui contiennent la crotte triturée (têtes, élytres, mandibules, thorax, segments abdominaux, pronotums et même parfois, individus complets, etc.) ;

Ces fragments sont ensuite recueillis et classés par catégories dans une autre boîte de Pétri tapissée de papier buvard divisé en 6 à 8 cases (Figure 19).





**Observation sous Loupe**



Figure 19 : Méthode d'analyse des crottes du Crapaud berbère.

### 3.2.2. Détermination des Taxons-proies

La détermination des fragments des proies est poussée aussi loin que possible jusqu'au niveau de l'ordre, de la famille, du genre et parfois même de l'espèce. Elle est assurée en se référant à divers guides d'identification (Helgrad, 1984 ; Du Chatenet, 1986 ; Zahradnik, 1988 ; Leraut, 2003 ; Greenhalgh et Ovenden, 2009 ; Matile, 1993 ; Bouchard, 2004).

- **Reconnaissance des Arachnides**

L'identification des Arachnides est assurée par la présence de céphalothorax (position des yeux), des chélicères, des pattes et des tibias dont la forme et la couleur sont particulières.

- **Reconnaissance des Iules**

L'identification des Iules (*Julida*) est assurée par la présence de segments, anneaux et tête.

- **Reconnaissance des Isopodes**

L'identification des Isopodes repose sur la présence de segments de forme et consistance particulière (têtes, etc.) (Noël et Sechet, 2007)

- **Reconnaissance des insectes**

Les insectes font partie de la classe la plus riche en nombre d'individus et en espèce. Leur identification est révélée par la présence de fragments chitineux comme les têtes et les élytres et ainsi que d'autres fragments (Wolfgang et Werner, 1992, 2009).

- Les Coléoptères La détermination des Coléoptères est basée sur des critères apparents sur les têtes, les élytres et les pronotums.

- Les Hyménoptères Afin de pouvoir préciser la systématique au sein de la famille et de l'espèce, il faut reconnaître les différents critères présents sur la tête et le thorax.

- Hémiptères Afin de pouvoir préciser la systématique au sein de la famille et de l'espèce, il faut reconnaître les différents critères présents sur la tête et le thorax

- Les Dermaptères Leur identification est facilitée par la présence de Cerques, de tête

### 3.3. Analyse des données

Pour l'exploitation de nos résultats, nous avons utilisé les indices écologiques de structure et de composition cités dans la partie ressources trophiques en rajoutant l'indice de Costello et des logiciels statistiques.

- **Indice de Costello**

Les préférences alimentaires du Crapaud berbère sont décrites par une représentation graphique de Costello (1990). Cette visualisation graphique utilise la fréquence d'occurrence et centésimale (Figure 20). Les Taxons-proies les plus consommés par l'espèce se trouvent dans la région supérieure droite du graphe, avec des fréquences d'occurrence et centésimale élevées. Par contre, les Taxons-proies qui ne présentent pas de sélection spécifique, se trouvent dans la partie inférieure gauche du graphe (fréquence d'occurrence et centésimale faibles).

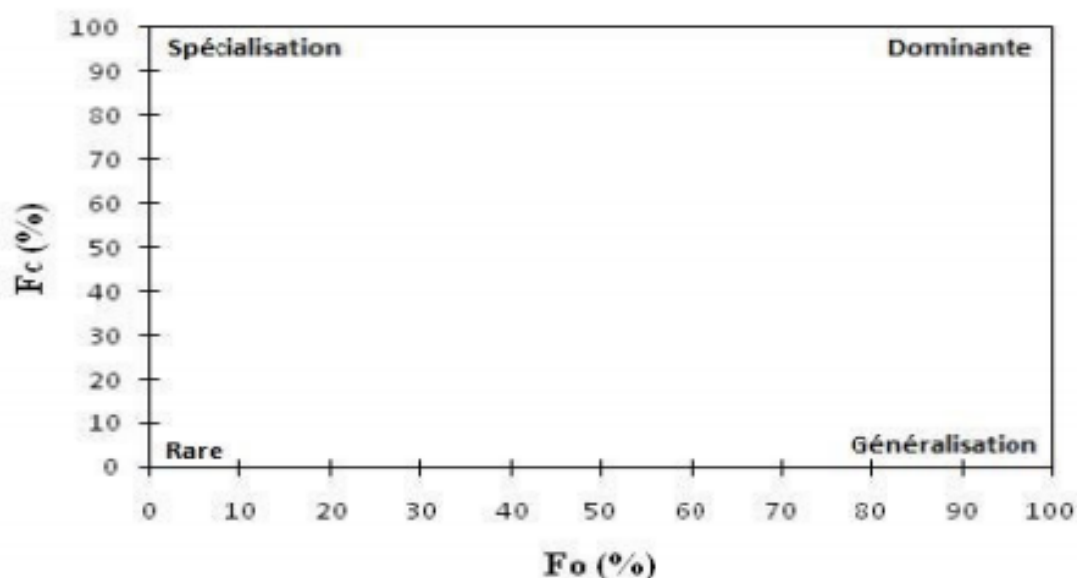


Figure 20 : Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).

Le calcul des indices écologiques, la Richesse totale (S), Shannon ( $H'$ ) et Equitabilité (E) est réalisé à l'aide d'un logiciel PAST (PAlaeontological STatistics, ver. 1.81) (Hammer et *al.*, 2001).

### 3.3.1. Analyse statistique

Les données recueillies après analyse des crottes d'*A. mauritanicus*, a fait l'objet d'analyse statistique.

Les résultats, présentés sous forme de spectres et d'histogrammes, rejoignent le plus souvent des valeurs moyennes avec des écart-types, ces derniers ont été réalisés par le logiciel Excel.

Lorsque le problème est de savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement selon les Classes, Ordres et Familles des proies, il est préconisé de

réaliser une analyse de la variance par le logiciel « **SYSTAT vers. 12, SPSS 2009 et Excel™** ».

Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M) à un niveau de signification  $\alpha = 5\%$ .

### **1. Disponibilité des ressources trophiques du milieu**

Les résultats portent sur les invertébrés piégés par la méthode des Pots Barber au cours de la saison printanière de l'année 2015, dans le périmètre du k'Sob, Wilaya de M'Sila, sont exploités par la qualité d'échantillonnage, puis traités par les indices écologiques de composition et de structure.

#### **1.1. La qualité d'échantillonnage**

Le nombre des espèces échantillonnées une seule fois en un seul exemplaire dans le périmètre du K'Sob, durant la période d'échantillonnage est égale à 59 espèces. Le nombre des pots Barber est égal à 20 pots ; donc le rapport  $a/N$  est égal à 2,95.

La valeur de la qualité d'échantillonnage est supérieure à 1, peut être considérée comme non bonne.

#### **1.2. Les indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter les résultats des espèces capturés, dans les pots Barber sont la richesse totale et moyenne, la fréquence centésimale (Abondances relatives), la fréquence d'occurrence et la constance.

##### **1.2.1. La richesse totale et moyenne**

La richesse totale en espèces d'invertébrés échantillonnées dans le périmètre du k'sob est égale à 59 espèces, regroupées dans 5 classes, 16 ordres et 35 familles ; La richesse moyenne est égale à 4,45.

##### **1.2.2. Les fréquences centésimales (Abondances relatives)**

Les fréquences centésimales ou les abondances relatives des espèces récoltées par la méthode des Pots Barber dans le périmètre du k'sob sont calculés pour les classes, les ordres et enfin les familles.

#### **A/ Fréquences centésimales en fonction des classes**

Les classes d'invertébrés inventoriés dans le périmètre du k'sob, sont regroupées dans le tableau IX suivant.

**Tableau IX** : Fréquences centésimales des espèces capturées en fonction des classes.

Classes	ni	F.C.%
Gastropoda	9	3,42
Arachnida	33	12,55
Collembola	21	7,98
Diplopoda	2	0,76
Insecta	198	75,29
	<b>263</b>	<b>100</b>

**ni** : Nombre d'individus    **F.C.** : Fréquence centésimale

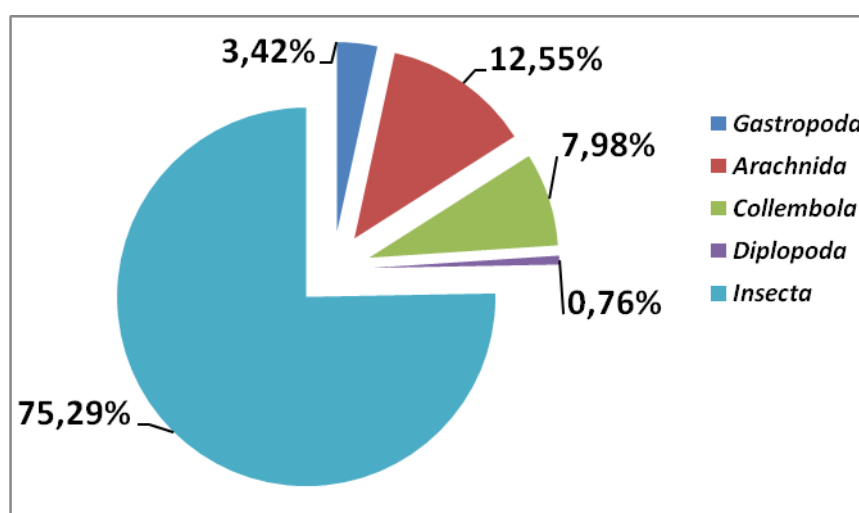


Figure 21 : Fréquences centésimales des classes d'invertébrés capturés dans le périmètre du k'Sob- M'Sila.

D'après la figure 21, les espèces capturées appartiennent à 5 classes, celle des Gastropoda avec un effectif de 9 individus, des Arachnida avec 33 individus, des Collembola avec 21 individus, des Diplopoda avec seulement 2 individus et enfin les Insecta avec 198 individus. Il est à souligner que la classe des Insecta est la plus représentée avec une fréquence de 75,29%, suivi de loin par les Arachnida avec une fréquence de 12,55%, suivi des Collembola et des Gastropoda avec des fréquences respectivement de 7,98% et 3,42% ; les Diplopoda sont faiblement représentés avec une fréquence de 0,76%.

### B/Fréquences centésimales en fonction des Ordres

Les fréquences centésimales des espèces capturées dans le périmètre du K'Sob en fonction des ordres sont représentées dans le tableau X ci-dessous ;

**Tableau X** : Fréquences centésimales des ordres des espèces piégées dans le périmètre du ksob.

<b>Ordres</b>	<b>ni</b>	<b>F.C.%</b>
Neotaenioglossa	2	0,76
Pulmonata	7	2,66
Acari	14	5,32
Araneae	19	7,22
Collembola	21	7,98
Julida	2	0,76
Archaeognatha	3	1,14
Zygentoma	5	1,9
Dictyoptera	4	1,52
Trichoptera	1	0,38
Diptera	24	9,13
Coléoptera	12	4,56
Hymenoptera	129	49,05
Homoptera	9	3,42
Dermaptera	3	1,14
Orthoptera	8	3,04
	<b>263</b>	<b>100</b>

**ni** : Nombre d'individus    **F.C.** : Fréquence centésimale

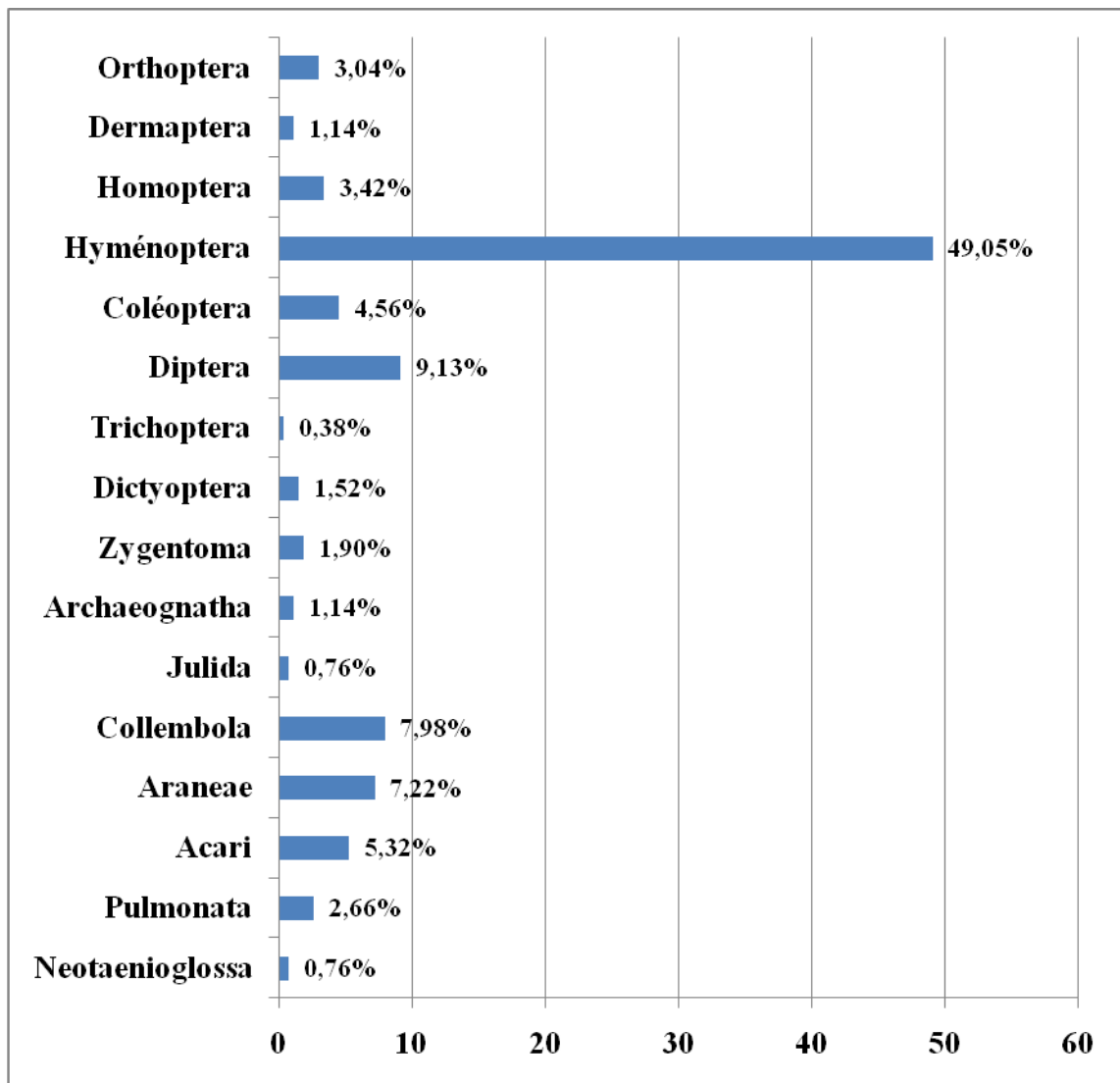


Figure 22 : Fréquences centésimales des ordres d'invertébrés capturés dans le périmètre du K'Sob.

D'après la figure 22, les espèces capturées appartiennent à 16 ordres. L'ordre des *Hymenoptera* avec un effectif de 129 individus soit une fréquence de 49,05%, est suivi par les *Diptera* avec 24 individus d'une fréquence de 9,13%, l'ordre des *Collembola* vient en troisième position avec 7,98% ; les ordres restant ont des fréquences comprises entre 0,38% et 5,32%.

### C/ Fréquences centésimales des familles d'Invertébrés capturés

Les fréquences centésimales des espèces d'invertébrés capturés en fonction des familles dans le périmètre du K'Sob sont regroupées dans le tableau XI.



**Tableau XI** : Fréquences centésimales des espèces d'invertébrés capturés en fonction des familles.

<b>Famille</b>	<b>ni</b>	<b>F.C%</b>
Hydrobiidae	1	0,38
Pleuroceridae	1	0,38
Sphincterochilidae	7	2,66
Trombidiidae	4	1,52
Caeculidae	6	2,28
Gamasidae	4	1,52
Gnaphosidae	6	2,28
Lycosidae	3	1,14
Linyphiidae	4	1,52
Phalangiidae	6	2,28
Poduridae	3	1,14
Isotomidae	7	2,66
Entomobriidae	11	4,18
Julidae	2	0,76
Machilidae	3	1,14
Lepismatidae	5	1,9
Blattidae	3	1,14
Ectobiidae	1	0,38
Phryganeidae	1	0,38
Mycetophilidae	2	0,76
Muscidae	18	6,84
Fanniidae	4	1,52
Carabidae	2	0,76
Staphylinidae	3	1,14
Scarabeidae	3	1,14
Curculionidae	3	1,14
Coccinellidae	1	0,38
Formicidae	123	46,77
Vespidae	4	1,52
Braconidae	2	0,76
Jassidae	9	3,42
Forficulidae	3	1,14
Gryllidae	3	1,14
Miridae	2	0,76
Acrididae	3	1,14
	<b>263</b>	<b>100</b>

**ni** : Nombre d'individus      **F.C.** : Fréquence centésimale

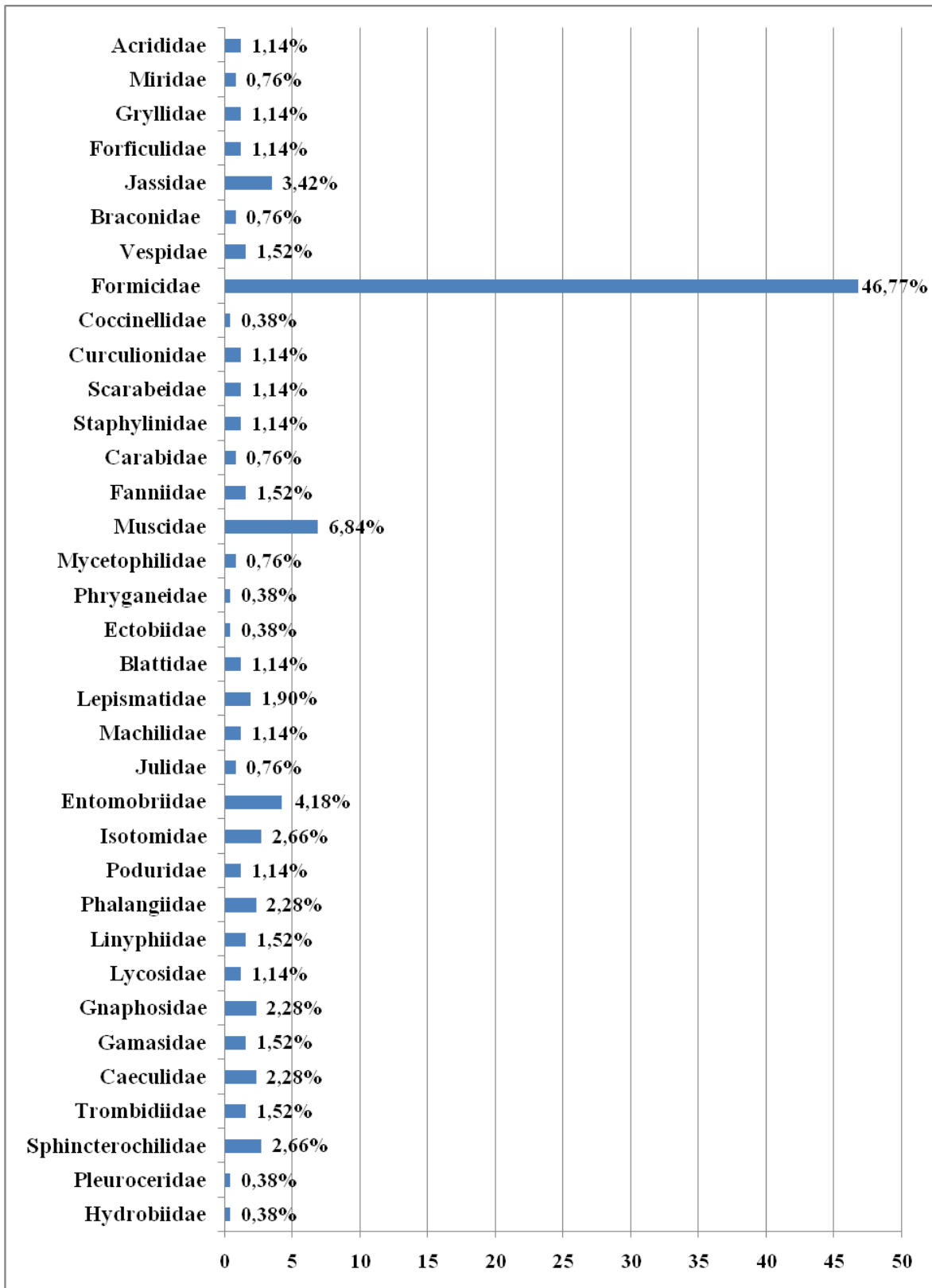


Figure 23 : Fréquences centésimales des familles d'invertébrés capturés dans le périmètre du K'Sob.

La lecture de la figure 23, révèle que les invertébrés capturés au niveau de la dans le périmètre du K'Sob, sont répartis en 35 familles. La famille des Formicidae est la plus fréquente avec un effectif de 123 individus soit une fréquence de 46,77% ; suivie par celle des Muscidae avec 18 individus d'une fréquence de 6,84%. Les autres familles sont moins représentées avec des fréquences allant de 0,38 à 4,18%.

### 1.2.3. Fréquences d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrence des taxons proies du crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob, sont calculées pour les familles puis pour les ordres.

#### A/ Fréquences d'occurrences et constance en fonction des ordres

Le tableau XII montre les fréquences d'occurrence des ordres d'invertébrés capturés dans la dans le périmètre du K'Sob.

**Tableau XII :** Fréquences d'occurrence en fonction des ordres d'invertébrés inventoriés.

<b>Ordres</b>	<b>Pi</b>	<b>F.O. %</b>
Neotaenioglossa	2	10
Pulmonata	1	5
Acari	3	15
Araneae	9	45
Collembola	13	65
Julida	1	5
Archaeognatha	2	10
Zygentoma	3	15
Dictyoptera	3	15
Trichoptera	1	5
Diptera	13	65
Coléoptera	7	35
Hyménoptera	17	85
Homoptera	5	25
Dermaptera	1	5
Orthoptera	5	25

**Pi** : nombre d'apparition de l'ordre    **F.O.** : Fréquence d'occurrence

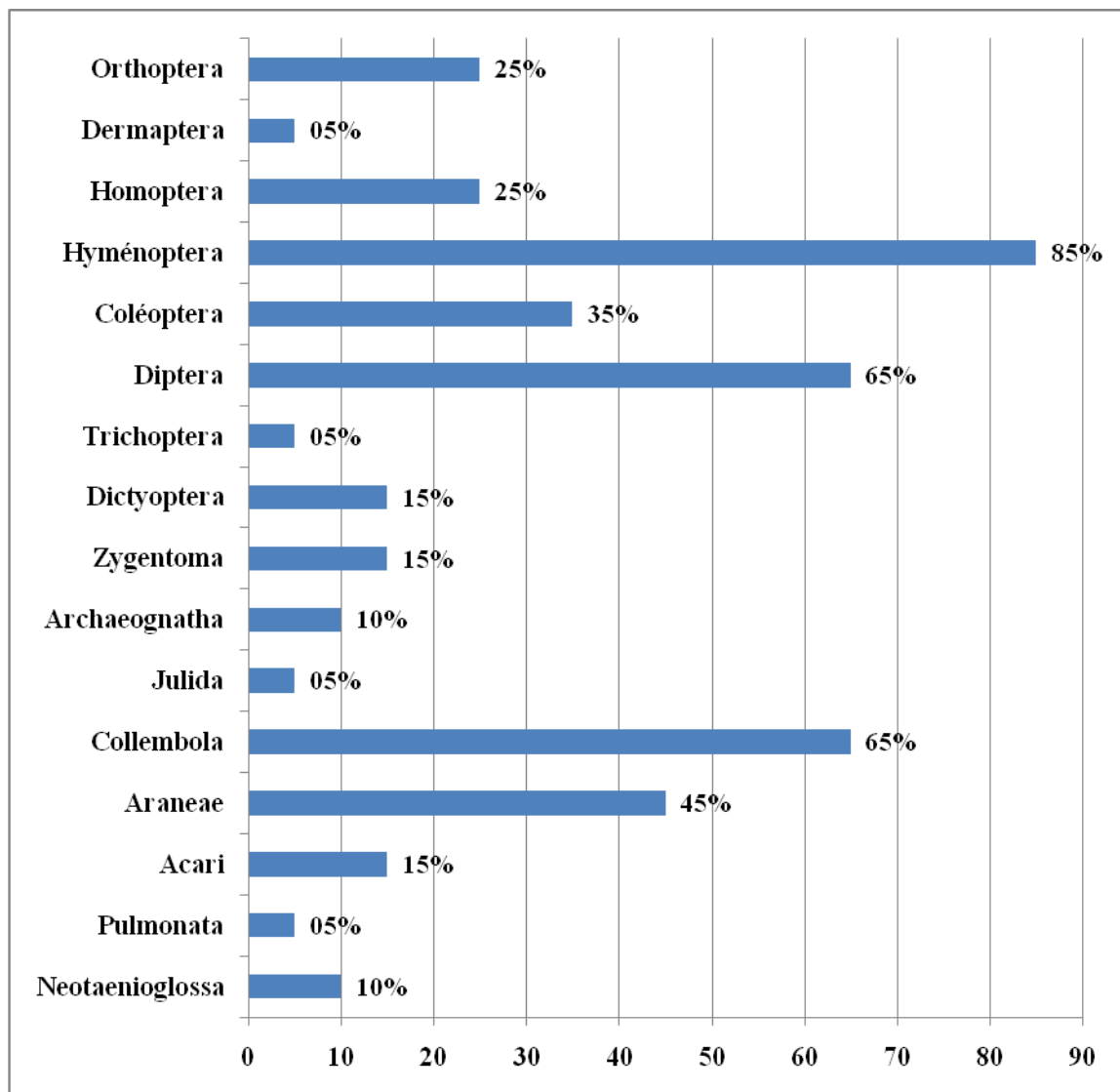


Figure 24 : Fréquence d'occurrence en fonction des ordres d'invertébrés inventoriés dans la station d'étude.

Selon la figure 24, les fréquences d'occurrence les plus élevées sont enregistrées pour l'ordre des *Hyménoptera* (F.O.= 85%), des *Diptera* et *Collembola* avec une fréquence d'occurrence de 65% pour chacun. Les fréquences d'occurrences des autres ordres piégés varient de 5% à 45%.

#### **B/ Fréquences d'occurrences et constance en fonction des familles**

Le tableau XIII résume les fréquences d'occurrence en fonction des familles d'invertébrés piégées dans le périmètre du K'Sob.

**Tableau XIII** : Fréquences d'occurrences en fonction des familles d'invertébrés piégées.

<b>Famille</b>	<b>Pi</b>	<b>F.O%</b>
Hydrobiidae	1	5
Pleuroceridae	1	5
Sphincterochilidae	1	5
Trombidiidae	3	15
Caeculidae	4	20
Gamasidae	3	15
Gnaphosidae	3	15
Lycosidae	2	10
Linyphiidae	3	15
Phalangiidae	3	15
Poduridae	1	5
Isotomidae	4	20
Entomobriidae	5	25
Julidae	1	5
Machilidae	2	10
Lepismatidae	3	15
Blattidae	3	15
Ectobiidae	2	10
Phryganeidae	1	5
Mycetophilidae	2	10
Muscidae	7	35
Fanniidae	2	10
Carabidae	1	5
Staphylinidae	2	10
Scarabeidae	2	10
Curculionidae	3	15
Coccinellidae	1	5
Formicidae	12	60
Vespidae	2	10
Braconidae	1	5
Jassidae	3	15
Forficulidae	1	5
Gryllidae	2	10
Miridae	1	5
Acrididae	1	5

Pi : nombre d'apparition de la famille F.O. : Fréquence d'occurrence

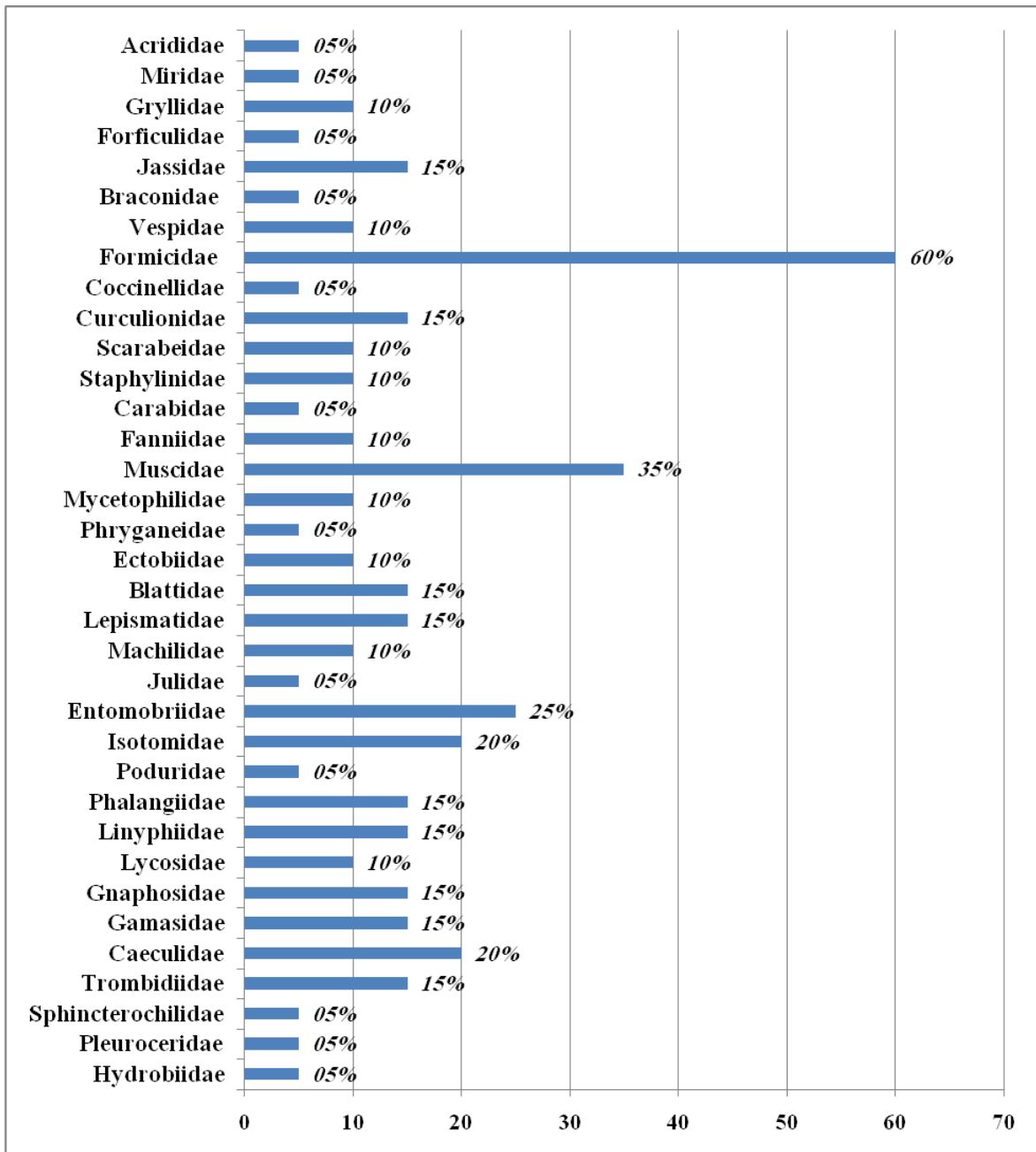


Figure 25 : Fréquence d'occurrence en fonction des Familles d'invertébrés inventoriés dans le périmètre du K'Sob.

D'après la figure 25, nous révélons que les invertébrés capturés dans le périmètre du K'Sob, sont répartis en 35 familles. La famille des Formicidae est la plus fréquente avec un effectif de 12 individus soit une fréquence de 60% ; suivie par la famille des Muscidae, la famille des Entomobriidae et la famille des Isotomidae avec des fréquences respectivement de 35% 25% et 20%. Les fréquences d'occurrences des autres ordres piégés varient de 5% à 15%.

#### D/ Fréquences centésimales et d'occurrence d'arthropodes capturés

Le tableau XIV résume Fréquences centésimales et fréquences d'occurrence des espèces d'invertébrés capturés dans le périmètre du K'Sob.

**Tableau XIV :** Fréquences centésimales et fréquences d'occurrence des espèces d'invertébrés capturés

Famille	Espèce	F.C%	F.O %	catégories
Hydrobiidae	<i>Hydrobia acuta</i>	0,38	1,50	très rare
Pleuroceridae	<i>Pleurocera acuta</i>	0,38	1,50	très rare
Sphincterochilidae	<i>Sphincterochila candidissima</i>	1,90	7,55	très rare
	<i>Sphincterochila tunetana</i>	0,76	3,01	très rare
Trombidiidae	<i>Allothrombium fuliginosum</i>	1,52	6,04	très rare
Caeculidae	<i>Caeculus echinipes</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Caeculus sp ind.</i>	1,14	4,53	très rare
Gamasidae	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	1,52	6,04	très rare
Gnaphosidae	<i>Scotophaeus blackwalli</i>	0,38	1,50	très rare
	<i>Drassodes lapidosus</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Callilepis nocturna</i>	0,76	3,01	très rare
Lycosidae	<i>Alopecosa accentuata</i>	0,76	3,01	très rare
	<i>Lycosidae ind.</i>	0,38	1,50	très rare
Linyphiidae	<i>Linyphia triangularis</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Tenuiphantes sp.</i>	0,38	1,50	très rare
Phalangiidae	<i>Leptobunus parvulus</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Podura sp.</i>	1,14	4,53	très rare
Poduridae	<i>Podura sp.</i>	1,14	4,53	très rare
Isotomidae	<i>Desoria saltans</i>	1,52	6,04	très rare
	<i>Cryptopygus antarcticus</i>	1,14	4,53	très rare
Entomobryidae	<i>Orchesela sp.</i>	1,90	7,55	très rare
	<i>Orchesela villosa</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Entomobrya unostriata</i>	1,14	4,53	très rare
Julidae	<i>Ommatoiulus sabulosus</i>	0,76	3,01	très rare
Machilidae	<i>Machilidae sp</i>	1,14	4,53	très rare

Lepismatidae	<i>Lepisma saccharina</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Lepismium bolivianum</i>	0,76	3,01	très rare
Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	1,14	4,53	très rare
Ectobiidae	<i>Loboptera decipiens</i>	0,38	1,50	très rare
Phryganeidae	<i>Phryganea grandis</i>	0,38	1,50	très rare
Mycetophilidae	<i>Macrocera sp</i>	0,38	1,50	très rare
	<i>Mycetophilidae sp</i>	0,38	1,50	très rare
Muscidae	<i>Musca domestica</i>	4,18	16,60	Rare
	<i>Hydrotaea sp.</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1,52	6,04	très rare
Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i>	1,14	4,53	très rare
	<i>Fannia scalaris</i>	0,38	1,50	très rare
Carabidae	<i>Harpalus rufipes</i>	0,38	1,50	très rare
	<i>Harpalus rufipes</i>	0,38	1,50	très rare
Staphylinidae	<i>Staphylinus sp</i>	1,14	4,53	très rare
Scarabeidae	<i>Pterostichus diligens</i>	0,76	3,01	très rare
	<i>Copris lunaris</i>	0,38	1,50	très rare
Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i>	1,14	4,53	très rare
Coccinellidae	<i>Coccinela septempunctata</i>	0,38	1,50	très rare
Formicidae	<i>Messor barbara</i>	20,15	80	régulière
	<i>Camponotus erigens</i>	10,27	40,75	Très accidentelle
	<i>Camponotus micans</i>	7,22	28,67	accidentelle
	<i>Aphaenogaster testaciopillosa</i>	4,18	16,60	Rare
	<i>Crematogaster scutellaris</i>	4,94	19,62	Rare
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	1,52	6,04	très rare
Braconidae	<i>Microplitis sp</i>	0,76	3,01	très rare
Jassidae	<i>Cicadella viridis</i>	1,90	7,55	très rare
	<i>Jacobiasca lybica</i>	0,76	3,01	très rare
	<i>Jassidae sp.</i>	0,76	3,01	très rare
Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	1,14	4,53	très rare
Gryllidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	0,76	3,01	très rare
	<i>Gryllus bimaculatus</i>	0,38	1,50	très rare



Miridae	<i>Miridae sp.</i>	0,76	3,01	très rare
Acrididae	<i>Schistocerca sp.</i>	1,14	4,53	très rare
<b>35</b>	<b>59</b>	-	-	-

La détermination du nombre de classes de constance est faite par l'application de la formule de Sturge. Le nombre de classes de constance est de 8 classes distribuées de la manière suivante :

Une espèce est très rare si  $0 \leq F.O. \leq 12,5\%$ .

Une espèce est rare si  $12,5\% \leq F.O. \leq 25\%$ .

Une espèce est accidentelle si  $25\% \leq F.O. \leq 37,5\%$ .

Une espèce est très accidentelle si  $37,5\% \leq F.O. \leq 50\%$ .

Une espèce est accessoire si  $50 \leq F.O. \leq 62,5$ .

Une espèce est fréquente si  $62,5 \leq F.O. \leq 75\%$ .

Une espèce est régulière si  $75\% \leq F.O. \leq 87,5\%$ .

Une espèce est omniprésente si  $87,5\% \leq F.O. \leq 100\%$ .

D'après le tableau XIV, les fréquences d'occurrences varient de 1,5% à 80% ; Il est à noter que, 54 espèces sont très rares avec une fréquence d'occurrence qui fluctuent entre 1,5% et 10%.

Trois (03) catégories sont rares avec une fréquence d'occurrence qui fluctue entre 16,6% et 19,62%.

Une espèce est accidentelle, avec une fréquence d'occurrence de 28,67% (*Camponotus micans*).

Une espèce est très accidentelle avec une fréquence d'occurrence de 40,75% (*Camponotus erigens*).

Une espèce est régulière avec une fréquence d'occurrence de 80% (*Messor barbara*) (figure 26).

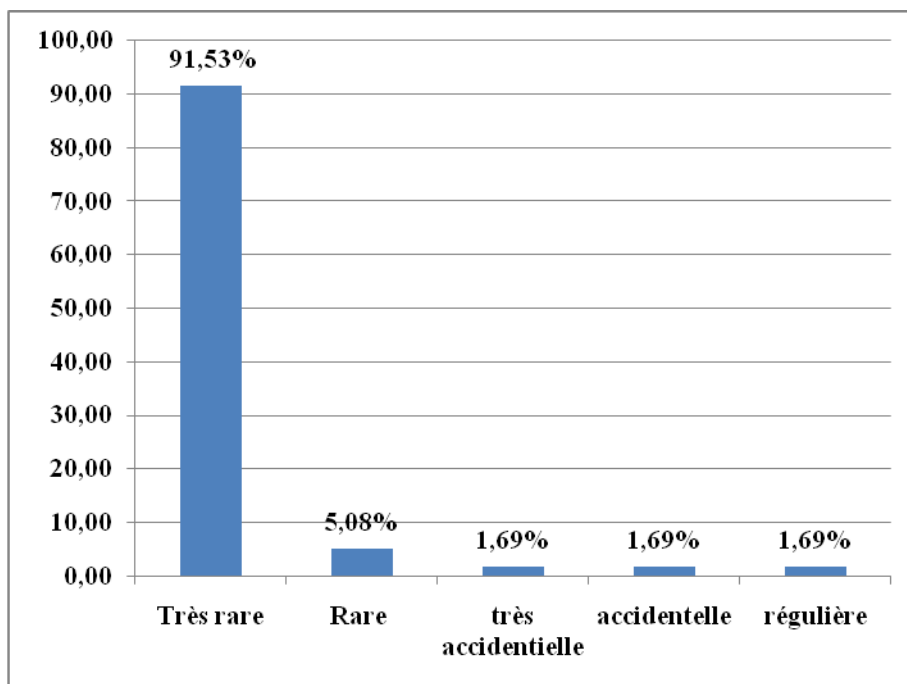


Figure 26 : Classes de constance des espèces d'invertébrés capturées par les pots barber.

### 1.3. Les indices écologiques de structure

Comme indices écologiques de structure, nous avons utilisé l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) et l'indice de l'équitabilité ( $E$ ). Les valeurs de ces indices sont représentées dans le tableau XV.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon, enregistrée pendant la période d'étude au niveau du périmètre du Ksob, est de 3,4 bits. Pour ce qui est de l'équitabilité, elle est de 0,83.

**Tableau XV :** Valeurs de l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ), la diversité maximale ( $H'$ max) et l'indice de l'équitabilité calculés pour les espèces.

Indices écologiques	Valeurs
$H'$ (bits)	3,4
$H'$ max (bits)	4,08
$E$	0,83

$H'$  : indice de diversité de Shannon ;  $H'$ max : indice de diversité maximale ;  $E$  : indice d'équitabilité

Dans le périmètre du Ksob, la valeur de l'indice de Shannon est égale à 3,4 bits (Tableau XV). Quant à la valeur de l'équitabilité, elle est proche de 1. De ce fait les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

#### **1.4. Variabilité des effectifs des invertébrés capturés dans le périmètre du K'Sob à travers l'analyse de la variance**

L'analyse statistique réalisée par le modèle G.L.M. appliqué à la variation des effectifs ( $N_i$ ) des classes, ordres et familles des invertébrés, capturés dans le périmètre du K'Sob par la méthode des pots berbère dévoile des différences très hautement significatives entre les familles ( $p=0,001$  ;  $p<0,05$ ) et des différences significatives entre les ordres ( $p=0,033$  ;  $p<0,05$ ).

Cependant, les différences sont non significatives pour les classes (figure 27). Les arthropodes capturés au niveau du périmètre K'Sob, sont répartis en 35 familles dont a famille des Formicidae est la plus représentée ; suivie par la famille des Muscidae et Entomobriidae. Concernant les ordres, les Hyménoptera, les Diptera et les Collembola présentent les valeurs les plus élevées en arthropodes capturés dans le périmètre du K'Sob.

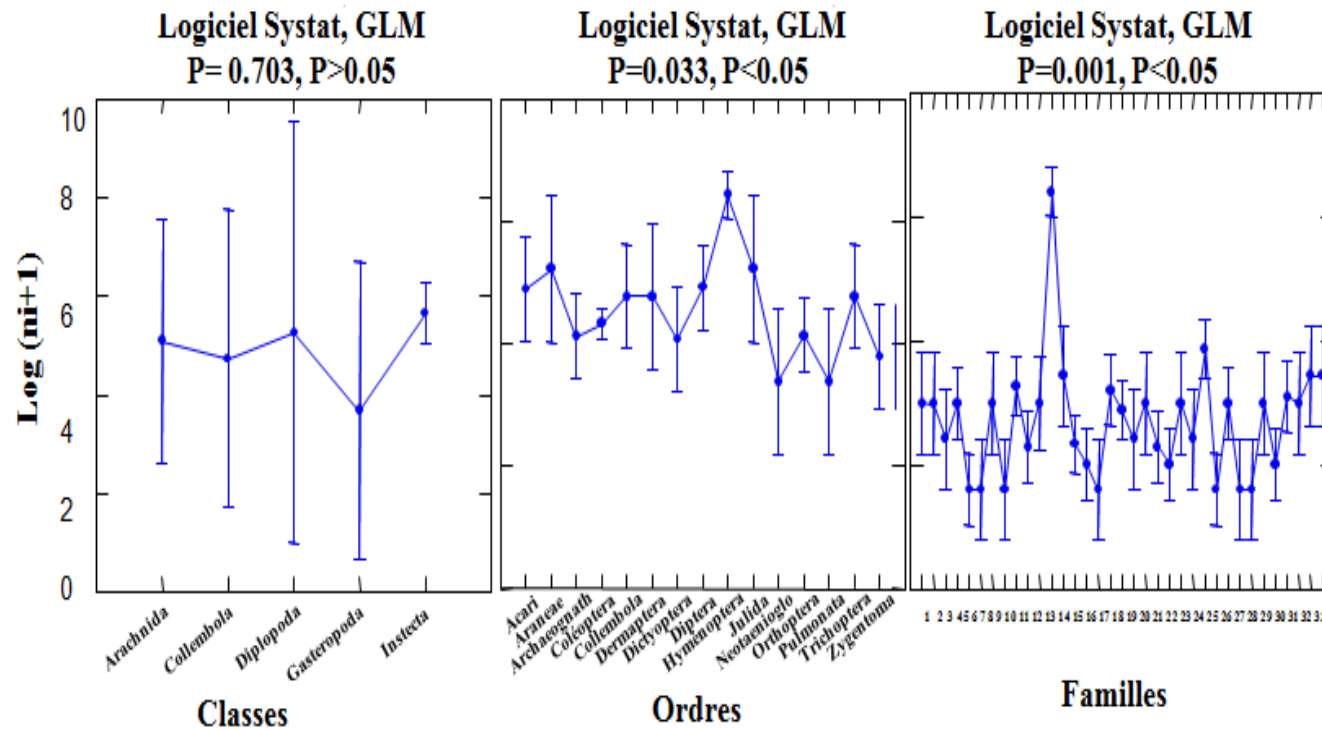


Figure 27 : Variation des classes, ordres et familles des invertébrés, capturés dans le périmètre du K'Sob à travers l'analyse de la variance.

1. Acrididae, 2. Blattidae, 3. Braconidae, 4. Caeculidae, 5. Carabidae, 6. Coccinellida, 7. Ectobiidae,  
 8. Entomobryida, 9. Fanniidae, 10. Forficulida, 11. Formicidae, 12. Gamasidae, 13. Gnaphosida, 14. Gryllidae, 15. Isotomidae, 16. Hydrobiida, 17. Jassida, 18. Julidae,  
 19. Lepismatidae, 20. Linyphiidae, 21. Lycosidae, 22. Machilidae, 23. Muscidae, 24. Mycetophilidae, 25. Phalangiidae, 26. Pleurocerida, 27. Poduridae, 28. Scarabeida,  
 29. Sphincterochilidae, 30. Trombidiidae, 31. Staphylinida, 32. Trombidiidae, 33. Vespidae.

## 2. Variation Spatio-temporelle du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, dans le périmètre du k'Sob

Afin d'établir une cartographie bioécologique de l'espèce inventoriée, le Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*), nous avons suivi la présence de cette espèce, dans trois milieux différents du périmètre du k'sob (Agglomération, milieu cultivé et milieu naturel), durant les années 2015 et 2016.

### 2. 1. Variation saisonnière d'*A. Mauritanicus* dans le périmètre du k'sob

Les résultats montrent l'abondance du crapaud berbère en période estivale suivie par l'automne puis le printemps (respectivement : 37,8%, 32,1% et 30,1%). Alors qu'en hiver, rien n'a été enregistré pour l'espèce (Figure 28)

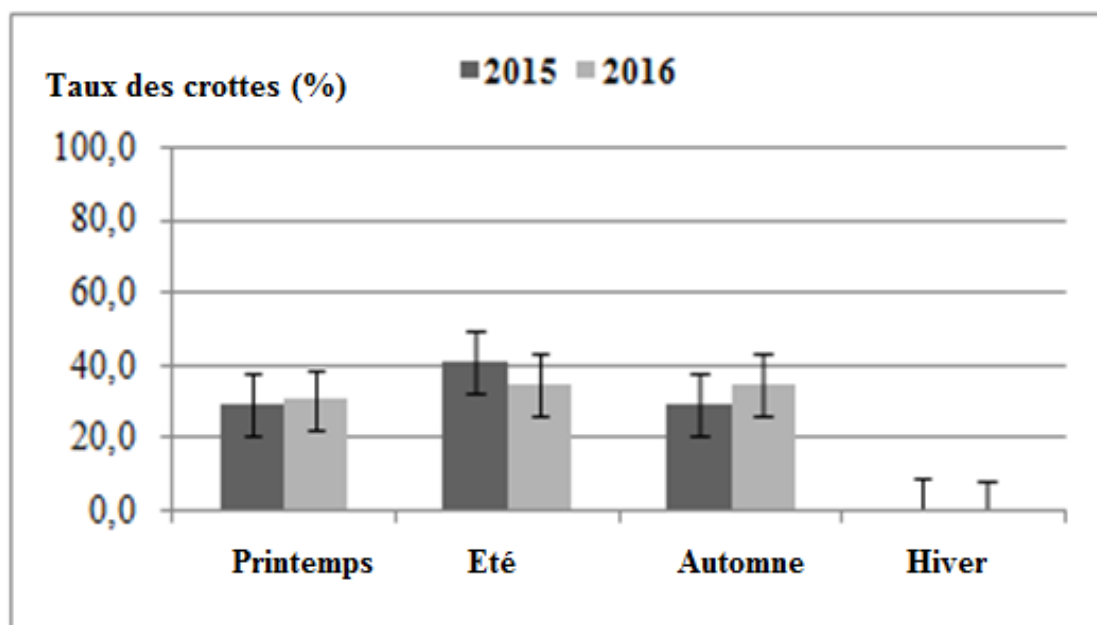


Figure 28 : Répartition saisonnière du crapaud berbère dans le périmètre du Ksob au cours des années 2015 et 2016.

## **2.2. Répartition temporelle d'*A. mauritanicus* dans les trois milieux d'étude**

Les résultats dévoilent l'abondance du crapaud berbère dans le milieu naturel (66,7% - 38,5%) et le milieu cultivé (41,7% - 46,2%) en printemps. Dans les Agglomérations, les taux sont élevés durant l'Été (42,3% - 37,5%) et l'Automne (42,3% - 45,8%) (Figure 29).

## **2.3. Répartition spatio-temporelle du crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob à travers l'analyse de la variance**

L'analyse statistique réalisée par le modèle G.L.M. appliqué à la répartition spatio-temporelle du crapaud berbère dévoile des différences très hautement significatives entre les trois milieux d'étude ; la probabilité est de ( $p=0,000$  ;  $p<0,05$ ). Cependant, les différences sont non significatives pour les saisons et les années. L'abondance de l'espèce étudiée varie sensiblement en fonction des milieux ( $p=0,000$  ;  $p<0,05$ ). Le taux le plus élevé est enregistré au niveau des agglomérations suivis par le milieu cultivé, le faible taux est enregistré dans le milieu naturel (Figure 30).

## **2.4. Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, dans le périmètre du k'Sob à travers l'analyse DCA**

L'analyse de la répartition spatio-temporelle du crapaud berbère dans le site d'étude par la Detrended Correspondance Analysis (DCA) dégage des affinités des trois milieux d'étude (Milieu naturel, Milieu Cultivé et Agglomérations) par rapport aux relevés effectués des crottes du crapaud berbère durant les deux années d'étude dans le périmètre du K'Sob- M'Sila. La classification hiérarchique ascendante et le calcul de distance Euclidien sur la base de similarité de (-1,4), ont défini trois groupes hétérogènes (Figure 31) :

Le premier groupe réunit l'abondance du crapaud berbère dans les deux milieux naturels et cultivé pendant les trois mois ; Mars, Avril et Juin.

Le deuxième groupe comporte les trois mois de la période hivernale (Février, décembre et Janvier) durant lesquels l'espèce étudiée est absente.

Le troisième groupe regroupe l'abondance du crapaud berbère dans les Agglomérations pendant les mois de Mai, Juillet, Aout, Septembre, Octobre et Novembre.

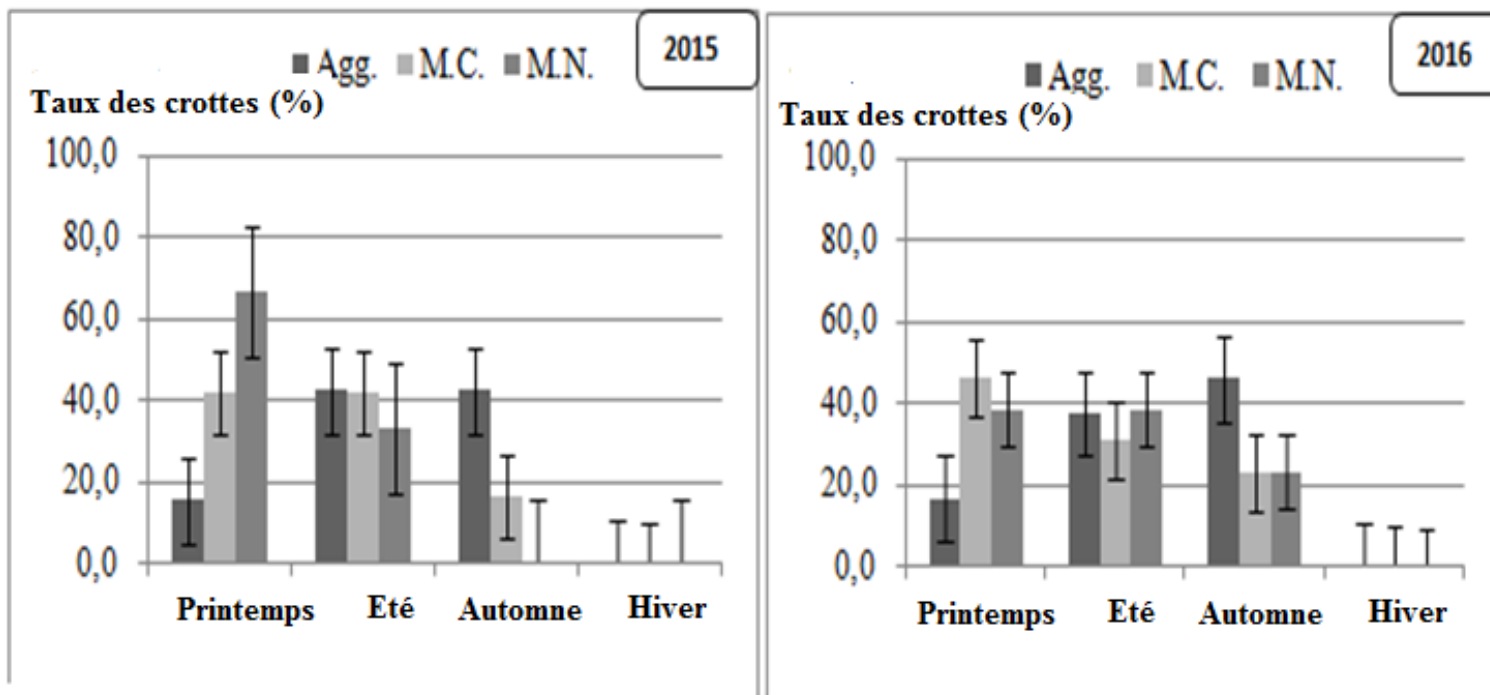


Figure 29 : Répartition temporelle du crapaud berbère dans les milieux.  
 Agglomération (Agg), milieu cultivé (MC) et milieu naturel (MN)

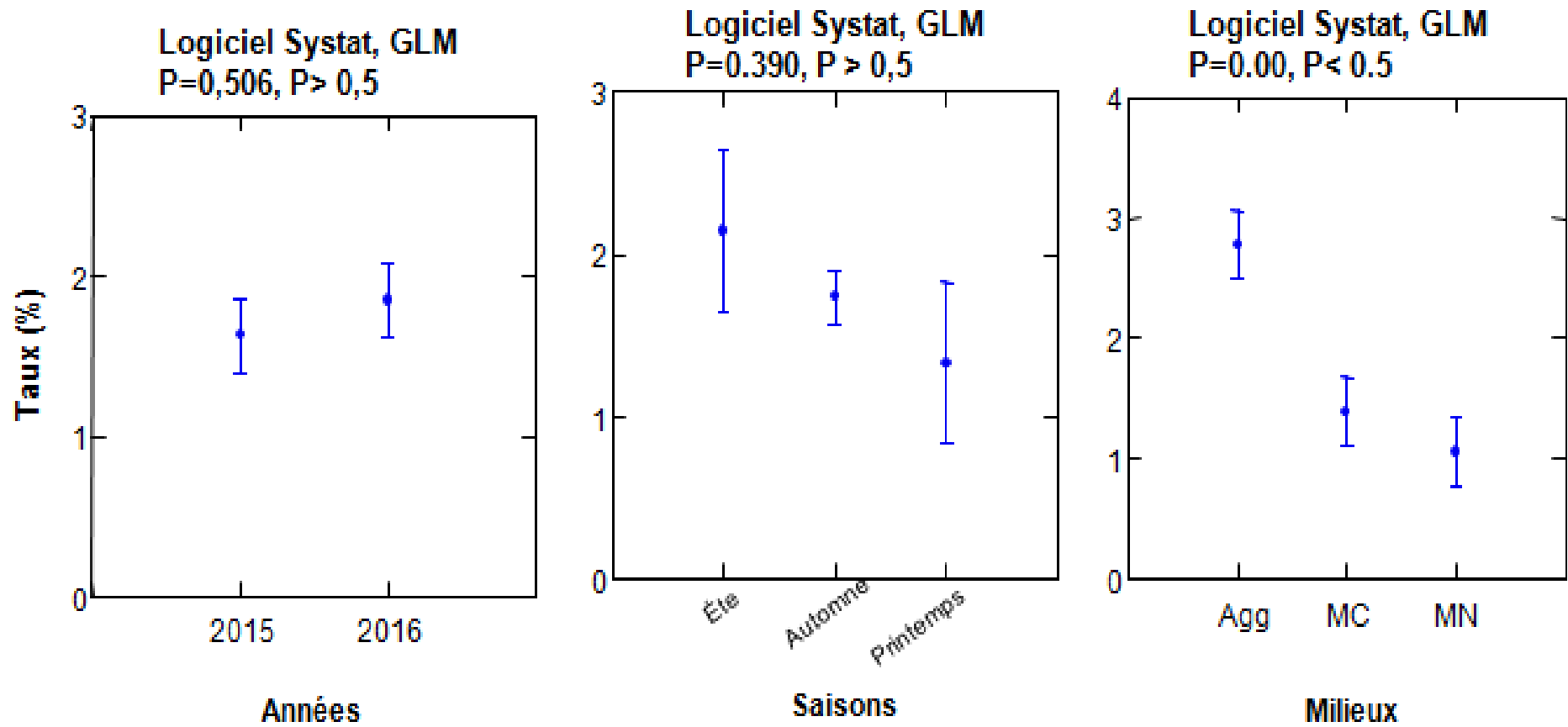
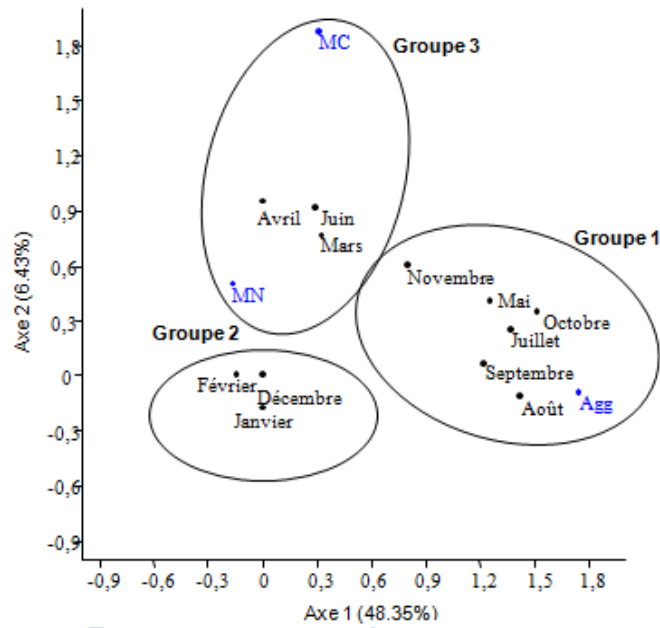
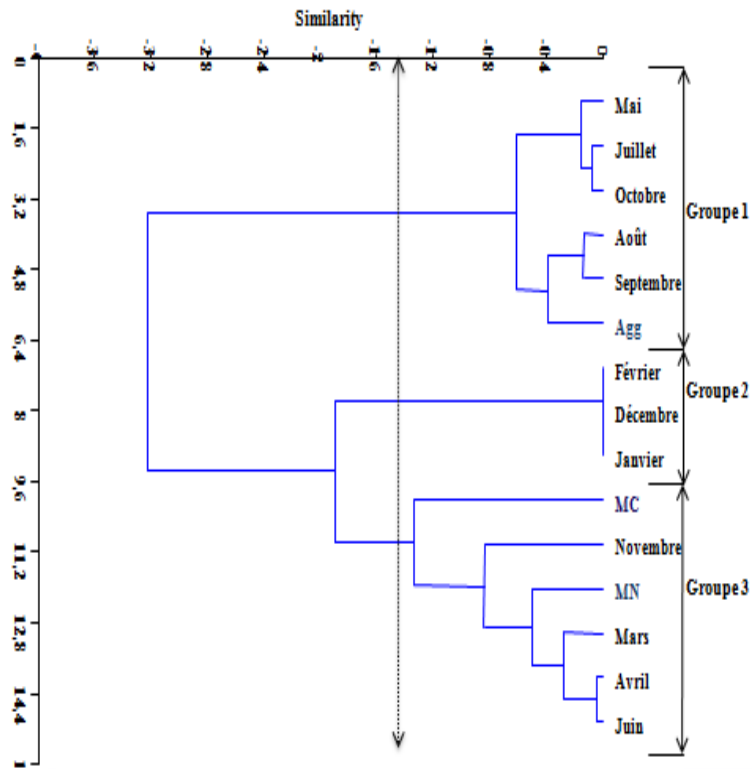


Figure 30 : Répartition spatio-temporelle du crapaud berbère à travers l'analyse de la variance.





a- Groupes hétérogènes



b- Classification hiérarchique ascendante

Figure 31 : Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, dans le périmètre du k'Sob à travers la DCA.

### 3. Etude du régime alimentaire du crapaud berbère *A. mauritanicus*, dans le périmètre du K'Sob

Au cours des années 2015 et 2016, 97 crottes du Crapaud berbère ont été collectées au niveau du périmètre du K'Sob, dans la wilaya de M'Sila, l'analyse de ces cottes, nous a permis de caractériser le régime alimentaire de cet Anoure insectivore.

L'inventaire des Taxons-proies consommés par cette espèce est exploité et interprété par différents indices écologiques.

#### 3.1. La fréquence centésimale (Abondances relatives)

##### A. Fréquences centésimales en fonction des classes

Les résultats des fréquences centésimales par classe, des Taxons-proies du Crapaud berbère, dans la région de M'Sila, sont indiqués dans le Tableau XVI.

**Tableau XVI :** Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère regroupées par classes.

<b>Classes</b>	<b>ni</b>	<b>Fc(%)</b>
Gasteropoda	05	0,05
Arachnida	22	0,22
Diplopoda	95	0,96
Chilopoda	09	0,09
Insecta	9887	98,69
	<b>10018</b>	<b>100%</b>

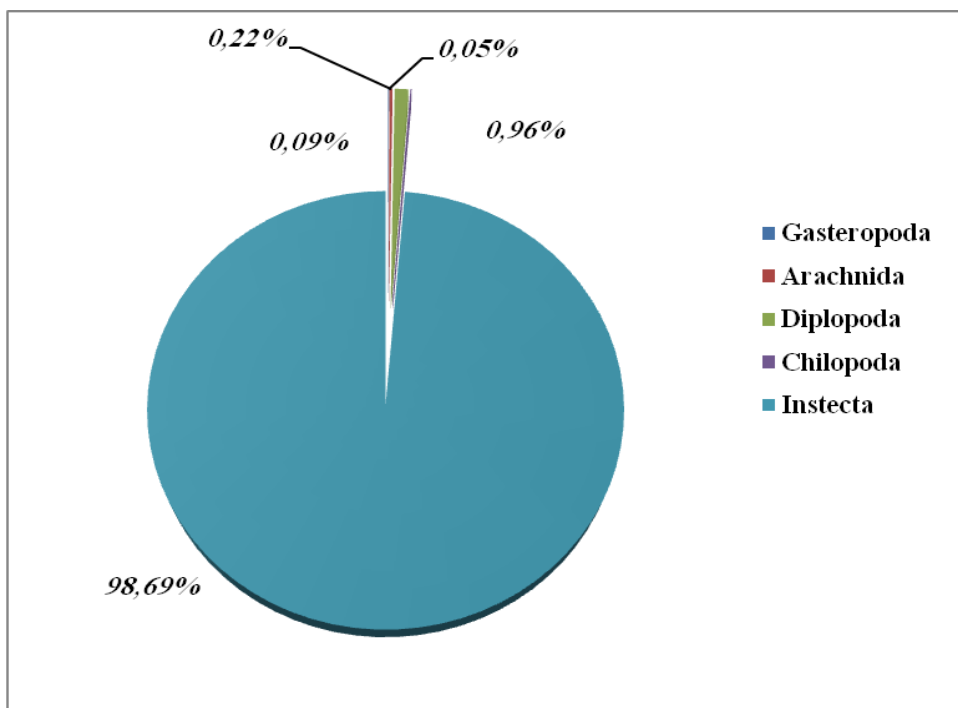


Figure 32 : Fréquences centésimales des classes des taxons proies du crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob- M'Sila.

La figure 32 caractérise, le spectre alimentaire de l'espèce. Le régime alimentaire du Crapaud berbère est dominé par la classe des insectes (98,69 %), suivi par la classe des Diplopo des (0,96 %). Les autres classes sont moins présentes dans les crottes analysées, avec des fréquences qui ne dépassent pas 1% ; De plus, la classe qui compte le plus grand nombre d'individus, est celle des Insectes avec 9887 individus.

### B. Fréquences centésimales en fonction des Ordre

Les résultats des fréquences centésimales par ordre du Crapaud berbère dans la région de Msila sont regroupés dans le Tableau XVII.

**Tableau XVII : Fréquences centésimales des ordres-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob**

Ordre	ni	FC (%)
Stylommatiohora	05	0,05
Araneae	22	0,22
Julida	82	0,82
Glomerida	11	0,11
Polydesmida	02	0,02

Scolopendromorpha	09	0,09
Coleoptera	417	4,16
Dermaptera	68	0,68
Hymenoptera	9386	93,69
Orthoptera	16	0,16
	<b>10018</b>	<b>100</b>

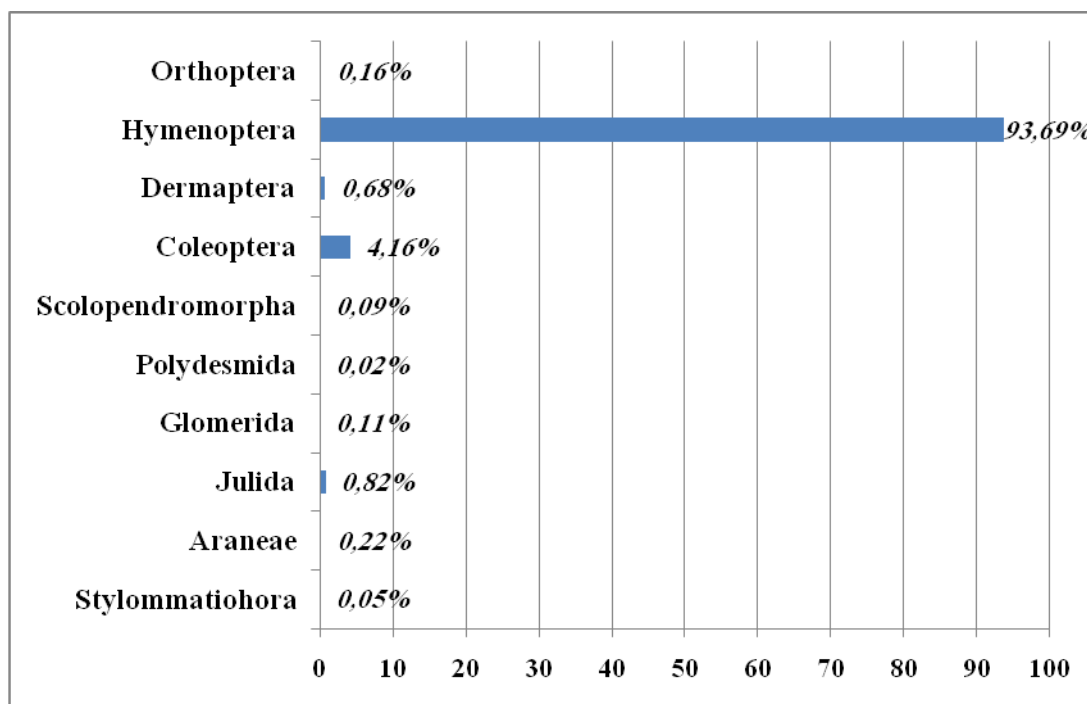


Figure 33 : Fréquences centésimales des ordres-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.

D'après la figure 33, Les Hyménoptères viennent largement en tête dans le régime alimentaire du Crapaud berbère et occupent la plus grande proportion avec une fréquence de 93,69 %, ces derniers peuvent être considérés comme constants dans le régime alimentaire de cette espèce. Après les Hyménoptères, apparaissent les Coléoptères pour occuper le deuxième rang avec une fréquence de 4,16 %, suivi par les Julidae avec 0,82 % et les Dermaptères avec 0,68 %. Ensuite viennent les Araignées, Orthoptères et les *Glomerida* successivement en cinquième, sixième et en septième position avec 0,22%, 0,16% et 0,11%, respectivement. Les fréquences Scolopendromorphes, les Stylommatiophores et les Polydesmides varient entre 0,02 et 0,09 %.

### C. Fréquences centésimales en fonction des familles

Les résultats des fréquences centésimales par famille du Crapaud berbère dans la région de Msila sont regroupés dans le Tableau XVIII.

**Tableau XVIII : Fréquences centésimales des Familles-proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob**

<b>Famille</b>	<b>ni</b>	<b>FC(%)</b>
Helicidae	05	0,05
Dyctinidae	02	0,02
Gnaphosidae	13	0,13
Dysteridae	07	0,07
Julidae	82	0,82
Glomeridae	11	0,11
Polydesmidae	02	0,02
Cryptopidae	09	0,09
Chrysomelidae	84	0,84
Harpalinae	86	0,86
Scarabaeidae	69	0,69
Tenebrionidae	17	0,17
Licininae	21	0,21
Staphylinidae	86	0,86
Carabidae	09	0,09
Aphodiinae	35	0,35
Pterostichinae	10	0,10
Forficulidae	68	0,68
Formicidae	9380	93,63
Icheumonidae	06	0,06
Gryllidae	09	0,09
Acrididae	07	0,07
<b>22</b>	<b>10018</b>	<b>100</b>

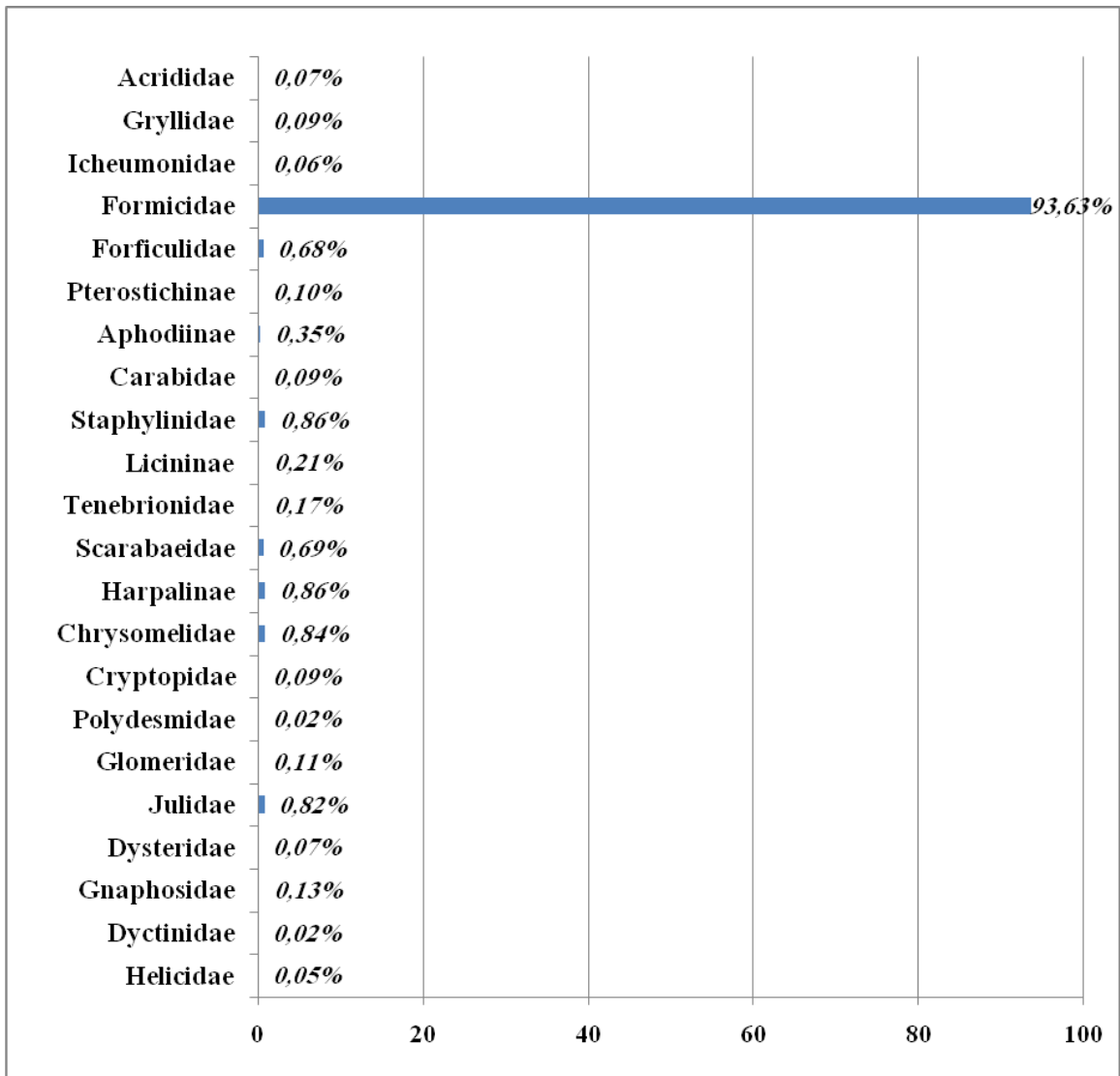


Figure 34 : Fréquences centésimales des familles -proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.

La figure 34 nous présente, que, la famille des Formicidae occupe la plus grande proportion du régime alimentaire du Crapaud berbère, avec une fréquence de 93,63 %. Après les Formicidae, apparaissent les Harpalinae et les Staphylinidae pour occuper le deuxième rang avec une fréquence de 0,86 %, suivi par les *Chrysomelidae* avec 0,84 % et les Julidae avec 0,82 % ; Ensuite viennent les Scarabaeidae et les Forficulidae et les Glomerida successivement en cinquième et sixième position, avec 0,69% et 0,68% respectivement ; Le reste des familles proies, sont plus au moins consommés, leurs fréquences varient entre 0,02 et 0,21 %.

### 3.2. Fréquence d'occurrence et la constance

Les fréquences d'occurrence des Taxons-proies d'*A. mauritanicus*, trouvées dans le périmètre du K'Sob, sont calculées pour les familles puis pour les ordres.

#### A/ Fréquence d'occurrence et la constance en fonction des Ordres

Les résultats des fréquences d'occurrence des ordres proies du Crapaud berbère dans la région de Msila sont regroupés dans le Tableau XIX.

**Tableau XIX : Fréquences d'occurrence des ordres proies du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob.**

<b>Ordre</b>	<b>ni</b>	<b>FO (%)</b>
Stylommatiohora	05	5,15
Araneae	22	22,68
Julida	82	84,54
Glomerida	11	11,34
Polydesmida	02	2,06
Scolopendromorpha	09	9,28
Coleoptera	417	89,23
Dermaptera	68	70,10
Hymenoptera	9386	96,76
Orthoptera	16	16,49
	<b>10018</b>	<b>100</b>

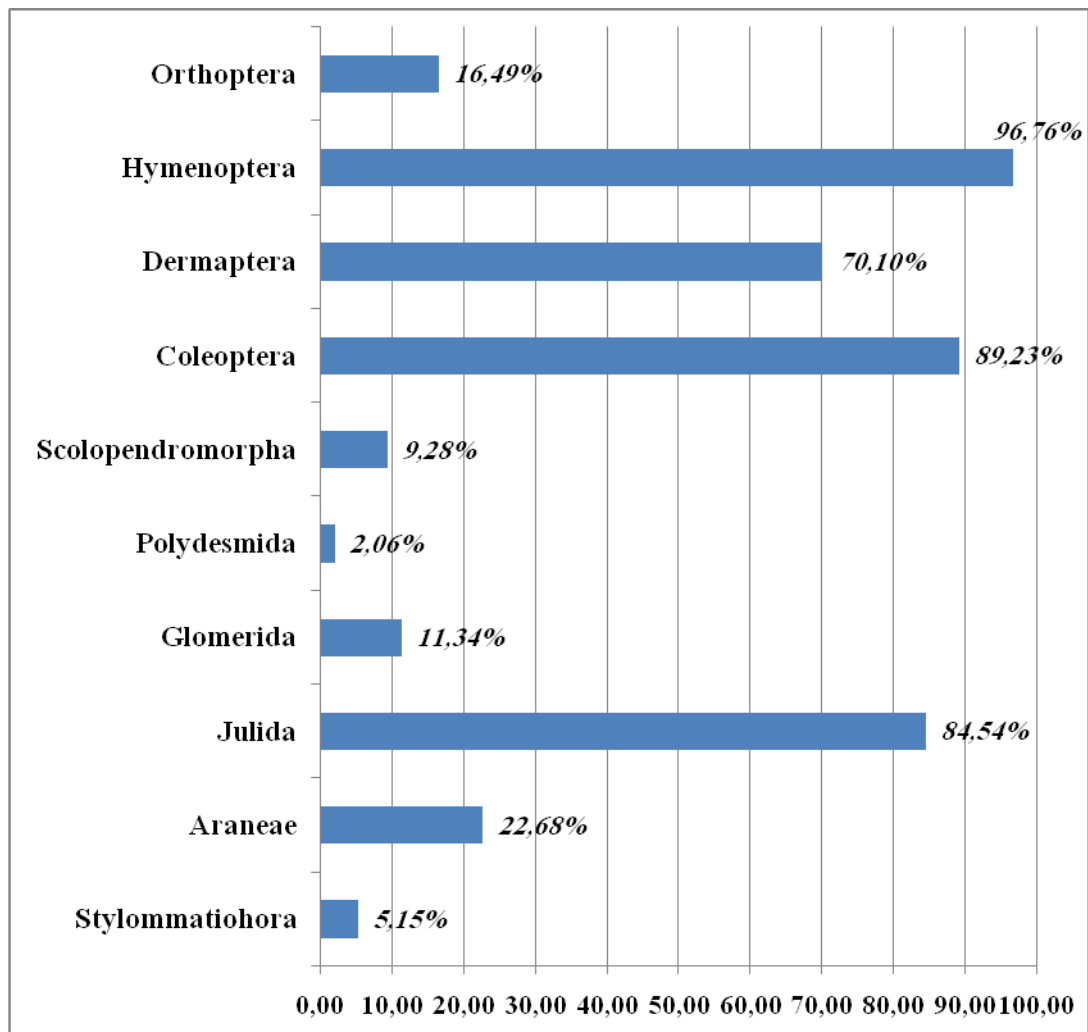


Figure 35 : Fréquences d'occurrence des ordres- proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.

L'analyse du régime alimentaire du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob dévoile une composition de 10 ordres. Les Hyménoptères occupent la plus grande proportion dans le régime alimentaire du Crapaud berbère avec une fréquence de 85%, ces derniers peuvent être considérer comme constants dans le régime alimentaire de cette espèce. Après les Hyménoptères, apparaissent les Diptera et Collembola pour occuper le deuxième rang avec une fréquence de 65% pour chacun, suivi par les Araneae et les Coléoptères avec 45 % et 35 % respectivement. Les autres ordres, sont moins consommés, leurs fréquences varient entre 25 % et 05 % (Figure 35).

#### **B/ La fréquence d'occurrence et la constance en fonction des familles**

Les résultats des fréquences d'occurrence des ordres proies du Crapaud berbère dans la région de Msila sont regroupés dans le Tableau XX ci – dessous ;



**Tableau XX : Fréquences d'occurrence des familles proies du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob.**

<b>Famille</b>	<b>ni</b>	<b>FO (%)</b>
Helicidae	05	5,15
Dyctinidae	02	2,06
Gnaphosidae	13	13,40
Dysteridae	07	7,22
Julidae	82	84,54
Glomeridae	11	11,34
Polydesmidae	02	2,06
Cryptopidae	09	9,28
Chrysomelidae	84	86,60
Harpalinae	86	88,66
Scarabaeidae	69	71,13
Tenebrionidae	17	17,53
Licininae	21	21,65
Staphylinidae	86	88,66
Carabidae	09	9,28
Aphodiinae	35	36,08
Pterostichinae	10	10,31
Forficulidae	68	70,10
Formicidae	9380	96,70
Icheumonidae	06	6,19
Gryllidae	09	9,28
Acrididae	07	7,22
<b>22</b>	<b>10018</b>	<b>-</b>

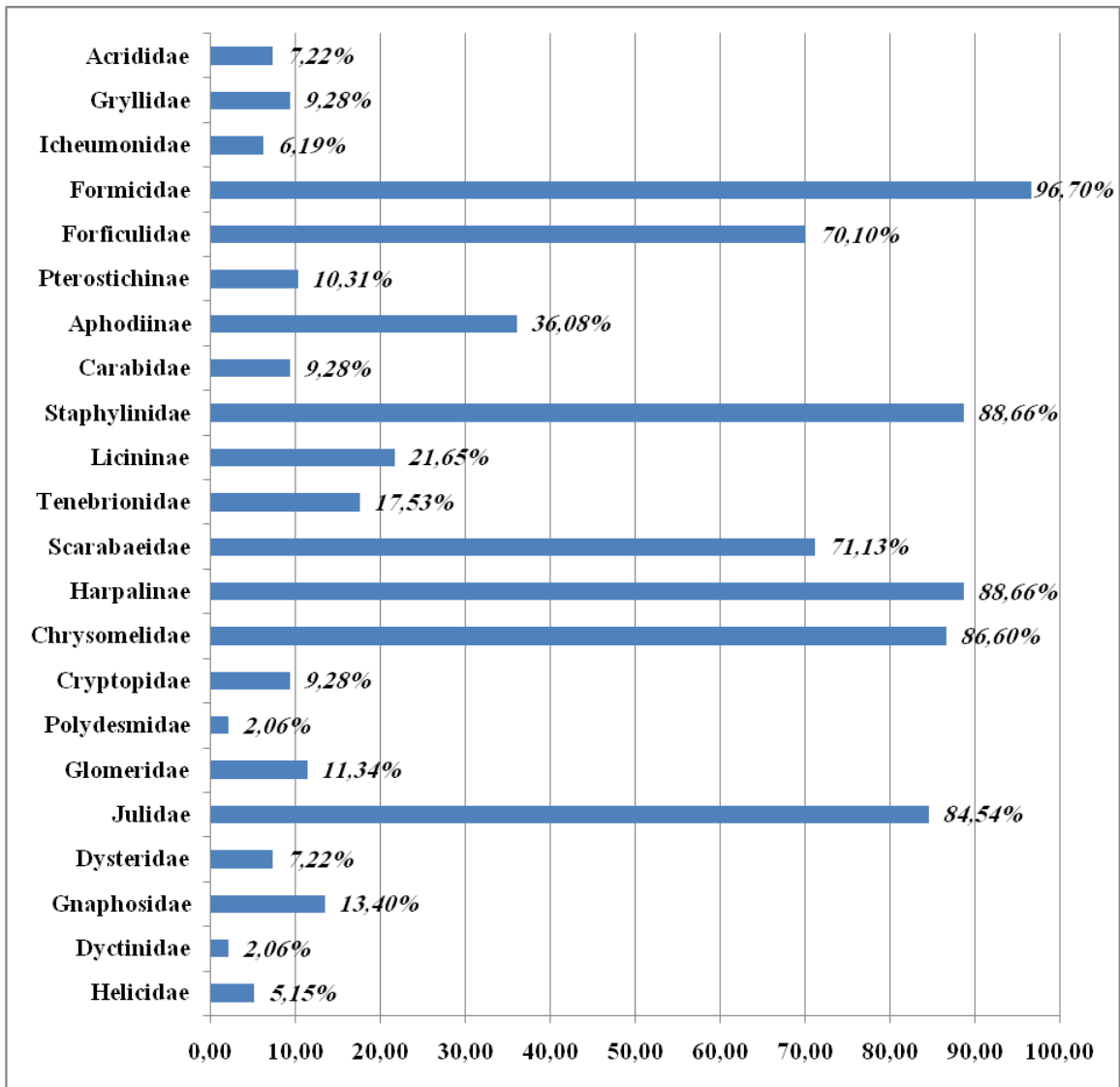


Figure 36 : Fréquences d'occurrence des familles -proies du Crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob.

Dans le régime alimentaire du Crapaud berbère, la famille des Formicidae occupe la plus grande proportion avec une fréquence de 96,70%, puis apparaissent les Harpalinae et les Staphylinidae pour occuper le deuxième rang avec une fréquence de 88,66%, suivi par les Chrysomelidae avec 86,60% et les Julidae avec 84,54%.

Ensuite viennent les Scarabaeidae et les Forficulidae successivement en cinquième, et sixième position avec 71,13%, 70,10% respectivement.

Le reste des familles proies sont plus au moins consommés, leurs fréquences varient entre 2,06% et 36,08% (Figure 36).

#### D/ Fréquences centésimales et d'occurrence des Taxons-proie

Le résultat des fréquences centésimales et d'occurrences des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère dans le périmètre du KSob, sont réunis dans le Tableau XXI.

**Tableau XXI :** Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies du Crapaud berbère.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	FC(%)	FO(%)
Gasteropoda	Stylommatiohora	Helicidae	<i>Theba pisana</i>	0,05	5,15
Arachnida	Araneae	Dyctinidae	<i>Dyctinidae sp</i>	0,02	2,06
		Gnaphosidae	<i>Gnaphosidae sp</i>	0,13	13,40
		Dysteridae	<i>Dysteridae sp</i>	0,07	7,22
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Cylindroiulus sp</i>	0,82	84,54
	Glomerida	Glomeridae	<i>Glomeris sp</i>	0,11	11,34
	Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydesmus sp</i>	0,02	2,06
Chilopoda	Scolopendromorpha	Cryptopidae	<i>Cryptops sp</i>	0,09	9,28
Instecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomellidae sp</i>	0,81	83,50
			<i>Labidostomis sp</i>	0,03	3,09
		Harpalinae	<i>Harpalus sp</i>	0,63	64,95
			<i>Pseudoophonus rufipes</i>	0,23	23,71
		Scarabaeidae	<i>Bubas bison</i>	0,39	40,21
			<i>Onitis sp</i>	0,17	17,52
			<i>Catharsius sp</i>	0,02	2,06
			<i>Geotrupes sp</i>	0,11	11,34
		Tenebrionidae	<i>Tenebrio sp</i>	0,15	15,46
			<i>Opatrum sp</i>	0,02	2,06
		Licininae	<i>Licininae sp</i>	0,21	21,65
		Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	0,73	75,26
			<i>Euryporus picipes</i>	0,13	13,40
		Carabidae	<i>Macrothorax morbillosus</i>	0,09	9,28
		Aphodiinae	<i>Acrossus sp</i>	0,22	22,68
			<i>Bolbelasmus sp</i>	0,13	13,40
		Pterostichinae	<i>Pterostichus sp</i>	0,10	10,30
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	0,61	62,89

			<i>Anisolabis mauritanicus</i>	0,07	7,22
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	46,66	96,39
			<i>Camponotus erigens</i>	22,62	93,44
			<i>Camponotus micans</i>	11,36	23,46
			<i>Aphaenogaster testaciopillosa</i>	9,36	19,34
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	2,04	2,20
			<i>Pheidole pallidula</i>	0,96	11,34
			<i>Tapinoma negerinum</i>	0,33	34,02
			<i>Monomorium salomonis</i>	0,30	30,92
		Icheumonidae	<i>Ichneumon ambulatorius</i>	0,06	6,18
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	0,09	9,27
		Acrididae	<i>Acrididae sp</i>	0,07	7,22
<b>05</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

L'étude des fréquences centésimales dans le Tableau XXI nous montre, la nette dominance de *Messor barbara* parmi les 38 Taxons-proies identifiés avec une fréquence de 46,66 %. En second rang apparaît *Camponotus micans* avec une valeur 22,62 %, ensuite viennent *Camponotus erigens* avec 11,36 % et *Aphaenogaster testaciopillosa* avec 8,62% en troisième place. *Aphaenogaster testaciopillosa*, *Crematogaster scutellaris*, *Cylindroiulus sp*, *Pheidole pallidula*, *Ocypus olens*, *Harpalus sp*, *Forficula auricularia* sont représentés respectivement avec 9,36 %, 2,04 %, 0,82 %, 0,81 %, 0,63%, 0,73%, 0,61%, le reste des Taxons-proies sont moins recherchés par le Crapaud berbère.

Les résultats des fréquences d'occurrences, des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère dans la région de M'Sila pourrait s'expliquer par le fait que l'espèce tend à capturer de préférence les types de proies de moyennes de tailles et qui sont présentes en grand nombre dans le milieu. L'analyse basée sur les fréquences d'occurrences nous renseigne sur certaines habitudes alimentaires de l'espèce qui n'apparaissent pas avec les fréquences centésimales. Le menu trophique du Crapaud berbère de la région de M'Sila est composé de 38 Taxons proies, il est principalement basé sur les Insectes. Selon les fréquences d'occurrences ou constance des proies mentionnées dans le Tableau XXI, on remarque que la valeur la plus élevée appartient à *Messor barbara* (96,39%), la seconde place est occupée par *Camponotus erigens*

(93,44%). En troisième place on trouve *Cylindroiulus sp* (84,54%), suivi par *Chrysomellidae sp* (83,50%), *Ocypus olens* (75,26%). Cette forte consommation de Fourmis peut être liée à la facilité d'accès que présente ce genre de proies. Ensuite vient *Bubas bison* (40,21%), *Tapinoma negerinum* (34,02%), *Monomorium salomonis* (30,92%), *Pseudoophonus rufipes* (23,71%), *Camponotus micans* (23,46%), *Acrossus sp* (22,68%) et *Licininae sp* (21,65%). Le reste des Taxons-proies apparaissent faiblement dans les crottes du Crapaud berbère de la région de M'Sila.

### 3.3. Les proies potentielles dans le régime alimentaire du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob- M'Sila.

En utilisant les fréquences centésimales (axe y) et les fréquences d'occurrence (axe x) des Taxons-proies les plus prisés par le Crapaud berbère qui sont représentés essentiellement par les espèces constantes, régulières et accessoires, et certaines d'autres espèces plus ou moins consommées par cet Anouère. Cette représentation nous a permis de réaliser le graphe de Costello (Figure 37). En effet, les proies potentielles du Crapaud berbère, dans la région de M'Sila, sont en nombre de six. La lecture de ce graphique indique que les Taxons-proies potentiels de ce Crapaud sont, *Messor barbara*, *Camponotus micans*, *Camponotus erigens*, *Aphaenogaster testaceopillosa*, *Crematogaster scutellaris*, *Geotrupes sp* et *Chrysomellidae sp*.

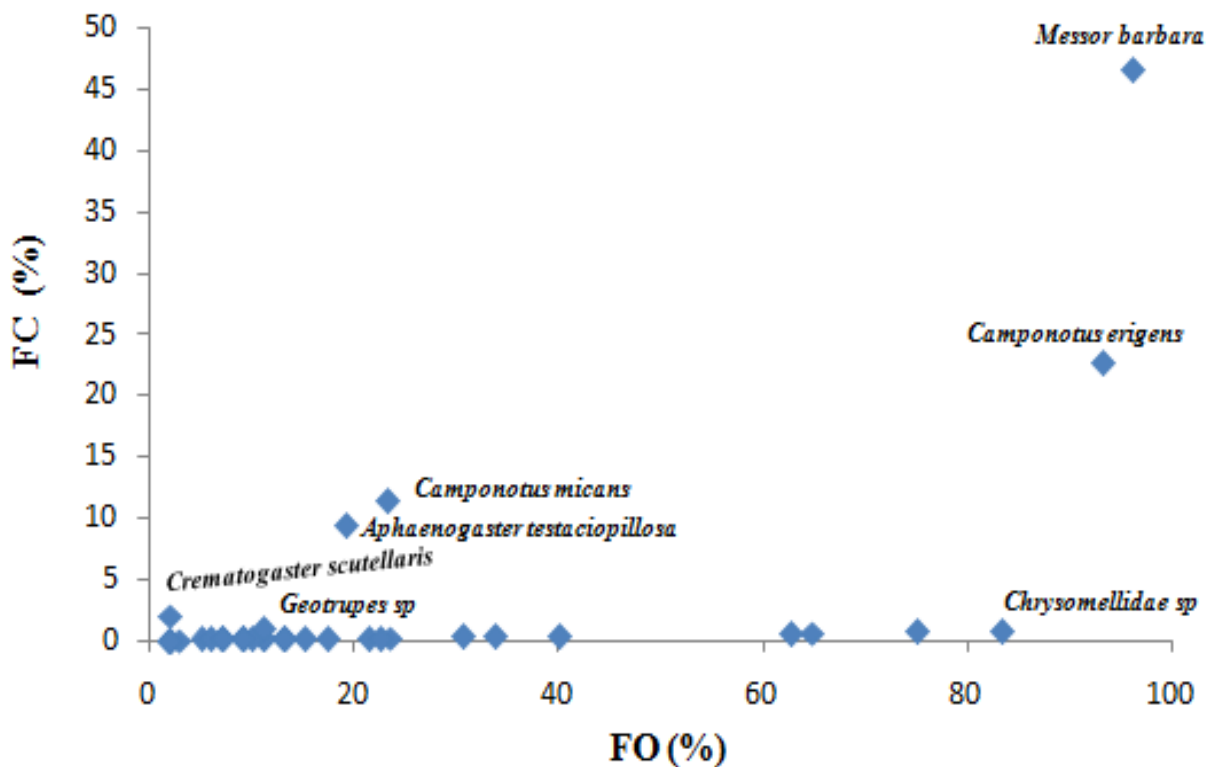


Figure 37 : Représentation graphique des proies potentielles du Crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob- M'Sila.

### 3.4. Diversité trophique du Crapaud berbère

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon et de l'équirépartition sont regroupés dans le Tableau XXII.

**Tableau XXII :** Diversité trophique du régime alimentaire du crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob (Wilaya de M'Sila).

Paramètres	Valeurs
Richesse totale (S)	38
Richesse moyenne	263,63
Indice de diversité (H')	1,68
Richesse maximale (H max)	3,64
Equitabilité	0,46

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon et de l'équirépartition démontrent que la richesse spécifique totale (S) est assez faible ( $S = 38$ ). Le nombre total des individus N est de 10018. De ce fait, la richesse moyenne enregistre une valeur de 263,63 (Tableau XXII).

La variation en termes de nombre de Taxons-proies par crotte est assez importante. Ce résultat est peut être expliqué par les fluctuations de l'abondance des Taxons-proies capturés par le Crapaud berbère.

D'une manière générale, la diversité du régime alimentaire d'*A. mauritanicus* est de 1,68. Alors que la valeur de H'max atteint 3,64 (Tableau XXII). Ce résultat peut être lié aux conditions trophiques favorables pour l'espèce et la richesse du milieu. Le régime alimentaire de cet insectivore de la région de M'Sila reste donc plus au moins diversifié.

Avec une valeur de 0,46 l'indice de l'équirépartition tend vers 0, ce qui nous permet de dire que la répartition des Taxons-proies entre les crottes analysées est assez hétérogène.

De ce fait, les effectifs des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère ont tendance à être en déséquilibre entre eux (Tableau XXII).

Ce déséquilibre constaté nous conduit à dire que l'espèce sélectionne ses proies pour se nourrir à l'exemple de *Messor barbara* et *Camponotus micans*.

### **3.5. Variabilité des effectifs des taxons proies du crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob à travers l'analyse de la variance**

L'analyse statistique réalisée par le modèle G.L.M. appliqué à la variation des effectifs ( $N_i$ ) des classes, ordres et familles des taxons proies du crapaud berbère dans le périmètre du K'Sob dévoile des différences significatives entre les ordres ( $p = 0,043$  ;  $p < 0,05$ ), cependant, les différences sont non significatives pour les classes et les familles.

Les taxons proies du crapaud berbère, dans le périmètre du K'Sob, sont répartis en 08 ordres dont l'ordre des Coleoptera est la plus représentée ; suivie par l'ordre des *Julida* et Dermaptera (Figure 38).

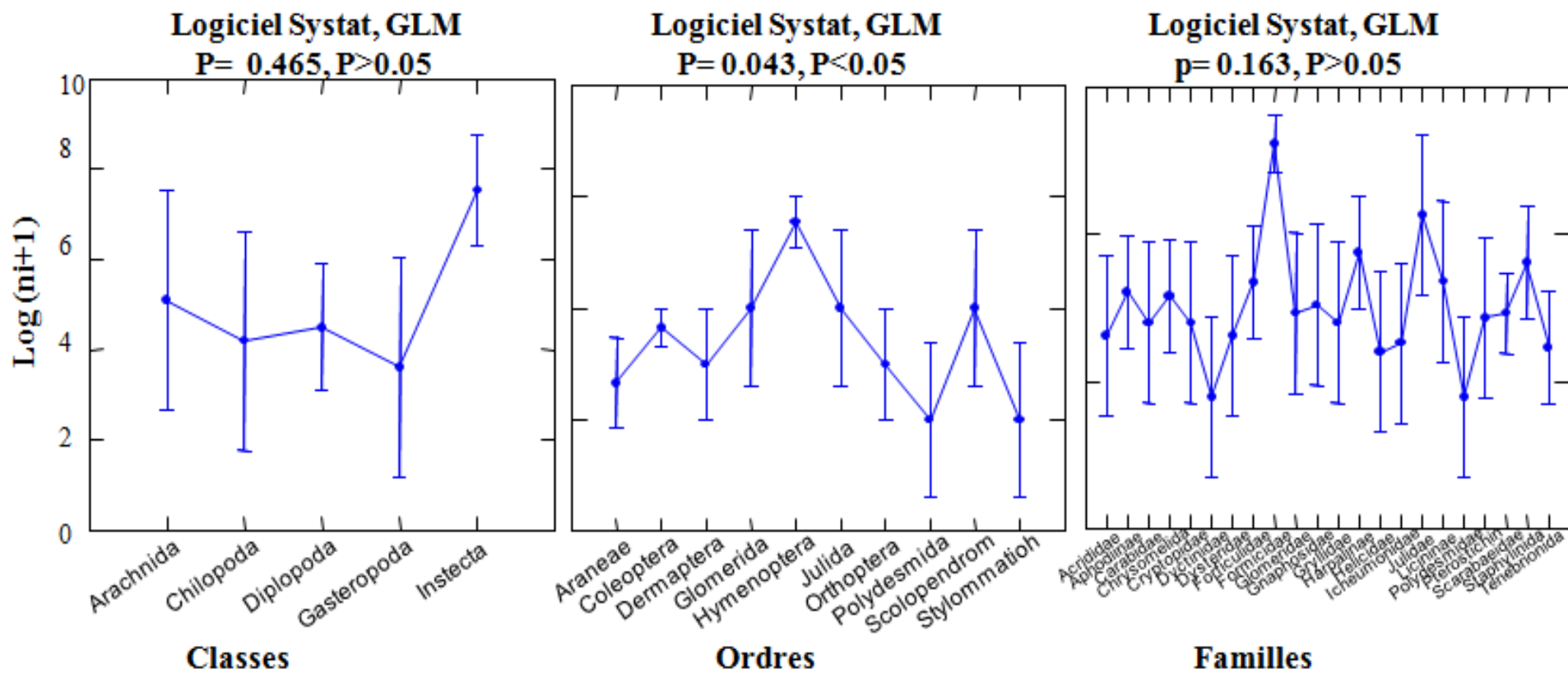


Figure 38 : Variation des classes, ordres et familles proies du crapaud berbère dans le périmètre du k'Sob- M'Sila à travers l'analyse de la variance.



### *Chapitre III : Discussion générale*

---

#### **1. Disponibilité des ressources trophiques du milieu :**

L'inventaire réalisé, grâce à l'utilisation de la méthode des pots Barber, dans le périmètre du K'Sob, région de M'Sila a permis l'identification de 59 espèces, regroupées dans 5 classes d'invertébrés, 16 ordres et 35 familles. A partir de ces résultats, on peut dire que les milieux cultivés attirent une faune assez riche en espèces faunistiques. Dans le même sens, nos résultats sont très faibles à ceux notés par Remini (1997) dans la palmeraie organisée de Ben Noui (Biskra) en utilisant les pots Barber, où il signale près de 280 espèces réparties en 3 classes. Au niveau des palmeraies d'Ouargla, Fredj (2009) déclare 95 espèces, réparties entre 3 classes, 11 ordres et 54 familles. D'ailleurs, nos résultats se rapprochent de ceux de Berrabah (2017), en travaillant dans la réserve de Mergueb à Ain El-hadjel (M'Sila), qui révèle une richesse totale variée entre 51 et 84 espèces. De même, Bousbia (2010), en utilisant la méthode des pots Barber dans trois milieux différents de la région du Souf, a recensé 89 espèces, réparties en 2 classes, 11 ordres et 41 familles. Le même auteur signale dans la station palmeraie à Robbah referme 51 espèces, appartenant à 2 classes, 10 ordres et 26 familles. Souttou et *al.* (2011) signalent 64 espèces dans un reboisement de pin d'Alep à Sehary Guebly à Djelfa.

N'depo et *al.* (2013) ont recensés 13 familles d'insectes ravageurs répartis en 6 ordres dans un verger d'anacardier au Nord-Est de la Côte d'Ivoire. Yahiaoui et *al.*, (2017) notent que, 13 espèces d'arthropodes, sont inventoriées sur culture d'olivier au niveau du lac de Reghaia dans l'Algérois. Dans une palmeraie d'Oued Sidi Zarzour (Biskra), Souttou et *al.*, (2006) ont capturés 70 espèces d'arthropodes, appartenant à 3 classes, incluant celle des insectes, représentés par 69 espèces, répartie en 36 familles de 8 ordres.

Chafaa et *al.*, (2019) ont recensé 125 espèces réparties en 54 familles appartenant à 9 ordres lors d'une étude sur l'entomofaune inféodés à l'abricotier dans la région de Batna.

Guermah et *al.* (2019) a évolué la diversité arthropodologique, sur pommier de variété Red Delicious dans la région de Sidi Naâmane en Algérie, à 113 espèces répartie en 64 familles appartenant à 10 ordres et 3 classes.

Le nombre des espèces échantillonnées, dans le périmètre du K'Sob, durant la période d'échantillonnage, est égale à 59 espèces. Le nombre des pots Barber est égal à 20 pots ; donc le rapport  $a/N$  est égal à 2,95. La valeur de la qualité d'échantillonnage est supérieure à 1,

peut être considérée non bonne. Yakoubi (2013), a noté une valeur de 2,2 dans un verger d'olivier dans la même région de notre étude (le périmètre du K'Sob), avec un nombre d'espèces vue une seule fois en utilisant 20 pots, donc les valeurs sont proches ; alors que Ziane (2011), a noter une valeur très faible de 1,2 dans la forêt d'El Haourane, avec 6 pots seulement. Cependant, Kara et Chetioui (2013), à Bir Kraa du Chott el Hodna, ont notés une valeur de 2,86 en utilisant 30 pots. Souttou et *al.* (2011) dans la forêt de Séhary Guebly à Djelfa signalent une valeur de 0,56. Tandis que, Taibi et *al.* (2007) dans deux régions appartenant à l'étage bioclimatique subhumide de l'Algérois, ont trouvé une valeur égale à 0,54 à Baraki et 0,64 à Ramdhanian. Berrabah (2017), a décelé des valeurs fluctuent entre 0,67 et 0,97 dans la réserve naturelle de Mergueb. Cette divergence dans les valeurs peut être due soit au nombre de pots installés, soit au couvert végétal caractérisant la région ainsi que les conditions du climat.

Merabet (2014) a estimé la richesse totale à  $S=74$  espèces par l'utilisation des Pots Barber à Agni n Smen, par contre Guermah et *al.* (2019) lors d'une étude sur l'entomofaune inféodés au pommier dans la région de Tadmait a trouvé une faible richesse des espèces d'invertébrés avec  $S=14$  pour les pots Barber. Guermah et *al.* (2019) lors d'une étude sur la diversité arthropodologique sur pommier de variété Red delicious dans la région de Sidi Naamane a estimé la richesse totale à  $S=56$  par l'utilisation des pots Barber et  $S=63$  pour les pièges colorés. Souttou et *al.* (2006) dans une étude sur la biodiversité des arthropodes en milieu naturel dans la palmeraie de l'Oued Sidi Zarzour à Biskra, ont rapporté une richesse totale égale à 70 espèces d'arthropodes. Fritas (2012) a estimé la richesse totale à  $S = 64$  sur cultures céréalières dans la région de Batna.

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter les résultats des espèces capturés, dans les pots Barber sont la richesse totale et moyenne, la fréquence centésimale (Abondances relatives), la fréquence d'occurrence et la constance.

La richesse moyenne est égale à 4,45. Nos résultats sont comparables aux travaux de Ziane (2011), dans la forêt d'El Haourane, a noté une valeur de 30 pour la richesse totale et une richesse moyenne de 3,75 ; alors que Kara et Chetioui (2013), au niveau du Chott el Hodna, ont notés une valeur de 194 pour la richesse totale et 6,46 pour la richesse moyenne.

Yakoubi (2013), au niveau du périmètre du KSob sur Olivier, note une valeur de 73 pour la richesse totale et la richesse moyenne est de 9,45.

Mohamadi et Aknouche (2014), dans la forêt de Djbel Messaad, ont notés une valeur de 194 pour la richesse totale et 8,73 pour la richesse moyenne.

Dans la présente étude, la classe des *Insecta* est la plus représentée avec une fréquence de 75,29%. Yakoubi (2013), a signalé au même site de notre étude, sur Olivier, la présence de 3 classes seulement à savoir les *Crustacea*, *Arachnida* et *Insecta* avec une forte représentation des Insectes d'une fréquence de 95,99%. De même, Mohamadi et Aknouche(2014), ont signalés à la forêt de Djbel Messaad, la présence de 5 classes à savoir les *Gastropoda*, *Arachnida*, *Collembola*, *Diplopoda* et *Insecta* ; la classe des *Insecta* est toujours la plus fortement représentée avec une fréquence centésimale de 86,12%. Ces résultats sont proche de ceux de Yakoubi (2013), dans une oliveraie au périmètre du KSob, cet auteur signale la dominance de l'ordre des *Hyménoptera* avec une fréquence de 84,1%, suivi des *Diptera* avec une fréquence de 6,46%.

Guermah (2019), lors d'une étude sur les arthropodes inféodés à la culture du pommier dans la région de Tizi-Ouzou a trouvé que la classe la mieux représentée est celle des insectes avec un pourcentage de 95,78%, suivi par la classe des arachnides avec de 3,11%. Les collemboles et les crustacés sont faiblement représentés avec un pourcentage égal à 1% et 0,11% respectivement. Mahdjane (2013), a obtenu un taux de 77,35% pour les insectes, 11,62% d'arachnides, 8,9% de myriapode et 2,31% de crustacées lors d'un inventaire sur l'entomofaune du prunier dans la région de Tadmaït.

Au sein de la classe des *insecta*, l'ordre des *Hymenoptera* est le plus représenté dans le périmètre du K'Sob, région de M'Sila avec un effectif de 129 individus soit une fréquence centésimale de 49,05%. Concernant les familles, la famille des *Formicidae* est la plus dominante avec un effectif de 123 individus soit une fréquence de 46,77%. En milieux arides et semi arides, ya dominance des Coléoptères et des hyménoptères représentés par la famille des *formicidae* (Sellami Com. Pers.).

Selon Souttou et *al.* (2007), l'ordre des Hymenoptera domine avec une abondance relative qui varie entre 27,9 % au mois de mars et 90,2 % au mois de mai dans la région d'El Mesrane, wilaya de Djelfa. De même, Chebouti - Meziou et *al.*, (2011) notent que l'ordre des *Hymenoptera* est dominant avec une abondance relative de 55%, soit 136 individus suivis par les *Coleoptera* avec un taux de 29%, soit 70 individus.

Dans la réserve de Mergueb, Berrabah (2017), décèle la dominance des Hyménoptères avec 23 espèces au Daya El Grouba.

Brahmi *et al.*, (2008), mentionnent en utilisant deux autres techniques d'échantillonnages (le filet fauchoir, et la méthode des quadrat) en plus des pots Barber, dans la région d'Ain Salah que, les hyménoptères sont les plus importants avec 37 % des effectifs échantillonnés, suivis par les orthoptères avec 31 %, de même pour la région d'Ouargla, les hyménoptères ont un pourcentage de 32 %, suivis par les orthoptères avec 29 %.

Achoura et Belhamra (2010), ont rapportés que l'ordre des Orthoptères domine avec une fréquence centésimale de 18,75%, suivi par les Coléoptères avec 16,67%, et finalement les Lépidoptères et les Hyménoptères avec une fréquence centésimale de 14,58% dans la palmeraie d'El Kantara (Biskra). Diab et Deghiche (2014) trouvent une fréquence centésimale égale à 58% pour les Diptères, 42% pour les Hyménoptères, et 25% pour les Coléoptères sur une culture d'olivier au Sahara.

Mezani (2016), a trouvé une dominance, de l'ordre des coléoptères et des hyménoptères avec un pourcentage égale à 23,80% et 23,38%, respectivement, en appliquant les Pots Barber, au cours d'un inventaire des invertébrés sur les cultures de fève dans la région de Tizi-Ouzou.

Chouiet et Doumandji-Mitiche (2012) dans une étude sur la biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaia ont noté que l'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté avec une abondance égale à 42% par l'utilisation des Pots Barber, par l'emploi du filet fauchoir les coléoptères dominant avec une fréquences centésimale égale à 17,33%, les assiettes jaunes attirent en grand nombre les Homoptères avec une fréquence égale à 33,66%. Beddiaf *et al.*, (2014) lors d'une étude réalisée sur la faune arthropodologique dans la région de Djanet, signalent que l'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté avec une abondance relative égale à 78,6%.

En termes de la famille, les *Formicidae* sont les plus fréquentes avec 951 individus d'une fréquence de 37,57%, suivie par la famille des *Jassidae* avec un effectif de 211 individus d'une fréquence de 5,69%. Dans la forêt de Djebel Messaad, Mohamadi et Aknouche (2014), notent que la famille des *Sciaridae* (*Diptera*), est la plus fréquente avec 252 individus soit une fréquence de 19,66%, suivie par la famille des *Formicidae*, avec 167 individus et une fréquence de 13,03%.

Plusieurs catégories d'espèces sont notées dans le périmètre du K'Sob en termes de fréquences d'occurrences. Les fréquences d'occurrences varient de 5% à 60% ; Il est à noter que 21 familles sont très rares avec une fréquence d'occurrence qui fluctuent entre 5 et 10% ; douze familles sont rares avec une fréquence d'occurrence qui fluctue entre 15 et 25% ; une famille est accidentelle avec une fréquence d'occurrence de 35%, une famille est accessoire avec une fréquence d'occurrence de 60%, il s'agit de la famille des *Formicidae*.

Les fréquences d'occurrence les plus élevées, sont enregistrées pour l'ordre des Hyménoptera (F.O.= 85%), des Diptera et Collembola avec une fréquence d'occurrence de 65% pour chacun. Les fréquences d'occurrences des autres ordres piégés varient de 5% à 45%.

Dans cette étude, 06 ordres sont très rares avec des fréquences qui varient de 5% à 10% ; 05 ordres rares avec des fréquences qui varient de 15% à 25% ; un seul ordre accidentel avec une fréquence de 35% ; un ordre très accidentel avec une fréquence de 45% ; deux ordres fréquents avec une fréquence de 65% et enfin un ordre régulier avec une fréquence de 85%, il s'agit de l'ordre des Hyménoptera.

Comme indices écologiques de structure, nous avons utilisé l'indice de diversité de Shannon (H') et l'indice de l'équitabilité (E).

La valeur de l'indice de diversité de Shannon, enregistrée, pour l'Arthropodofaune, au niveau du périmètre du K'Sob, est de 3,4bits. Pour ce qui est de l'équitabilité, elle est de 0,83. Margalef (1972) in Magurran (1988), note que la valeur de H' est généralement entre 1,5 et 3,5 et dépasse rarement 4,5. De même Fredj (2009), dans les milieux phénécicole de l'I.T.A.S, d'El-Hadeb et d'El Ksar. La diversité de Shannon, elle est de 3,7 bits pour la palmeraie organisée de l'I.T.A.S, de 4,5 bits dans La palmeraie traditionnelle d'El-Hadeb et de 4,3 bits au niveau de la plantation phénécicole d'El-Ksar. Il existe une convergence entre les valeurs enregistrées dans les trois palmeraies. Ces valeurs sont traduisant une grande diversité des arthropodes dans les trois palmeraies. Et Quant à l'équitabilité, elle est de 0,67 dans la palmeraie organisée de l'I.T.A.S, 0,82 dans la palmeraie traditionnelle d'El-Hadeb et 0,79 bits dans la palmeraie délaissée d'El-Ksar, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

Cependant, la valeur de l'indice de Shannon ( $H'$ ) trouvée au périmètre du K'sob, est moyenne, reflète une moyenne diversité en espèces d'arthropodes. Yakoubi (2013), note une valeur de ( $H'$ ) au niveau du périmètre du K'sob, sur olivier qui est de 3,57 et d'une équitabilité de 0,57. Tandis que, Kara et Chetioui (2013), notent une valeur très élevée de  $H'$ , qui est de 5,26 au niveau du Chott el Hodna, ce qui reflète une diversification en espèce, dans cette région.

Guermah et Medjdoub-Bensaad (2016) rapportent une valeur de  $H' = 4,31$  bits avec une diversité maximale de  $H' \text{ max} = 6,64$  bits appliquée aux arthropodes échantillonné sur pommier dans la région de Tizi-Ouzou.

Mezani et *al.* (2016) a évalué la diversité de Shannon, pour les pots barber et les pièges colorés à  $H' = 4,95$  et  $H \text{ max} = 4,6$  respectivement.

Dans la réserve de Mergueb, Berrabah (2017), a noté des valeurs de l'indice de diversité de Shannon dans les trois stations fluctuent entre 2,52 bits et 4,59 bits. Pour ce qui concerne les valeurs de l'équitabilité, elles varient entre 0,43 et 0,81.

Selon Souttou et *al.* (2011), les valeurs de l'indice de diversité de Shannon oscillent entre 2,58 bits et 4,75 bits. Ce sont des valeurs proches à celles trouvées dans notre étude. Yasri et *al.* (2006) ont trouvé une diversité élevée ( $H' = 4,63$  bits). Par contre Brague-Bouragba et *al.*, (2006), ont noté une diversité faible à El Mesrane ( $H' = 2,50$  bits) et moyenne à Zaâfrane avec 3,18 bits dans station 1 et 3,46 bits dans la deuxième station. Les valeurs de l'équitabilité obtenues par ces auteurs montrent que les espèces sont fortement équilibrées entre elles ( $E = 0,60 - 0,84$ ).

Guermah et *al.*, (2019) ont obtenu des valeurs de diversité de Shannon assez élevés avec des valeurs de  $H' = 5,33$  bits,  $H \text{ max} = 5,95$  bits par l'emploi des pots Barber, et  $H' = 5,58$  bits,  $H \text{ max} = 6$  bits par l'emploi des pièges colorés dans la région de Sidi Naâmane.

Guermah et *al.* (2019), ont évalué les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver pour les pots Barber à  $H' = 3,36$ ,  $H \text{ max} = 3,82$  et  $H' = 3,98$ ,  $H \text{ max} = 4,41$  par l'emploi des pièges colorés dans la région de Tadmaït.

Chalane et Djouder (1999) notent une diversité de Shannon d'une valeur de 2,29 bits. Benkhelil et Doumandji (1992) mentionnent pour les valeurs de l'indice de diversité de Shannon 4,82 bits pour la garrigue dégradée, 3,96 bits au niveau de la cédrie et 5,64 bits pour la forêt mélangée, dans la région de Bordj Bou Arridj.

Selon Blondel (1979), une communauté est encore plus diversifiée d'autant que l'indice de diversité est plus élevé. Guerzou et *al.*, (2014) rapportent des variations des valeurs de diversité de Shannon entre 1,9 et 3,7 bits à Taïcha, 3,02 et 3,5 bits à El Khayzar, 3,6 et 4,0

bits à Guayaza. Frah et *al.*, (2015) durant leur étude sur l'arthropodofaune dans une parcelle d'olivier à Sefiane (Batna) rapportent une valeur de diversité égale à  $H = 4,7$  bits,  $H_{max} = 6,1$  en utilisant les pots Barber ;  $H = 4,6$  bits,  $H_{max} = 6$  en utilisant les pièges colorés et  $H = 5,2$  bits.

Guermah et *al.*, (2019) ont estimé l'équitabilité à une valeur proche de 1,  $E = 0,89$  pour les Pots Barber et  $E = 0,90$  pour les pièges colorés lors d'un échantillonnage entomofaunistique dans la région de Tadmait.

Guermah et *al.*, (2019), notent que, l'équitabilité obtenu par l'emploi des pots barber est de  $E = 0,89$  et  $E = 0,92$  pour les pièges colorés dans la région de Sidi Naâmane. Une équitabilité très faible est rapportée par Guettala-Frah (2009) lors d'un inventaire faunistique sur pommier réalisé dans les Aurès avec une valeur égale à  $E = 0,44$  pour les auxiliaires de la station de Ichemoul, et également par Belmadani et *al.*, (2014) dans une étude sur la distribution des arthropodes en verger de poirier à Tadmait avec une valeur égale  $E = 0,3$ .

Ounis et *al.* (2014), ont trouvé une équitabilité variant de 0,12 à 0,47 dans une étude, sur la diversité de la faune du sol dans une parcelle d'abricotier à Takout, dans la wilaya de Batna ; alors que, Guermah et Medjdoub-Bensaad (2016), ont notés une équitabilité de 0,65 sur pommier dans la région de Tizi Ouzou.

L'utilisation des pots Barber, révèle la présence de 263 individus dans le périmètre du K'Sob. Cette valeur est inférieure à celle avancée par Fekkoun et *al.*, (2011), en utilisant la même technique, soit un nombre de 965 individus durant une année d'échantillonnage dans la plaine de Mitidja. De même, Souttou et *al.*, (2011) ont pu capturer 632 individus durant les six mois d'étude, dans la forêt de Séhary Guebly à Djelfa. Par contre, Berrabah (2017) révèle la présence de 161 individus inventoriés à la station des dunes dans la réserve de Mergueb. Dans le périmètre du K'Sob, les espèces les plus abondantes sont *Messor barbara* avec 80 %, suivie par *Camponotus erigens* (40,75 %) et *Camponotus micans* (28,67 %). La dominance des espèces de fourmis a déjà été signalée par Mordji (1988), dans une étude faunistique au niveau de la cédraie de la réserve naturelle des Monts du Babor, où il signale la dominance de *Camponotus sp.* (A.R.% = 13,2 %). Mazari (1995), signale que *Camponotus sp.* est la mieux représentée (A.R.% = 18,2 %), suivie par *Cataglyphis bicolor* (A.R.% = 10 %) dans la cédraie de Chréa. Berrabah (2017), a noté l'abondance de *Messor arinarius* avec 19,69 % dans la station de Dayat El Grouba (réserve de Mergueb). Souttou et *al.* (2011) ; Dans la pinède de reboisement à Djelfa, ont remarqué la dominance des *Camponotus sp.2* avec 31,2 % suivie par *Monomorium sp.* avec 20,9 %.

## **2. Répartition Spatio-temporelle du crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (*Anura : Bufonidae*), dans le périmètre du k'Sob**

Les résultats de la variation saisonnière d'*Amietophrynu mauritanicus* dans le périmètre du k'sob, au cours de la période d'étude, révèlent son abondance en période estivale suivi par l'Automne puis le printemps. Nos résultats confirment celles rapportées par les travaux de Mouane (2009), sur la répartition du *Bufo viridis* recensés en fonction du temps dans des Palmeraies de Touggourt, qui a démontré que, les effectifs les plus élevés, sont enregistrés en été et en automne. Également, Salvador (1996), a signalé que, la reproduction du Crapaud berbère s'effectue durant la période qui s'étale du mois d'octobre à avril et son accouplement s'effectue en milieu aquatique. Tandis que, Pujol(1985) ; Pujol et Exbrayat (1996 ; 2001) ont démontré que, dans une zone semi-aride, *A. mauritanicus* est prêt à se reproduire tout au long de l'année dont les précipitations étant le facteur de déclenchement de la reproduction.

Nos résultats montrent également, l'absence des traces de cette espèce de crapaud berbère (*A. mauritanicus*) en hiver. Nos résultats sont similaires aux travaux Mouane (2009), dans le sahara algérien, qui a remarqué l'absence de cette espèce d'amphibien durant l'hiver et le printemps, étant donné qu'un animal poïkilothermes, présente la majeure partie de l'hiver en stade de vie ralentie, se traduisant par une immobilité complète. Ils s'abritent sous la terre, sous une souche ou une pierre, voire au fond de l'eau dans la vase (Grosselet et *al.*, 2001).

La répartition de *bufo* (*A. mauritanicus*) dans les trois milieux prospectés, dévoile l'abondance du crapaud berbère dans le milieu naturel et le milieu cultivé en printemps, vu l'abondance de la fraîcheur par les eaux d'irrigation, caractérisant les milieux cultivées venant du barrage.

D'après El Hamoumi et *al.*, (2007), le Crapaud berbère est la seule espèce qui fréquente les eaux courantes, souvent avec des fortes abondances dans les zones peu profondes des rivières chaudes et riches en végétation. Néanmoins, ce crapaud se présente durant l'été et l'Automne dans les Agglomérations, vu le climat chaud en été au niveau des champs, ce qui rend l'espèce cherche de la fraîcheur. Selon Schleich et *al.*, (1996), l'espèce étudiée préfère les forêts, mais se trouve sur tous types de terrain : steppes, montagnes, oueds, oasis, bords des barrages, pelouses d'hôtels, plages, campings, etc. On le rencontre dans les massifs montagneux, les oasis et même loin de l'eau (Le Berre, 1989).



L'analyse statistique réalisée par le modèle G.L.M. appliqué à la répartition spatio-temporelle du crapaud berbère montre, des différences très hautement significatives entre les trois milieux d'étude. Le taux le plus élevé est enregistré au niveau des agglomérations suivis par le milieu cultivé, le faible taux est enregistré dans le milieu naturel. Ces résultats sont expliqués par Schleich et *al.*, (1996), qui ont déclaré le Crapaud berbère comme un animal crépusculaire et nocturne, peu actif dans la journée. Du fait du climat nord-africain, le Crapaud berbère vit dans des zones relativement sèches, tout en veillant toujours à rester à proximité des points d'eau, même temporaires. L'eau n'est donc pas une nécessité permanente, mais doit pouvoir être accessible de temps en temps, pour la reproduction et la survie de l'espèce

L'analyse de la répartition spatio-temporelle du crapaud berbère dans le site d'étude par la Detrended Correspondance Analysis (DCA) dégage des affinités des trois milieux d'étude (Milieu naturel, Milieu Cultivé et Agglomérations) par rapport aux relevés effectués des crottes du crapaud berbère, durant les deux années d'étude, dans le périmètre du K'Sob- M'Sila. La classification hiérarchique ascendante fait ressortir trois groupes hétérogènes :

Le premier groupe détermine l'abondance du crapaud berbère dans les deux milieux naturels et cultivé pendant les trois mois ; Mars, Avril et Juin. Le deuxième groupe comporte les trois mois de la période hivernale (Février, décembre et Janvier) durant lesquels l'espèce étudiée est absente. Le troisième groupe signale l'abondance du crapaud berbère dans les Agglomérations pendant les mois de Mai, Juillet, Aout, Septembre, Octobre et Novembre.

Selon Ben Hassine et Escoriza (2017), le crapaud berbère habite tous les types de paysages de 0 à 1378 m d'altitude. Toutes les montagnes du nord de l'Algérie pourraient être un habitat convenable. Son aire de répartition écologique comprenait les Forêts méditerranéennes humides (cèdres et chênes), les terres agricoles et les steppes semi-arides. Il se produit dans des sites où la moyenne annuelle des précipitations varie entre 146 et 955 mm/an et températures annuelles moyennes de 18,4 °C.

D'après Joyeux (2007), Plusieurs espèces de bufonidés sont omniprésentes (jusqu'en milieu urbain), il est capable de s'établir dans des habitats très variés, des plaines jusqu'en montagne (2000 m dans les Pyrénées), des milieux ouverts aux forêts, parfois même en des endroits arides éloignés de tous points d'eau.

Pendant la période hivernale, les vertébrés poïkilothermes entrent en hibernation qui s'accompagne d'une baisse de la température corporelle qui s'effectue, soit de façon rapide

lorsque les températures externes décroissent brutalement, soit par une série progressive de chutes thermiques séparées par des paliers ou même de légères remontées quotidiennes qui conditionnent l'organisme au froid (Dreux, 1980). Du fin février-début mars, parfois plus tôt ou plus tard selon les conditions climatiques locales, certains espèces de Bufonidés sort d'hibernation à la faveur d'un radoucissement des températures, généralement. Il se déplace d'emblée vers son point d'eau de reproduction. Cette migration prénuptiale a lieu dès le coucher du soleil et pendant la nuit, lorsque la température est suffisante (Percsy et Percsy, 1994).

### **3. Étude du régime alimentaire du crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus* (*Anura : Bufonidae*), dans le périmètre du KSob**

Au cours des années 2015 et 2016, un nombre de 97 crottes d'*Amietophrynus mauritanicus* ont été récupérées, dans le périmètre du K'Sob, dans la région de M'Sila, avec absence de crottes pendant les mois de Janvier, Février et décembre de l'année. L'analyse de ces cottes, nous a permis de caractériser le régime alimentaire du crapaud berbère. L'inventaire des Taxons-proies consommés par cette espèce nous a permis de dénombrer un ensemble de 1018 items (individus) alimentaire. Ces items appartiennent à 38 Taxons-proies différents. Ils sont regroupés dans 05 classes ; les Gastéropodes avec 01 Taxon-proie, les Arachnides avec 03 Taxons-proies, les Diplopodes avec 03 Taxons-proies, les Chilopodes avec 01 Taxons-proies, et en fin les insectes avec 30 Taxons-proies. Nos résultats sont proche de ceux trouvés par Boulahouat, (2016) dans la région des Babors qui a compté 5046 items (individus) alimentaire appartiennent à 71 Taxons-proies différents. Ils sont regroupés dans 06 classes ; les Gastéropodes avec 01 Taxon-proie, les Arachnides avec 04 Taxons-proies, les Diplopodes avec 03 Taxons-proies, les Chilopodes avec 03 Taxons-proies, les Malacostracés avec 03 Taxons-proies et en fin les insectes avec 58 Taxons-proies. Les travaux de Bellakhal et *al.* (2010), sur le régime alimentaire de la grenouille *Rana (Pelophylax) saharica*, chassées dans la région Nord de la Tunisie, depuis le mois d'avril jusqu'au mois de septembre, ont révélé l'existence de 1965 proies terrestre et aquatique réparties sur 86 taxa et 12 classes composés principalement des Gastéropodes, des crustacés, des Arachnides, des Diplopodes, des Chilopodes, et en fin les insectes avec 30 Taxons-proies. De même, l'analyse de contenus stomacaux des jeunes grenouilles rousses (*Rana temporaria. L*), capturées sur la rive d'un plan d'eau de la forêt D'Iraty, permet de définir les modalités trophiques de ces amphibiens dont les collemboles, les

acariens, et les insectes (diptères et Hyménoptères) sont les principaux proies (Vignes 1995).

Pour la classe des insectes, les Taxons-proies les plus abondants, sont les *Messor barbara* avec 4675 individus, suivit par *Camponotus erigens* (2266 individus), *Camponotus micans* (1138 individus) et *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (938 individus). Il est à noter aussi que la classe des Diplopodes, qui est plus ou moins consommée et représentée par *Cylindroiulus sp* (82 individus). En troisième et quatrième position, on trouve la classe des Arachnides et des Chilopodes, respectivement sont les moins consommées par le Crapaud berbère. Ce résultat est en accord avec celui trouvé au Maroc (Chillasse et al., 2002), où le régime alimentaire de l'espèce est dominé par les Taxons-proies de la classe des Insectes. Pour cette classe, les Taxons-proies les plus abondants, sont les *Messor barbara* avec 2285 individus, suivit par *Camponotus micans* (1246 individus), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (435 individus) et *Camponotus erigens* (397 individus). Il est à noter aussi que la classe des Diplopodes, qui est plus ou moins consommée et représentée par *Cylindroiulus sp* (64 individus). En troisième et quatrième position, on trouve la classe des Arachnides et des Chilopodes, respectivement.

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter les résultats des espèces capturés, dans les pots Barber sont la richesse totale et moyenne, la fréquence centésimale (Abondances relatives), la fréquence d'occurrence et la constance.

Les résultats des fréquences centésimales par classe des Taxons-proies d'*Amietophrynus mauritanicus* dans la région de M'Sila, explique la dominance du régime alimentaire du Crapaud berbère par la classe des insectes (98,69 %), suivi par la classe des Diplopodes (0,96 %). Les autres classes sont moins présentes dans les crottes analysées, avec des fréquences qui ne dépassent pas 1%. De plus, la classe qui compte le plus grand nombre d'individus, est celle des Insectes avec 9887 individus. En effet, les Hyménoptères viennent largement en tête dans le régime alimentaire d'*A. mauritanicus* et occupent la plus grande proportion avec une fréquence de 93,69 %, ces derniers peuvent être considérer comme constants dans le régime alimentaire de cette espèce. Après les Hyménoptères, apparaissent les Coléoptères pour occuper le deuxième rang avec une fréquence de 4,16 %, suivi par les *Julida* avec 0,82 % et les Dermaptera avec 0,68 %. En périodes printanière et estivale, le Crapaud berbère a consommé aussi, en grandes proportions, les mêmes groupes (ordres) de Taxons-proies (Bali, 2015). Ces résultats sont en accord avec celles trouvés par

Chillasse et *al.*, (2002), dans la région du lac Aguelmam Azegza situé dans le Moyen Atlas Marocain., où ils note une dominance, des Hyménoptères, des Coléoptères et des Dermaptères.

L'analyse de contenus stomacaux de jeunes grenouilles rousses (*Rana temporaria. L.*), capturées à l'émergence, sur la rive d'un plan d'eau de la forêt D'Iraty ; est composé la majeure partie des invertébrés aptères et ailés comme les collemboles, des acariens (20 % des proies) et des insectes ailés, diptères avec 32,8 % et Hyménoptères avec un Abondance de 14,5 % (Vignes 1995). Les travaux de Guyetant (1967), menés sur des grenouillettes au cours de la période estivale montrent que, l'alimentation est principalement composée d'adultes de Diptères (29 %), d'Hyménoptères (22 %), de Collemboles (19 %) et de Pucerons (10%).

La prédominance des Hyménoptères et des Coléoptères dans l'alimentation, me semble d'ailleurs commune à la majorité des Bufonidés. Elle fut notamment observée en Afrique pour *Bufo regulons* par Paulian et Vilardebo (1946) et par Inger et Marx (1961), ceux-ci la signalèrent aussi pour *Bufo funereus*, *Bufo ushoranus* et *Bufo melanopleura*. Les deux plus petites espèces, *Bufo ushoranus* et *Bufo melanopleura*, happaient quand même plus d'Isoptères et d'Acariens que les deux autres. En Amérique du Nord, les Coléoptères supplantent même davantage les Fourmis qu'en Europe dans la nourriture de *Bufo woodhousei fowleri* (Barbour, 1953 ; Bush et Menhink, 1959 ; Gerbach et Colette, 1959) de *Bufo terrestris americanus* (Bush et Menhink, 1959; Barbour, 1953; Hamilton, 1955) et *Bufo alvarius* (Cole, 1962) mais c'est le contraire pour *Bufo quercicus* qui est diurne et beaucoup plus petit (Hamilton, 1955). Quant à *Bufo boreas* de Californie, les Diptères y prennent la première place (Liverzey, 1962).

Les résultats des fréquences centésimales par famille, fait ressortir que, les Formicidae occupe la plus grande proportion avec une fréquence de 93,63 %, après viennent les Harpalinae et les Staphylinidae pour occuper le deuxième rang avec une fréquence de 0,86 %, suivi par les Chrysomelidae avec 0,84 % et les Julidae avec 0,82 ; Le même résultat a été noté par Bali (2015), où la famille des Formicidés domine (93,59%) le contenu des crottes récoltées en période printanière et estivale. En trouve les Staphylinidae, les Chrysomellidae et les Harpalinae qui viennent après avec des fréquences de 1,95%, 1,61% et 1,45%, respectivement. Par contre, c'est la famille des *Tenebrionidae* (1,42%) qui vient en deuxième position en période printanière et estivale (Bali, 2015). Ces préférences alimentaires peuvent être justifiées par l'abondance et l'accessibilité de ces familles dans le

milieu. Ces résultats sont en accord avec celles trouvés par Chillasse et *al.*, (2002) au Maroc, où on note une dominance, des Hyménoptères notamment les *Formicidae*, et des Coléoptères. L'expression des résultats en termes de fréquence d'occurrence des proies (degré de présence) et d'abondance relative suggère une ressemblance des régimes alimentaires des deux espèces d'Amphibiens Anoures de la famille des Bufonidae (*Bufo bufo spinosus* et *Bufo mauritanicus*), capturées dans le lac Aguelmam Azegza au Maroc, avec une dominance des Coléoptères, des Hyménoptères notamment les *Formicidae* (Chillasse et *al.*, 2002). Les Hyménoptères *Formicidae* et les Coléoptères sont nettement dominants dans le régime alimentaire du Crapaud commun (77,2 % des proies avalées). Tandis que les Mollusques (Limaces et Escargots) sont de 0,6 % et les Vers avec 0,5 % qui sont pratiquement négligés. La raison de cette différence est que le Crapaud commun repère et happe mieux une proie marcheuse et sèche, qu'une proie rampante et visqueuse (Lescure, 1964).

L'étude des fréquences centésimales Taxons-proies nous montre la nette dominance de *Messor barbara* parmi les 38 Taxons-proies identifiés avec une fréquence de 46,66 %, en second rang apparaît *Camponotus micans* avec une valeur de 22,62 %, ensuite viennent *Camponotus erigens* avec 11,36 % et *Aphaenogaster testatio-pillosa* avec 8,62% en troisième place. Alors que, pour les fréquences d'occurrences, *Aphaenogaster testaciopillosa*, *Crematogaster scutellaris*, *Cylindroiulus sp*, *Pheidole pallidula*, *Ocypus olens*, *Harpalus sp*, *Forficula auricularia* sont représentés respectivement avec 9,36 %, 2,04 %, 0,82 %, 0,81 %, 0,63%, 0,73%, 0,61%. Le reste des Taxons-proies sont moins recherchés par le Crapaud berbère. En terme de famille, les Formicidae est considérée comme la plus recherchée par le Crapaud berbère avec une fréquence de 93,63%.

Le résultat des fréquences centésimales et d'occurrences, des Taxons-proies consommés par *A. mauritanicus*, dans la région de M'Sila, pourrait s'expliquer par le fait que le Crapaud berbère tend à capturer de préférence les types de proies de moyennes de tailles et qui sont présentes en grand nombre dans le milieu. Nos résultats rejoints de point de vue taxons trouvés, les résultats de Boulahouat (2016), dans la région des Babors qui a remarqué que la valeur la plus élevée appartient à *Camponotus micans* (88,88%), la seconde place est occupée par *Messor barbara* (71,42%). En troisième place on trouve *Camponotus erigens* (60,31%), suivi par *Ocypus olens* (42,27%), *Aphaenogaster testatio-pillosa* (41,27%). Ensuite vient *Cylindroiulus sp* (38,09%), *Chrysomellidae sp* (26,98%) et *Harpalinae sp1* (22,22%). En période printanière, Bali (2015) a trouvé les mêmes espèces

de proies, mais avec des proportions assez différentes de celles notées dans la présente étude (période automnale). Par contre, le même auteur a signalé, en plus de ces proies potentielles, l'existence de *Theba pisana* (Gasteropoda) dans les 75 crottes récoltées durant la période qui s'étale d'avril à Août de la même année.

L'analyse basée sur les fréquences d'occurrences, nous renseigne sur certaines habitudes alimentaires de l'espèce qui n'apparaissent pas avec les fréquences centésimales. Le menu trophique, du Crapaud berbère de la région de M'Sila est composé de 38 Taxons proies, il est principalement basé sur les Insectes. Selon les fréquences d'occurrences ou constance des proies mentionnées, on remarque que la valeur la plus élevée appartient à *Messor barbara* (96,39%), la seconde place est occupée par *Camponotus erigens* (93,44%). En troisième place on trouve *Cylindroiulus sp* (84,54%), suivi par *Chrysomellidae sp* (83,50%), *Ocypus olens* (75,26%), cette forte consommation de Fourmis, peut être liée à la facilité d'accès que présente ce genre de proies, et nous justifie la nature du régime alimentaire myrmécophage du Crapaud berbère. Ensuite vient *Bubas bison* (40,21%), *Tapinoma negerinum* (34,02%), *Monomorium salomonis* (30,92%), *Pseudoophonus rufipes* (23,71%), *Camponotus micans* (23,46%), *Acrossus sp* (22,68%) et *Licininae sp* (21,65%). Le reste des Taxons-proies, apparaissent faiblement dans les crottes du Crapaud berbère de la région de M'Sila.

Comme indices écologiques de structure, nous avons utilisé l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) et l'indice de l'équitabilité ( $E$ ). Les résultats de l'indice de diversité de Shannon et de l'équipartition démontrent que la richesse spécifique totale ( $S$ ) est assez faible ( $S = 38$ ). Le nombre des Taxons proies par crotte varie entre 02 et 15. De ce fait, la richesse moyenne ( $s$ ) par crotte enregistre une valeur de 0,39. La variation en termes de nombre de Taxons-proies par crotte est assez importante. Ce résultat est peut être expliqué par les fluctuations de l'abondance des Taxons-proies capturés par le Crapaud berbère. D'une manière générale, la diversité du régime alimentaire du Crapaud berbère est de 1,68. Alors que la valeur de  $H'$ max atteint 3,64. Ce résultat peut être lié aux conditions trophiques favorables pour l'espèce et la richesse du milieu. Le régime alimentaire de cet insectivore de la région de M'Sila reste donc plus au moins diversifié. Avec une valeur de 0,46 l'indice de l'équirépartition tend vers 0, ce qui nous permet de dire que la répartition des Taxons-proies entre les crottes analysées est assez hétérogène, De ce fait, les effectifs des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère ont tendance à être en déséquilibre entre eux. Ce déséquilibre constaté nous conduit à dire que l'espèce sélectionne ses proies pour se nourrir à l'exemple de *Messor barbara* et *Camponotus micans*. Nos résultats sont

semblables avec ceux trouvés par Boulahouat en 2016 dans la région de Babors avec des valeurs différents dont l'indice de diversité de Shannon et de l'équipartition démontre que la richesse spécifique totale (S) est assez importante (S = 71). La richesse moyenne (s) par crotte enregistre une valeur de 7,76 ( $\pm$  2,73). D'une manière générale, la diversité du régime alimentaire du Crapaud berbère est de 1,17, alors que la valeur de H'max atteint 6,15. L'indice de l'équirépartition tend vers 0, ce qui nous permet de dire que la répartition des Taxons-proies entre les crottes analysées est assez hétérogène. L'analyse des indices écologiques concernant les proies de *Rana saharica*, montre que le nombre d'espèce le plus élevé a été enregistré au cours du mois de juin avec respectivement 59 et 62 espèces au niveau des sites A et B. Le nombre d'espèce le moins important est celui du mois d'août. La diversité des proies a été relativement plus importante au cours du mois de mai et du mois de juin (entre 2,8 et 3,1) aussi bien au niveau du site A qu'au niveau du site B. Alors qu'au mois de septembre elle a été la plus faible avec une valeur de 0,8 au niveau des deux sites. L'équitabilité a été également à son maximum au mois de mai et à son minimum au mois de septembre dans les deux sites (Bellakhal et al., 2010).

## *Conclusion*

---



## Conclusion

---

Dans la présente étude, nous nous sommes intéressées à l'étude des ressources trophiques, du périmètre du K'Sob (Wilaya de M'sila), au cours du printemps de l'année 2015, nous avons essayé d'apporter une contribution sur la connaissance des arthropodes de cette région, en employant l'échantillonnage par les pots Barber.

L'inventaire réalisé, durant la période d'étude a montré une richesse totale de 59 espèces, correspond à 5 classes, 16 ordre et 35 familles ; la richesse moyenne notée est égale à 4,45 espèces. Les classes d'arthropodes recensées sont celles des *Insecta*, des *Arachnida*, des *Diplopoda*, des *Gastropoda* et des *Collembola*. Parmi ceux, la classe des *Insecta* domine avec une fréquence de 75,29.

En ce qui concerne la fréquence centésimale des familles et des ordres des espèces piégées dans les pots Barber, l'ordre des Hyménoptera est la plus représentée avec 49,05%. Au sein de l'ordre des Hyménoptera, on note la dominance de la famille des Formicidae avec une fréquence de 46,77%.

Le nombre de classe de constance calculé, selon la règle de Sturge indique la présence de 8 classes de constance. L'étude de la fréquence d'occurrence calculée à l'échelle des espèces révèle la présence de 54 espèces sont très rares avec une fréquence, 03 espèces sont rares avec une fréquence d'occurrence qui fluctue entre 16,6% et 19,62% ; une espèce est accidentelles avec une fréquence d'occurrence de 28,67% (*Camponotus micans*) ; une espèce est très accidentelle avec une fréquence d'occurrence de 40,75% (*Camponotus erigens*) ; une espèce est régulière avec une fréquence d'occurrence de 80% (*Messor barbara*)

L'indice de Shannon calculé pour les diverses espèces échantillonnées est égale à 3,4 cette valeur a permis de qualifier la station d'étude est moyennement diversifiée en arthropodes. L'équitabilité est égale à 0,83, ce qui traduit un équilibre entre les effectifs des espèces recensées.

La réalisation de cette étude, au cours des années 2015 et 2016, nous a permis d'avoir des données préliminaires, méritants de les poursuivre, sur la répartition spatio-temporelle du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (*Anura* : *Bufo*), dans le périmètre du k'sob situé dans la région de M'Sila, classée dans l'étage bioclimatique semi- aride.

A travers ces résultats, *A. mauritanicus* est abondant en période estivale suivi par l'automne puis le printemps, alors qu'en hiver, rien n'a été enregistré pour cette espèce de

crapaud. Dans l'autre part, la distribution de cette espèce du crapaud dans les trois milieux choisis (Agglomération, milieu cultivé et milieu naturel) du périmètre K'sob décèle l'abondance du crapaud berbère dans le milieu naturel, le milieu cultivé en printemps et dans les Agglomérations durant l'été.

Vue l'importance des amphibiens, les connaissances sur l'écologie aide à protéger ces animaux qui occupent une place dans la lutte biologique à cause de leur type de nourriture qui se base sur les groupes d'insectes qui peuvent causer de sérieux dégâts aux plantes cultivées d'un part, et dans la chaîne trophique servent de proies pour d'autres animaux d'autre part.

L'étude du régime alimentaire du Crapaud berbère, s'est déroulée au cours des années 2015 et 2016, dans le périmètre du K'Sob (M'Sila). Les 38 Taxons proies recensés au cours de l'analyse des 97 crottes du Crapaud berbère sont répartis en 05 classes dominées par la classe des Insectes qui présente à elle seule une fréquence centésimale de 98,69 %. Au sein de cette classe, l'ordre des Hyménoptères notamment la famille des *Formicidae* occupe la plus grande proportion avec une fréquence de 93,63 %. Parmi les taxons proies de cette famille Taxons- *Messor barbara* qui domine, avec une fréquence de 46,66 %, cela nous mène à dire que le Crapaud berbère est myrmécophage.

L'analyse basée sur les fréquences d'occurrences nous renseigne sur certaines habitudes alimentaires de l'espèce qui n'apparaissent pas avec les fréquences centésimales. Le menu trophique du Crapaud berbère de la région de M'Sila est composé de 38 Taxons proies, il est principalement basé sur les Insectes. Selon les fréquences d'occurrences ou constance des proies mentionnées, on remarque que la valeur la plus élevée appartient à *Messor barbara* (96,39%), la seconde place est occupée par *Camponotus erigenus* (93,44%).

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon et de l'équipartition démontrent que la richesse spécifique totale (S) est assez faible (S = 38). D'une manière générale, la diversité du régime alimentaire du Crapaud berbère est de 1,68 Bits ; alors, le régime alimentaire du Crapaud berbère est plus au moins diversifiée. Alors que la valeur de H'max atteint 3,64. De plus, l'indice de l'équirépartition est égal à 0,46 ; les Taxons-proies entre les crottes analysées est assez hétérogène, De ce fait, les effectifs des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère ont tendance à être en déséquilibre entre eux.

Il est recommandé d'approfondir et d'étendre les études sur la biologie et l'écologie de ce Crapaud bio-indicateur sur une grande échelle et sur un cycle annuel, pour déterminer

les variations saisonnières du régime alimentaire de l'espèce. Les résultats de cette étude pourraient être améliorés en procédant à l'expression des résultats en termes de biomasse effective ingérée. L'étude des variations dans les disponibilités alimentaires du Crapaud berbère, serait aussi intéressante à entreprendre, notamment par la quantification en apport énergétique de chaque espèce de *Formicidae* et de voir ensuite, l'évolution des besoins énergétiques du Crapaud berbère dans les différentes régions algériennes.

De plus, il faut que le Ministère de l'Agriculture et du développement Rural, par le billet de la Direction Générale des Forêts, pensent à ajouter en liste du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*), parmi les espèces vulnérables et à protéger.

## *Références bibliographiques*

---

## ***Références bibliographiques***

---

**ACEMAV, DUGUET R. et MELKI F., (2003)** - Maintenir la biodiversité dans le grand lyonles amphibiens, Édition Biotope. Mèze (France). 480 p.

**ACHOURA A., et BELHAMRA M., (2010)** - Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El Kantara. Courrier du savoir. Université de Biskra, N 10 pp 93-101.

**AGOUNE H. et SAFER A., (2007)** – Etude de l'état de l'environnement d'Oued K'sob de la région de Bourdj Bou Arreridj (Qualité de l'eau – flore et faune), Mémoire d'ingénieur, Univ de M'sila, 79p.

**ALTES J. et SIBOULET R., (1977)** - Une population saharienne du crapaud de Maurétanie (*Bufo mauritanicus* Schlegel, 1841). Essai de distinction ostéométrique. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale 118 : 423-440.

**ALBI T., (1983)** - Les maladies des arbres fruités et de la vigne Ed : Vecchi S .A .paris, 256P.

**ANDERSON, J., (1892)** - On a small collection of mammals, reptiles, and batrachians from Barbary. Proc. Zool. Soc. (London). (1) : 3 -24.

**ANGEL F., (1946)** - Faune de France : 45 reptiles et amphibiens. Librairie de la faculté des sciences. 12 rue Pierre et Marie Curie. Paris V, 204p.

**ANONYME, (1981)** - La rousse agricole : Librairie Larousse .Paris .1208P

**ARNOLD N. ET OVENDEN D., (2004)** - Le guide herpéto. Edition Delachaux et Niestlé, Paris. 288p.

**AUBONNET D., DARBLADE S., DEMAREST T., DUCRUET M, MAILLET G, MORAND A., CHERIERE D. et LEPINE C., (2011)** - Miniguide - salamandre, Sàrl, Neuchâtel (Suisse) - ISSN 1660-0150

**BAGNOULS F.et GAUSSEN H., (1953)** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. hist. net, Toulouse : pp 193 – 239.

**BAHLOULI .F ,TIAIBA A., et SALAMANI A., (2008)** - Etude des différentes Méthodes de séchage d'abricot ,Point sur les Méthodes de séchage traditionnelles dans la région du Hodna ,Wilaya de M'sila Revue des Energies Renouvelables SMSTS 08 Alger (2008), pp 61-66 .

**BAHA EL DIN S., (2006)** - A guide to the reptiles and amphibians of Egypt. The American University in Cairo Press. 359p.

**BALI A., (2015)** - Écologie Trophique du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (*Anoura, Bufonidae*) dans la région de Tababort Tameridjet, Bejaia. Mémoire de fin de cycle master en environnement et santé publique. Université d'Abderrahmane Mira Bejaia. 53 p.

**BALAZET L., (1957)** - La Vipère Lébétine et son venin. Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie 35 ; pp 220-295.

**BARECH G., KHALDI M., BOUJELAL F. et ESPADALER X., (2018)** - Diversité et structure de la myrmecofaune aux abords du barrage el ksob en algerie: nouvelle citation pour *aphaenogaster rupestris* forel, 1909 (hymenoptera: formicidae), Bull.Soc. Ent. Aragonesa, n°62 : pp 253-258.

**BARBOUR, R.W., (1953)** - The amphibians of Big Black Mountains, Harlan country. Kentucky. *Copeia*, 2 : 84-89.

**BARKAT, H., (2014)** - *Analyse des groupements Herpétologiques dans les Hautes Plaines Sétifiennes (cas de la région de Beni Aziz)*. Memory of Master, Université Farhat Abbas, Sétif1, 101 pp.

**BARNOSKY, A.D., (2011)** - Has the Earth's sixth mass extinction already arrived, *Nature*, 471(7336), pp 51-57.

**BARKA K., (2015)** - Etude phénologique, morphologique de sept variétés d'abricotier (*Punus armeniaca* L.) existants dans la région de boukhmissa (Msila) Mémoire Master université Mohamed Boudiaf - M'sila, 60P.

**BAAZIZ, B., BRAHIMI, R., SOUTTOU, K. et DOUMANDJI, S., (2001)** - Régime alimentaire des jeunes du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) en milieu suburbain près d'El Harrach (Alger). *Ornithologia Algerica* 1(1), pp 1-7.

**BEDDIAF R., KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., SOUTTOU K., ABABSA L., DJILLALI K., EBOUZ A., GUERZOU L., HAMID-OUDJANA A., HADJSAYED A.,**

et **DOUMANDJI S., (2014)** - Aperçu sur la faune arthropodologique de Djanet (Tassili N'Ajjer, Algérie). Revue El Wahat pour les recherches et les études vol (7) 2, pp 70-78.

**BELLARD C., BERTELSMEIER C., LEADLEY P., THULLER W. et COURCHAMP F., (2012)** - Impact of climate change on the future of biodiversity: Biodiversity and climate change. Ecology Letters, 15 (4), pp 365 -377.

**BELLAIRS A. et SCHUTE C.C.D., (1954)** - Notes on the herpetology of Algerian beach. COPEIA, 3, 224-226.

**BELLAKHAL M., FERTOUN A. ? BELLAKHAL M. et MISSAOUI H., (2010)** - Le régime alimentaire de la grenouille verte d'Afrique du nord, *rana saharica*. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 11, n° 7, pp. 1-14,

**BELMADANI K., HADJSAID H., BOUBEKKA A., METNA B., et DOUMANDJI S., (2014)** - Arthropods distribution to vegetal strata in pears tree orchards near Tadmaït (Grande Kabylie). International Journal of Zoology and Research, 4(3): pp 1-8.

**BENAMOR F. et MAGHRABI N., (2013)** - Etude phéno-morphologique et pomologique de quatre variétés d'abricotier dans la région de Boukhmissa .Mémoire :M'sila, 105P.

**BEN HASSINE J., et ESCORIZA D., (2017)** - Amphibians of Algeria: New data on the occurrence and natural history, Bulletin Société Herpétologique de France 142, pp 06 -18.

**BENKADJA R., A. HATTAB N. MAHDAOUI et ZEHAR C., (2013)** - Assessment of soil losses and siltation of the K'sob hydrological system (semiarid area—East Algeria). Arab. J. Geo-sci., 6 : 3959.

**BENKHELIL M. L., (1992)** - Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 68 p.

**BENKHELIL M.L. et DOUMANDJI S., (1992)** - Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ., Gent, (57/3a) ; pp 617-626.

**BENSACI E., BOUTERA N., CHERIEF A., SAHEB M., MOALI A. et HOUHAMDI M., (2014)** – Breeding ecology studies of Collared Pratincoles *Glareola pratincola* in the Central Hauts Plateaux of Algeria. Wader Study Group Bulletin 121(1) 2014: 43.

**BERRABAH D., (2017)** - La complexité des réseaux trophiques dans la réserve naturelle de Mergueb (Ain El Hadjel, M'sila), Thèse doctorat, ENSA Alger, 168p.

**BERRONEAU M., (2010)** - Guide des Amphibiens et Reptiles de France. Association Cistude Nature. 180 p.

**BLONDEL J., (1975)** - L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique I ; La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (EFP), Rev. Ecol. (Terre et vie), vol. XXIX, (4).

**BLONDEL J., (1979)** - Biogéographie et écologie-, Edit., Masson, France, n°4701, 173 p.

**BONS J. AND GENIEZ P., (1996)** - *Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris) Atlas Biogéographique*. Asociación Herpetológica Española, Barcelona.

**BOUALI, Z. et ONEIMI, Z., (2005)** - *Contribution à l'inventaire avec une étude morphologique de l'herpétofaune de la Kabylie (WilayaTizi-Ouzou)*. Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Biologie. Université de Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 165 pp.

**BOUCHARD W., (2004)** - Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest, The Regents of the University of Minnesota, 207 p.

**BOULAHOUAT A., (2016)** - Régime alimentaire du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*), dans la région des Babors, Mém. Mast. Univ. De Béjaia, 37p.

**BOULENGER G.A., (1882)** - *Catalogue of the Batrachia Gradientias. Caudata and Batrachia Apoda in the collection of the British Museum*. British Museum of Natural History, London. 127P.

**BOULENGER, G.A., (1891)** - Catalogue of Reptiles and Batrachians of Barbary (Morocco, Algeria and Tunisia) based chiefly upon the notes and collections made in 1880-1884 by M. Fernand Lataste. Trans. Zool. Soc. London, 13: 93-164.

**BOUMEZBEUR A. et AMEUR N., (2002)** - Réserve Naturelle du Lac de Béni Bélaïd, Wilaya de Jijel. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar. Direction Générale des Forêts. 10 pp.

**BRAGUE-BOURAGBA N., HABITA A. et LIEUTIER F., (2006)** – Les Arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa. *Actes du Congrès inter Entomol. Nématol.*, 17 – 20 avril 2006, El Harrach : 168 – 177.



**BRAHMI K., ALIA Z., FERDJANI B., LAHMAR R. et HAROUZ N., (2008)** – Biodiversité de l'entomofaune dans le Sahara septentrional. *Journées nationales sur la protection des végétaux, 7 - 8 avril 2008, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 96p.*

**BRUNET P., SANUY D., OROMÍ N., HAMMOU M.A. et DAHMANI W., (2009)** - Anuran studies from Tiaret region, north-west Algeria. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 20: 68-72.

**BUSH F.M. and MENHINK Ed., (1959)** - The food of *Bufo woodhousei fowleri*. *Herpetologica*, 18 : 110-115.

**CHAFAA S., BELKHEDRIA et MIMECHE F., (2019)** - Entomofaune investigation in the apricot orchard, *Prunus armeniaca* L. (Rosales Rosaceae), in Ouled si slimane, Batna, North Est Algeria. *Biodiversity journal*, 10(2) : 95-100.

**CHALANE S., et DJOUDER N., (1999)** - Etude de l'entomofaune de trois stations selon différents types de formations végétales dans la région de Bejaia. *Mémoire de magister.univ. de Béjaia*, 128p.

**CHALLAL N., (2006)** - Contribution à l'étude de l'herpétofaune du parc nationale de Belezma (wilaya de Batna) ; mémoire d'ingénieur d'état. Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 73P.

**CHEBOUTI-MEZIOU N., DOUMANDJI S. et CHEBOUTI Y., (2011)** - L'entomofaune saisonnière du Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) dans la steppe centrale de l'Algérie. *Silva Lusitana*, (n° spec.) pp 1 – 9.

**CHILLASSE L., DAKKI M. et THEVENOT M., (2002)** - Régimes alimentaires de deux espèces de Bufonidae (*Bufo bufo spinosus* et *Bufo mauritanicus*) au lac Aguelmam Azegza (Maroc). *International Society for the Study and Conservation of Amphibians*, Paris, FRANCE (1982) (Revue). vol. 20, no1-2, pp. 44-54.

**CHOUJET N., et DOUMANDJI-MITICHE B., (2012)** - Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaïa (sud Algérien). 3<sup>ème</sup> congrès de zoologie et d'Ichtyologie, Marrakech, 13P.

**CHOPARD L., (1943)** - Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450 P.

**COLE, CHARLES J., (1962)** - Notes on the Distribution and food Habits of *Bufo alvarius* at the eastern edge of its range. *Herpetologica*, 18(3) : 172-175.

**COSTELLO M.J., (1990)** - Predator feeding strategy and prey importance : a new graphical analysis. *Journal of Fish Biology*, 36 : 261-263.

**COX N., CHANSON J. et STUART S., (2006)** - Statut de conservation et répartition géographique des reptiles et amphibiens du bassin méditerranéen. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

**DAJOZ R., (1975)** - Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 434 P.

**DAJOZ R., (1982)** - Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 495P.

**DAJOZ R., (2006)** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 631P.

**DJIRAR N., (1995)** - Reconnaître les reptiles d'Algérie (clé préliminaire). OPU Alger. 37P.

**DIAB N., et DEGHICHE L., (2014)** - Arthropodes présents dans une culture d'olivier dans les régions Sahariennes, cas de la plaine d'El Outaya. Dixième conférence internationale sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier, 11P.

**DOMERGUE C.A., (1959)** - Liste des Ophidiens de Tunisie, de l'Algérie et du Maroc. *Arch. Ist. Pasteur Tunis*, 36 : 157-161.

**DONAIRE-BARROSO D., SALVADOR A., MARTINEZ-SOLANO I., GARCIPARIS, M., RECUERO GIL E., SLIMANI, T., EL MOUDEN E.H., SLIMANI T., GENIEZ P. et JOGER U., (2009)** - *Amietophrynus mauritanicus*, In IUCN (ed.) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. International Union for Nature Conservation and Natural Resources, Gland, Switzerland. Available at <http://www.iucn.redlist.org/>.

**DOUMERGUE CH., (1901)** - Essai sur la faune herpétologique de l'Oranie. Imp. L. Fouque, Oran, 404P.

**DREUX P., (1980)** - Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 P.

**D.S.A., (2016)** - Direction des services agricoles de la wilaya de M'sila Communication, 6P.

**DU CHATENET G., (1986)** - Guide des Coléoptères d'Europe, Ed. Delachaux & Niestlé, Paris, 480P.

**DUBOIS A., (1981)** - Liste des genres et sous-genres nominaux de *Ranoidea* (Amphibiens Anoures) du monde, avec identification de leurs espèces-types : conséquences nomenclatures. Monit. zool. ital., (n. s.), 15, suppl. pp 225-284.

**DUBOIS A., (1983)** - Sur la nomenclature supragénérique des Amphibiens Anoures. En préparation.

**DUGUET R. et MELKI F., (2003)** - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénique. Editions Biotope. ACEMAV coll. Mèze, 480p.

**EL HAMOUMI R., DAKKI M. et THEVENOT, M., (2007)** - Etude écologique des larves d'anoures du Maroc. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie* 29:27-34.

**EMBERGER L., (1942)** - Un projet de classification des climats de point de vue phytogéographie. Bull. Hist. nati. Toulouse, France, 77p.

**FAHD S., (1993)** - Atlas préliminaire des reptiles du Rif (Nord du Maroc). Thèse troisième cycle. Univ. Abdelmalek Essaâdi, Tétouan. 166p.

**FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., (1978)** – *Ecologie*. Ed. Baillièrre J. B., Paris, 147 P.

**FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J-L., (2012) -** *Ecologie*. 6e Ed. TEC-DOC, Paris. 488P.

**FERRER J., DAHMANI W., AIT HAMMOU M., CAMARASA, S., MAATOUG, M. et SANUY D., (2016) -** Contribució al coneixement de l'herpetofauna del nord d'Algèria (regions de Tiaret i Chlef). *Butlletí de la Societat Catalana Herpetologia* 23: 44-63.

**FRAH N., BAALA H., et LOUCIF A., (2015) -** Etude d'arthropodofaune dans un verger d'olivier à Séfiane (wilaya de Batna Est Algérien). *Lebanese Science Journal*, 16 (2) : 37-45.

**FREDJ A., (2009) -** Analyses écologiques des arthropodes dans trois types de palmeraies de la cuvette de Ouargla , *Mém. Ing. agro. Univ, Ouargla*, 89P.

**FRITAS S., (2012) -** Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalière dans la région de Batna. Thèse. Magister. Univ. Abou Bakr belkaid. Tlemcen, 105P.

**GAUTHIER R., (1967) -** Ecologie et éthologie des reptiles du Sahara Nord- Occidentale (région de Béni- Abbés). *Mus. Roy d'Afrique centrale. Annal* 8 (155), 80P.

**GENIEZ P., MATEO J. A., GENIEZ M. et PETHER J., (2000) -** The amphibians and reptiles of the Western Sahara. *Edition Chimaira*. 229P.

**GENIEZ P., MATEO J.A. et BONS J., (2004) -** A checklist of amphibians and reptiles of Western Sahara (Amphibia, Reptilia). *Herpetozoa* 13: 149-163.

**GERBACH, F.R. and COLETTE B.B., (1959) -** Distribution and biological notes on the nebraska herpetofauna. *Herpetologica*, 15 : 141-3.

**GERVAIS P., (1836) -** Enumération de quelques espèces de reptiles provenant de Barbarie. *Annales des sciences naturelles Zoologie*(Paris), série 2.6 : 308-313.

**GERVAIS P., (1848) -** Sur les animaux vertébrés de l'Algérie envisagés sous le double rapport de la géographie zoologique et de la domestication. *Annales des sciences naturelles. Zoologie* (Paris), Série 3, 10 : 202–208.

**GREENH ALGH M. et OVENDEN D., ( 2009) - *Guide de la vie des eaux douces.***  
Delachaux et Niestlé, Paris. 256 P.

**GUERMAH D. et MEDJDOUB BENZAADA F., (2016) - Inventory of arthropoda fauna in apple plot of Dorset golden variety in de Tizi-Ouzou region of Algeria. *Journal of Humanities, Arts, Medicine and Sciences*, 2, 57-62.**

**GUERMAH D., MEDJDOUB-BENSAAD F., et AOUAR-SADLI M., (2019) - Evaluation of arthropods diversity on apple crop ('Red Delicious') in Sidi Naâmane area (Tizi-Ouzou), Algeria . *Acta agriculturae sloverica*.113 (1) : 10P.**

**GUERZOU A., DERDOUK W., GUERZOU M., et DOUMANDJI S., (2014) - Arthropod diversity in 3 step region of Djelfa area (Algeria). *International journal of zoology and research*, 4 : pp 41-50.**

**GUETTALA F., (2009) - Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des principaux ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Université Batna .166P.**

**GUYETANT R., (1967) - Etude de l'alimentation des jeunes batraciens Anoures durant la saison estivale. *Ann. Scient. Univ. Besançon*, 3: 69-78.**

**GRIMPLET J., (2004) - Génomique fonctionnelle et marqueurs de qualité chez l'abricot .Thèse doct . Agro .INRA .Montpellier .250p.**

**GROSSELET O., BARTHEAU F., DUSOULIER F. et GOURET L., (2001) - Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massif armoricain. Association « De Mare en Mare », 71P.**

**HAMILTON W.J. Jr., (1955) - Notes on the ecology of the Oak Toad in Florida. *Herpetologica*, 11 : 205-210.**

**HAMMER O., HARPER D.A.T. et RYAN P.D., (2001) - PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1) : 9P. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).**

**HANS B., (1999)** - Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe - L'identification, le comportement, l'habitat. Ed. Delachaux et Niestlé, Les guides du naturaliste, Allemane, 336P.

**HARRIS D.J. et PERERA A., (2009)** - Phylogeography and genetic relationships of North African *Bufo mauritanicus* Schlegel, 1841 estimated from mitochondrial DNA sequences. *Biologia* 64: 356-360.

**HASBAIAA M., ADOUIA H. et PAQUIER A., (2015)** - Simulation of semiarid stream flow using the 1D model (Rubarbe), case of Ksob wadi in Algeria. *Procedia Environmental Sciences*, 25 : 120 - 126.

**HASSANI F., (2003)** - Etude comparative de l'infestation de trois variétés d'agrumes par la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis Capitata* (Wied) (*Diptera :Tephritida*) dans la région de Tlemcen. Mémoire de Magister 120 p

**HELGRAD R., (1984)** - Les insectes, Ed. Solar, Paris, 287 p.

**HUTCHINS M., DUELLMAN W.E. AND SCHLAGER A., (2003)** - *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. Second Edition, Vol.6, Amphibians. The Gale Group, Inc., Farmington Hills, Michigan. Xvi + 507P.

**INGER R. et MARX H., (1961)** - The food of Amphibians. *Exploration du Parc National de l'Upemba*, Fasc. Bruxelles, pp 64 – 86.

**I.T.A.F, (2001)** - Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et Vigne, 32P.

**I.U.C.N. (2017)** - The Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>.

**JOACHIM H. et HIROKO H., (2000)** - Guide des mouches et des moustiques : l'identification des espèces européennes. Ed. Delachaux et Niestlé, Les guides du naturaliste, Allemane, 352 P.

**JOGER U., (2003)** - Reptiles and Amphibians of the Southern Tunisia. *Kupia : armstadter Beitr. Naturgeo. Heft*, 12: 71-88.

**JOYEUX A., (2007)** - Typologie et particularités du cortège amphibien du massif des Maures. Conservatoire du patrimoine du Freinet, La Garde-Freinet, Freinet, pays des Maures n° 7, France

**KARA R. et CHETIOUI N., (2013)** - Biodiversité arthropodologique dans le Chott el Hodna (M'sila), Thèse ing Agr. Univ.M'sila, 60P.

**KOLAR K., (1955)** - Herpetologische aus Südalgerien. Die Aquarien and Terrarien 8: 75-78.

**LAHBARI M., (2015)** - Etude et simulation du séchage de L'abricot : Application a quelques variétés de la région des Aurès .Thèse doctorat : Batna 120P.

**LAFFONT R., (2015)** - Biologie des couples. Bull .acad .nat .méd. 2016,Paris, PP 1721-1729

**LALLEMANT C., (1867)** - Erpétologie de l'Algérie ou catalogue synoptique et analytique des reptiles et amphibiens de la colonie. Paris : Savy. 47P.

**LAUMONNIER R., (1960)** - Cultures fruitières méditerranéennes. Baillièrè J.B. et fils (Ed.) Paris, France, pp 182- 216.

**LAPIE G., (1914)** - Aperçu phytogéographique sur la Kabylie des Babors. Rev. Gen. Bot., (Vol. jub. G. Bonnier), pp 417- 424.

**LERAUT P., (2003)** - Le guide entomologique, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.

**LICHOU M., AUDUBERT P., (1989)** - L'abricotier .Ed :Granier.J .CTIFL.Paris, 386P.

**LICHOU J., AUDUBERT A., PRATX M. et MINODIER R., (1993)** - L'abricotier. CTIFL. 37P.

**LICHOU J., (1998)** -Abricot : les variétés, mode d'emploi .Ed.CTIFL. Paris, pp 253-254.

**LICHOU J. et Mandrin-Briniaux D., (2001)** - Protection intégrée des fruits à noyaux Ed.Ctifl .Paris . 271P.

**LICHOU J. et JAY M., (2012)** - Monographie Abricot. Ed. CTIFL .paris, 567P.

**LIVERZE Y., (1962)** - Food of adult and juvenile Bufo Boreas Exsul. *Herpetologica*, 17 (4) : 267-8.

**LE BERRE M., (1989)** - Faune de Sahara, 1. Poissons-Amphibiens-Reptiles. Lechevalier-R. Chabaud, Paris, France, 332P.

**LESCURE J., (2002)** - La naissance de l'Herpétofaune. *Bulletin de la société Herpétologique*, 101 :5-27.

**LESCURE J., (1964)** - L'alimentation du crapaud commun *Bufo bufo* L(1758). Vie et Milieu, Observatoire Océanologique - Laboratoire Arago, , pp 757-764.

**MADOURI K. et MAUCHE A., (2004)** - Contribution à l'étude du comportement trophique de *Cataglyphis bicolor* Fabricius (1793) (*Hymenoptera- Formicidae*) dans la région de Béjaia. Thèse Ing. Univ. Béjaia, 69P.

**MAGURRAN A. E., (1988)** - Ecological diversity and measurement. Ed. Princeton, Univ. Press, New Jersey, 1975P.

**MAHDJANE H., (2013)** - Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au prunier dans la région de Tadmait dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire magister. Sci. agro. univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 86P.

**MATILE L., (1993)** - Diptères d'Europe occidentale, Ed. Boubee, Paris, Tome I, 439P.

**MAZARI G., (1995)** - Etude faunistique de quelques stations du Parc national de Chréa ; Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach, Alger, 165P.

**MERABET S., (2014)** - Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura).Mémoire magister. sci .bio .univ .Mouloud Mammeri .Tizi Ouzou, 99P.

**MEZANI S., (2016)** - Evaluation de la diversité des invertébrés dans une parcelle de fève (*Vicia faba major*) dans la région de Tizi-Ouzou, Thèse Magister ENSA , 133p.



**MIMECHE F., BICHE M., RUIZ-NAVARRO A. et OLIVA-PATERNA F.J., (2013) -** Population structure, age and growth of *Luciobarbus callensis* (Cyprinidae) in a man-made lake from Maghreb (NE, Algeria). *Limnetica* 2: 391-404.

**MIMECHE F., (2014) -** Ecologie du Barbeau de L'Algerie, *Luciobarbus callensis* (Valenciennes, 1842) (*Pisces : Cyprinidae*) dans le barrage D'El K'sob (M'Sila). These Doctorat Es Science. Ecole Nationale Supérieure Agronomique – EL- Harrach Alger. 117P.

**MOHAMADI A. et AKNOUCHE S., (2014) -** Aperçu sur l'arthropodologie et la flore de Djebel Messaad (M'sila). Thèse ing Agr. Univ.M'sila, 54P.

**MORDJI D., (1988) -** Étude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor, Thèse ing., Ins. Nat. Agro., El Harrach, 96P.

**MOUANE A., (2009) -** Contribution à la connaissance des amphibiens et des reptiles de la région de l'Erg Oriental (souf, taibet et touggourt). Mémoire magister. Ecol.Anim. Univ. Mohamed Khider - Biskra, 150P.

**N'DEPO O.R., HALA N., N'DA A.A., COULIBALY F., KOUASSI K.P., VAYSSIERES J.F. et DE MEYER M., (2013) -** Fruit flies (Diptera: Tephritidae) populations Dynamic in mangoes production zone of Côte d'Ivoire. *Agricultural Science Research Journal* 3 (11); pp. 352- 363.

**NOËL F. et SECHET E., (2007) -** Crustacés, Isopodes terrestres du Nord-Ouest de la France (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Invertébrés armoricains* : 2, pp 1- 48.

**NOUIRA S., (2001) -** Conservation des zones humides littorale et des écosystèmes côtiersCap. Bon (partie relative à l'herpétofaune). Rapport de diagnostic de sites. Agence de protection et d'aménagement du littoral. 33P.

**OLIVIER E., (1894) -** Catalogue des Reptiles et des Batraciens d'Algérie. Extr. Mém. Soc. Zool. Fr., 7 : 98-131.

**OUNIS F., FRAH N., et MEDJDOUB-BENSAAD F., (2014)** - Diversité de la faune du sol dans une parcelle d'abricotier à Takout (Batna, Est de l'Algérie). *International journal of Agriculture Innovation and Research*, Vol. 2, 4P.

**O'SHEA M. ET HALLIDAY T., (2001)** - Reptiles et Amphibiens. Bordas, Ed Sylvie Cattaneo. 256P.

**OUICHEIKH Y.,(2013)** - Contribution au diagnostic systémique des filières abricot et pêche en France, thèse, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier France, 143P.

**OVENDEN D., (2009)** - Guide de la vie des eaux douces, Ed. Delâchaux et Niestlé, Paris, 256P.

**PAULIAN R. et VILARDEBO A., (1946)** - Observation sur le régime alimentaire des Batraciens en Basse Côte-d'ivoire. *Bull. Soc. Zool., France*, 71 : 129-32.

**PERRIER R., (1927)** – *La faune de la France – Coléoptères (première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 P.

**PERRIER R., (1932)** – *La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229 P.

**PERRIER R., (1940)** - *La faune de la France – Hyménoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, T. 7, 211 P.

**PERCSY C. et PERCSY N., (1994)** - A propos des migrations des batraciens. Acte de l'université d'été de la nature 1993. Les cahiers des réserves naturelles RNOB, 7 : pp 109-114.

**PERCSY C., (2005)** - Les batraciens sur nos routes. DGRNE, DPPGSS, coll brochure technique, 62P.

**PEYRE O., (2006)** - Aperçu sur la diversité herpétologique de la région d'Ain-Ben-Khellil (Naama) Bulletin d'information n° 5. Conservation de la biodiversité et gestion des ressources naturelles. pp 6-9.

**PUJOL P., (1985)** - Quelques Aspects de la Reproduction du Crapaud *Bufo regularis*. REUSS (1834), Diplôme de l'E.P.H.E., Lyon, 125P, 3pl.

**PUJOL P. et EXBRAYAT J.M., (1996)** - Variations du tissu interstitiel du testicule et de l'hypophyse chez *Bufo regularis* mâle au cours du cycle sexuel. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 80: 27-37.

**PUJOL P. et EXBRAYAT J.M., (2001)** - Quelques aspects de la biologie de la reproduction et des cycles sexuels chez *Bufo regularis*. Reuss (1834), amphibien anoué. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 71: 12-52.

**PYŠEK P. AND RICHARDSON D.M., (2010)** - Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health. Annual Review of Environment and Resources, 35 (1): 25-55.

**QUEZEL P. et SANTA S., (1962-1963)** – Nouvelle flore de l'Algérie. Tomes I et II. C.N.R.S., Paris, 1170P.

**RAMADE F., (1984)** - Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale-. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 P.

**RAMADE F., (2003)** - Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 P.

**RAVEN P., LOSOS J., JOHNSON G. et SINGER S., (2007)** - Biologie. Ed. de boeck. 1250 P.

**REHDER.A., (1949)** - Bibliographie des arbres et arbustes cultivés rustique dans les régions refroidissées tempérées de l'hémisphère Nord .Boston , l'arboretum Arnold de l'université de Harvard 300P.

**REMINI L., (1997)** - Etude comparative de la faune de deux palmeraie l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Aïn Ben Naoui (W. Biskra). Mem. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro, El Harrache, 138P.

**ROUAG R. et BENYACOUB S., (2006)** - Inventaire et écologie des reptiles du Parc National d'El. Kala. Bull. Soc. Herp. De France n°117. pp 25-40.

**SAMRAOUI B., SAMRAOUI F., BENSLIMANE N., ALFARHAN A. AND ALRASHEID K.A.S., (2012)** - A precipitous decline of the Algerian newt *Pleurodeles poireti* Gervais, 1835 and other changes in the status of amphibians of Numidia, north eastern Algeria. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 67: 70-81.

**SANTIANI M., (2002)** - Amphibiens et reptiles. Edition Artémis. 127P.

**SALVADOR A., (1996)** - Amphibians of north- west Africa. *Smithsonian Herpetological Information Service* 109: 1-43.

**SCHLEICH H., KÄSTLE W. et KABISCH K., (1996)** - *Amphibians and reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Germany. 630 P.

**SIBOULET R., (1968)** - Le Crapaud panthérian. *Aquarama* 2: 29-30. in Sodhi N.S. et AL. 2008 - Measuring the Meltdown: Drivers of Global amphibian Extinction and Decline. *PLOS ONE*,32, 1636P.

**SODHI S.N., KOH L.P., KELVIN S.H., HUGH T.W. , CHAZDON R.L., RICHARD T.C. et BRADCHEW C.G.A., (2008)** - correlates of extinction proneness in tropical angiosperms. *Diversity and distributions*, vol. 14, Issue 1, 2008, pp : 1-10.

**SOUTHWOOD T.R.E., (1966)** - Absolute population estimates using marking techniques. *Ecological methods : with particular reference to the study of insect populations*. Methuen and Co. Ltd, London. pp 57-98

**SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKKOUR M., GUEZOUL O., et DOUMANDJI S., (2006)** - Biodiversité des arthropodes dans la région de Filiach (Biskra, Algérie). *Ornithologica Algerica* 4 (2) : 25-28.

**SOUTTOU K., GACEM F., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., (2007)** - Inventaire des arthropodes dans la région d'El Mesrane (Djelfa). *Jour. internati. zool., 08 - 10 avril 2007 Inst. nati. agro., El Harrach, 199P.*

**SOUTTOU K., SEKOUR M., ABABSA L., GUEZOUL O. BAKOUKA F. et DOUMANDJI S., (2011)** - Arthropodofaune recensée par la technique des pots Barber dans un reboisement de pin d'Alep à Sehary Guebly djelfa, *Revue des Bio-Ressources*, 1(2) : 19 – 26

**STRAUCH A., (1862)** - Chelonologische Studien, mit besonderes Beziehung der kaiserlichen akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. *Mém . Acad. Imp. Sci. St. , Ser. 7, pp : 1-196.*

**SURA P., (1983)** - Preliminary results of a collecting trip to Algeria - Amphibians and Reptiles. *British Herpetological Society Bulletin* 6 : pp : 27-35.

**TAIBI A., BENDJOUDI D., GUEZOUL O., SOUTTOU K., SEKOUR M., MANAA A. et DOUMANDJI S., (2007)** – Premières données sur l'étude de la fragmentation des insectes-proies de la Pie-grièche grise *Lanius meridionalis* en Mitidja, Journées Internationales sur la Zoologie Agricole et Forestière, du 8 au 10 avril 2007, Inst. Nat. Agro. El Harrach, Poster 87.

**TARGA S., (2013)** - *Contribution à l'étude morphométrique et biogéographique des Ophidiens de la Kabylie (Algérie).* Memory of Master, Université Mouloud Mammeri, Tizi- Ouzou. 129P.

**TATAR H., (1985)** - *Les milieux et l'occupation du sol dans le bassin versant du K'sob.* Thèse Doct. 3ème cycle, Université de Caen (France), 106 P.

**THURRE D., (2009)** - Grenouilles, crapauds et autres amphibiens, le Muséum d'histoire naturelle de Genève, 18P.

**TONOLLI N. et GALLOUIN F., (2013)** - Des fruits des graines comestibles du monde entier .Brigitte Peyrot .ISBN. Paris, 32P.

**VACHON M., (1952)** – *Etudes sur les scorpions*. Ed. Institut Pasteur d’Alger, Algérie, 482P.

**VIEITES D.R., WOLLENBERG K.C., ANDREONE F., KÖHLER J., GLAW F. AND VENCES M., (2009)** - Vast underestimation of Madagascar's biodiversity evidenced by an integrative amphibian inventory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(20): 67-72.

**VIGNES J.C., (1995)** - Preliminary results of natural food diet of common frog, *Rana temporaria L.* at emergence. *Ciencias Naturales* N°47, pp107-110.

**WOLFGANG D. et WERNER R., (1992)** - Guide des insectes. La description, l’habitat, les mœurs. Ed. [Delachaux et Niestlé. Les guides du naturaliste](#), Allemane, 237P.

**WOLFGANG D. et WERNER R., (2009)** - Guide des insectes. La description, l’habitat, les mœurs. Ed. [Delachaux et Niestlé. Les guides du naturaliste](#), Allemane, 644P.

**World Wildlife Fund et Hogan C. M., (2007)** - Mediterranean woodlands and forests. Encyclopedia of Earth. National Council for Science and the Environment. Washington DC.

**YAHIAOUI K., BOUCHENAK O., FERTAS M., AND ARAB K., (2017)** - Inventaire et répartition spatiale des ravageurs de l’olivier au lac de Réghaia. Algerian journal of environmental science and technology, vol 3 (3A) : 190-195.

**YAKOUBI S., (2013)** - Biodiversité entomologique d’une oliveriaie de la région de Nouara (Wilaya de M’sila). Thèse ing Agr. Univ.M’sila, 41P.

**ZAHRADNIK S., (1988)** - Guide des insectes, Ed. Hatier, Prague, 318 P.

**ZIANE S., (2011)** - Inventaire des invertébrés terrestres et aperçu sur la végétation et sol dans deux sites à M'sila (Chott El Hodna et Foret El Haourane). Thèse ing Agr. Univ.M'sila, 92p.

## *Résumés*

---



## ملخص

استخدام الموارد الغذائية من قِبَل مجموعة ضفدع البربر: *Amietophrynus mauritanicus* Schlegel, 1841: المرتبطة بمحيط سد القصب (المسيلة - الجزائر).

تعرض هذه الرسالة نتائج دراسة توافر الغذاء وتفضيلاته لدى سكان الضفدع، *Amietophrynus mauritanicus* (Schlegel, 1841)، خلال 24 شهرا لعامي 2015 و 2016 من ناحية؛ ومن ناحية أخرى، نسلط الضوء على الديناميكات المكانية لهذه النوع من الضفدع في مناخ أحيائي شبه قاحل، حالة محيط القصب، في ولاية المسيلة.

أظهرت النتائج تنوعاً مهماً: 5 فئات لوحظت بهيمنة فئة *Insecta* (75.29%). والثراء الكلي للأنواع يساوي 59 نوعا مقابل 35 أسرة تمثل أسرة *Formicidae* أكثر من غيرها (46.77 في المائة). الترتيب الحالي هو الأكثر من *Hymenoptera* مع تردد 49.05%.

تتألف الدراسة التي أجريتها حول التوزيع الزمني المكاني لضفدع البربري *Amietophrynus mauritanicus*، ضمن محيط القصب، خلال العامين 2015 و 2016، من خرجات شهرية في ثلاثة بيئات مختارة (البيئة الطبيعية، المزرعة و التجمعات السكانية). وتظهر النتائج وفرة من الضفدع البربرية في الصيف، ثم الخريف ثم الربيع (على التوالي: 37,8%، 32,1%، 30,1%). بينما في فصل الشتاء، لم يتم تسجيل أي شيء لهذا النوع من الضفدع. ومع ذلك، فإن الضفدع البربري موجود بكثرة في الربيع في البيئة الطبيعية (66.7% - 38.5%) والبيئة المزرعة (41.7% - 46.2%). وفي التجمعات السكانية، ترتفع المعدلات خلال الصيف (42.3% - 37.5%) وفي الخريف (42.3% - 45.8%).

تستند دراسة النظام الغذائي للضفدع البربري، *Amietophrynus mauritanicus*، التي تم إجراؤها في منطقة المسيلة (محيط القصب)، إلى تحليل الطبقات المنقطرة التي تم جمعها في عامي 2015 و 2016. تحتوي 97 عينة الذي تم تحليله على 10018 صنف من صنف "بربي" مقسم إلى ست فئات، أهمها فئة "الحشرات". ومن بين هذه الحالات، تؤدي إلى انقطاع التنوع إلى حد كبير في غذاء ضفدع البربر مع 9386 فرداً وتشغل النسبة الأكبر بمعدل 93.69%. ومن أكثر الأنواع التي يستهلكها ضفدع البربر ما يلي: "Messor barbar" (96.39%) و "Camponotus erigens" (93.44%). إن الرقم القياسي لتنوع الأنواع التي تحصرها البربرية يساوي 1.58. لذا، فإن نظام الحشرة الحليقة هذا من منطقة "المسيلة" يظل أكثر تنوعاً إلى حد ما بقيمة 0,43 يميل مؤشر التوزيع المتساوي نحو 0، الأمر الذي يسمح لنا بأن نقول إن أعداد الحشرات التي تستهلكها شركة "Messor barbara" غير متوازنة بين هذه الحشرة.

أجريت دراسة لحمية ضفدع البربر، *mauritanicus Amietophrynus*، في منطقة المسيلة (محيط القصب)؛ ويستند تحليل الفضلات التي تم جمعها خلال عامي 2015 و 2016. وتحتوي 97 التي تم تحليلها على 10018 فريسة تنقسم إلى خمس فئات أهمها الحشرات. ومن بين هؤلاء، يتصدر Hyménoptères إلى حد كبير النظام الغذائي ب 9386 فرداً ويشغلون النسبة الأكبر بتواتر 93.69%. إن الفرائس الأكثر استهلاكاً لضفدع البربر هي صنف *Messor barbar* (96.39%) وتليها *Camponotus erigens* (93.44%). ويساوي مؤشر تنوع الأنواع التي ينتجها ضفدع البربر 1.68%. وبالتالي، فإن النظام الغذائي لهذه الضفدع أكلة الحشرات من منطقة المسيلة متنوع إلى حد ما. مع قيمة 0,46، يميل مؤشر التوزيع نحو 0، مما يمكننا من القول أن أعداد الأصناف المستهلكة التي يستهلكها ضفدع البربر تميل إلى أن تكون غير متوازنة بينهما.

الكلمات المفتاحية: الضفدع، *Amietophrynus mauritanicus*، *Formicidae*، *Hyménoptera*، *Insecta*، القصب، الغذائي

## Résumé

### **Utilisation des ressources trophiques par une population du Crapaud berbère : *Amietophrynus mauritanicus* Schlegel, 1841, inféodée au périmètre du barrage du K'Sob (M'Sila - Algérie).**

L'étude a été réalisée dans le périmètre du K'sob (région de M'Sila) durant 24 mois des années 2015 et 2016, dans le but de déterminer le régime alimentaire du crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*, Schlegel, 1841) d'une part ; de l'autre part, elle met en évidence la dynamique spatio-temporelle de cet anoure insectivore dans un bioclimat semi-aride, cas du périmètre du K'sob.

Les résultats obtenus ont révélé une diversité importante : 5 classes sont notées avec une dominance de la classe des *Insecta* (75,29%). La richesse totale en espèces est égale à 59 espèces correspondant à 16 ordres et 35 familles dont l'ordre le plus présent est celui des *Hymenoptera* avec une fréquence de 49,05%. Au sein des *Hymenoptera*, la famille des *Formicidae* est la plus représentée (46,77%).

Notre étude menée sur la répartition spatio-temporelle du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus*, dans le périmètre du K'sob, montrent l'abondance du crapaud berbère en période estivale suivi par l'Automne puis le printemps (respectivement : 37.8%, 32.1% et 30.1%). Alors qu'en hiver, rien n'a été enregistré pour cette espèce de crapaud. Toutefois, le crapaud berbère est abondant, en printemps, dans le milieu naturel (66.7% - 38.5%) et le milieu cultivé (41.7% - 46.2%). Dans les Agglomérations, les taux sont élevés durant l'Eté (42.3% - 37.5%) et l'Automne (42.3% - 45.8%).

L'étude du régime alimentaire du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus*, réalisé dans la région de M'Sila (périmètre du K'sob) ; est basée sur l'analyse des crottes qui sont recueillies Au cours des années 2015 et 2016. Les 97 crottes analysées contiennent 10018 Taxons-proies qui se répartissent entre cinq classes dont la plus importante est celle des Insectes. Parmi ces derniers, les Hyménoptères viennent largement en tête dans le régime alimentaire du Crapaud berbère avec 9386 individus et occupent la plus grande proportion avec une fréquence de 93,69%. Les Taxons-proies les plus consommés par le Crapaud berbère sont *Messor barbara* (96,39%) et *Camponotus erigens* (93,44%). L'indice de diversité des espèces ingérées par le Crapaud berbère est égal à 1,68. Alors, le régime alimentaire de cet insectivore de la région de M'Sila reste donc plus au moins diversifié. Avec une valeur de 0,46, l'indice de répartition tend vers 0, ce qui nous permet de dire que les effectifs des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère ont tendance à être en déséquilibre entre eux.

**Mots clés :** Crapauds *Amietophrynus mauritanicus*, *Formicidae*, *Hyménoptera*, *Insecta*, K'sob, trophique.

## **Abstract**

**Use of trophic resources by a population of the Berber toad: *Amietophrynus mauritanicus* Schlegel, 1841, infodet to the perimeter of the K'Sob dam (M'Sila - Algeria).**

This study was carried out in the the K'sob perimeter (wilaya of M'Sila) during twenty four months of the two years 2015 and 2016, with the aim of determining the diet of the Berber toad (*Amietophrynus mauritanicus*, Schlegel, 1841) on the one hand;

on the other hand, it highlights the spatio-temporal dynamics of this insectivorous anuran in a semi-arid bioclimate, case of the perimeter of K'sob.

The results obtained revealed a significant diversity: 5 classes are noted with a dominance of the Insecta class (75.29%). The total wealth in cash is equal to 59 species corresponding to 16 orders and 35 families whose most present order is that of Hymenoptera with a frequency of 49.05%. Within the Hymenoptera, the family of Formicidae is the most represented (46.77%).

Our study on the spatial and temporal distribution of the Berber Toad *Amietophrynus mauritanicus*, within the K'sob perimeter, show the abundance of the Berber toad in the summer period followed by autumn and spring (respectively: 37.8%, 32.1% and 30.1%). Where as in winter, nothing was recorded for this species of toad. However, the Berber toad is abundant in spring in both natural (66.7% - 38.5%) and cultivated environments (41.7% - 46.2%). In the Agglomerations, the rates are high during the Summer (42.3% - 37.5%) and Autumn (42.3% - 45.8%).

The study of the diet of the Berber Toad, *Amietophrynus mauritanicus*, carried out in the M'Sila region (K'sob perimeter); is based on the analysis of droppings collected during the years 2015 and 2016. The 97 droppings analysed contain 10018 prey taxa which are divided into five classes, the most important of which is that of Insects. Among the latter, Hymenoptera are largely in the lead in the diet of the Berber Toad with 9386 individuals and occupy the largest proportion with a frequency of 93.69%. The most common prey taxa consumed by the Berber Toad are *Messor barbara* (96.39%) and *Camponotus erigens* (93.44%). The diversity index of the species ingested by the Berber Toad is equal to 1.68. The diet of this insectivore from the M'Sila region is therefore more or less diversified. With a value of 0.46, the distribution index tends towards 0, which allows us to say that the numbers of prey taxa consumed by the Berber Toad tend to be out of balance.

**Key words:** Toads, *Amietophrynus mauritanicus*, *Formicidae*, *Hymenoptera*, *Insecta*, K'sob, Diet