

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
*Université Abderrahmane MIRA–Bejaia*

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement  
Filière: Sciences Biologiques  
Option: Bio-ressources Animales et Biologie Intégrative



Réf.:

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

# Master

*Thème*

**Régime alimentaire du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*) dans la région des Babors**

Présenté par:

**Abdelghani BOULAHOUAT**

Setenu le: **12 Juin 2016**

Devant le jury composé de:

**Mme. Rachida GHERBI**

**MCB Présidente**

**M. Abdelazize Franck BOUGAHAM**

**MCB Encadreur**

**M. Hocine ABBACI**

**MAA Examineur**

**Année Universitaire: 2015/2016**

# Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement mon promoteur **M. BOUGAHAM A.F.**, Maître de Conférences B à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia pour avoir contribué à l'encadrement de ce mémoire et de m'avoir guidé et promulgué de rigoureux conseil tout le long de mon travail.

Mes remerciements vont aussi à **Mme GHERBI R.**, Maître de Conférences B à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia pour avoir accepté de présider le jury.

A **M. ABACI H.**, Maître assistant A à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia, pour son consentement à examiner ce modeste travail.

Je tiens à remercier aussi **M. AISSAT L.**, Maître assistant A à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia pour son aide précieuse.

Je remercie vivement toute l'équipe du Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Écophysiologie Animale, l'Université Abderrahmane MIRA.

## Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à la mémoire de mon oncle Mohand Sghir, la personne la plus courageuse, la plus gentille, la plus brave et la plus sympa que j'ai connue.

<< **Repose en paix cher oncle**>>.

Et je dédie aussi ce travail à toute ma famille ; ma mère, mon père, mes deux sœurs et mon frère, à ma chère copine Lila qui m'offre beaucoup d'amour et que j'aime beaucoup, à mon cousin Fatah et Bihmane, à tout mes cousins et mes voisins, à tout le groupe B.R.A.B.I., à tout mes amis que j'ai connus depuis mon enfance jusqu'à maintenant, à Ayache, Pierre, Kamel... à tout les camarades de mille lits ; Samir, Tarik, Ghilas, Mahmoud, Djafer et autres, à Farid le boxeur, Soufiane, Midjou et Mounir le diable, à tout les résidents et résidentes de mille lits Thaazizthe, à tout les étudiants et étudiantes de notre chère université révolutionnaire, à tout ceux qui ont partagé avec moi un moment de sourire et de solidarité et à tout les opprimés du monde.

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	01
<b>Chapitre I: Généralités bibliographiques sur l'écologie et la biologie du Crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i></b> .....	03
1.1. Description du Crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i> .....	03
1.2. Systématique du Crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i> .....	03
1.3. Écologie et habitat du Crapaud berbère.....	04
1.4. Aire de distribution du Crapaud berbère, espèce endémique du Maghreb .....	05
1.5. Aire de distribution du Crapaud berbère en Algérie.....	06
1.6. Écologie de reproduction du Crapaud berbère.....	06
1.7. Le régime alimentaire d' <i>Amietophrynus mauritanicus</i> .....	07
<b>Chapitre II: Éléments généraux concernant la zone d'étude</b> .....	08
1. Situation géographique.....	08
1.1. Situation biogéographie.....	09
2. Caractéristiques physiques de la région d'étude .....	10
2.1. Orographie .....	10
2.2. Géologie .....	11
2.3. Hydrographie.....	11
3. Facteurs climatiques .....	12
3.1. Les Températures .....	12
3.2. Les Précipitations.....	13
3.3. Synthèse climatique.....	14
3.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	14
3.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger.....	15
3.4. La neige .....	16
3.5. Le brouillard .....	16

<b>Chapitre III: Méthodologie</b> .....	17
1. Localisation et description de la station d'étude .....	17
2. Méthode adoptée pour l'échantillonnage des crottes du Crapaud berbère.....	18
3. Méthode de collecte des crottes du Crapaud berbère.....	18
4. Conservation des crottes .....	19
5. Analyse des crottes du Crapaud berbère.....	19
5.1. Détermination des Taxons-proies .....	20
5.1.1. Reconnaissance des Arachnides.....	21
5.1.2. Reconnaissance des Iules.....	21
5.1.3 Reconnaissance des Isopodes.....	21
5.1.4 Reconnaissance des Insectes.....	21
5.2. Mensuration des fragments des Taxons-proies .....	21
6. Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats.....	22
6.1. Richesse spécifique.....	22
6.1.1. Richesse spécifique total (S).....	22
6.1.2. Richesse spécifique moyenne (Sm).....	22
6.2. Notion de fréquence.....	22
6.2.1. Fréquences centésimales.....	23
6.2.2. Fréquences d'occurrences (Constance).....	23
6.2.3. Indice de Costello appliqué au régime alimentaire du Crapaud berbère.....	23
6.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	24
6.4. Indice d'Équirépartition .....	24

<b>Chapitre IV: Résultats et discussions</b> .....	25
1. Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du Crapaud berbère.....	25
1.1. Composition du régime alimentaire du Crapaud berbère.....	25
1.2. Analyse du régime alimentaire du Crapaud berbère .....	27
1.2.1. Fréquences centésimales par classe.....	27
1.2.2. Fréquences centésimales par ordre.....	27
1.2.3. Fréquences centésimales et d'occurrence des Taxons-proies.....	29
1.2.4. Proies les plus recherchées du Crapaud berbère en période automnale.....	33
1.2.5. Diversité trophique du Crapaud berbère.....	33
1.2.6. Tailles des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère.....	34
1.2.7. Taille et effectif des Taxons-proies du Crapaud berbère par classe de taille.....	36
<b>Conclusion et perspectives</b> .....	37
<b>Références bibliographiques</b> .....	38
<b>Annexes</b> .....	44

## Liste des tableaux

<b>Tableau I:</b> Températures moyennes mensuelles et annuelles (modifiées) exprimées en degrés Celsius (°C.) au niveau des deux stations de la région de Tababort (1978-2014).....	12
<b>Tableau II:</b> Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (modifiées) (en mm) au niveau des deux stations de la région de Tababort (1978-2014).....	13
<b>Tableau III:</b> Inventaire des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère durant quatre mois dans la région des Babors.....	25
<b>Tableau IV:</b> Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère regroupées par classes dans les Babors.....	27
<b>Tableau V:</b> Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère par ordres proies.....	28
<b>Tableau VI:</b> Fréquences centésimales (Fc %) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies du Crapaud berbère.....	29
<b>Tableau VII:</b> Classements des Taxons-proies du Crapaud berbère par classes d'occurrences.....	31
<b>Tableau VIII:</b> Diversité trophique du régime alimentaire du Crapaud berbère dans la région des Babors.....	34
<b>Tableau IX:</b> Taille et effectif des Taxons-proies du Crapaud berbère par classe au niveau de la région des Babors.....	35

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Le Crapaud berbère, <i>Amietophrynus mauritanicus</i> , Tinchabine, 29 mai 2015.....	04
<b>Figure 2:</b> Carte de l'aire de distribution géographique du Crapaud berbère ( <i>Amietophrynus mauritanicus</i> ) en Afrique du nord (Salvador, 1996).....	05
<b>Figure 3:</b> Les Aires de distribution géographique du Crapaud berbère en Algérie (Mateo <i>et al.</i> , 2013). Hum: humide, shu: subhumide, dry: sec, sah: saharienne.....	06
<b>Figure 4:</b> Accouplement du Crapaud berbère dans un milieu aquatique (photo. <a href="http://eol.org/">http://eol.org/</a> ).....	07
<b>Figure 5:</b> Esquisse cartographique de la localisation géographique du site d'étude, Akkache.....	08
<b>Figure 6:</b> Localisation de la zone d'étude par rapport aux divisions biogéographiques de Quézel et Santa, 1962.....	10
<b>Figure 7:</b> Diagramme Ombrothermique des stations : Oued El Marsa et Akkache (1978-2014).....	14
<b>Figure 8:</b> Climagramme d'Emberger modifié par Stewart (1972) des stations de l'Oued El Marsa, Akkache (1978-2014).....	16
<b>Figure 09:</b> le site d'étude, village de Tinchabine (Akkache, Tameridjet), 22 mai 2015.....	17
<b>Figure 10:</b> Crotte du Crapaud berbère sur une plateforme en ciment de la piste, village de Tinchabine, 15 juin 2014.....	18
<b>Figure 11:</b> Exemple de sites d'échantillonnage, Anar (Tinchabine, Akkache), 22 mai 2015.....	19
<b>Figure 12:</b> Méthodes d'analyse des crottes de Crapaud berbère.....	20
<b>Figure 13:</b> Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).....	24
<b>Figure 14:</b> Fréquence centésimales et fréquences d'occurrences des proies les plus recherchés par le Carpeau berbère dans la région des Babors.....	32
<b>Figure 15:</b> Représentation graphique des proies potentielles du Crapaud berbère de la région des Babors, en période automnale.....	33

## Introduction

Les Amphibiens en général et les Crapauds en particulier apportent des indications sur le milieu terrestre utilisé comme habitat d'été ou site d'hivernage par les adultes. En effet, les renseignements obtenus sur leur rôle dans la chaîne alimentaire soulignent l'importance qu'ils présentent dans les réseaux trophiques. Ils trouvent l'essentiel de leur nourriture dans des groupes d'insectes (Bali, 2015) qui peuvent causer de sérieux dégâts aux plantes cultivées d'une part, et servent de proies pour d'autres animaux d'autre part. Les relations nouées entre les plantes et les fourmis peuvent être néfastes à l'économie de l'homme rappelant que certaines espèces de Formicidae sont nuisibles à l'agriculture telle que *Plagiolepis* sp et surtout *Tapinoma* sp qui élèvent, protègent et aident à la multiplication des pucerons et des cochenilles pour bénéficier de leurs sécrétions sucrées (Mickey *et al.*, 1999). Les pertes les plus importantes en grains de céréales interviennent en Algérie sur les Hauts Plateaux sont dues à *Messor barbara* (Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1988), Il faut rappeler aussi, les dommages que *Crematogaster scutellaris* fait dans le liège des subéraies dépréciant la valeur marchande de ce produit forestier (Olivier, 1791). Même en milieu agricole, sur les troncs des arbres fruitiers elle s'attaque aussi bien au bois mort qu'au bois vivant. Elle fait ses galeries dans les écorces d'arbres variés (Bernard, 1968). L'accroissement rapide des populations de fourmis est freiné par certains vertébrés qui interviennent dans la limitation de ces insectes et contribuent dans une large mesure à la sauvegarde de l'équilibre des écosystèmes. Parmi leurs ennemis les oiseaux et les amphibiens insectivores sont très actifs.

Mais ces populations d'Amphibiens ou de Batraciens sont menacées par la perte d'habitat, le changement climatique, la surexploitation des ressources naturelles, l'introduction d'espèces invasives et les différentes maladies (Vieites *et al.*, 2009; Pysek et Richardson, 2010). Les conséquences du déclin engendré par cette menace affectent les niveaux trophiques supérieur et inférieur, 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 ; 1) qui perdent leur habitat, 2) qui ne disposent que d'une étroite aire de distribution, 3) qui vivent 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 de ce fait, ils doivent donc faire l'objet d'un plan de sauvegarde en urgence, encore, il faut connaître leur écologie et comprendre leur mécanismes qui régissent leurs interactions avec l'écosystème pour songer à les sauvegarder efficacement .

## Introduction

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) de plus, ils sont rarement l'objet de recherches dû au peu d'intérêt qu'ils suscitent chez les chercheurs et la grande superficie du territoire algérien qui décourage les scientifiques (Rouag et Benyacoub, 2006).

La présente étude s'intéresse au régime alimentaire du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus* dans la région des Babors, région montagneuse de l'Est algérien. Cette dernière est remarquable par la richesse et l'originalité de sa flore et de sa faune. Sur le plan scientifique les données sur l'écologie, la distribution et le comportement trophique manquent crucialement sur cet Amphibien, particulièrement en Algérie, d'où le grand vide de connaissances qui reste à combler. Dans ce sens, la présente étude vient donc apporter les premières données sur le régime alimentaire de l'espèce en Algérie et particulièrement dans la région des Babors. Ainsi, le contenu développé dans ce mémoire est organisé en quatre chapitres:

- Le premier s'intéresse aux données bibliographiques sur le Crapaud berbère en Algérie.
- Le second est consacré à la présentation de la région d'étude.
- Le troisième s'intéresse à la description de la station d'étude et à la méthodologie adoptée pour l'échantillonnage des crottes de l'espèce et l'étude du régime alimentaire.
- Enfin, le quatrième est réservé aux résultats et discussions.

**1.1. Description du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus***

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 (Fig. 1). La face ventrale est blanche tachetée de gris. Les doigts des pattes avant et arrière ne sont pas palmés (Fig. 1). 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. Le cri est puissant, sorte de "krrrââââ rororororôaaarrrr" (Schleich *et al.*, 1996).

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

**1.2. Systématique du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus***

**Règne:** Animal

**Classe:** Amphibia, Amphibiens

**Ordre:** Anura, Anoures

**Sous ordre:** Neobatrachia, Néobatraciens

**Famille:** Bufonidae, Bufonidés

**Genre:** *Amietophrynus* sp

**Espèce:** *Amietophrynus mauritanicus*



**Figure 1.** Le Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus*, Tinchabine, 29 mai 2015.

### 1.3. Écologie et habitat du Crapaud berbère

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 & 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, W.C. de 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).

#### 1.4. Aire de distribution du Crapaud berbère, espèce endémique du Maghreb

Le Crapaud berbère se trouve sur une vaste région côtière au nord-ouest de l'Afrique (World Wildlife Fund & 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 (Fig. 2). 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.

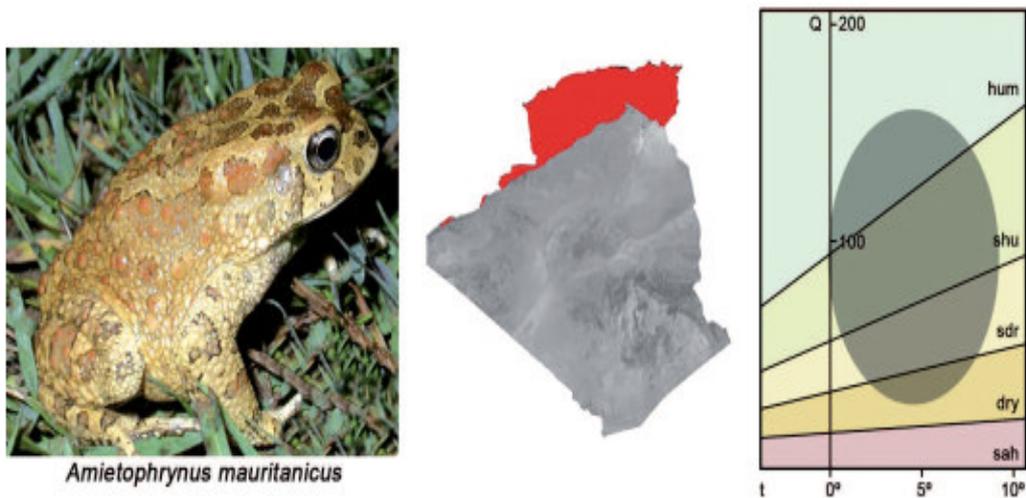


**Figure 2.** Carte de l'aire de distribution géographique du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*) dans le monde (Google, Wikipedia).

### 1.5. Aire de 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 (Fig. 3; 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 & 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.



**Figure 3.** Les Aires de distribution géographique du Crapaud berbère en Algérie (Mateo *et al.* 2013). Hum: humide, shu: sub-humide, dry: sec, sah: saharienne.

### 1.6. Écologie de reproduction du Crapaud berbère

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 de *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 & Exbrayat, 1996, 2001). Ainsi, la reproduction d'*Amietophrynus mauritanicus* est un exemple supplémentaire de l'adaptation aux variations climatiques (saisonniers) de cet Amphibien.

La reproduction du Crapaud berbère 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 (Fig. 4). 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).



**Figure 4.** Accouplement du Crapaud berbère dans un milieu aquatique (photo. <http://eol.org/>).

### **1.7. Le régime alimentaire d'*Amietophrynus mauritanicus***

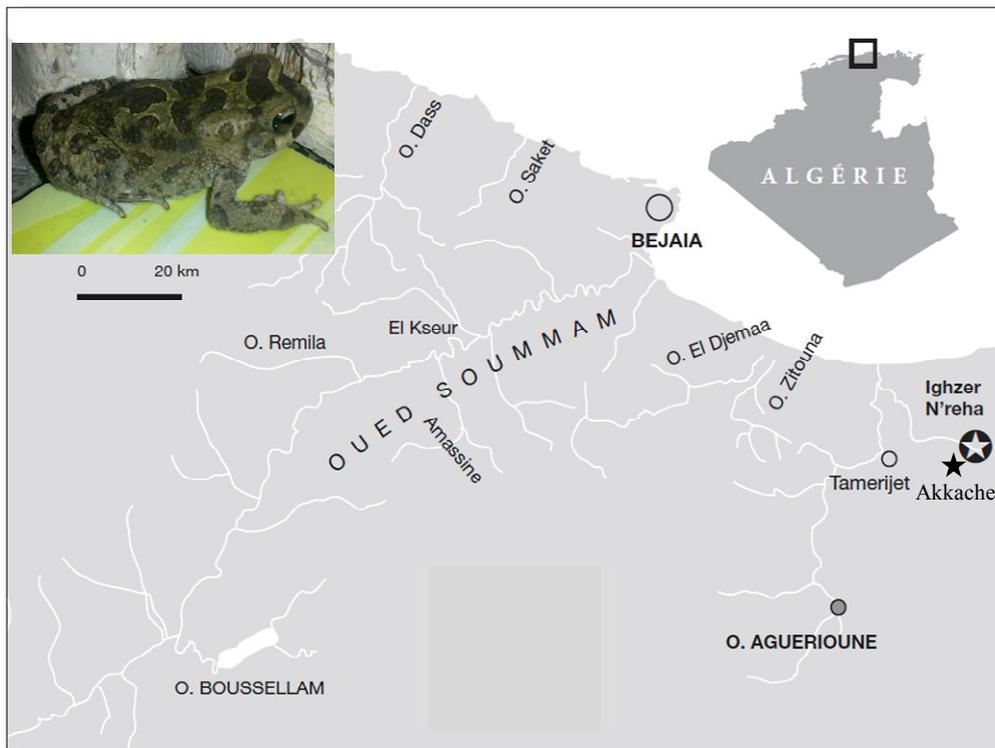
- Alimentation des têtards: les têtards du Crapaud berbère mangent des végétaux au fond de l'eau.
- Alimentation des adultes: le Crapaud berbère est un animal omnivore. Il mange tout, les Grillons, Vers de farine, les Cafards, les Souriceaux, les Criquets, les Coléoptères, etc. (Schleich *et al.*, 1996). 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 Dermoptères (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).

La description de la région et du site d'étude comporte la situation géographique générale de la région des Babors, les caractéristiques physiques et les facteurs climatiques qui règnent au niveau de la région concernée.

### 2.1. Situation géographique

La région d'étude est une région naturelle du nord-est de l'Algérie. Elle est située à l'intérieur de la Kabylie des Babors, au nord-est de la ville de Bejaia. Elle fait partie d'un grand ensemble montagneux, la Chaîne des Babors (Fig. 5). La chaîne des Babors est limitée à l'ouest par la vallée de la Soummam, au nord par la méditerranée, à l'est par le massif ancien de la Kabylie des Babors d'El Aouana et au sud par le Djebel Babor et les Hautes plaines Sétifiennes (Gharzouli, 2007). La traversée de la région d'étude par l'Oued Agarioun constitue la limite naturelle entre deux grands ensembles de massifs montagneux:

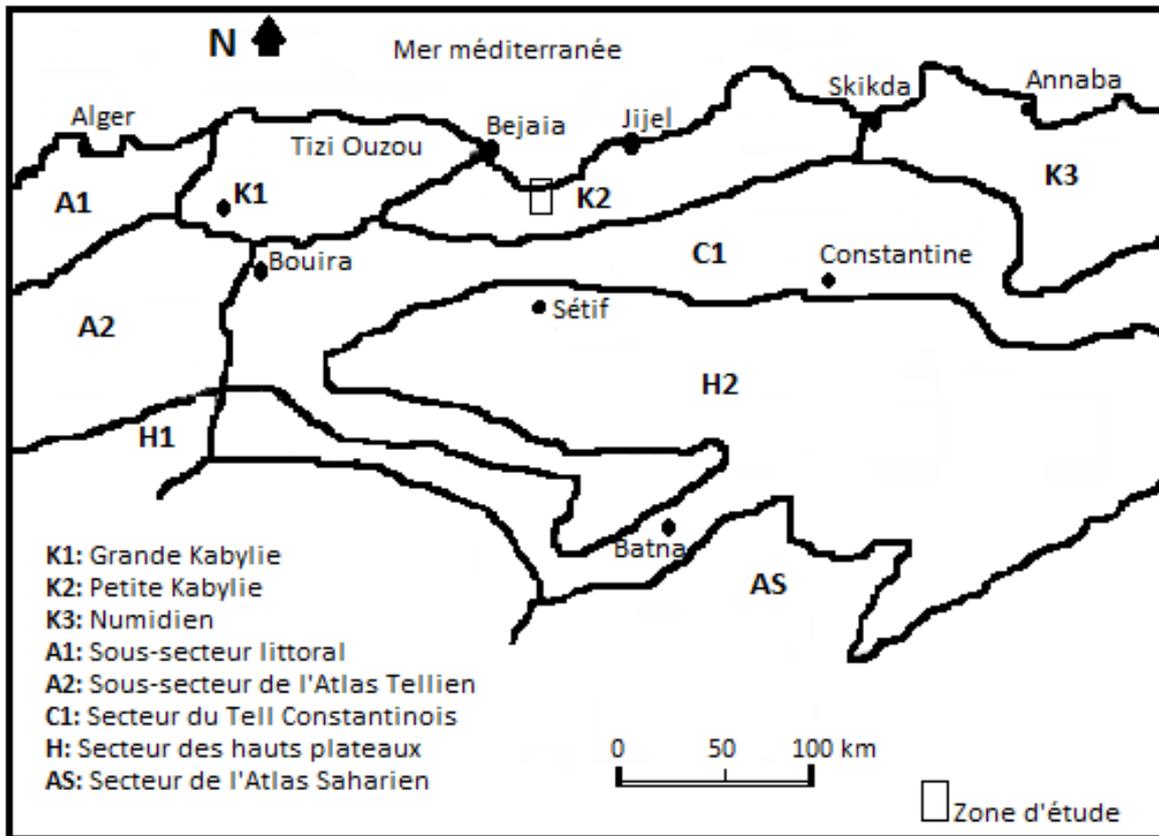
- Le premier ensemble est situé à l'ouest, selon le sens d'écoulement, constitué par le Djebel Sidi Djaber (1252 m) et Takoucht (1896 m).
- Le deuxième représente la partie orientale de la région d'étude. Il est formé par Adrar Ou-Mellal (1773 m), Adrar Tenndet (1300 m) près de Tameridjet, Djebel Tababort (1969 m) et Adrar El-Bled (572 m).



**Figure 5.** Esquisse cartographique de la localisation géographique du site d'étude, Akkache.

### 2.1.1. Situation biogéographie

Située dans la région de la Kabylie des Babors, la région d'étude relève du domaine nord-africain méditerranéen. Ce dernier est appelé aussi le domaine maghrébin méditerranéen ou mauritanien (Lapie, 1914 ; Maire, 1926 ; Barry *et al.*, 1976 ; Quézel, 1957 et 1978 ; Quézel & Santa, 1962 et 1963). Il est couvert par une végétation climacique forestière s'étendant du niveau de la mer jusqu'aux forêts montagnardes à conifères méditerranéens des crêtes sommitales. Le domaine maghrébin méditerranéen se subdivise en cinq secteurs biogéographiques: le secteur numidien, le secteur algérois, le secteur du Tell constantinois, le secteur oranais et le secteur des hauts-plateaux (Fig. 6). Notre région d'étude correspond au secteur Kabyle et numidien et dépend du district de la Kabylie de Babor. Par contre, les sommets les plus élevés de cette région (crêtes) dépendent du district du haut Atlas Kabyle appartenant au sous-domaine Numide du domaine altimontain méditerranéen occidental ou domaine des Hautes montagnes atlantique (Gharzouli & Djellouli, 2005). Ce secteur (numidien) est le secteur le plus arrosé du domaine Maghrébin méditerranéen. Il enregistre une pluviométrie comprise entre 700 et 1500 mm, mais qui atteint 2000 mm au Babor. A cet effet, la région d'étude est caractérisée par une végétation composée de plusieurs plantes parmi lesquelles on trouve des éléments euro-sibériens, des éléments atlantiques qui évoluent avec des éléments tropicaux. Ainsi que des plantes endémiques spéciales au district, parmi lesquelles le Sapin de Numidie, *Abies numidica* (Bellatreche, 1994). Le Sapin de Numidie a hébergé plusieurs parasites xylophages, qui constituaient une faune typique de cette région. Autrefois, ces parasites sont connus seulement d'Europe dans les forêts à *Abies alba*. En Afrique du Nord, leur aire de distribution est très localisée, dans les Babors en forêts d'*Abies numidica*. Certains sont communs au cèdre (*Cedrus atlantica*) et au Sapin, comme exemples: *Pissodes piceae*, *Leptura leptura* subsp. *mauritanica*, *Leptura dubia*, *Erimotes elongatus*, *Eurythyrea austriaca*, *Rhagium inquisitor*, *Xylostenus tineatus*, *Gnorimus baborensis* (Peyerimhoff, 1917 et 1919 ; Barbey, 1934). Espèce endémique et célèbre du massif des Babors, la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*) a fait connaître la région dans le monde entier (Ledant, 1976, 1979 et 1981) ; Ledant & Jacobs, 1977 ; Ledant *et al.*, 1981 et 1985 ; Vielliard, 1976 a, b, 1978 et 1980 ; Burnier, 1976 ; Heim De Balsac, 1976 ; Geroudet, 1976 et Bellatreche, 1991 et 1994). Cette découverte vient renforcer le particularisme et l'isolement biogéographique du massif (Gharzouli & Djellouli, 2007).



**Figure 6.** Localisation de la zone d'étude par rapport aux divisions biogéographiques de Quézel et Santa, 1962.

## 2.2. Caractéristiques physiques de la région d'étude

### 2.2.1. Orographie

La zone des Babors occidentales forme une région montagneuse constituée de Djebels organisés en chaînons sensiblement parallèles. Elle comporte de nombreuses vallées et crêtes, particulièrement au niveau de Takoucht (1896 m) et Tababort (1969 m). Le relief, très accidenté et fortement pentu, est soumis à une érosion intense. Les cours d'eau, à caractère torrentiel, ont creusé des vallées encaissées assez profondes, comme celui de l'Oued Sidi Daoud (Boulzazene) et particulièrement celui de l'oued Agrioun avec les gorges de Chaabet el Akhra (Kherrata) qui présentent, par endroits, un dénivelé de plus de 1000 m (Gharzouli, 2007). Les versants, d'exposition principale sud ou nord, comportent parfois des pentes très raides et même des falaises imposantes comme celle du Kef Baktour.

### 2.2.2. Géologie

Les massifs montagneux de la région Kabyle sont formés par des grès et des terrains anciens siliceux, au relief calcaire sur les crêtes et les hauts sommets, ce qui leur imprime une vocation essentiellement forestière (Boudy, 1955). La région de Bejaia et toute la Kabylie des Babors sont dominées par des terrains du crétacé (Bellatreche, 1994). Ces terrains sont surtout représentés par des grès, des marnes, des schistes et de nombreux îlots calcaires du lias (jurassique). En basse altitude près de la côte, les terrains sont constitués de marne, d'argile et de gypse (Obert, 1974 ; Vila & Obert, 1977). Enfin, les cours d'eau de la région coulent pour former des terrains en limons, en sables et en graviers.

En conclusion, la structure géologique de la région d'étude est formée par une lame de calcaire liasique sub-verticale au niveau de Takoucht et Tababort. Ainsi que par des calcaires dolomitiques et minéralisés du Lias inférieur surmontés par les calcaires du Lias moyen qui forment les crêtes d'Adrar Ou-Mellal. Ces terrains s'étendent vers les niveaux inférieurs pour former une extrusion à calcaires liasiques de Djebel M'saada, affleurent près de la côte (Duplan, 1952).

### 2.2.3. Hydrographie

Le réseau hydrique est important étant donné que la région est l'une des plus pluvieuses en Algérie. Il est considéré comme le plus important ayant un débit de 200 m<sup>3</sup>/s pendant la période hivernale. Cependant ce débit se réduit à moitié entre juin et septembre. Le taux d'écoulement moyen est de 40%, mais il s'élève à 80% en cas de précipitations continues (Saou & Khelifa, 1992). La région est parcourue par de nombreux cours d'eau, le plus important est l'oued Agarioun qui s'écoule sur 15 km. Il prend naissance du barrage d'Ighil Emda (Kherrata) et de plusieurs écoulements du bassin versant. Il est alimenté par plusieurs affluents qui sont:

- Oued Beni Smaïl: Il prend naissance dans les montagnes d'Aït Smaïl pour rejoindre l'Oued Agarioun en bas au Bordj-Mira.
- Ighezer Kafrida (Cascade): Il descend en cascades des hauts de la région de Kafrida pour se joindre à l'Oued Agarioun à Amridj.
- Ighezer Aftis: Il prend source du versant ouest de Tababort pour alimenter l'oued Agarioun au niveau de Darguina.



- Oued Boulazazene: Il est formé par la jonction de deux ruisseaux de montagnes qui prennent naissance de Djebel Tababort (dans la commune Tameridjet), à savoir Ighezer n'reha et Aït Taabane. Il s'émane pour rejoindre l'Oued Agarioun aux environs de Tizi l'oued.

### 2.3. Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie *et al.*, 2006). Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons des facteurs énergétiques (lumière et température), des facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement) (Ramade, 2003). L'étude climatique a pour but essentiel d'analyser les caractéristiques principales du climat à savoir les précipitations et les températures. Ces deux données, nous permettent de déterminer la durée, au cours de l'année, de la période sèche. Ils sont Parmi les éléments climatiques les plus importants, les plus employés et les mieux connus (Dajoz, 1985).

#### 2.3.1. Températures

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (Angelier, 2005). Elle a une action majeure sur leur fonctionnement (Barbault, 2000). Selon Seltzer (1946), l'abaissement des températures maximales est de 0,7°C. pour une élévation de 100 m d'altitude. Mais pour celles des minimaux est de l'ordre de 0,4° C. pour la même élévation d'altitude. Les valeurs mensuelles minimales, maximales et moyennes de la température de l'air, enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia et d'Akkache, entre 1978 et 2014 sont représentées dans le tableau I.

**Tableau I.** Températures moyennes mensuelles et annuelles (modifiées) exprimées en degrés Celsius (°C.) au niveau des deux stations de la région de Babors (1978-2014).

Mois Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
Bejaia	11,96	12,23	13,82	11,63	18,36	21,96	24,91	25,71	23,60	20,58	16,25	13,06	18,17
Akkache	9,92	10,19	11,78	13,59	16,32	19,92	22,87	23,67	21,56	18,54	14,21	11,02	16,13

Pour les deux stations, le mois le plus chaud est août, avec une moyenne maximale de 25,71 °C enregistrée Bejaia. Par contre, le mois le plus froid est janvier, avec une moyenne minimale de 9,92 °C notée à Akkache (Tab. I). Les températures moyennes annuelles des stations de Bejaia et Akkache (< 400 mètres) sont assez similaires. Elles sont comprises entre 18,17 et 16,13 °C. La

différence entre les températures moyennes annuelles, n'est pas significative entre les stations De Bejaia et Akkache. Elles enregistrent un écart moyen de 2 °C. Cette homogénéité pourrait s'expliquer par le fait que ces deux stations sont situées dans les mêmes conditions microclimatiques locales.

### 2.3.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 2003). Ainsi, elle exerce une influence sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité, car l'eau est indéniablement l'un des facteurs écologiques les plus importants (Dajoz, 1971). Le manque de données climatiques propres à notre région d'étude, nous a poussé de procéder à la correction des précipitations enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia (référence) pendant la période allant de 1978 au 2014. A ce propos, Seltzer (1946), propose que pour une élévation de 100 m d'altitude va engendrer un gradient pluviométrique de l'ordre 40 mm. En effet, la différence d'altitude entre la station de Bejaia (1,74 m) et le point culminant d'Akkache (372 m) est de 370,46 m. Elle (la différence) nous permet d'ajouter  $40 \times 370,46/100 = 148,104$  mm au total de la station de Bejaia. A partir de ce dernier on obtient dans un premier temps un ordre de grandeur de la hauteur annuelle des pluies à Akkache qui est donc:  $792,4 + 148,104 = 940,504$  mm. Enfin, on procède au calcul d'un coefficient de correction K comme suit:  $K = 940,504/792,4 = 1,19$ . Alors, pour obtenir les moyennes mensuelles corrigées de la station d'Akkache, le total mensuel de la station de Bejaia sera multiplié par ce coefficient de correction K. Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de la station météorologique de Bejaia et d'Akkache, pour une période de 36 ans (1978-2014) sont représentées dans le tableau suivant:

**Tableau II.** Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (modifiées) (en mm) au niveau des deux stations de la région de Babors (1978-2014).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
Stations													
Bejaia	109,48	91,44	76,19	69,25	42,9	16,08	5,57	11,35	56,22	74,33	100,75	136,79	792,4
Akkache	130,28	108,81	90,66	82,41	51,05	19,13	6,63	13,51	66,9	88,45	119,89	162,78	940,5

Les précipitations moyennes annuelles sont assez abondantes pour les deux stations, elles dépassent les 1000 mm par an. Elles suivent un gradient pluviométrique altitudinal croissant. Elles passent de 792,4 à 940,5 mm pour les stations de Bejaia et Akkache (respectivement, Tab.

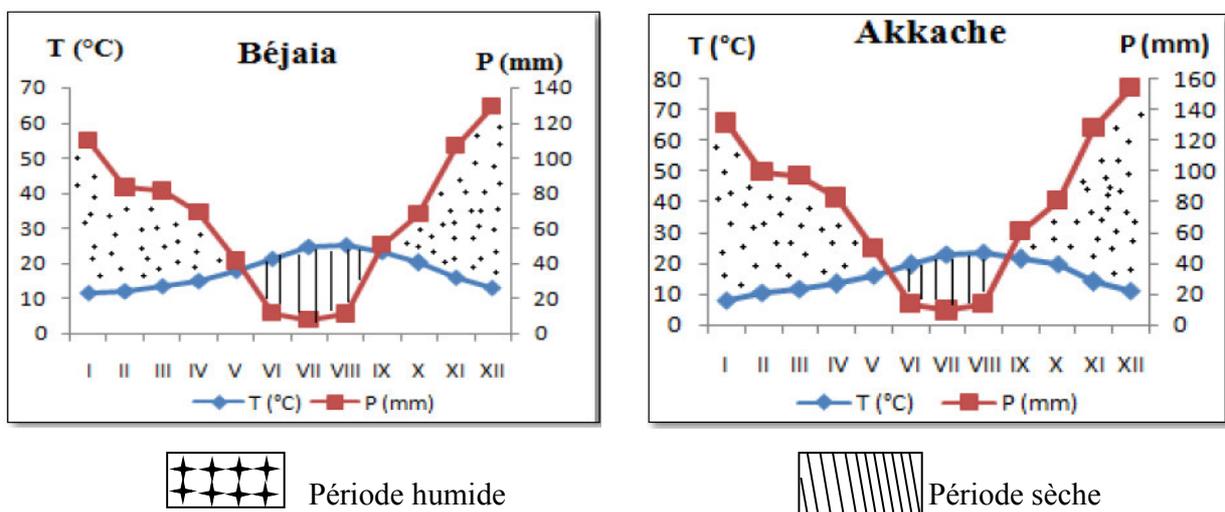
II). A la vue du tableau II, la distribution saisonnière des pluies n'est pas homogène. Les pluies sont abondantes en hiver, en période allant de novembre à janvier. Notre sous-région a connu des cas de crues modérées en automne et au printemps, mais c'est en été qu'on a enregistré les pluies les plus faibles. Le mois le plus humide est janvier pour toutes les stations et le mois le plus sec est juillet. Les tendances de la pluviosité de notre sous-région de la Kabylie des Babors correspondent à l'effet du gradient pluviométrique altitudinal.

### 2.3.3. Synthèse climatique

En région méditerranéenne, l'exploitation simultanée des résultats climatiques tels que la température et les précipitations se fait habituellement à travers le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le quotient pluviothermique d'Emberger.

#### 2.3.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen permet de distinguer les périodes de sécheresse pour une période donnée qui s'établissent lorsque  $P < 2T$  (Dajoz, 1985). L'analyse du diagramme ombrothermique (Fig. 7), établi pour les stations de Bejaia et Akkache pour une période de 36 ans (1978-2014) indique la présence de deux périodes bien distinctes, l'une sèche et l'autre humide.



**Figure 7.** Diagramme Ombrothermique des stations: Bejaia et Akkache (1978-2014).

### 2.3.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (Stewart, 1975), grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante:

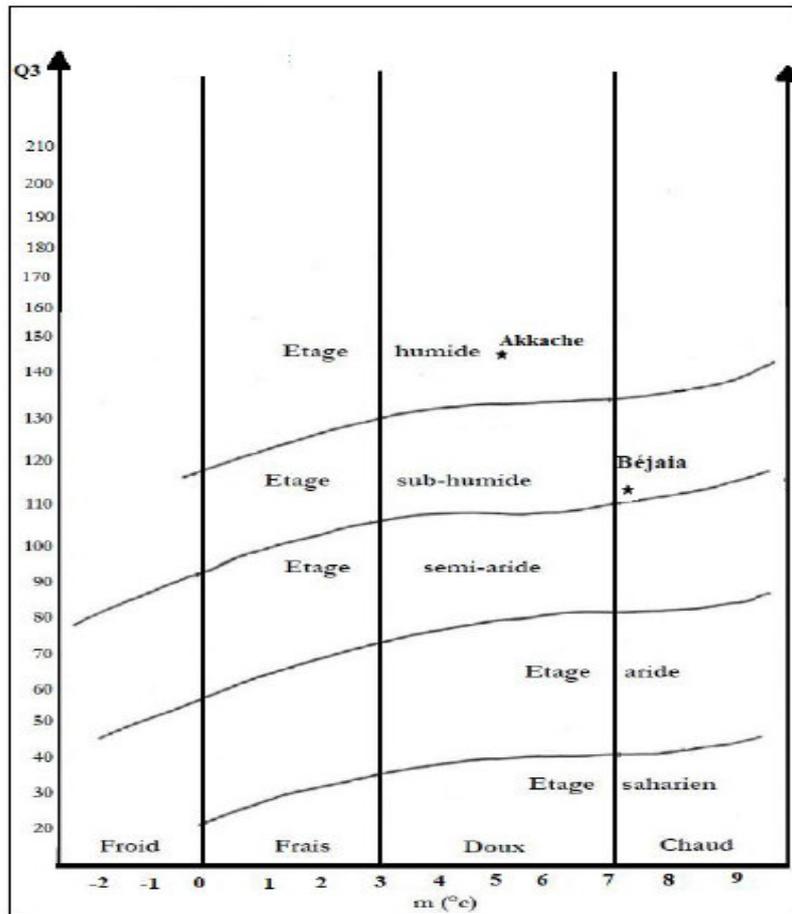
$$Q_3 = 3,43 P / (M - m)$$

**P** : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Les valeurs du quotient en fonction de "m" sur le Climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques. D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand (Daget, 1977). En ce qui concerne les stations étudiées, le quotient  $Q_3$  calculé pour une période de 36 ans (1978-2014) est comme suit: Akkache (146,22), Bejaia (116,86), ce qui permet de situer respectivement, ces deux stations dans les étages bioclimatiques humide à hiver doux et sub-humide à hiver chaud, respectivement (Fig. 8).



**Figure 8.** Climagramme d'Emberger modifié par Stewart (1972) des stations de Bejaia, Akkache (1978-2014).

### 2.3.4. La neige

Au-delà de 1600 m d'altitude, les précipitations tombent sous forme de neige. Au sommet du djebel Tababort (1669 m.), situé à 4 kilomètres au nord du Djebel Babors (2004 m.), la durée de l'enneigement est remarquablement régulière (Auberty, 1943). Elle commence dans les derniers jours du mois de novembre jusqu'aux premiers jours du mois de mai. La durée de l'enneigement n'est pas en rapport étroit avec le volume des précipitations mais elle est due aux basses températures (Gharzouli, 2007).

### 2.3.5. Le brouillard

Le brouillard est très fréquent, en particulier sur les reliefs où il se manifeste presque toute l'année, même en été. Son existence est très importante pour la végétation des hauts massifs à laquelle il apporte, en été, une quantité d'humidité appréciable capable de pallier au manque de pluie (Gharzouli, 2007).

Le présent chapitre s'intéresse à la description de la station d'étude, à la méthode d'échantillonnage des crottes, à l'analyse des crottes et à la détermination des Taxons-proies du Crapaud berbère.

### 3.1. Localisation et description de la station d'étude

La station d'étude se situe au sud-est de la ville de Bejaia, à 4 km du chef lieu de la commune de Tameridjet dans le village d'Akkache (Tinchabine, 36° 34' 33.74'' N ; 5° 24' 05.66'' E). Elle est limitée au sud par le Djebel Tenndet, au nord par le Djebel Bokona, à l'est par le village de Laâlam et Tababort et à l'ouest par la commune de Tameridjet (Fig. 9). Le paysage du site d'étude est dominé pour l'essentiel par le Chêne liège, *Quercus suber*. Le village de Tinchabine est composé de 20 familles (environs) qui empruntent la piste principale bétonnée (reliée à la route communale de Tameridjet) pour rejoindre leurs maisons et les sentiers pédestres pour aller dans les vergers. Ces chemins sont par endroit aménagés (corrections routières) par des gabions qui sont utilisés par les Crapauds berbère, généralement, comme refuges (terriers) (Fig. 11). Les milieux (parcelles) ouverts de la région sont utilisés pour les activités agricoles de subsistance qui sont délimités par des alignements végétaux à base d'Oliviers (*Olea europaea*) de Frênes (*Fraxinus* sp). Cette station est traversée par trois cours d'eau permanents qui sont: Ighezer Ougchetoume, Ighezer N'Tehamdant et Ighezer N'Reha. Ces cours d'eau sont ceinturés par des ripisylves formées par *Alnus glutinosa*, *Nerium oleander* et *Populus alba* (Bali, 2015).



Figure 9. Le site d'étude, village de Tinchabine (Akkache, Tameridjet), 22 mai 2015.

### 3.2. Méthode adoptée pour l'échantillonnage des crottes du Crapaud berbère

Le régime alimentaire de Crapaud berbère est caractérisé grâce à l'analyse des crottes. 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 le Crapaud berbère.
- 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 du Crapaud berbère.
- La méthode d'analyse du régime alimentaire par des crottes, ne nécessite pas le sacrifice du Crapaud berbère.

### 3.3. Méthode de collecte des crottes du Crapaud berbère

Les crottes du Crapaud berbère se reconnaissent à leurs formes cylindriques et allongées (Fig. 10). Elles présentent une couleur brune (claire) et quelques fois noirâtre. La longueur des crottes varie entre 2 et 4,7 cm, avec une moyenne de 2,39 ( $\pm 1,7$ ,  $n = 63$ ). La plus grande largeur de la crotte oscille entre 0,7 et 1,5 cm, avec une moyenne de 0,73 ( $\pm 0,5$ ,  $n = 63$ ). Le poids minimal des crottes est de 0,5 et la valeur maximale est de 3,4 g. Le poids moyen enregistre une valeur de 1,48 g ( $\pm 0,81$ ,  $n = 63$ ). Le poids moyen (proportion en %) de la terre dans la crotte est de 73,65 (1,09 g) (max. = 3,2, min. = 0,3 ;  $\pm 4,72$ ,  $n = 63$ ).



**Figure 10.** Crotte du Crapaud berbère sur une plateforme en ciment de la piste, village de Tinchabine, 15 juin 2014.

Entre septembre et décembre 2014, nous avons récolté des échantillons de 16 crottes par mois. Les crottes sont collectées à côté et/ou à quelques mètres des terriers. Les terriers (Fig. 11) du Crapaud berbère de la région de Tababort sont notés au milieu des amas de pierres déposés près des habitations de la région et des pistes (ou sentiers pédestres) du village de Tinchabine (Akkache). Les opérations de récolte des crottes sont effectuées lors de la deuxième décennie du mois considéré, de façon à exclure les anciennes crottes provenant du mois précédent.



**Figure 11.** Exemple de sites d'échantillonnage, Anar (Tinchabine, Akkache), 22 mai 2015.

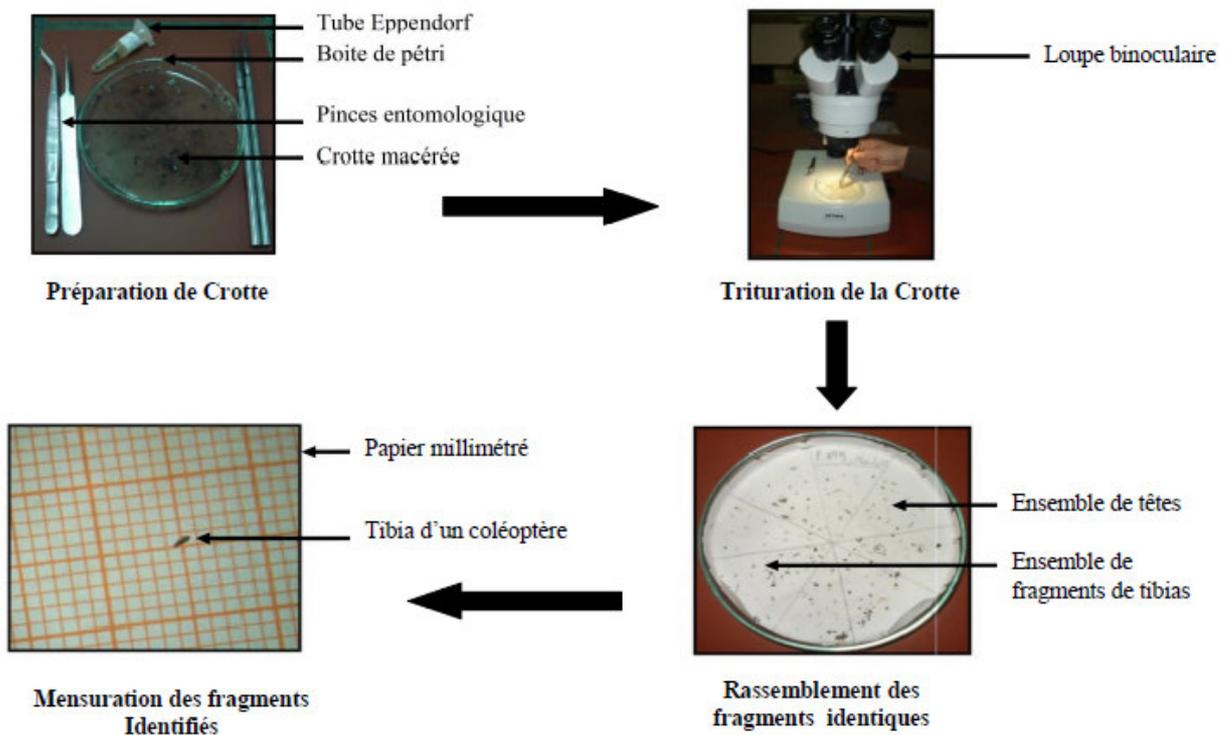
### 3.4. Conservation des crottes

A l'aide d'une pincette à pointe arrondie, les crottes sont mises dans des tubes centrifuges (15 ml). Ces derniers portent la date de récolte, le numéro de la crotte et le lieu de l'échantillonnage. Ils sont conservés dans un endroit sec.

### 3.5. Analyse des crottes du Crapaud berbère

L'analyse des crottes et la détermination du régime alimentaire du Crapaud berbère sont réalisées au niveau du laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Écophysiologie Animale (Université de Bejaia). Tout d'abord, le contenu de chaque tube centrifuge (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 décortilage et un tri de tous les fragments que contient la crotte triturée (têtes, élytres, mandibules, thorax, segments abdominaux, pronotums et même parfois, individus complets, etc.). Ces fragments sont ensuite recueillis et arrangés par catégories dans une autre boîte de Pétri tapissée de papier buvard divisé en 6 à 8 cases (Fig. 12).



**Figure12.** Méthodes d'analyse des crottes du Craud berbère.

### 3.5.1. 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).

### **3.5.1.1. 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 (Annexe I).

### **3.5.1.2. Reconnaissance des Iules**

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

### **3.5.1.3. Reconnaissance des Isopodes**

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

### **3.5.1.4. 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 (Madouri et Maouche, 2004).

#### **- Les Coléoptères**

La détermination des Coléoptères est basée sur des critères apparents sur les têtes, les élytres et les pronotums (Annexe IV).

#### **- 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 (Annexe V).

#### **- 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 (Annexe VI)

#### **- Les Dermaptères**

Leur identification est facilitée par la présence de Cerques, de tête et de segments abdominaux (Annexe VII).

### **3.5.2. Mensuration des fragments des Taxons-proies**

Une fois les fragments, des Taxons-proies, triés, déterminés et dénombrés, nous les avons mesurés grâce à une languette de papier millimétré afin d'estimer la taille des Taxons-proies consommées par le Crapaud berbère. L'estimation de la taille de la proie imaginée entière est extrapolée à partir d'un fragment. Généralement la tête correspond à 1/6<sup>ème</sup>, le thorax au 1/3 et

l'élytre à 1/2 de la longueur totale du corps de l'insecte (Doumandji S, 1988). Cette estimation est vérifiée et complétée par des guides de références (Greenhalgh et Ovenden, 2009).

Le nombre et l'intervalle des classes des tailles des proies sont estimées par la règle de Sturge; calculés à partir de la formule suivante:

$$\text{Règle de Sturge: Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n)$$

Où  $\log n$  représente le logarithme à base 10 de l'effectif  $n$  de l'échantillon. Suivant la formule, le nombre de classes obtenues est arrondi à l'entier le plus proche. En divisant l'étendue de la variation (écart entre la valeur la plus élevée est la plus faible de la variable) par le nombre de classes ainsi trouvé, on obtient l'intervalle de classe:

$$\text{Intervalle de classe} = \frac{\text{Valeur maximum} - \text{Valeur minimum}}{\text{Nombre de classes}}$$

### 3.6. Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats

Pour l'exploitation de nos résultats, nous avons utilisé un certain nombre d'indices écologiques.

#### 3.6.1. Richesse spécifique

Selon Ramade (1984), elle représente l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. On distingue: une richesse spécifique totale ( $S$ ) et une richesse spécifique moyenne ( $S_m$ ).

##### 3.6.1.1. Richesse spécifique totale ( $S$ )

La richesse spécifique totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 1984). Selon Rocamora (1987), elle correspond au nombre total d'espèces rencontrées dans un biotope donné. En termes de régime alimentaire du Crapaud berbère, elle exprime la totalité des Taxons-proies dans les 75 crottes analysées.

##### 3.6.1.2. Richesse spécifique moyenne ( $S_m$ )

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon (Ramade, 1984). Par contre, dans notre cas elle correspond au nombre moyen de Taxons-proies dans une crotte considérée.

#### 3.6.2. Notion de fréquence

La fréquence ( $F$ ) est une notion relative à l'ensemble de la communauté. Elle constitue un paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement. Pour chaque espèce, on

distingue sa fréquence centésimale (abondance relative) et sa fréquence d'occurrence (constance) (Dajoz, 1975).

### 3.6.2.1. Fréquence centésimale

Selon Dajoz (1975), la fréquence centésimale ( $F_c$ ) est le pourcentage des individus d'un Taxon-proie  $n_i$  par rapport au total des individus  $N$ , tout Taxons-proies confondus. Elle est calculée par la formule suivante :

$$F_c (\%) = n_i/N \times 100$$

$n_i$ : C'est le nombre d'individus du Taxon-proies  $i$  pris en considération.

$N$ : C'est le nombre total d'individus, tout Taxons-proies confondus.

### 3.6.2.2. Fréquence d'occurrence (constance)

La fréquence d'occurrence ( $F_o$ ) est le rapport du nombre des crottes contenant le Taxon-proies étudié par rapport aux 63 crottes analysées (Dajoz, 1982).

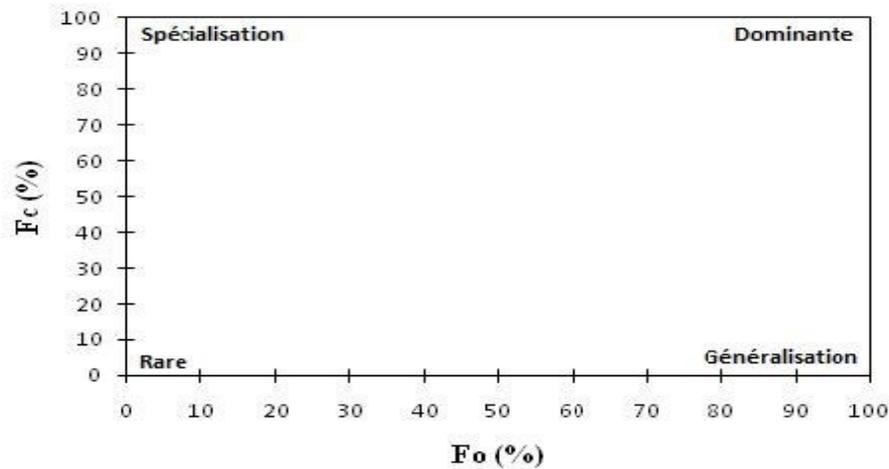
$$F_o (\%) = N_i/P \times 100$$

$N_i$ : C'est le nombre de relevés contenant le Taxon-proie  $i$ .

$P$ : C'est le nombre total de crottes.

### 3.6.2.3. Indice de Costello appliqué au régime alimentaire du Crapaud berbère

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 (Fig. 13). 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 13.** Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).

### 3.6.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon Ramade (1984), c'est un indice qui permet d'évaluer la diversité réelle d'un peuplement dans un biotope. Sa valeur varie de 0 (un seul Taxon-proie) à  $\log S$  (lorsque tous les Taxons-proies ont la même abondance),  $S$ : étant la richesse spécifique (Barbault, 1997). Cet indice varie directement en fonction du nombre de Taxons-proies. Il est calculé à partir de la formule suivante:

$$H'_\alpha = - \sum P_i \ln P_i$$

**H'**: C'est l'indice de diversité, exprimé en Bits.

**P<sub>i</sub>**: C'est la probabilité de rencontrer le Taxon-proie  $i$ , elle est calculée par la formule suivante:

$$P_i = n_i/N$$

**n<sub>i</sub>**: C'est le nombre d'individus du Taxon-proie  $i$ .

**N**: C'est le nombre total des individus.

### 3.6.4. Indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée  $H'$  à la diversité maximale  $H_{\max}$  ou  $H'$  et  $H_{\max}$  sont exprimées en bits. Elle se calcule à partir de la formule suivante:

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

L'équitabilité  $E$  varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont en équilibres entre elles (Ramade, 1984).

#### 4.1. Caractéristiques écologiques du régime alimentaire du Crapaud berbère

Du septembre au décembre 2014, 63 crottes du Crapaud berbère ont pu être prélevées dans la région des Babors. 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.

##### 4.1.1. Composition du régime alimentaire du Crapaud berbère

L'analyse des crottes nous a permis de dénombrer un ensemble de 5046 items (individus) alimentaire. Ces items 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 (Tab. III).

**Tableau III.** Inventaire des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère dans la région des Babors.

Classes	Ordres	Familles	Taxons-proies	Ni
Gasteropoda	Stylommatiohora	Helicidae	<i>Theba pisana</i>	02
Arachnida	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>	01
		Dyctinidae	Dyctinidae sp	01
	Araneae	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp	02
		Dysteridae	Dysteridae sp	15
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Cylindroiulus</i> sp	64
	Glomerida	Glomeridae	<i>Glomeris</i> sp	14
	Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydesmus</i> sp <sub>1</sub>	01
Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae	Lithobiidae sp	01
			Lithobiidae sp <sub>2</sub>	07
	Scolopendromorpha	Cryptopidae	<i>Cryptops</i> sp	01
Malacostraca	Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus</i> sp	01
		Porcellionidae	<i>Porcellio</i> sp	01
		Armadilléidiidae	<i>Armadillidum</i> sp	02
Instecta	Coleoptera	Chrysomelidae	Chrysomellidae sp <sub>1</sub>	75
			Chrysomellidae sp <sub>2</sub>	03
			<i>Labidostomis</i> sp	03
		Harpalinae	Harpalinae sp <sub>1</sub>	54
			Harpalinae sp <sub>2</sub>	18
			Harpalinae sp <sub>3</sub>	01
		Nibriinae	<i>Nebria</i> sp	14
		Curculionidae	<i>Otiathynchus</i> sp <sub>1</sub>	07
			<i>Otiathynchus</i> sp <sub>2</sub>	04
		Scarabaeidae	<i>Bubas bison</i>	02
			<i>Onitis</i> sp	02
			<i>Catharsius</i> sp	01

Suite Tab. III

		<i>Geotrupes</i> sp	13
		<i>Oryctes nasicornis</i>	11
		<i>Phyllogmathus</i> sp	01
	Tenebrionidae	<i>Tenebrio</i> sp	07
		Tenebrionidae sp <sub>1</sub>	01
		Tenebrionidae sp <sub>2</sub>	01
		Tenebrionidae sp <sub>3</sub>	02
		Tenebrionidae sp <sub>4</sub>	02
		<i>Opatrum</i> sp	01
	Licininae	Licininae sp	10
	Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	71
		<i>Euryporus</i> sp	18
		<i>Othius</i> sp	09
	Elateridae	<i>Athous</i> sp <sub>1</sub>	04
		<i>Athous</i> sp <sub>2</sub>	02
	Carabidae	<i>Macrothorax morbillosus</i>	07
	Aphodiinae	<i>Aphodius</i> sp <sub>1</sub>	01
		<i>Aphodius</i> sp <sub>2</sub>	04
		<i>Aphodius</i> sp <sub>3</sub>	03
	Pterostichinae	<i>Pterostichinae</i> sp	10
	Haliplidae	Haliplidae sp	03
	Leiodidae	Leiodidae sp	02
	Colonidae	Colonidae	01
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	28
		<i>Anisolabis mauritanicus</i>	01
Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae sp	01
	Hemipteridae	Hemiptera sp	02
		Hemiptera sp1	02
	Reduviidae	Reduviidae sp	01
Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	2285
		<i>Camponotus micans</i>	1246
		<i>Camponotus erigens</i>	397
		<i>Aphaenogaster testacio-pillosa</i>	435
		<i>Tetramorium biskrensis</i>	50
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	107
		<i>Plagiolepis barbara</i>	06
		<i>Pheidole pallidula</i>	39
		<i>Tapinoma negerinum</i>	01
		<i>Camponotus barbaricus</i>	02
		<i>Camponotus cruentatus</i>	08
		<i>Monomorium salomonis</i>	04
	Icheumonidae	Ichneumonidae sp	04
Heteroptera	Pyrrhororidae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	03
Orthoptera	Gryllidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	04
	Acrididae	Acrididae sp	05
<b>06</b>	<b>15</b>	<b>37</b>	<b>71</b>
			<b>5046</b>

Le même résultat a été trouvé par Bali (2015) en analysant les crottes ramassées en période printanière, c'est-à-dire du mois avril au mois août de la même année et dans la même région. Par contre, le nombre de Taxon-proies par classe est différent par rapport à nos résultats.

#### 4.1.2. Analyse du régime alimentaire

##### 4.1.2.1. Fréquences centésimales par classe

Les résultats des fréquences centésimales par classe des Taxons-proies du Crapaud berbère dans la région des Babors sont indiqués dans le Tableau IV.

**Tableau IV.** Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère regroupées par classes dans la régions des Babors.

<b>Classes</b>	<b>Ni</b>	<b>Fc (%)</b>
Gasteropoda	02	0,04
Arachnida	19	0,38
Diplopoda	79	1,56
Chilopoda	09	0,18
Malacostraca	04	0,08
Insecta	4933	97,78
<b>Total</b>	<b>5046</b>	<b>100</b>

**Ni:** Le nombre total d'individus ; **Fc %:** Fréquence centésimale.

Ce Tableau caractérise le spectre alimentaire de l'espèce. Le régime alimentaire du Crapaud berbère est dominé par la classe des insectes (97,78%), suivi par la classe des Diplopes (1,56%). Les autres classes sont moins présentes dans les crottes analysées, avec des fréquences qui ne dépassent pas 1% (Tab. IV).

De plus, la classe qui compte le plus grand nombre d'individus, est celle des Insectes avec 4933 individus (Tab. IV). 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 Diplopes, 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. Enfin, les Malacostracés et les Gastéropodes sont les moins consommés par le Crapaud berbère (Tab. IV).

##### 4.1.2.2. Fréquences centésimales par ordre

Les résultats des fréquences centésimales par ordre du Crapaud berbère dans la région des Babors sont regroupés dans le Tableau V.

**Tableau V.** Fréquences centésimales des Taxons-proies du Crapaud berbère par ordre proies.

<b>Ordre</b>	<b>Ni</b>	<b>Fc (%)</b>
Hymenoptera	4586	90,84
Coleoptera	299	5,92
Dermaptera	29	0,57
Heteroptera	04	0,08
Orthoptera	09	0,18
Hemiptera	06	0,1
Lithobiomorpha	08	0,16
Scolpendromorpha	01	0,02
Scorpiones	01	0,02
Araneae	18	0,36
Polydesmida	01	0,02
Julida	64	1,27
Glomerida	14	0,28
Isopoda	04	0,08
Stylommatiophora	02	0,04
<b>Total</b>	<b>5046</b>	<b>100</b>

**Ni:** Nombre total d'individus ; **Fc %:** fréquence centésimale.

En effet, les Hyménoptères viennent largement en tête dans le régime alimentaire du Crapaud berbère et occupent la plus grande proportion avec une fréquence de 90,84%, 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 5,92%, suivi par les Iules avec 1,27% et les Dermaptères avec 0,57%. Ensuite viennent les Araignées, les Glomerides et les Lithobiomorphes successivement en cinquième, sixième et en septième position avec 0,36%, 0,28% et 0,16%, respectivement. Les Orthoptères et les Hémiptères, sont plus au moins consommés, leurs fréquences sont de 0,1%. Les Hétéroptères, les Isopodes, les Stylommatiophores, les Polydesmides, les Scorpiones et les Scolpendromorphes leurs fréquences varient entre 0,02 et 0,08%. 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) au Maroc, où on note une dominance, des Hyménoptères notamment les Formicidae, et des Coléoptères.

#### 4.1.2.3. 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 la région des Babors sont réunis dans le Tableau VI.

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

<b>Famille</b>	<b>Taxons-proies</b>	<b>Fc %</b>	<b>Fo %</b>	<b>Fréq d'occurrence</b>
Formicidae	<i>Messor barbara</i>	45,28	71,42	C
	<i>Camponotus micans</i>	24,69	88,88	C
	<i>Camponotus erigens</i>	7,87	60,31	C
	<i>Aphaenogaster testacio-pilosa</i>	8,62	41,27	Reg
	<i>Tetramorium beskrensis</i>	1	17,46	A
	<i>Crematogaster scutellaris</i>	2,12	15,87	A
	<i>Plagiolepis barbara</i>	0,12	4,76	R
	<i>Pheidole pallidula</i>	0,77	14,28	R
	<i>Tapinoma negerinum</i>	0,02	1,59	R
	<i>Camponotus barbaricus</i>	0,04	3,17	R
	<i>Camponotus cruentatus</i>	0,16	6,35	R
<i>Monomorium salomonis</i>	0,08	1,59	R	
Icheumonidae	Icheumonidae sp	0,08	6,35	R
Chrysomelidae	Chrysomellidae sp <sub>1</sub>	1,49	26,98	A
	Chrysomellidae sp <sub>2</sub>	0,06	4,76	R
	<i>Labidostomis</i> sp	0,06	4,76	R
Harpalinae	Harpalinae sp <sub>1</sub>	1,07	22,22	A
	Harpalinae sp <sub>2</sub>	0,36	17,46	A
	Harpalinae sp <sub>3</sub>	0,02	1,59	R
Nibriinae	<i>Nebria</i> sp	0,28	7,94	R
Curculionidae	<i>Otiorhynchus</i> sp <sub>1</sub>	0,14	9,52	R
	<i>Otiorhynchus</i> sp <sub>2</sub>	0,08	4,76	R
Scarabaeidae	<i>Bubas bison</i>	0,04	3,17	R
	<i>Onitis</i> sp	0,04	3,17	R
	<i>Catharsius</i> sp	0,02	1,59	R
	<i>Geotrupes</i> sp	0,26	14,28	R
	<i>Oryctes nasicornis</i>	0,22	3,17	R
	<i>Phyllogmathus</i> sp <sub>1</sub>	0,02	1,59	R
Tenebrionidae	<i>Tenebrio</i> sp	0,14	3,17	R
	Tenebrionidae sp <sub>1</sub>	0,02	1,58	R
	Tenebrionidae sp <sub>2</sub>	0,02	1,59	R
	Tenebrionidae sp <sub>3</sub>	0,04	3,17	R
	Tenebrionidae sp <sub>4</sub>	0,04	3,17	R
	<i>Opatrum</i> sp	0,02	1,59	R
Licininae	Licininae sp	0,2	4,76	R
Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	1,41	42,27	Reg
	<i>Euryporus</i> sp	0,36	15,87	A
	<i>Othius</i> sp	0,18	12,7	R
Elateridae	<i>Athous</i> sp <sub>1</sub>	0,08	6,35	R
	<i>Athous</i> sp <sub>2</sub>	0,04	3,17	R
Carabidae	<i>Macrothorax morbillosus</i>	0,14	6,35	R
Aphodiinae	<i>Aphodius</i> sp <sub>1</sub>	0,02	1,59	R
	<i>Aphodius</i> sp <sub>2</sub>	0,08	3,17	R

Suite Tab. VI

	<i>Aphodius</i> sp <sub>3</sub>	0,06	4,76	R
Pterostichinae	Pterostichinae sp	0,02	9,52	R
<i>Haliplidae</i>	Haliplidae sp	0,06	4,76	R
Leiodidae	Leiodidae sp	0,04	3,17	R
Colonidae	Colonidae sp	0,02	1,59	R
Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	0,55	14,28	R
	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	0,02	1,59	R
Pentatomidae	Pentatomidae sp	0,02	1,59	R
Pyrrhororidae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	0,06	4,76	R
Gryllidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	0,08	6,35	R
Acrididae	Acrididae sp	0,1	7,94	R
Hemipteridae	<i>Hemiptera</i> sp	0,04	1,59	R
	<i>Hemyptera</i> sp <sub>1</sub>	0,04	1,59	R
<i>Reduviidae</i>	Reduviidae sp	0,02	1,58	R
Lithobiidae	Lithobiidae sp	0,02	1,59	R
	Lithobiidae sp <sub>2</sub>	0,14	6,35	R
Cryptopidae	<i>Cryptops</i> sp	0,02	1,59	R
Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>	0,02	1,59	R
Dyctinidae	Dyctinidae sp	0,02	1,59	R
Gnaphosidae	Gnaphosidae sp	0,04	3,17	R
Dysteridae	Dysteridae sp	0,3	19,05	A
Polydesmidae	<i>Polydesmus</i> sp <sub>1</sub>	0,02	1,59	R
Julidae	<i>Cylindroiulus</i> sp	1,27	38,09	Reg
Glomeridae	<i>Glomeris</i> sp	0,28	9,52	R
Oniscidae	<i>Oniscus</i> sp	0,02	1,59	R
Porcellionidae	<i>Porcellio</i> sp	0,02	1,59	R
Armadillédiidae	<i>Armadillidium</i> sp	0,04	3,17	R
Helicidae	<i>Theba pisana</i>	0,04	3,17	R
<b>37</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	-	-

**Fc** %: Fréquence centésimale, **Fo**%: Fréquence d'occurrence, **R**: Rare, **A**: accessoire, **Reg**: Régulière, **C**: Constante.

L'étude des fréquences centésimales dans le Tableau VI nous montre la nette dominance de *Messor barbara* parmi les 71 Taxons-proies identifiés avec une fréquence de 45,28%. En second rang apparaît *Camponotus micans* avec une valeur 24,69%, ensuite viennent *Aphaenogaster testatio-pillosa* avec 8,62% et *Camponotus erigens* avec 7,87% en troisième place. *Crematogaster scutellaris*, Chrysomellidae sp<sub>1</sub>, *Ocypus olens*, *Cylindroiulus* sp, Harpalinae sp<sub>1</sub> et *Tetramorium biskrensis* sont représentés respectivement avec 2,12%, 1,49%, 1,41%, 1,27%, 1,07% et 1%. Le reste des Taxons-proies sont moins recherchés par le Crapaud berbère. En terme de famille ; la famille des Formicidae est considérée comme la plus recherchée par le Crapaud berbère avec une fréquence de 90,77%. 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. On 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. Le résultat des fréquences centésimales et occurrences des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère dans la région des Babors 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.

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 (Tab. VI). Le menu trophique du Crapaud berbère de la région des Babors est composé de 71 Taxons-proies, il est principalement basé sur les Insectes. Selon les fréquences d'occurrences ou constance des proies mentionnées dans le Tableau VI, on remarque 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-pilosa* (41,27%). Cette forte consommation de Fourmis peut être liée à la facilité d'accès que présente ce genre de proies. Ensuite vient *Cylindroiulus* sp (38,09%), Chrysomellidae sp (26,98%) et Harpalinae sp<sub>1</sub> (22,22%). Le reste des Taxons-proies apparaissent faiblement dans les crottes du Crapaud berbère de la région des Babors.

En se basant sur les valeurs de la fréquence d'occurrence, 04 classes de Taxons-proies peuvent être distinguées (Tab. VI).

- $1\% \leq F_o < 15\%$ : Rares.
- $15\% \leq F_o < 30\%$ : Accessoires.
- $30\% \leq F_o < 45\%$ : Régulières.
- $45\% \leq F_o$ : Constantes.

Le régime alimentaire du Crapaud berbère est représenté par 04 classes d'occurrences (Tab. VII).

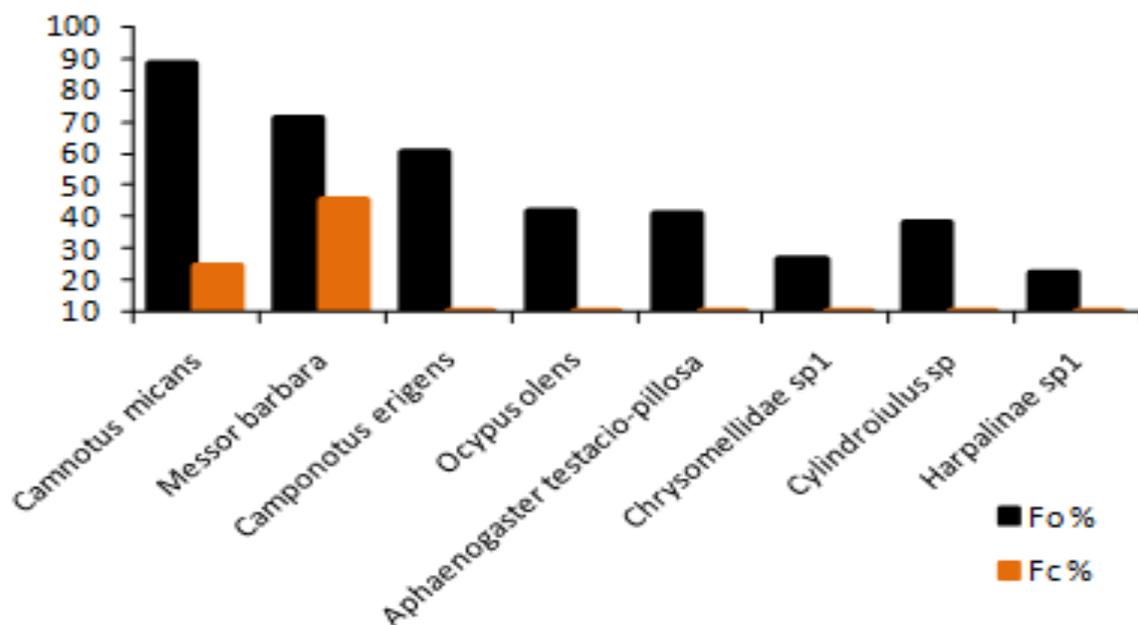
**Tableau VII.** Classement des Taxons-proies du Crapaud berbère par classes d'occurrences.

Classes d'occurrences	Rares	Accessoires	Régulières	Constantes
Nombre de Taxons-proies	58	07	03	03
Pourcentages (%)	81,7	9,86	4,22	4,22

Ce sont les Taxons-proies rares qui dominent avec un chiffre de 58 (81,7%); à l'exemple de *Pheidole palidula*, *Geotrupes* sp, *Forficula auricularia*, *Otiothynchus* sp<sub>1</sub>, *Glomeris* sp, *Pterostichinae* sp, etc.). Suivis des Taxons-proies accessoires, au nombre de 07 (9,86%) à savoir; *Chrysomellidae* sp<sub>1</sub>, *Harpalinae* sp<sub>1</sub>, *Dysteridae* sp, *Tetramorium biskrensis*, *Harpalinae* sp<sub>2</sub>, *Crematogaster scutellaris* et *Euryporus* sp. Les espèces régulières sont représentées par 03 Taxons-proies (4,22%) *Ocypus olens*, *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et *Cylindroiulus* sp. Enfin les espèces constantes sont représentées par 03 Taxons-proies (4,22%), *Messor barbara*, *Camponotus micans* et *Camponotus erigens*.

Les 04 classes d'occurrences (rares, accessoires, régulières et constantes) démontrent que le menu trophique du Crapaud berbère est très diversifié. L'espèce donne l'impression qu'elle n'a aucune préférence alimentaire, et ce varie en fonction des disponibilités de milieu en proies de cet Anoure.

En utilisant les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences 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 Anoure, on peut réaliser le graphe qui suit (Fig.14). La lecture de ce graphique indique que les Taxons-proies potentiels de ce Crapaud dans la région des Babors sont *Camponotus micans*, *Messor barbara*, *Camponotus erigens*, *Ocypus olens*, *Aphaenogaster testacio-pilosa*, *Cylindroiulus* sp, *Chrysomellidae* sp<sub>1</sub> et *Harpalinae* sp<sub>1</sub>.

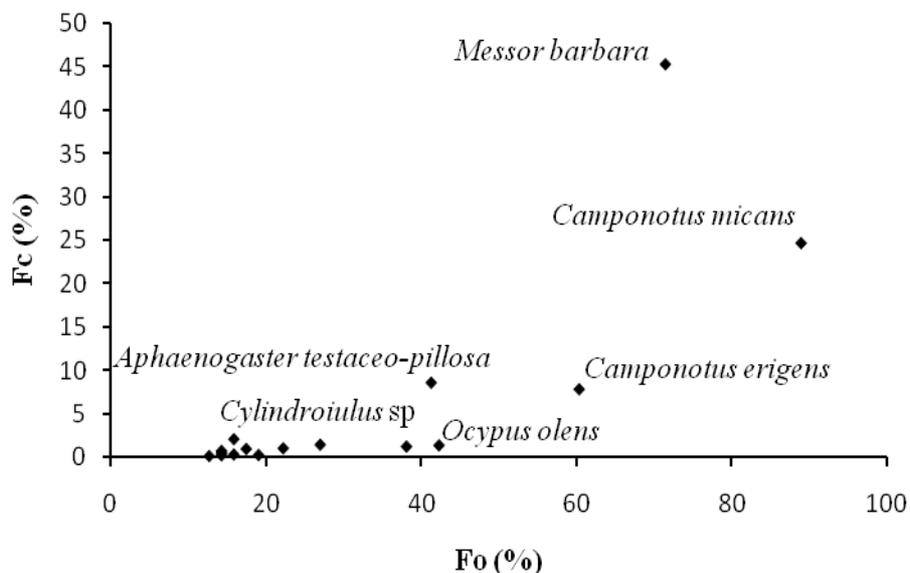


**Figure 14.** Fréquence centésimales et fréquences d'occurrences des proies les plus recherchés par le Crapaud berbère dans la région des Babors.

#### 4.1.2.4. Proies les plus recherchés par du Crapaud berbère en période automnale

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 Anoure. Cette représentation nous a permis de réaliser le graphe de Costello (Fig. 15). En effet, les proies potentielles du Crapaud berbère, dans la région des Babors, 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 testaceo-pillose*, *Ocypus olens*, *Cylindroiulus* sp.

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.



**Figure 15.** Représentation graphique des proies potentielles du Crapaud berbère de la région des Babors, en période automnale.

#### 4.1.2.5. Diversité trophique du Crapaud berbère

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

**Tableau VIII.** Diversité trophique du régime alimentaire du Crapaud berbère dans la région des Babors.

<b>Paramètres</b>	<b>Valeurs</b>
Richesse totale (S)	71
Richesse moyenne	7,76 ± 2,73
Indice de diversité (H')	1,17 bit
Richesse maximale	6,15
Equirépartition (E)	0,19

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équipartition démontrent que la richesse spécifique totale (S) est assez importante (S = 71). 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 7,76 (± 2,73). 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 près de ses terriers. 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 (Tab. VIII). 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 des Babors reste donc plus au moins diversifié. Avec une valeur de 0,19, 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 (Tab. VIII). 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*.

#### 4.1.2.6. Tailles des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère

L'estimation des tailles des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère est réalisée après la détermination des différents fragments retrouvés dans chaque crotte analysée. Les différentes tailles existantes sont mentionnées dans l'Annexe VIII. Les tailles des Taxons-proies consommés par cet Anoure, varient entre 01 mm pour *Plagiolepis barbara* et 41 mm pour *Cylindroiulus* sp. La taille moyenne des Taxons-proies par crotte est de 13,96 (± 8,75) mm. Le Crapaud berbère capture une grande variété de catégories de tailles de Taxons-proies avec une préférence pour les tailles de 6, 7, 8, 9, 15 et 16 mm (Annexe VIII). En effet, la taille de Taxons-proies de 08 mm est la plus représentée dans les 63 crottes analysées. Elle compte 1733 individus (34,34%). Ils sont dominés en nombre par *Camponotus micans* (1246

individus) et *Aphaenogaster testatio-pilosa* (435 individus). Elle est suivie par la taille de Taxons-proies de 15 mm (1089 individus, 21,58%), elle est représentée essentiellement par *Messor barbara* (919 individus) et les Chrysomélidés (78 individus). En troisième position nous avons noté les Taxons-proies de 09 mm, avec (887 individus, 17,58%, Annexe VIII), tel que *Messor barbara* (885 individus) et *Athous* sp<sub>2</sub> (02 individus). Ils sont suivis par ceux de tailles de 16, 07 et 06 mm avec des fréquences égales (426 individus, 8,44%), comme *Camponotus erigens* (426 individus; 16 mm), (379 individus, 7,51%), comme *Messor barbara* (489 individus, 7 mm) et (118 individus, 2,34%), comme *Crematogaster scutellaris* (106 individus, 06 mm). Les autres tailles de Taxons-proies sont moins consommées par rapport aux précédentes tailles; mais ils contribuent à la composition du régime alimentaire de ce Crapaud (Annexe VIII).

#### 4.1.2.7. Taille et effectif des Taxons-proies du Crapaud berbère par classe de taille

La taille et les effectifs des Taxons-proies du Crapaud berbère par classe au niveau de la station d'étude sont donnés dans le tableau IX.

**Tableau IX.** Taille et effectif des Taxons-proies du Crapaud berbère par classe au niveau de la station d'étude.

Tailles des proies (mm)	Ni	Fc %
[01-6,71[	203	4,02
[6,71-12,42[	3061	60,66
[12,42-18,13[	1597	31,65
[18,13-23,84[	22	0,43
[23,84-29,55[	20	0,41
[29,55-35,26[	78	1,54
[35,26-41]	65	1,29
<b>Total</b>	<b>5046</b>	<b>100</b>

Les tailles des Taxons-proies consommés par le Crapaud berbère sont réparties en sept classes. Les classes de taille, [6,71-12,42[et [12,42-18,13[ sont les plus importantes en nombre d'individus. Elles sont représentées successivement par 60,66% et 31,65%. Il est à noter que *Messor barbara*, *Camponotus micans*, *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, Chrysomellidae sp<sub>1</sub> et Harpalinae sp<sub>1</sub> sont les plus représentés dans ces deux dernières classes. La classe [01-6,71[ vient en troisième position (4,02%), elle est représentée essentiellement par *Crematogaster scutellaris* et *Tetramorium biskrensis*. La quatrième place (1,54 %) est occupée par la classe [29,55-35,26[, elle est représentée essentiellement par *Ocypus olens*. La classe de taille [35,26-41] occupe la cinquième position avec 1,29%, représentée par

*Cylindroiulus* sp. Les Taxons-proies appartenant aux classes de taille de [18,13-23,84[et [23,84-29,55[ sont moins recherchées par le Crapaud (Tab. IX).

Cet Anoure tend à capturer de préférence les types de proies de tailles moyennes qui sont représentées principalement par *Messor barbara* de fait de leur présence en grands nombres dans le milieu. Nos résultats illustrent d'une part l'aspect opportuniste de l'espèce et d'autre part la stratégie trophique de ce Crapaud insectivore en période automnale.

## Conclusion et perspectives

L'étude du régime alimentaire du Crapaud berbère s'est déroulée sur une période de 04 mois, de septembre à décembre 2014, dans la région des Babors (Bejaïa). Les 71 Taxons-proies recensés au cours de l'analyse des 63 crottes du Crapaud berbère sont réparties en 06 classes dominées par la classe des Insectes qui présente à elle seule une fréquence centésimale de 97,78 %.

L'indice de diversité de Shanon-Weaver est égal à 1,17 Bits ce qui permet de dire que le régime alimentaire du Crapaud berbère est plus au moins diversifiée. De plus, l'équirépartition calculée est égale à 0,19, ce qui démontre un certain déséquilibre entre les effectifs des Taxons-proies dans le menu du Crapaud berbère des Babors.

Les tailles des Taxons-proies consommés par cet Anoure, varient entre 01 et 41 mm. La taille de Taxons-proies de 08 mm est la plus représentée dans les 63 crottes analysées. Cet Anoure capture de préférence les types de proies de tailles moyennes de fait de leur présence en grands nombres dans le milieu.

Le Crapaud berbère retient l'attention pour son intérêt potentiel à l'égard de l'agriculture, car il se nourrit à 90% de fourmis. Notre étude est loin d'être complète vu la durée limitée de la période d'étude, 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 essayer de 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. La région des Babors dans l'état des lieux, semble offrir les ressources nécessaires au maintien de cette espèce, il serait souhaitable que les habitats du Crapaud berbère soient conservés et protégés. Nous projetons d'essayer de suivre l'étude du régime alimentaire du Crapaud berbère, 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.

## Références bibliographiques

- 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.
- Angel F. et Lhote, M.H., 1938** - Reptiles et amphibiens du Sahara Central et du Soudan recueillis par M.H. Lhote. *Bulletin du Comité d'Études Historiques et Scientifiques de l'AOF* 21: 345-384.
- Angelier E., 2005** - *Introduction à l'écologie, Des écosystèmes naturels à l'écosystème humain*. Ed. Tec & Doc, Paris, 230 p.
- Auberty R., 1943** - La neige en Algérie. *Ann. Géogr.* LII : 105-113.
- Bali A. 2015-** *Écologie Trophique du Crapaud berbère Amietophrynus mauritanicus (Anoura, Bufonidae) dans la région de Tababort Tameridjet, Bejaia*. Mémoire de fin de cycle en vu d'obtention du diplôme master en environnement et santé publique. Université d'Abderrahmane Mira Bejaia. 53 p.
- Balozet L. 1957** - La Vipère Lébétine et son venin. *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie* 35: 220-295.
- Barbault R. 1997** - *Biodiversité*, Ed. Hachette, Paris, 159 p.
- Barbault R. 2000** - *Écologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- Barbey A. 1934** - *Une relique de la sapinière méditerranéenne : Le Mont Babor*. Librairie Agricole, La Maison Rustique. Paris Gembloux, J. Duculot Edit., 82 p.
- Barnosky, A.D. 2011** - Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336), pp.51-57.
- Barry J.P. Celles J.C. et Faurel L., 1976** - *Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques*. Feuille d'Alger au 1/1.000.000. C.R.B.T., Alger : 42 p.
- Barry J.P. Celles J.C. et Faurel L., 1976** - *Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques*. Feuille d'Alger au 1/1.000.000. C.R.B.T., Alger : 42 p.
- Bellard, C. et al. 2012** - Impact of climate change on the future of biodiversity: Biodiversity and climate change. *Ecology Letters*, 15 (4), pp.365-77.
- Bellatreche M. 1991** - Deux nouvelles localisations de la Sittelle Kabyle *Sitta ledanti* en Algérie. *L'Oiseau et R. F. O.*, Vol. 61 (3) : 269-272.
- Bellatreche M. 1994a** - Données nouvelles sur l'avifaune algérienne. *Alauda*, 62:136-138.
- Bellatreche M. 1994b** - *Ecologie et Biogéographie de l'Avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie)*. Thèse de Doctorat, Univ. De Bourgogne, 146 p.

## Références bibliographiques

- Bernard F. 1968** - *Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Ed. Masson et Cie, Paris, 3, Coll. "Faune d'Europe et du bassin méditerranéen", 441 p.
- Bouchard W. 2004** - *Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest*, The Regents of the University of Minnesota, 207 p.
- Boudy P. 1955** - *Economie forestière Nord-africaine T : 4. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie*. Ed. Larose, 453 p.
- Burnier E. 1976** - Une nouvelle espèce de l'avifaune paléarctique : La sittelle kabyle, *Sitta ledanti* Vielliard. *Nos oiseaux*, 33, (8) : 337-340.
- Chillasse L. Dakki, M. et Thévenot, 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
- 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** - *The statut and distribution of Reptiles and amphibians of the Mediterranean Basin*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Daget Ph. 1977** - Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Végétio* : 34, 1-20.
- Dajoz R. 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunot, Paris, 434 p.
- Djellouli Y. 1990** - *Flore et climat en Algérie septentrionale*. Thèse de Doctorat d'état, Uni. Technol H. Boumedienne, Alger. 278 p.
- 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/>. Retrieved on 10/17/2012.
- Doumandji S. et Doumandji A. 1988** - Note sur l'écologie de *Crabo quinquenotatus* Jurine (Hymenoptera, Sphecidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* krausse (Hymenoptera, Formicidae) près d'Alger. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12, (n° spéc.) : 101-118.
- Duplan L. 1952** - *Monographie de la région du Bougie*. IXXème congrès géologique international, Série n° 17. Alger. 45 p.

## Références bibliographiques

- Du chatenet G. 1986** - *Guide des Coléoptères d'Europe*, Ed. Delachaux & Niestlé, Paris, 480 p.
- 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.
- Faurie C. Ferra C., Medori P., Dévaux J. & Hemptinne J.-L. 2006** - *Écologie, Approche scientifique et pratique*. Ed. Tec & Doc, Paris, 407 p.
- Geniez P.; Mateo J.A. et BONS J. 2000** - A checklist of amphibians and reptiles of Western Sahara (Amphibia, Reptilia). *Herpetozoa* 13: 149-163.
- Geroudet P. 1976** - A propos de la sittelle kabyle. *Nos oiseaux*, 33, (8) : 340-342.
- Gharzouli R. et Djellouli Y. 2005** - Diversité floristique des formations forestières et préforestières des massifs méridionaux de la chaîne des Babors (Djebel Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor) Algérie. Edit. *J. Soc. Bot. France* 29 : 69-75.
- Gharzouli R. 2007** - *Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor*. Thèse Doc. Univ. de Sétif. 357 p.
- Greenhalgh M. et Ovenden D. 2009** - *Guide de la vie des eaux douces*, Ed. Delâchaux et Niestlé, Paris, 256 p.
- Heim de Balsac H. 1976** - Commentaires sur la découverte d'un élément imprévu de la faune paléarctique. *Alauda*, 44, (3) : 353-355.
- Helgrad R.R. 1984** - *Les insectes*, Ed. Solar, Paris, 287 p.
- Hutchins M. Duellman W.E. et Schlager. 2003** - *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. 26th ed. Canada: Farmingto Hills, MI: Gale Group.
- Kolar K. 1955** - Herpetologische aus Südalgerien. *Die Aquarien und Terrarien* 8: 75-78.
- LAPIE G. 1914** - Aperçu phytogéographique sur la Kabylie des Babors. *Rev. Gen. Bot., (Vol. jub. G. Bonnier)* : 417-424.
- Le berre M. 1989** - *Faune de Sahara, 1. Poissons-Amphibiens-Reptiles*. Lechevalier- R. Chabaud, Paris, France.
- Leraut P. 2003** - *Le guide entomologique*, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.
- Ledant J.P., 1976** - La sittelle kabyle (*Sitta ledanti* Vielliard) Espèce endémique montagnarde récemment découverte. *Aves*, 14 : 83-85.
- Ledant J.P., et Jacobs P., 1977** - La sittelle kabyle (*Sitta ledanti* Vielliard) : Données sur sa biologie. *Aves*, 14 : 233-242.
- Ledant J. P., 1979** - *Remarques biogéographiques sur l'avifaune des Babors et laSittelle kabyle*. Comm. écr., Sem. Int. Avi f. Alg., I.N.A., Alger, 12 p. 68

## Références bibliographiques

- Ledant J.P., 1981** - Conservation et fragilité de la forêt du Babor, habitat de la sittelle kabyle. *Aves*, 18 : 1-9.
- Ledant J.P. Jacob J.P., Jacobs P., Malher F., Ochando B et Roche L. 1981** - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut* 77 : 295-398.
- Ledant J.P., Jacobs J.P., Ochando B. et Renault J. 1985** - Dynamique de la forêt du mont Babor et préférences écologiques de la sittelle Kabyle *Sitta ledanti*. *Biological Conservation* 32 : 231-254.
- Madouri K. et Maouche 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.
- Maire R. 1926** - *Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie*-Gouv. Gén. Algérie. 1 vol, 78 p, 1 carte h.t. Alger.
- Matile L. 1993** - *Diptères d'Europe occidentale*, Ed. Boubee, Paris, Tome I, 439 p.
- Noël F. et Séchet E., 2007**- *Crustacés, Isopodes terrestres du Nord-Ouest de la France* (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Invertébrés armoricains*: 2, 1-48.
- Obert D. 1974** - Phases tectoniques mésozoïques d'âge antécénomane dans les Babors. (Tell nord-sétifien, Algérie). *B.S.G.F. (7), XVI*, n°2 : 171-175.
- Peyerimhoff P. P.D.E. 1917** - Nouveaux coléoptères du Nord de l'Afrique. Faune du cèdre et du sapin de Numidie. *Bull. Soc. Entomologique de France* : 329-332.
- Peyerimhoff P.D.E. 1919** - Notes sur la biologie de quelques coléoptères phytophages du Nord-Africain. *Bull. Soc. Entomol. de France*: 236-240.
- Pielou E.C. 1969** - *An introduction to mathematical ecology*. Wiley, New York.
- Pujol, P. (1985)** - *Quelques Aspects de la Reproduction du Crapaud Bufo regularis Reuss, 1834*. Diplôme de l'E.P.H.E., Lyon.
- 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 anoure. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 71: 12-52.
- Pyšek, P. et Richardson D.M. 2010** - Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health. *Annual Review of Environment and Resources*, 35(1), pp.25-55.
- Quezel P. 1957** - *Peuplement végétal des Hautes Montagnes de l'Afrique du Nord*. Ed. Le Chevalier Paris: 463 p.

## Références bibliographiques

- Quézel P. et Santa S. 1962** - *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. C. N. R. S., Paris : Tome 1, 570 p.
- Quézel P. et Santa S. 1963** - *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. C. N. R. S., Paris : Tome 2, 1170 p.
- Quézel P., 1978** - Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. *Ann. Missouri Bot. Garden*. 65: 479-537.
- Ramade F. 1984** - *Eléments d'écologie: écologie fondamentale*, Ed. Mc Graw Hill, Paris, 397 p.
- Ramade F. 2003** - *Élément d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 688p.
- Rocamora G. 1987** - *Biogéographie et écologie de l'avifaune nicheuse des massifs périméditerranéens d'Europe occidentale*. Thèse Ing. ENSA-M (FRA). 176 p.
- Rouag R. et Benyacoub S. 2006** - Inventaire et écologie des reptiles du Parc national d'El Kala. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 117: 25-40.
- Salvador A. 1996** - Amphibians of north- west Africa. *Smithsonian Herpetological Information Service* 109: 1-43.
- Samraoui B.; samraoui F.; Benslimane N.; Alfarhan A. et 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.
- Saou H. et Khalifa D. 1993** - *Alimentation en eau potable du village Melbou*. Thèse d'ingénieur d'état en hydraulique. Université de Bejaia, 136 p.
- Schlegel H. 1841** - Bemerkungen über die in der Regentschaft Algier gesammelten Amphibien. In: Wagner, M.F. (Ed.), *Reisen in der Regentschaft Algier in den Jahren 1836- 1838. Volume 3*. Leopold Voss, Leipzig, 106–139.
- Schleich H. H.; Kästle, W. et Kabisch, K. 1996** - *Amphibians and reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Germany.
- Seltzer P. 1946** - *Le climat de l'Algérie*. Trav. Inst. Météo. et Phys. Globe. Univ. d'Alger, 219 p., 54 tab, 53 Fig.
- Siboulet R. 1968** - Le Crapaud panthérin. *Aquarama* 2: 29-30. in **Sodhi N.S. et AL. 2008** - Measuring the Melt-down: Drivers of Global amphibian Extinction and Decline. *PLOS ONE*, 32, p.e1636.
- Stewart P. 1975** - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord*, 65, Vol. 1-2 : 239 - 245.
- Sura P. 1983** - Preliminary results of a collecting trip to Algeria - Amphibians and Reptiles. *British Herpetological Society Bulletin* 6: 27-35.

## Références bibliographiques

- Tachet H. Richoux Ph. Bournaud M. et Usseglio-Polatera Ph. 2000** - *Invertébrés d'eaux douces, systématique, biologie, écologie*. Ed. CNRS, Paris, 588 p.
- Vieites, D.R. et al. 2009** - Vast understimation of Madagascar's biodiversity evidenced by an integrative amphibian inventory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(20), pp.8267-72.
- Vielliard J. 1976 a** - Un nouveau témoin délictuel de la spéciation dans la zone méditerranéenne. *Sitta ledanti* Vielliard. *C. R. Acad. Sc. série D*. 283.
- Vielliard J. 1976 b** - La sittelle kabyle. *Alauda*, 44 (3) : 351-352.
- Vielliard J. 1978** - Le djebel Babor et sa sittelle, *Sitta ledanti*. Vielliard. *Alauda*. 46 (1) : 1-42.
- Vielliard J. 1980** - Remarques complémentaires sur la sittelle kabyle, *Sitta ledanti* Vielliard. *Alauda*, 48 (2-3) :139-150.
- Vila J.M. et Obert D. 1977** - *Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000. Feuille de Kherrata*. Service de la carte géologique de l'Algérie. 19 p.
- World Wildlife Fund et Hogan C. M. 2007** - Mediterranean woodlands and forests. Encyclopedia of Earth. National Council for Science and the Environment. Washington DC.
- Zahradnik S. 1988** - *Guide des insectes*, Ed. Hatier, Prague, 318 p.

## Annexes

**Annexe I.** Photographie de quelques fragments des Arachnides trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Scorpiones <b>Taxon:</b> <i>Buthus occitanus</i> <b>Type de fragment:</b> telson <b>Taille:</b> 40 mm	
<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Scorpiones <b>Taxon:</b> <i>Buthus occitanus</i> <b>Type de fragment:</b> anneau <b>Taille:</b> 40 mm	
<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Araneae <b>Taxon:</b> Dysteridae sp <b>Type de fragment:</b> céphalothorax <b>Taille:</b> 22 mm	
<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Araneae <b>Taxon:</b> Dysteridae sp <b>Type de fragment:</b> crochet <b>Taille:</b> 08 mm	
<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Araneae <b>Taxon:</b> Gnaphosidae sp <sub>1</sub> <b>Type de fragment:</b> céphalothorax <b>Taille:</b> 08 mm	
<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Araneae <b>Taxon:</b> Gnaphosidae sp <sub>1</sub> <b>Type de fragment:</b> crochet <b>Taille:</b> 08 mm	
<b>Classe:</b> Arachnida <b>Ordre:</b> Araneae <b>Taxon:</b> Dytinidae sp <b>Type de fragment:</b> céphalothorax <b>Taille:</b> 06 mm	

## Annexes

**Annexe II.** Photographie de quelques fragments des Iules (Julida) trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<b>Classe: Diplopoda</b> <b>Ordre: Julida</b> <b>Taxon: <i>Cylindroiulus</i> sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 41 mm</b>	
<b>Classe: Diplopoda</b> <b>Ordre: Julida</b> <b>Taxon: <i>Cylindroiulus</i> sp</b> <b>Type de fragment: segment</b> <b>Taille: 41 mm</b>	
<b>Classe: Diplopoda</b> <b>Ordre: Julida</b> <b>Taxon: <i>Cylindroiulus</i> sp</b> <b>Type de fragment: individu complet</b> <b>Taille: 41 mm</b>	

**Annexe III.** Photographie de quelques fragments des Isopodes trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<b>Classe: Malacostraca</b> <b>Ordre: Isopoda</b> <b>Taxon: <i>Porcellio</i> sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 14 mm</b>	
<b>Classe: Malacostraca</b> <b>Ordre: Isopoda</b> <b>Taxon: <i>Armadillidium</i> sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 13 mm</b>	
<b>Classe: Malacostraca</b> <b>Ordre: Isopoda</b> <b>Taxon: <i>Armadillidium</i> sp</b> <b>Type de fragment: pléonites + uropodes</b> <b>Taille: 13 mm</b>	

## Annexes

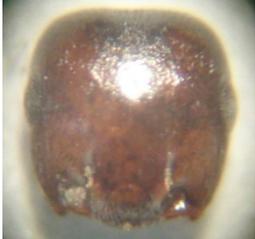
Annexe IV. Photographie de quelques fragments de Coléoptères trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Bubas bison</i></b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 18 mm</b></p>	
<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Bubas bison</i></b> <b>Type de fragment: élytres</b> <b>Taille: 18 mm</b></p>	
<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Bubas bison</i></b> <b>Type de fragment: pronotum</b> <b>Taille: 18 mm</b></p>	
<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Geotrupes</i> sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 20 mm</b></p>	
<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Geotrupes</i> sp</b> <b>Type de fragment: cuisse</b> <b>Taille: 20 mm</b></p>	
<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Onitis</i> sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 18 mm</b></p>	
<p><b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Coleoptera</b> <b>Taxon: <i>Onitis</i> sp</b> <b>Type de fragment: pronotum</b> <b>Taille: 18 mm</b></p>	

<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Coleoptera <b>Taxon:</b> <i>Onitis</i> sp <b>Type de fragment:</b> élytre <b>Taille:</b> 18 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Coleoptera <b>Taxon:</b> <i>Catharsius</i> sp <b>Type de fragment:</b> pronotum + tête <b>Taille:</b> 22 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Coleoptera <b>Taxon:</b> <i>Catharsius</i> sp <b>Type de fragment:</b> élytre <b>Taille:</b> 22 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Coleoptera <b>Taxon:</b> <i>Ocypus olens</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 22 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Coleoptera <b>Taxon:</b> <i>Ocypus olens</i> <b>Type de fragment:</b> pronotum <b>Taille:</b> 22 mm</p>	

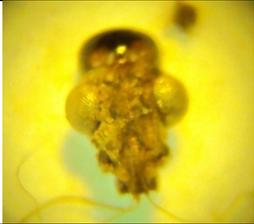
## Annexes

Annexe V. Photographie de quelques fragments de Hymenoptera trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Messor barabara</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 15 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Crematogaster scutellaris</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 06 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Crematogaster scutellaris</i>, aillé <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 09 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Aphaenogaster testasio-pillosa</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 08 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Tapinoma negerimum</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 05 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Camponotus micans</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 08 mm</p>	
<p><b>Classe:</b> Insecta <b>Ordre:</b> Hymenoptara <b>Taxon:</b> <i>Camponotus micans</i> <b>Type de fragment:</b> tête <b>Taille:</b> 16 mm</p>	

## Annexes

Annexe VI. Photographie de quelques fragments de Hemiptera trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Hemiptera</b> <b>Taxon: Reduviidae sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 12 mm</b>	
<b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Hemiptera</b> <b>Taxon: Pentatomidae sp</b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 13 mm</b>	
<b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Hemiptera</b> <b>Taxon: Pentatomidae sp</b> <b>Type de fragment: Scutellum</b> <b>Taille: 13 mm</b>	

Annexe VII. Photographie de quelques fragments de Dermaptères trouvés dans les crottes du Crapaud berbère.

<b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Dermaptera</b> <b>Taxon: <i>Anisolabis mauritanicus</i></b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 20 mm</b>	
<b>Classe : Insecta</b> <b>Ordre : Dermaptera</b> <b>Taxon : <i>Anisolabis mauritanicus</i></b> <b>Type de fragment : pronotum</b> <b>Taille : 20 mm</b>	
<b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Dermaptera</b> <b>Taxon: <i>Forficula auricularia</i></b> <b>Type de fragment: tête</b> <b>Taille: 14 mm</b>	
<b>Classe: Insecta</b> <b>Ordre: Dermaptera</b> <b>Taxon: <i>Forficula auricularia</i></b> <b>Type de fragment: cerques</b> <b>Taille: 14 mm</b>	

## Annexes

**Annexe VIII.** Taille et effectif des Taxons-proies du Crapaud berbère au niveau de la station d'étude (E.T.P.: estimation de la taille des proies).

<b>E.T.P (mm)</b>	<b>Ni</b>	<b>Fc %</b>
01	06	0,12
02	01	0,02
2,5	01	0,02
03	54	1,07
04	03	0,06
4,5	03	0,06
05	17	0,37
06	118	2,34
07	379	7,51
7,5	40	0,79
08	1733	34,34
09	887	17,58
10	14	0,28
11	04	0,08
12	04	0,08
13	20	0,4
14	49	0,97
15	1089	21,58
16	426	8,44
18	13	0,26
20	21	0,42
22	01	0,02
24	10	0,2
25	10	0,2
30	38	0,75
31	29	0,57
32	11	0,22
40	01	0,02
41	64	1,27
<b>Total</b>	<b>5046</b>	<b>100</b>

# **Introduction**

# **Chapitre I : Généralités bibliographiques sur le Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus***

## **Chapitre II: Éléments généraux concernant la zone d'étude, Akkache (Tameridjet, Tababort)**

## **Chapitre III: Méthodologie**

## **Chapitre IV : Résultat et discussion**

# **Conclusion**

## **Références bibliographiques**

# **Annexe**

## Résumé

### Régime alimentaire du Crapaud berbère (*Amietophrynus mauritanicus*) dans la région des Babors

L'étude du régime alimentaire du Crapaud berbère, *Amietophrynus mauritanicus*, est réalisée dans la région des Babors (nord-est de Bejaïa). Cette étude est basée sur l'analyse des crottes qui ont été recueillies entre septembre et décembre 2014. Les 63 crottes analysées contiennent 5046 Taxons-proies qui se répartissent entre six 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 4584 individus et occupent la plus grande proportion avec une fréquence de 90,84%. Les Taxons-proies les plus consommés par le Crapaud berbère sont *Messor barbara* (45,28%) et *Camponotus micans* (24,69%).

L'analyse des tailles des Taxons-proies montre une préférence pour les Taxons de 08 mm qui comptent 1733 individus (34,34%). Ils sont dominés en nombre par *Camponotus micans* (1246 individus) et *Aphaenogaster testacio-pillosa* (435 individus). L'indice de diversité des espèces ingérées par le Crapaud berbère est égal à 1,17, et l'équirépartition enregistre une valeur de 0,19.

**Mots clés:** Régime alimentaire, *Amietophrynus mauritanicus*, crottes, automne, Babors.

## Abstract

### Diet of Berber Toad, (*Amietophrynus mauritanicus*) in the region of Babors

The diet study of Berber Toad, *Amietophrynus mauritanicus* is carried in Babors' region (northeast of Bejaïa). This study was based on droppings (n = 63) collected between September and December 2014. They contain 5046 prey-taxa that were divided into six classes; the most important was that of insects. Of these, Hymenoptera largely comes first in the diet of Berber Toad with 4584 individuals and occupy the largest proportion with a frequency of 90.84%. The prey-taxa where most consumed by the Berber Toad were *Messor barbara* (45.28%) and *Camponotus micans* (24.69%).

The prey-taxa sizes of 08 mm were most represented in the 63 droppings analyzed (34.34%). They were dominated in number by *Camponotus micans* (1246 individuals) and *Aphaenogaster testacio-pillosa* (435 individuals). The Shannon-Weaver index was 1.17 and equitability value was 0.19.

**Keywords:** Diet, *Amietophrynus mauritanicus*, droppings, autumn, Babors.