

## Inventaire des petits vertébrés terrestres du centre du Maroc

Emmanuelle STOETZEL<sup>1</sup>, Anne-Marie OHLER<sup>2</sup>, Arnaud DELAPRE<sup>2</sup>, Violaine NICOLAS<sup>2</sup>  
François JACQUET<sup>2</sup>, Abdeslam RIHANE<sup>3</sup>, Abderrahmane MATAAME<sup>4</sup>  
Mohammed FEKHAOU<sup>4</sup>, Touria BENZAOU<sup>5</sup> & Christiane DENYS<sup>2</sup>

1. Muséum national d'Histoire naturelle, Département de Préhistoire, UMR 7194 du CNRS, 43 rue Buffon – CP 48, 75005 Paris, France. e-mail : stoetzel@mnhn.fr

2. Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Evolution, UMR 7205 du CNRS, 55 rue Buffon – CP 51, 75005 Paris, France.

3. BP 76 - Beni Yakhlef, Province de Mohammedia, Maroc ; UFR Santé et Environnement - Faculté des Sciences et Techniques – Mohammedia, Maroc.

4. Université Mohammed V-Agdal, Institut Scientifique, Département de Zoologie et Ecologie Animale, Avenue Ibn Battouta, B.P. 703, Agdal 10090 Rabat, Maroc.

5. Université Mohammed V, Faculté des Sciences, Département de Biologie, 4 Avenue Ibn Battouta B.P. 1014 RP, Rabat.

---

**Résumé.** Une mission de terrain dans les grandes plaines cultivées entre Casablanca et Marrakech, peu explorées et encore peu connues du point de vue des petits vertébrés terrestres, a été effectuée en avril 2010 afin de mieux caractériser la biodiversité des rongeurs, musaraignes, amphibiens et squamates du centre du Maroc (entre Rabat et Marrakech). Au total, 333 spécimens appartenant à 23 espèces ont ainsi été collectés dans les localités de Ben Slimane, Berrechid, Settât et Ben Guerir : 227 micromammifères (9 espèces), 74 amphibiens plus 76 lots de têtards (6 espèces) et 32 squamates (8 espèces). Les rendements de capture, très variables (de 0 à 65%), ont été en moyenne de 20,7%. Pour certains taxons, des comparaisons ont été effectuées avec les collections de l'Institut Scientifique de Rabat. Les analyses génétiques et morphométriques en cours nous permettront de mieux connaître l'histoire évolutive de ces petits vertébrés à l'échelle des populations et des communautés.

**Mots clés :** Micromammifères, Amphibiens, Squamates, Biodiversité, Maroc.

### **Inventory of small terrestrial vertebrates in Central Morocco.**

**Abstract.** Within the framework of a collaborative project between the Scientific Institute of Rabat and the National Museum of Natural History of Paris, several field studies were conducted to better characterise the small terrestrial vertebrate biodiversity in Morocco (rodents, shrews, amphibians, squamates), through faunistic inventories, genetic analyses and morphometrics studies. We present here the results of the first field campaign, realised in April 2010 in the central part of Morocco (Ben Slimane, Berrechid, Settât, Ben Guerir). The small vertebrate fauna of this region, an area of large cultivated plains between Casablanca and Marrakech, is still poorly known. During this field work we collected 333 specimens belonging to 23 species: 227 small mammals (9 species), 74 amphibians plus 76 tadpole samples (6 species) and 32 squamates (8 species). The trapping success was globally satisfactory, giving a good idea of the small vertebrates' biodiversity in this region. For some species, comparisons were made with the collections of the Scientific Institute of Rabat. Genetic and morphometrics analyses are in progress, and will allow us to improve the knowledge of the evolutionary history of these small vertebrates at a population and community scale.

**Key words:** Small Mammals, Amphibians, Squamates, Biodiversity, Morocco.

---

### **INTRODUCTION**

Le Maroc est considéré aujourd'hui comme un point chaud d'endémisme et de biodiversité qui couvre plusieurs habitats, allant de la forêt Méditerranéenne au désert du Sahara en passant par les steppes de l'Atlas. Certains de ces habitats figurent dans la liste des 200 écorégions reconnues prioritaires pour la conservation (Olson & Dinnerstein 2002).

Or, comme beaucoup d'autres pays du pourtour méditerranéen, le Maroc est confronté à une augmentation forte de la population associée à une urbanisation intensive.

Se rajoutent à ces phénomènes le changement climatique global et la désertification, qui représentent aussi des perturbations importantes susceptibles d'affecter les communautés de petits vertébrés endémiques de manière irréversible (6<sup>ème</sup> extinction).

Les petits vertébrés sont en général peu considérés dans le cadre de l'évaluation de l'impact de l'homme sur la biodiversité, car ils sont encore peu connus comparativement aux grands mammifères, plus charismatiques, et ils ont été plus souvent négligés dans plusieurs zones géographiques. Pourtant, ces petits animaux, consommateurs primaires et secondaires présents en

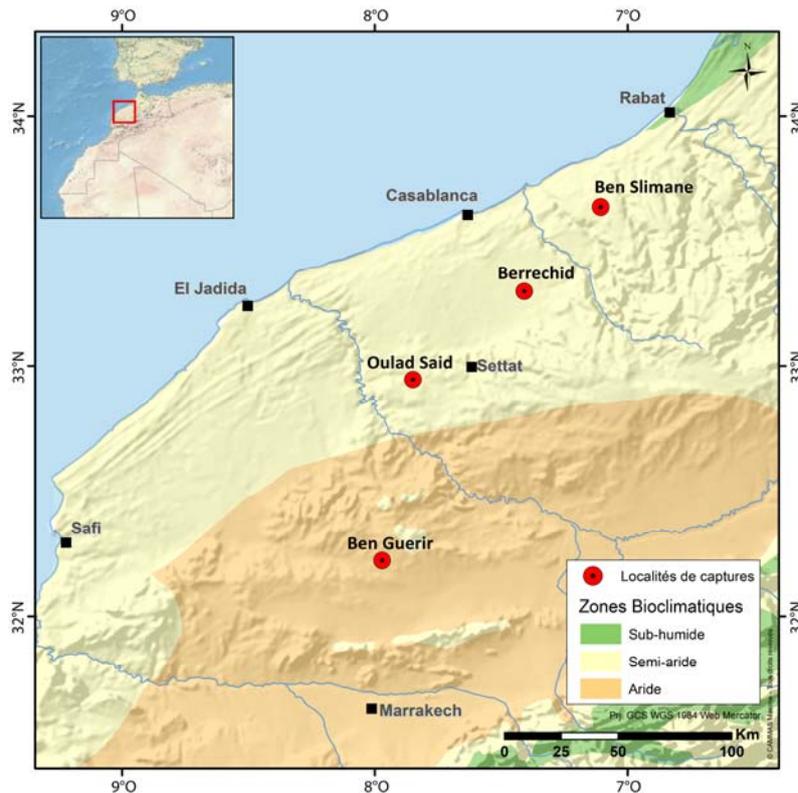


Figure 1. Localisation des lieux de capture.

abondance dans divers milieux, jouent un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes. De plus, leur longévité réduite compensée par une forte dynamique démographique, leur permet de réagir rapidement aux changements de paysage (Delattre *et al.* 1992).

Le peuplement des petits vertébrés du Maroc n'est pas homogène, plusieurs vagues de migrations s'étant succédées depuis le Pléistocène (Aulagnier 1992, Stoetzel *et al.* 2010, 2011). Elles ont été conditionnées par les oscillations climatiques qui ont provoqué l'extension ou la rétraction du Sahara (Cosson *et al.* 2005). Aux périodes récentes s'adjoignent les commensaux *Mus musculus* et *Rattus* spp. arrivés avec l'expansion des populations humaines (Cucchi *et al.* 2005, 2006, Bonhomme *et al.* 2011). Comme dans d'autres endroits du monde, ils ont certainement eu des effets sur les populations autochtones qui restent cependant encore mal connus en Afrique du Nord et nécessiteraient une exploration plus approfondie (Stoetzel *et al.* 2010).

Les dernières synthèses d'Aulagnier & Thevenot (1986), Aulagnier *et al.* (2008), Bons & Geniez (1996) et Schleich *et al.* (1996) confirment la richesse spécifique du Maroc en terme de petits vertébrés. De plus, cette diversité peut avoir été sous-estimée en raison de l'existence d'espèces cryptiques pas encore reconnues (c'est par exemple le cas d'*Eliomys melanurus/munbyanus* ou de *Meriones shawii/grandis*).

Très peu de travaux ont caractérisé la diversité morphologique et génétique des petits vertébrés du Maroc en utilisant les techniques de la systématique moderne. Par

ailleurs, en ce qui concerne les rongeurs anthropophiles, ils sont loin d'être bien connus. Ainsi quels sont les rongeurs ravageurs de cultures ? Quelles sont les espèces présentes dans les maisons ? Par sa géographie, en particulier la présence de massifs montagneux isolés, le Maroc présente une fragmentation remarquable des habitats. Cette particularité entraîne-t-elle l'existence d'une structuration géographique des populations de petits vertébrés ? Si oui, peut-on reconstituer leur histoire démographique pour mieux comprendre leur mise en place ?

L'objectif principal de ce travail était de récolter des spécimens de petits vertébrés dans les grandes plaines cultivées entre Casablanca et Marrakech, paradoxalement moins connues que d'autres parties du Maroc. Ces spécimens, destinés à des études génétiques et morphométriques, viendront compléter les collections ostéologiques et taxidermiques existantes. Nous présentons ici les résultats des travaux de prospection et d'inventaire de cette zone réalisés en avril 2010.

## MATERIEL ET METHODES

### Zones explorées

La mission s'est déroulée du 1<sup>er</sup> au 24 avril 2010, dans les régions de Ben Slimane, Berrechid, Settata et Ben Guerir (Fig. 1).

Nous avons débuté la mission à Berrechid du 6 au 9 avril 2010, et les piégeages de micromammifères se sont concentrés dans l'Observatoire Averroès de l'Institut

Scientifique de Rabat. Il s'agit de zones de friches, de cultures de blé et de zones buissonnantes bordées de haies d'acacias. Des pièges ont également été placés dans des granges et des habitations. Pour l'herpétofaune, les ruisseaux en bordure de prés et de champs ont été prospectés dans toute la région (route de Gara, Oued Iyada).

Dans la région de Settat, où nous sommes restés du 9 au 13 avril 2010, nous avons placé nos pièges dans deux zones différentes : dans des champs de blé et de pois-chiches à proximité d'un douar (Oulad Saïd), et dans une zone rocailleuse à herbe rase à proximité d'une carrière, de pâturages et de champs. Une prospection approfondie des mares et ruisseaux de la région a été effectuée pour les amphibiens (Mechra Ben Abbou, Skhar, Setoute, Bourguia, Tahderhoust, Moualine al Oued, M'zamza).

A l'Ouest de Ben Guerir, nous avons piégé autour du Douar Ben Brahim du 13 au 18 avril 2010. Ce milieu anthropisé présentait une grande diversité d'habitats : champs de blés, friches, habitations, bottes de pailles, buissons et bosquets, haies de cactus. Dans les régions de Ben Guerir, Bouziri et Mayate, différents habitats ont également été prospectés pour l'herpétofaune : champs, friches, carrières, prairies sèches, ruisseaux, dayas et canaux.

Enfin, nous avons exploré la forêt de Ben Slimane du 19 au 22 avril 2010. Il s'agit d'une forêt claire à chênes lièges et d'autres essences. La zone échantillonnée pour la capture des micromammifères était un milieu buissonnant autour d'une daya en eau. Pour les amphibiens, plusieurs dayas et ruisseaux ont été prospectés.

### Méthodes de capture et de collecte

Pour la capture des micromammifères (mammifères de poids <1 kg en moyenne), deux types de pièges ont été utilisés : pièges Sherman (121), et pièges grillagés à grande et à petite maille (18), ce qui fait 139 pièges au total. Nous avons également acheté une cinquantaine de tapettes pour attraper occasionnellement les rats et souris dans les maisons. Tous les pièges n'ont pas été utilisés simultanément dans toutes les localités pour des problèmes de logistique et/ou de sécurité (risques de vol ou d'endommagement des pièges). Leur rendement, leur état ou la configuration du terrain ont été pris en compte dans la constitution des lignes de pièges. La majorité des petits mammifères étant de mœurs nocturnes, les pièges ont été déposés le soir, et ont été récupérés tôt le lendemain matin. Les différents pièges appâtés (pain, huile d'olive, sardines, beurre de cacahuète, dattes) ont été placés dans la végétation, à au moins 5 m les uns des autres. Nous avons également utilisé la méthode des « *pitfalls* » (ou « pots enterrés »), décrite par Stoetzel *et al.* (2010). Cette méthode étant relativement lourde à mettre en place, et en raison des moyens humains limités et des caractéristiques propres aux sites (sol, végétation), nous ne l'avons utilisée que dans une seule localité (Berrechid). Nous avons disposé 21 seaux sur une centaine de mètres, à la lisière entre un champ de blé et une haie d'acacias, que nous avons laissé 11 jours sous la surveillance de Abdelhanine Chekhaoui (technicien de

l'Institut Scientifique) qui les a relevés 3 fois par jour. Les points GPS et des photos des paysages ont été pris pour chaque localité explorée. Toutes ces méthodes de piégeage permettent de capturer des petits rongeurs et insectivores, mais aussi d'autres groupes zoologiques (amphibiens, reptiles, insectes) de façon occasionnelle. Les amphibiens et les squamates ont le plus souvent été capturés à la main, à l'aide d'un filet ou d'une pince herpétologique. Le tableau I donne le détail des lignes et de l'effort de piégeage.

En complément des captures, nous avons également collecté une mérione séchée provenant d'un nid de chouette à Berrechid, un crâne de hérisson dans l'Observatoire Averroès à Berrechid, et des restes osseux de *Meriones* à la sortie de certains terriers à Ben Guerir. Ces spécimens pourront être intégrés aux analyses morphologiques et/ou génétiques. Notons également qu'une genette a été observée dans la région de Mechra Benabbou. Enfin, plusieurs lots de pelotes de rapaces ont été collectés à Berrechid (effraie), dans la Kasbah de Boulaouane (effraie et faucon), à Mechra Benabbou (hulotte ?), qui sont en cours de traitement et feront l'objet d'une publication ultérieure. Le contenu de ces pelotes pourra apporter des informations complémentaires sur les espèces de petits vertébrés présentes dans ces régions.

### Méthodes d'étude

Il nous a été possible de calculer le rendement de piégeage pour les micromammifères (l'herpétofaune étant capturée à la main), selon les formules suivantes :

Nuits-pièges = (nombre de nuits de captures) × (nombre de pièges utilisés)

Rendement de piégeage = (nombre total de spécimens capturés) / (nombre total de nuits-pièges).

Après leur capture, les animaux ont été sacrifiés au chloroforme, sexés, pesés (g) et mesurés. Pour les micromammifères nous avons pris les mesures suivantes: longueur tête + corps (mm), longueur de la queue (mm), longueur des pattes postérieures (mm), longueur des oreilles (mm). Pour les amphibiens nous avons mesuré : la longueur totale (chez les urodèles seulement), la longueur museau-cloaque, la largeur de la tête, la longueur de la tête et la longueur du tibia. Des statistiques univariées ont ensuite été appliquées pour calculer moyenne, écart type, minimum et maximum. Les identifications ont été réalisées à l'aide de clefs de détermination, notamment Aulagnier & Thevenot (1986) pour les micromammifères, et par comparaison avec le matériel de référence des collections du MNHN et de l'ISR.

Après avoir été mesurés, les spécimens ont ensuite été disséqués afin de prélever un morceau de foie ou de muscle en vue d'analyses génétiques. Ces prélèvements ont été conservés individuellement dans des tubes remplis d'alcool à 90%. A chaque spécimen a été attribué un numéro spécifique, et ce même numéro a été conservé pour tous les prélèvements issus de ce spécimen. Enfin, les animaux ont été stockés dans un récipient de formol, puis rincés à l'eau

Tableau I. Description des lignes et rendements de piégeage des micromammifères pour chaque localité.

| Localité                             | Ligne                                    | Milieu  | Nb de nuits-pièges                           | Rendement de piégeage                           |
|--------------------------------------|--|---|--|---|
| <b>Berrechid</b>                     | A  | le long d'une haie d'acacias, eucalyptus et chardons, à la lisière d'un champ de blé  | Sherman et grillagés : 483<br>Pitfalls : 231 | Sherman et grillagés : 15,3%<br>Pitfalls : 9.5% |
|                                      | B  | zone de friche, herbacées et bosquets d'eucalyptus et chardons, entre la haie d'acacias (ligne A) et le chemin de la station de l'ISR |  |   |
|                                      | C  | autour et dans une grange avec paille   |  |   |
|                                      | D  | dans les maisons  |  |   |
|                                      | E  | <i>idem</i> à la ligne A, mais de l'autre côté du terrain   |  |   |
|                                      | F  | <i>idem</i> à la ligne B, mais proche ligne E   |  |   |
|                                      | G  | le long du chemin à la lisière du champ de blé + en milieu de ligne une zone à bosquets autour de la station météo                    |  |   |
|                                      | H  | le long du chemin à la lisière du champ de blé en face de la ligne G  |  |   |
|                                      | I  | pots enterrés entre haie d'acacias et champ de blé  |  |   |
| <b>Settat</b>                        | J  | champs de blé   | Sherman et grillagés : 248                   | Sherman et grillagés : 2,8%                     |
|                                      | K  | champs de blé   |  |   |
|                                      | L  | champs de blé   |  |   |
|                                      | M  | lisière champs de blé - champs de pois-chiches  |  |   |
|                                      | N  | lisière champs de blé - champs de pois-chiches  |  |   |
|                                      | O  | Zone rocailleuse à végétation rase proche d'une carrière et d'une zone de pâturage  |  |   |
|                                      | PQ                                       | zone rocailleuse à végétation rase avec dépressions remplies d'eau  |  |   |
|                                      | RST                                      | zone rocailleuse à végétation rase  |  |   |
| <b>Ben Guerir</b>                    | U  | lisière zone de friche - champs de blé  | Sherman et grillagés : 742                   | Sherman et grillagés : 10,9%                    |
|                                      | V  | lisière champs de blé - bottes de paille - friche   |  |   |
|                                      | W  | champs de blé   |  |   |
|                                      | X  | lisière zone de friche - champs de blé  |  |   |
|                                      | Y  | champs de blé   |  |   |
|                                      | Z - AF                                   | autour de 3 bottes de paille  |  |   |
|                                      | AA                                       | le long d'une haie de cactus  |  |   |
|                                      | AB                                       | champs de blé, bord de chemin   |  |   |
|                                      | AC                                       | champs de blé   |  |   |
|                                      | AD                                       | bosquet au milieu de la friche, proche maisons  |  |   |
|                                      | AE                                       | dans les maisons  |  |   |
| AG                                   | zone de friche à environ 2-3 km du douar |   |  |   |
| <b>Ben Slimane</b>                   | AH                                       | forêt ouverte (chênes lièges et autres essences), buissons, autour d'une daya   | Sherman et grillagés : 100                   | Sherman et grillagés : 65%                      |
|                                      | AI                                       | forêt ouverte, buissons   |  |   |
| <b>Rendement moyen de la mission</b> |  |   | <b>1804</b>                                  | <b>20,7%</b>                                    |

et mis dans l'éthanol à 70%, en attendant la préparation ostéologique et/ou taxidermique en laboratoire.

Les crânes des spécimens ont été extraits et préparés conjointement au laboratoire de Taxidermie de l'Institut Scientifique, et au Service des Préparations Ostéologiques et Taxidermiques du Muséum National d'Histoire Naturelle

de Paris. Les animaux ainsi préparés permettront de compléter les collections ostéologiques et taxidermiques du Maroc, et certaines parties du squelette feront l'objet d'études de morphométrie classique et géométrique. Après étude, le matériel sera catalogué et stocké dans la collection de mammifères, amphibiens et reptiles de l'Institut Scientifique de Rabat.

Les prélèvements de tissus ont tous été envoyés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, afin de valider nos déterminations spécifiques par des analyses moléculaires. La nomenclature des micromammifères suit Wilson & Reeder (2005) actualisée selon Thévenot & Aulagnier (2006), celle des Amphibiens et Reptiles suit Bons & Geniez (1996) actualisée par Arnold *et al.* (2007), Dubois & Dinesh (2007), Speybroeck *et al.* (2010), Frost (2011), Uetz *et al.* (2011).

## RESULTATS

### Résultat des piégeages par localité

Au total, 23 espèces ont été capturées (8 rongeurs, 1 musaraigne, 1 amphibien urodèle, 5 amphibiens anoures, 6 sauriens et 2 serpents) totalisant 333 spécimens (dont 26 individus relâchés) et 76 lots de têtards (Tab. II ; Fig. 2). Les mesures réalisées sur ces micromammifères et les amphibiens sont résumées dans les Tableaux III et IV respectivement.

A Berrechid, le rendement de capture des micromammifères a été de 15,3% pour les pièges, et de 9,5% pour les pots enterrés (« pitfalls »). Au total, 107 individus et 3 lots de têtards ont été collectés, et 11 rongeurs ont été relâchés. Dix espèces sont représentées (3 rongeurs, 1 musaraigne, 5 amphibiens anoures et 1 serpent). Pour les mammifères c'est la souris sauvage, *Mus spretus*, qui prédomine largement tandis que pour les amphibiens anoures c'est *Bufo boulengeri*.

Dans la région de Settat, les rendements de piégeage ont été assez bas : 5,5% dans les champs à proximité du Douar, et 0% dans la friche près de la carrière. Dans le premier cas, la raison principale est sans doute l'utilisation de quantités importantes de pesticides dans les champs. Dans le deuxième cas, pour limiter les risques de vol des pièges nous avons posé ces derniers le plus tard possible pour les récupérer le lendemain matin le plus tôt possible, laissant peu de temps aux rongeurs pour rentrer dans les pièges car les nuits étaient encore fraîches. Au total 7 rongeurs ont été capturés, représentés uniquement par *Mus spretus*. Cependant la prospection pour l'herpétofaune a été plus fructueuse, avec 25 spécimens et 30 lots de têtards collectés, appartenant à 8 espèces (1 urodèle, 4 anoures, 1 saurien et 2 serpents).

A Ben Guerir, le rendement de piégeage des micromammifères a été de 10,9% en moyenne. Cependant ce rendement aurait été beaucoup plus élevé si nous avions eu à disposition un nombre plus important de grands pièges grillagés. En effet, les pièges Sherman sont peu adaptés à la capture des mériones. Dans la zone de friche à 2-3 km du douar, riche en terriers de Mériones, où nous avons posé uniquement des pièges grillagés nous avons obtenu entre 40% et 72% de rendement de capture selon la nuit considérée. Au total, 121 individus et 14 lots de têtards ont été collectés, répartis en 17 espèces : 6 rongeurs, 1 musaraigne, 4 amphibiens, 6 sauriens. *Meriones shawii*,

*Mus spretus*, *Bufo mauritanicus* et *Pelophylax saharicus* étaient particulièrement abondants.

Dans la forêt de Ben Slimane, les captures de micromammifères ont atteint un rendement exceptionnel de 65%, la majorité des captures étant constituée de *Mus spretus*. Au total 73 spécimens et 29 lots de têtards ont été collectés, et 15 individus ont été relâchés. Neuf espèces sont représentées dans cette station : 3 rongeurs, 1 musaraigne, 3 amphibiens, 1 saurien et 1 serpent.

### Résultat des piégeages par habitat

Par grands types d'habitats explorés, nous observons que :

- seuls *Mus musculus domesticus* et *Rattus rattus* ont été capturés dans les maisons ou leurs abords (granges, celliers...), ce qui confirme leur état d'espèce commensale ;
- dans ou aux abords des champs cultivés et des friches nous avons capturé *Mus spretus*, *Lemniscomys barbarus*, *Meriones shawii/grandis*, *Dipodillus campestris* et *Crociodura russula* ;
- dans la forêt, seuls *Mus spretus*, *Apodemus sylvaticus*, *Eliomys munbyanus* et *Crociodura russula* sont représentés, et c'est ce milieu qui a donné le plus fort rendement de captures (65%) ;
- *Pelophylax saharicus* a été exclusivement observé dans les ruisseaux ; les têtards et de nombreux spécimens métamorphosés de *Discoglossus scovazzi* habitent les parties tranquilles des torrents, mais un spécimen a été observé près de grandes dayas dans une zone de pâturage ;
- *Hyla meridionalis*, *Pleurodeles waltl* et dans de nombreux cas, *Bufo boulengeri* choisissent les eaux stagnantes (dayas, mares, zones inondés) des milieux ouverts pour leur reproduction ;
- dans la forêt on trouve *Hyla meridionalis*, *Bufo mauritanicus* et *Pelophylax saharicus*.

## DISCUSSION

### Rendements de captures

En comparaison avec la mission de 2007 menée dans différentes zones du Nord du Maroc (Stoetzel *et al.* 2010), les rendements moyens de capture de micromammifères sont du même ordre : 20,7 % en moyenne dans le cas présent, contre 18,8 % pour la mission de 2007. Cependant selon les localités, le rendement varie de 0 à 65 % pour cette mission, contre 11 à 37 % pour celle de 2007. Dans la majorité des cas il s'agit de rendements plutôt bons (>10%), et les milieux les plus « prolifiques » en micromammifères sont les milieux forestiers (Chênaie de Ben Slimane, Junipéraie de Sidi Boughaba).

Le mois choisi pour la mission 2010 (avril) est en théorie une période favorable pour voir et capturer des rongeurs, notamment la mérione de Shaw (*Meriones*

Tableau II. Listes des espèces et nombre de spécimens capturés pour chaque localité.

| Date                 | Localité    | Précisions sur la localité<br>Coordonnées GPS | Espèce   | Nombre de spécimens   |
|----------------------|-------------|---|--|---|
| 6-9 avril<br>2010    | Berrechid   | Observatoire Averroës<br>33,29 °N 7,40 °W     | [ <i>Meriones</i> sp. ]<br><i>Rattus rattus</i> Linné, 1758<br><i>Mus musculus</i> Linné, 1758<br><i>Mus spretus</i> Lataste, 1883<br>[ <i>Atelerix algirus</i> Lereboullet, 1842]<br><i>Crocidura russula</i> Hermann, 1780<br><i>Bufo</i> sp.<br><i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841<br><i>Bufo boulengeri</i> Lataste, 1879<br><i>Discoglossus scovazzi</i> Camerano, 1878<br><i>Pelophylax saharicus</i> Boulenger in Hartert, 1913<br><i>Hemorrois hippocrepis</i> Linné, 1758  | [1 individu (nid de chouette)]<br>4 individus<br>9 individus<br>64 individus (dont 11 relâchés)<br>[1 crâne (jardin)]<br>3 individus<br>têtards (2 lots)<br>4 individus + têtards (1 lot)<br>14 individus<br>4 individus<br>2 individus<br>3 individus  |
|                      |             |   | <b>TOTAL BERRECHID</b>   | <b>107 dont 11 relâchés<br/>+ têtards (3 lots)</b>  |
| 9-13 avril<br>2010   | Settat      | Champs de blé<br>33,00°N 7,79°W               | <i>Mus musculus</i><br><i>Mus spretus</i> Lataste, 1883<br><i>Pleurodeles waltl</i> Michahelles, 1830<br><i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841<br><i>Bufo boulengeri</i> Lataste, 1879<br><i>Discoglossus scovazzi</i> Camerano, 1878<br><i>Hyla meridionalis</i> Boettger, 1874<br><i>Tarentola mauritanica</i> Linné, 1758<br><i>Hemorrhais hippocrepis</i> Linné, 1758<br><i>Natrix maura</i> Linné, 1758   | 1 individu<br>6 individus<br>4 individus + têtards (2 lots)<br>4 individus + têtards (12 lots)<br>1 individu + têtards (8 lots)<br>1 individu + têtards (5 lots)<br>5 individus + têtards (3 lots)<br>6 individus<br>1 individu<br>3 individus  |
|                      |             | Carrière<br>32,94°N 7,84° W                   | /  | /   |
|                      |             | <b>TOTAL SETTAT</b>                           | <b>32 individus<br/>+ têtards (30 lots)</b>  |   |
| 13-18 avril<br>2010  | Ben Guerir  | Proximité du Douar<br>32,21°N 7,97°W          | <i>Meriones shawii</i> Duvernoy, 1842<br>et/ou <i>Meriones grandis</i> Cabrera, 1907<br><i>Dipodillus campestris</i> Loche, 1867<br><i>Rattus rattus</i> Linné, 1758<br><i>Mus musculus</i> Linné, 1758<br><i>Mus spretus</i> Lataste, 1883<br><i>Lemniscomys barbarus</i> Linné, 1766<br><i>Crocidura russula</i> Hermann, 1780<br><i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841<br><i>Bufo boulengeri</i> Lataste, 1879<br><i>Discoglossus scovazzi</i> Camerano, 1878<br><i>Pelophylax saharicus</i> Boulenger in Hartert, 1913<br><i>Agama impalearis</i> Boettger, 1874<br><i>Tarentola mauritanica</i> Linné, 1758<br><i>Chalcides polylepis</i> Boulenger, 1890<br><i>Eumeces algeriensis</i> Peters, 1864<br><i>Acanthodactylus erythrurus</i> Schintz, 1833<br><i>Saurodactylus brosetti</i> Bons & Pasteur, 1957 | 9 individus<br>2 individus<br>8 individus<br>8 individus<br>26 individus<br>1 individu<br>1 individu<br>3 individus + têtards (13 lots)<br>3 individus<br>1 individu + têtards (1 lot)<br>24 individus<br>2 individus<br>3 individus<br>3 individus<br>4 individus<br>1 individu<br>2 individus |
|                      |             | Friche<br>32,19°N 7,97° W                     | <i>Meriones shawii</i> Duvernoy, 1842<br>et/ou <i>Meriones grandis</i> Cabrera, 1907   | 20 individus  |
|                      |             | <b>TOTAL BEN GUERIR</b>                       | <b>121 individus<br/>+ têtards (14 lots)</b>   |   |
| 19-22 avril<br>2010  | Ben Slimane | Forêt / Daya<br>33,63° N 7,10° W              | <i>Mus spretus</i> Lataste, 1883<br><i>Apodemus sylvaticus</i> Linné, 1758<br><i>Eliomys munbyanus</i> Pomel, 1856<br><i>Crocidura russula</i> Hermann, 1780<br><i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841<br><i>Pelophylax saharicus</i> Boulenger in Hartert, 1913<br><i>Hyla meridionalis</i> Boettger, 1874<br><i>Tarentola mauritanica</i> Linné, 1758<br><i>Natrix maura</i> Linné, 1758  | 50 individus (dont 15 relâchés)<br>7 individus<br>1 individu<br>7 individus<br>têtards (27 lots)<br>3 individus<br>1 individu + têtards (2 lots)<br>2 individus<br>2 individus  |
|                      |             | <b>TOTAL BEN SLIMANE</b>                      | <b>73 dont 15 relâchés<br/>+ têtards (29 lots)</b>   |   |
| <b>TOTAL MISSION</b> |             |   |  | <b>333 (dont 26 relâchés)<br/>+ têtards (76 lots)</b>   |

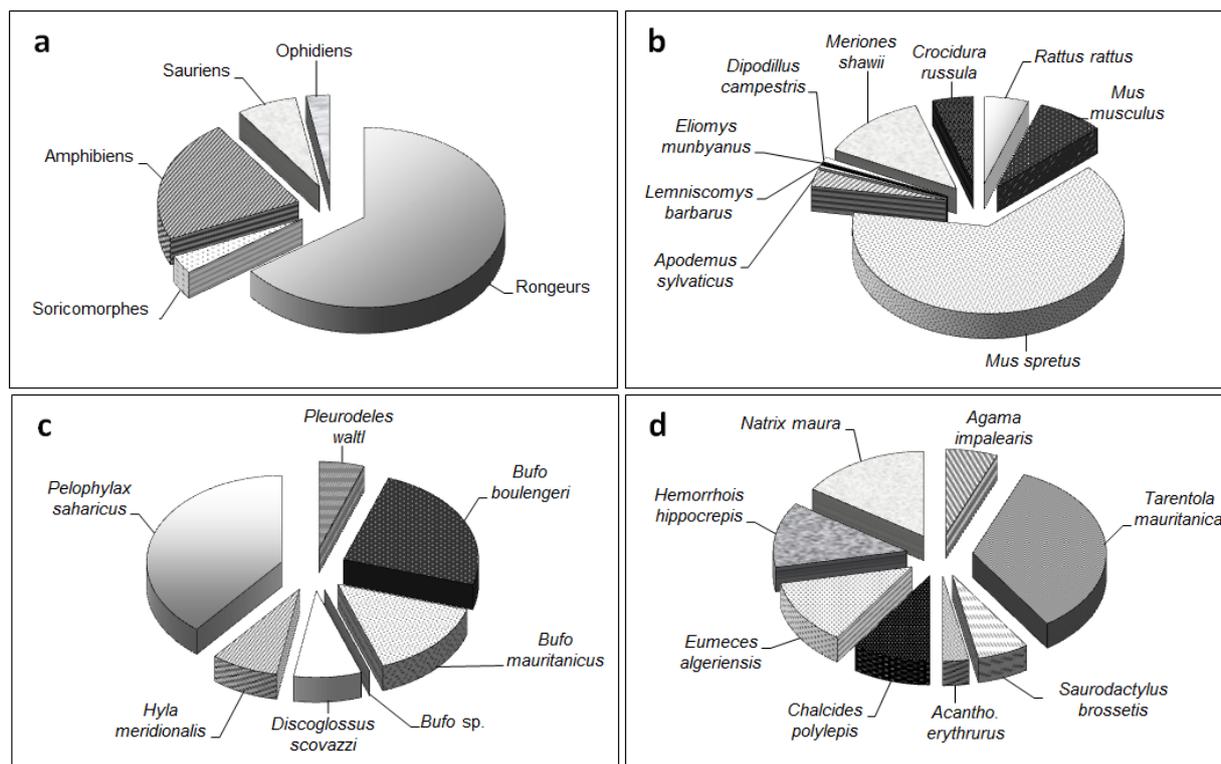


Figure 2. Abondance relative des espèces capturées (en nombre de spécimens pour chaque taxon) : a = totalité des espèces ; b = micromammifères ; c = amphibiens ; d = squamates).

*shawii*), reconnue comme ravageur de cultures. Cependant cette mission n'a pas donné les résultats escomptés. Le climat du printemps 2010 s'est avéré beaucoup plus frais et humide que les autres années, ce qui a retardé l'épiaison des grains de blé et d'orge, et donc la croissance des populations de rongeurs. Nous avons alors été confrontés à une densité de population beaucoup moins importante qu'attendue, et nous avons choisi la station la plus au sud (plus aride) pour capturer des mériones. A Ben Guerir, nous avons effectivement observé une population importante de mériones, mais les pièges les plus efficaces (grillagés) étaient également ceux que nous avons en plus faible nombre.

Concernant l'herpétofaune, les rendements sont difficiles à estimer d'une région à l'autre et d'une mission à l'autre, étant donné que les spécimens sont capturés « à la main » et que les rendements dépendent fortement du spécialiste présent sur le terrain et de l'effort porté sur certains taxons.

### Micromammifères

De nombreuses espèces de micromammifères ont été capturées lors de cette mission, avec parfois des rendements très importants dus à un habitat et un climat favorables : *Crocidura russula*, *Eliomys munbyanus*, *Meriones shawii/grandis*, *Dipodillus campestris*, *Apodemus sylvaticus*, *Lemniscomys barbarus*, *Mus musculus*, *Mus spretus* et *Rattus rattus*. Il est à noter que le Lérot, *Eliomys munbyanus*, ne rentre habituellement que très rarement dans les pièges.

Certaines espèces recensées dans la zone explorée n'ont pourtant pas été capturées. C'est notamment le cas de la gerbille *Dipodillus maghrebi*, pourtant abondante dans les pelotes de rapaces nocturnes récoltées dans la région (Rihane 2006). De plus, très peu de spécimens de *Dipodillus campestris* ont été capturés (2 individus). Une explication pourrait être que les gerbilles n'étaient pas encore actives en cette période, sans doute en raison du décalage climatique qui a retardé l'épiaison du blé. De même, nous n'avons pas capturé la musaraigne *Crocidura whitakeri* alors qu'elle a été citée dans certaines des régions prospectées (Berrechid, Ben Slimane), là encore d'après l'étude de pelotes de rapaces (Aulagnier & Thévenot 1986). De plus, Aulagnier & Thévenot (1986) indiquent dans leur atlas la présence d'*Elephantulus rozeti* dans la région de Ben Guerir, mais nous n'avons ni capturé, ni observé aucun Macroscélide lors de la présente mission. Ceci est peut-être dû au fait que nous n'avons pas prospecté dans son biotope habituel, qui est généralement plus rocailleux et moins anthropisé.

Une controverse porte aujourd'hui sur le statut des espèces *Meriones shawii* et *M. grandis* et leur distinction ou non comme deux espèces à part entière, ainsi que sur leur distribution et leur écologie respectives. Les résultats préliminaires de l'analyse moléculaire indiquent à Ben Guerir l'existence de 2 clades distincts. Cinq spécimens pourraient ainsi correspondre à *M. grandis*, mais la distance génétique les séparant de *M. shawii* serait a priori trop faible pour en faire 2 espèces distinctes. Il pourrait alors s'agir d'une variation locale de taille, due à une spécificité écologique ou géographique ; mais il est toutefois

Tableau III. Mesures effectuées sur les micromammifères (N = nombre de spécimens, LTC = longueur tête+corps, Q = longueur de la queue, Pp = longueur de la patte postérieure, Or = longueur de l'oreille, m = moyenne, s = écart-type, min-max = valeurs minimum et maximum).

| Espèces<br>(micromammifères) | N       | poids (g) |      |         | LTC (mm) |      |         | Q (mm) |      |         | Pp (mm) |     |         | Or (mm) |     |         |
|------------------------------|---------|-----------|------|---------|----------|------|---------|--------|------|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|
|                              |         | m         | s    | min-max | m        | s    | min-max | m      | s    | min-max | m       | s   | min-max | m       | s   | min-max |
| <i>Eliomys munbyanus</i>     | 1       | 38        | /    | /       | 110      | /    | /       | 121    | /    | /       | 25      | /   | /       | 24      | /   | /       |
| <i>Meriones</i> spp.         | 30 (-2) | 128,1     | 50,2 | 29-215  | 152,0    | 26,3 | 95-198  | 101,7  | 23,8 | 76-123  | 36,1    | 2,7 | 29-39   | 20,6    | 2,3 | 15-24   |
| <i>Dipodillus campestris</i> | 2       | 33        | /    | ?-33    | 100,5    | /    | 97-104  | 114    | /    | 111-117 | 24,5    | /   | 24-25   | 15,5    | /   | 15-16   |
| <i>Rattus rattus</i>         | 12      | 96,0      | 36,7 | 29-148  | 149,2    | 25,6 | 99-190  | 171,8  | 25,7 | 114-211 | 32,9    | 2,4 | 27-37   | 21,4    | 1,9 | 19-24   |
| <i>Apodemus sylvaticus</i>   | 7       | 27,1      | 2,8  | 24-32   | 102,1    | 5,8  | 95-113  | 97,1   | 5,3  | 88-104  | 22,6    | 0,8 | 22-24   | 18,1    | 1,0 | 16-19   |
| <i>Lemniscomys barbarus</i>  | 1       | 37        | /    | /       | 110      | /    | /       | 107    | /    | /       | 23      | /   | /       | 14      | /   | /       |
| <i>Mus musculus</i>          | 18      | 12,1      | 4,2  | 4-20    | 75,1     | 10,8 | 52-89   | 71,9   | 13,2 | 35-87   | 16,4    | 1,2 | 14-18   | 13,4    | 1,4 | 10-15   |
| <i>Mus spretus</i>           | 120     | 13,5      | 2,9  | 7-25    | 81,2     | 5,4  | 66-92   | 60,5   | 5,6  | 36-75   | 16,0    | 0,5 | 14-17   | 13,0    | 0,7 | 11-15   |
| <i>Crocidura russula</i>     | 11      | 6,5       | 1,4  | 5-10    | 67,3     | 5,2  | 58-75   | 36,0   | 4,4  | 29-43   | 11,1    | 0,5 | 10-12   | 8,0     | 0,6 | 7-9     |

Tableau IV. Mesures effectuées sur les amphibiens (N = nombre de spécimens, S = sexe, J = jeunes, M = mâles, F = femelles, TOL = longueur totale (chez urodèles seulement), SVL = longueur museau-cloaque, HW = largeur de la tête, HL = longueur de la tête, TL = longueur du tibia, m = moyenne, s = écart-type, min-max = valeurs minimum et maximum).

| Espèces<br>(amphibiens)      | N  | S | TOL (mm) |      |         | SVL (mm) |       |           | HW (mm) |      |           | HL (mm) |      |           | TL (mm) |      |           |
|------------------------------|----|---|----------|------|---------|----------|-------|-----------|---------|------|-----------|---------|------|-----------|---------|------|-----------|
|                              |    |   | m        | s    | min-max | m        | s     | min-max   | m       | s    | min-max   | m       | s    | min-max   | m       | s    | min-max   |
| <i>Pleurodeles waltl</i>     | 4  | J | 111      | 34,8 | 72-138  | 53,6     | 13,8  | 39,7-66,4 |         |      |           |         |      |           |         |      |           |
| <i>Bufo boulengeri</i>       | 9  | M |          |      |         | 66,0     | 7,64  | 57,1-78,5 | 23,8    | 2,97 | 20,5-30,2 | 20,9    | 3,20 | 17,8-27,8 | 23,5    | 3,12 | 19,7-28,6 |
| <i>Bufo boulengeri</i>       | 5  | F |          |      |         | 78,1     | 10,49 | 64,3-89,9 | 26,9    | 2,52 | 23,3-29,8 | 23,4    | 2,25 | 20,2-25,7 | 25,2    | 3,17 | 21,7-29,2 |
| <i>Bufo mauritanicus</i>     | 5  | M |          |      |         | 102,4    | 7,53  | 91,3-112  | 38,6    | 4,60 | 32,0-42,7 | 31,8    | 4,81 | 25,2-36,0 | 38,0    | 6,20 | 29,9-44,0 |
| <i>Bufo mauritanicus</i>     | 2  | F |          |      |         | 89,0     | 3,75  | 86,3-91,6 | 37,2    | 1,48 | 36,1-38,2 | 28,5    | 2,83 | 26,5-30,5 | 34,8    | 2,62 | 32,9-36,6 |
| <i>Discoglossus scovazzi</i> | 5  | J |          |      |         | 30,5     | 8,39  | 22,5-40,6 | 12,5    | 3,43 | 9,1-16,9  | 11,4    | 2,77 | 8,8-14,9  | 16,6    | 4,59 | 12,1-22,3 |
| <i>Hyla meridionalis</i>     | 5  | J |          |      |         | 16,7     | 2,34  | 12,6-19,1 | 6,0     | 0,86 | 4,8-7,0   | 5,8     | 0,73 | 4,8-6,7   | 8,3     | 1,46 | 5,8-9,3   |
| <i>Hyla meridionalis</i>     | 1  | F |          |      |         | 37,6     |       |           | 13,3    |      |           | 13,2    |      |           | 17,6    |      |           |
| <i>Pelophylax saharicus</i>  | 11 | M |          |      |         | 55,2     | 7,07  | 45,9-71,4 | 21,3    | 3,48 | 17,7-27,5 | 21,3    | 2,68 | 17,7-26,5 | 27,7    | 3,88 | 22,2-36,1 |
| <i>Pelophylax saharicus</i>  | 12 | F |          |      |         | 67,1     | 7,32  | 57,5-76,7 | 24,3    | 2,12 | 20,7-27,5 | 25,9    | 2,36 | 22,2-29,2 | 33,1    | 3,15 | 28,2-37,6 |

intéressant de noter que les 2 taxons sont en totale sympatrie et syntopie, puisque des spécimens des 2 clades ont été retrouvés dans les mêmes friches. Une première étude morphométrique des mériones capturées a été réalisée par Botton-Divet (2011). Comparées aux spécimens des collections du MNHN de Paris, l'étude n'a pas montré de corrélation entre les données moléculaires et les données morphométriques, ce qui pourrait soutenir l'hypothèse d'un complexe d'espèces cryptiques. Des analyses cytogénétiques et moléculaires sont en cours afin d'apporter un nouvel éclairage sur cette question.

## Herpétofaune

De nombreux amphibiens ont été capturés à différentes phases de développement, grâce aux prospections diurnes et nocturnes. Nous avons ainsi pu récolter des têtards, des juvéniles et des adultes en bon nombre. Les collectes ont été bonnes dans toutes les régions prospectées, même si certaines zones n'étaient a priori pas favorables aux amphibiens. Cette réussite est due à la période à laquelle la mission a été effectuée, qui correspondait à une forte activité des amphibiens (reproduction et/ou croissance des jeunes), avant l'assèchement estival de nombreux oueds. De ce fait, le nombre et la diversité des spécimens récoltés sont très satisfaisants : *Pleurodeles waltl*, *Pelophylax saharicus*, *Hyla meridionalis*, *Bufo mauritanicus*, *Bufo boulengeri*, *Discoglossus scovazzi*. On a pu observer des préférences différentes entre les espèces d'amphibiens en rapport avec les habitats aquatiques. Plusieurs espèces de Bufonidae peuvent être sympatriques, et ont des dates de reproduction distinctes : en avril les têtards de *Bufo boulengeri* étaient à la métamorphose, et ceux de *Bufo mauritanicus* n'avaient pas encore de pattes postérieures formées. Ces deux espèces choisissent des milieux différents : *B. boulengeri* peut habiter des mares et ruisseaux temporaires car il se reproduit plus tôt dans l'année, alors que pour pouvoir compléter son développement qui démarre plus tardivement (quand les premiers plans d'eau s'assèchent) *B. mauritanicus* choisit des milieux aquatiques permanents, comme les ruisseaux. Nous avons trouvé cette espèce principalement sous un climat semi-aride et dans des milieux sans présence humaine régulière, même si quelques spécimens ont été capturés dans des milieux très anthropisés. *B. mauritanicus* investit tous les points d'eau et oueds à l'exception de

certains petits ruisseaux temporaires. Toutes les régions de prospection se situent dans son aire de répartition connue, et des spécimens de cette espèce ont été capturés à chaque station visitée.

Peu de reptiles ont été capturés lors de cette mission pour plusieurs raisons : conditions climatiques défavorables (climat encore trop frais et trop humide) ; choix des milieux prospectés (secteurs limités qui ne correspondaient pas toujours aux exigences écologiques de ces taxons) ; nombre insuffisant de spécialistes herpétofaunistes sur le terrain (deux personnes au début de la mission, puis seulement une personne à la fin de la mission). Nous avons tout de même capturé un certain nombre d'espèces communes : *Agama impalearis*, *Eumeces algeriensis*, *Chalcides polylepis*, *Tarentola mauritanica*, *Saurodactylus brossei*, *Acanthodactylus erythrurus*, *Hemorrhoids hippocrepi*, *Natrix maura*. C'est la Tarente de Mauritanie (*Tarentola mauritanica*) qui a été le plus fréquemment capturée (plus grande facilité de capture en comparaison à d'autres taxons).

## Habitat et dynamique démographique

Lors de cette mission ce sont principalement des spécimens adultes de micromammifères qui ont été collectés dans toutes les localités (Tab. V). Peu de femelles présentent des signes d'activité de reproduction (allaitement, gestation), excepté pour la souris sauvage (*Mus spretus*) pour qui 69% des femelles capturées étaient gestantes, avec un nombre variable d'embryons allant de 3 à 11 par femelle (Tab. V). Cette observation indique que le mois d'avril est une période de forte reproduction des souris sauvages dans les trois localités explorées. Ce facteur a peut-être contribué en partie à ce que *Mus spretus* soit le taxon le plus capturé dans toutes les localités, et confirme son adaptation à une large gamme de milieux naturels et anthropisés (cultures) sans pour autant entrer dans les habitations.

Comme cela était prévisible, les espèces commensales telles que le rat noir (*Rattus rattus*) et la souris domestique (*Mus musculus*) ont été majoritairement retrouvées dans ou à proximité des habitations humaines (Berrechid et Ben Guérir). Quelques *Mus musculus* ont également été retrouvées dans des champs (Settat et Ben Guérir).

Tableau V. Nombre d'individus de chaque sexe et état reproductif des femelles de micromammifères.

| Espèce                       | Femelles  | Mâles     | Juvéniles | F allaitantes | F gestantes | Nb embryons            |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------|------------------------|
| <i>Eliomys munbyanus</i>     | 1         | 0         | 0         | 0             | 0           | 0                      |
| <i>Meriones spp.</i>         | 16        | 8         | 4         | 0             | 3           | 6 à 10                 |
| <i>Dipodillus campestris</i> | 0         | 2         | 0         | 0             | 0           | 0                      |
| <i>Rattus rattus</i>         | 3         | 5         | 4         | 0             | 1           | 9                      |
| <i>Apodemus sylvaticus</i>   | 2         | 5         | 0         | 1             | 1           | 4                      |
| <i>Lemniscomys barbarus</i>  | 0         | 1         | 0         | 0             | 0           | 0                      |
| <i>Mus musculus</i>          | 3         | 8         | 7         | 1             | 1           | 6                      |
| <i>Mus spretus</i>           | 58        | 57        | 5         | 10            | 40          | 3 à 11                 |
| <i>Crocodyra russula</i>     | 4         | 7         | 0         | 2             | 1           | 5                      |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>87</b> | <b>93</b> | <b>20</b> | <b>14</b>     | <b>47</b>   | <b>3 à 11 par fem.</b> |

Le lérot (*Eliomys munbyanus*) a été capturé dans la forêt de Ben Slimane, ce qui correspond bien à ses mœurs plutôt arboricoles. Pour la même raison, les mulots (*Apodemus sylvaticus*) n'ont été capturés qu'à Ben Slimane, les autres zones explorées étant trop arides, anthropisées, pauvres en buissons et boisements. Le rat rayé (*Lemniscomys barbarus*) a été capturé en bordure d'un champ de blé à Ben Guérir. Ce rongeur diurne fréquente habituellement des milieux moins anthropisés mais peut être retrouvé en bordure de vergers ou de champs cultivés (Aulagnier *et al.* 2008). La gerbille champêtre (*Dipodillus campestris*), n'a été retrouvée qu'en faible nombre dans une seule localité (Ben Guérir). Au contraire, dans cette même localité les mériones étaient bien représentées, bien que la période de capture ne corresponde apparemment pas à une période de reproduction. Ces deux Gerbillinés ont été retrouvés dans ou en bordure de champs cultivés ou en friche, confirmant leur statut de ravageurs de cultures.

Les musaraignes sont présentes dans les trois principales localités de piégeage (Berrechid, Ben Guérir, Ben Slimane) en plus forte proportion cependant dans la chênaie de Ben Slimane. Ces résultats correspondent avec ce qui est connu de l'écologie de *Crocidura russula*, une espèce d'affinité méditerranéenne, capable de fréquenter une large gamme de milieux mais qui exige toujours une certaine humidité et un couvert végétal assez dense.

Les crapauds verts (*Bufo boulengeri*) ont été capturés en chassant de nuit près des maisons. Des spécimens adultes (9 mâles, 5 femelles) et juvéniles (3 spécimens) ont été trouvés sous des planches et des pierres proches de puits et dans des tas de terre avoisinant des champs maraichers. Pendant la période de la mission, les têtards ont souvent atteint des stades avancés, montrant des pattes postérieures bien développées. Près de Ben Guérir, dans le lit d'un canal asséché, de nombreux individus à la métamorphose ont été observés. A Berrechid l'activité de reproduction était manifeste : capture de mâles chanteurs et des couples en amplexus.

Des adultes de crapauds de Mauritanie (*Bufo mauritanicus* ; 5 mâles, 2 femelles) ont été capturés en même temps que des jeunes têtards près de Ben Guérir, mais dans les autres régions seulement des têtards et des jeunes individus (4 individus) ont été vus. Cela indique pour cette espèce une saison de reproduction d'une certaine durée. L'absence de spécimens adultes peut aussi être un biais de capture dû à l'absence d'exploration nocturne dans certaines des régions explorées.

La reproduction de la rainette (*Hyla meridionalis*) semble déjà bien passée car dans les étangs les têtards capturés présentaient des pattes postérieures bien développées et cohabitaient avec des jeunes grenouilles (5 spécimens capturés) à la métamorphose. Une seule rainette femelle adulte a été capturée à Ben Slimane et des chants ont été entendus dans une retenue d'une rivière près de Mechra Benabou.

La présence du discoglosse (*Discoglossus scovazzi*) a pu être démontrée dans les milieux ouverts anthropiques ou

naturels (5 juvéniles), mais aucun spécimen adulte n'a été récolté. Les têtards ont été observés près du fond sableux ou terreux des rivières dans des zones agricoles ou de pâturage.

La grenouille verte d'Afrique du Nord (*Pelophylax saharicus*) habite les rivières et les ruisseaux. Perturbées par notre présence, les grenouilles ont plongé dans l'eau et se sont cachées sous les berges et au fond des cuvettes profondes. A Mechra Benabou *P. saharicus* était en période de reproduction pendant notre mission. Des spécimens adultes ont été collectés dans l'ensemble des stations (11 mâles, 12 femelles), ainsi que six juvéniles. Nous n'avons pas capturé de têtards ce qui indique que la période de reproduction était à son début.

Les dayas en milieu de pâturage contenaient de très nombreux spécimens de larves de *Pleurodeles waltl*, allant de larves fraîchement écloses à des spécimens avec les membres bien développés proche de la métamorphose. Nous avons également trouvé des spécimens jeunes en retournant des pierres posées au fond des mares asséchées (4 individus juvéniles).

## Biogéographie

Dans les atlas de Aulagnier & Thévenot (1986) et de Bons & Geniez (1996), le centre du Maroc (région entre Casablanca et Marrakech) apparaît souvent plus « vide » en espèces que d'autres régions du Maroc. Nous avons montré que la biodiversité n'y est pas vraiment moindre mais résulterait plutôt d'une exploration jusqu'ici beaucoup moins soutenue. En effet, à l'issue de cette mission nous mentionnons pour la première fois *Crocidura russula*, *Lemniscomys barbarus*, *Rattus rattus*, *Mus musculus domesticus*, *Discoglossus scovazzi* et *Chalcides polylepis* dans la région de Ben Guérir, et *Bufo bufo* et *Bufo boulengeri* dans les régions de Berrechid et de Settât. Ceci montre bien que des efforts de prospection méritent d'être poursuivis au Maroc, y compris dans les zones considérées comme « peu intéressantes » car très anthropisées.

## Apport pour les collections de l'ISR

Certaines espèces capturées lors de cette mission sont déjà représentées dans les collections de l'Institut Scientifique de Rabat (ISR), qui ont fait l'objet d'une révision dans le cadre d'un mémoire de Master (Bourg 2010). Cependant il s'agit le plus souvent d'animaux conservés en alcool, ou plus rarement sous forme de mises en peaux, avec un nombre de spécimens relativement réduit et nécessitant souvent une révision taxonomique (parfois difficile en raison de leur état de conservation). Aucun squelette de petit vertébré n'est présent dans les collections de l'ISR, exceptés ceux présentés dans les vitrines du Muséum, et ceux provenant de la mission de terrain réalisée en 2007 (Stoetzel *et al.* 2010). Le présent travail qui relève du projet de collaboration ANR MOHMIE permet de compléter ces collections ostéologiques en apportant des spécimens identifiés de façon certaines sur la base de leur morphologie, de leurs mensurations, et de validations

génétiques. Ces nouveaux spécimens proviennent souvent de régions peu explorées du point de vue de la microfaune, et permettent d'élargir le champ géographique couvert par la collection de l'Institut et en même temps d'avoir une bonne vision de la variabilité morphologique et génétique des espèces et des populations.

## CONCLUSION

Au total 333 spécimens et 76 lots de têtards ont été capturés en 12 nuits de piégeage, correspondant à 1573 nuits-pièges. Le rendement moyen de capture pour les micromammifères est d'environ 20%, mais il varie beaucoup selon les stations et le type de piège utilisé.

La mission nous a permis d'échantillonner des spécimens de toutes les espèces d'amphibiens connues de la région (excepté *Bufo brongersmai*, très rare), et de la très grande majorité des micromammifères, cependant *Dipodillus maghrebi*, *Crocidura whitakeri* et *Elephantulus rozeti*, signalés dans la région par Aulagnier & Thévenot (1986), et Rihane (2006), n'ont pas été capturés. De plus, certaines localités sont nouvelles pour certaines espèces, car la région n'a pas été explorée de manière intensive jusqu'à présent. Ceci confirme que les derniers atlas de distribution (Aulagnier & Thévenot 1986 ; Aulagnier *et al.* 2008; Bons & Geniez, 1996) sont encore incomplets pour certaines régions peu explorées, comme c'est le cas pour les plaines atlantiques du Maroc central. Lors de notre mission nous avons observé que la localité de Ben Guerir représente un nouveau point de présence pour les espèces suivantes : *Crocidura russula*, *Lemniscomys barbarus*, *Rattus rattus*,

*Mus musculus*, *Discoglossus scovazzi*, *Chalcides polylepis*, alors que *Bufo bufo* et *Bufo boulengeri* sont mentionnés pour la première fois dans les régions de Berrechid et de Settat.

Cette mission de terrain a également permis d'enrichir les collections ostéologiques existantes pour les petits vertébrés du Maroc, avec une validation taxinomique pour certains groupes qui ont fait ou font actuellement l'objet d'analyses génétiques et morphométriques. Ces études en cours permettront de préciser les caractères spécifiques et les relations entre les différentes populations de ces espèces et de dresser des cartes de distribution plus précises.

## Remerciements

Cette mission de terrain a été réalisée avec l'aval du Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (autorisations n° 15 HCEFLCD / DLCDPN / DPRN / CFF), dans le cadre d'une convention de collaboration entre l'Institut Scientifique de Rabat et le Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Nous remercions Monsieur El Hassani, Directeur de l'Institut Scientifique de Rabat, pour son aide et son soutien, ainsi que pour avoir mis à notre disposition les locaux de l'Observatoire Averroès de Berrechid. Sur le terrain nous avons été aidés par Lea Bourg et Abdelhanine Chekhaoui. Aude Lalis a participé à l'encadrement du master de Leo Botton-Divet et nous les remercions de leur travail. Merci également à Maxime Cammas pour la réalisation de la carte, ainsi qu'aux deux rapporteurs pour leurs corrections et commentaires constructifs. Ce projet a été financé par le programme ANR-PEX-004 : MOHMIE.

## Références

- Arnold N., Arribas O. & Carranza S. 2007. Systematics of the Palaearctic and Oriental lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae), with descriptions of eight new genera. *Zootaxa*, 1430, 1-86.
- Aulagnier S. 1992. *Zoogéographie des Mammifères du Maroc : de l'analyse spécifique à la typologie de peuplement à l'échelle régionale*. Thèse d'Etat, Univ. Montpellier 2, 236 p.
- Aulagnier S. & Thévenot M. 1986. Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. *Trav. Inst. Sci.*, Rabat, sér. Zool., 41, 63 p.
- Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J., Moutou F. & Zima J. 2008. *Guide des Mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux & Niestlé, Paris, 271 p.
- Bonhomme F., Orth A., Cucchi T., Rajabi-Maham H., Catalan J., Boursot P., Auffray J.C. & Britton-Davidian J. 2011. Genetic differentiation of the house mouse around the colonization Mediterranean basin: matrilineal footprints of early and late colonization. *Proc. R. Soc., Biol. Sci.*, 278, 1034-1043.
- Bons J. & Geniez P. 1996. *Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara occidental y compris)*. Associaciòn Herpetològica Española, Barcelona, 319 p.
- Botton-Divet L. 2011. *Etude morphométrique de Meriones shawii et Meriones grandis (Rodentia : Gerbillinae) du Maroc et d'Algérie*. Mémoire de Master 1, Muséum national d'Histoire naturelle, 20 p.
- Bourg L. 2010. *Etude de la répartition de la faune Marocaine en fonction des différents milieux et climats : micromammifères, reptiles et amphibiens*. Mémoire de Stage de Master 1, Université Jean Monnet, Saint-Etienne, 46 p.
- Cosson J.F., Hutterer R., Libois R., Sarà M., Taberlet P. & Vogel P. 2005. Phylogeographical footprints of the Strait of Gibraltar and Quaternary climatic fluctuations in the western Mediterranean: a case study with the greater white-toothed shrew, *Crocidura russula* (Mammalia: Soricidae). *Molecular Ecol.*, 14, 4, 1151-1162.
- Cucchi T. & Vigne J.D. 2006. Origin and diffusion of the House Mouse in the Mediterranean. *Human Evol.*, 21, 2, 95-106.
- Cucchi T., Vigne J.D. & Auffray J.C. 2005. First occurrence of the house mouse (*Mus musculus domesticus* Schwarz & Schwarz, 1943) in the Western Mediterranean: a zooarchaeological revision of subfossil occurrences. *Biol. J. Linn. Soc.*, 84, 429-445.
- Delattre P., Giraudoux P., Baudry J., Musard P., Toussaint M., Truchetet D., Stahl, P., Lazarine-Poule M., Artois M., Damange J.P. & Quéré J.P. 1992. Land use patterns and types of common vole (*Microtus arvalis*) population kinetics. *Agr. Ecosyst. & Environ.*, 39, 153-169.
- Dubois A. & Dinesh K.P. 2007. The status of the nomen *Rana (Paa) dhakuriensis* ray, 1997 (Anura, Ranidae), and comments on the Amphibia reported from the Nanda Devi Biosphere reserve (Uttar Pradesh, India). *Alytes*, 25, 75-82.
- Olson D.M. & Dinerstein E. 2002. The global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 89, 199-224
- Rihane A. 2005. Contribution à l'étude du régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* dans les plaines semi-arides du Maroc (compléments). *Go-South Bull.*, 2, 37-43.

- Rihane A. 2006. Présence de la grande gerbille à queue courte *Dipodillus maghrebi* (Rodentia, Gerbillinae) dans les plaines atlantiques du Maroc semi-aride. *Mammalia*, 70, 3-4, 326-327.
- Speybroeck J., Beukema W. & Crochet P.A. 2010. A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) - an update. *Zootaxa*, 2492, 1-27.
- Schleich H., Kästle W. & Kabisch K. 1996. *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Germany, 630 p.
- Stoetzel E., El Agbani M.A., Qninba A., Mouna M., Mataame A., El Brini H. & Denys C. 2010. Inventaire taxonomique préliminaire des petits vertébrés terrestres du Nord du Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, Section Sci. Vie, 32, 1, 17-24.
- Stoetzel E., Marion L., Nespoulet R., El Hajraoui M.A., Denys C. 2011. Taphonomy and Palaeoecology of the Late Pleistocene to Middle Holocene Small Mammal succession of El Harhoura 2 cave (Rabat-Temara, Morocco). *J. Human Evol.*, 60, 1-33.
- Thévenot M. & Aulagnier S. 2006. Mise à jour de la liste des mammifères du Maroc- Janvier 2006. *Go-South Bull.*, 3, 6-9.
- Wilson D.E. & Reeder D.M. 2005. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed). Johns Hopkins University Press, 2142 p.

#### Sites web

- Frost D.R. 2011. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.5 (31 February, 2011). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>, American Museum of Natural History, New York, USA.
- Martínez-Solano I. & Sindaco R., Romano A. 2009. *Pseudepidalea boulengeri*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 05 January 2012.
- Uetz P. *et al.* 2011. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, consulté en mars 2012.

Manuscrit reçu le 31 mars 2012  
Version modifiée acceptée le 11 juillet 2012